

MONOGRAFIA MIĘDZYODRZA

Sfinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie
w ramach projektu „Park Narodowy Doliny Dolnej Odry – dla ludzi, dla natury, dla przyszłości!”
Promocja Doliny Dolnej Odry jako unikalnego obszaru przyrodniczego, historycznego i krajobrazowego
www.wfos.szczecin.pl



MONOGRAFIA MIĘDZYODRZA



Powstanie nowej monografii Międzyodrza jest wynikiem ponownych starań o utworzenie na tym terenie Parku Narodowego Doliny Dolnej Odry. Niniejsza książka stanowi także naukowe studium dla potrzeb objęcia tego unikatowego w skali Europy obszaru najwyższą formą ochrony. Monografia przyrodnicza opisująca walory Międzyodrza jest opracowaniem zbiorowym, opartym zarówno na danych historycznych, jak i tych najnowszych. Została przygotowana przez zespół 26 badaczy, którzy w ostatnich kilku dekadach prowadzili eksploracje na tym terenie. Publikacja składa się z 18 rozdziałów poświęconych m.in. historii starań o park narodowy, przeglądowi dostępnych opracowań, formom ochrony przyrody, klimatowi, geologii i geomorfologii, osadom, glebom, hydrologii, presji antropogenicznej, stanowi ekologicznemu wód, siedliskom przyrodniczym, florze i faunie. Zgromadzone tu wyniki potwierdzają wyjątkowe walory przyrodnicze Międzyodrza.



Fot. Piotr Piznał

MONOGRAFIA MIĘDZYODRZA

REDAKCJA NAUKOWA
AGNIESZKA SZLAUER-ŁUKASZEWSKA

MONOGRAFIA MIĘDZYODRZA

**REDAKCJA NAUKOWA
AGNIESZKA SZLAUER-ŁUKASZEWSKA**

**Bogucki Wydawnictwo Naukowe
Poznań 2025**

Sfinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie
w ramach projektu „Park Narodowy Doliny Dolnej Odry – dla ludzi, dla natury, dla przyszłości!”
Promocja Doliny Dolnej Odry jako unikalnego obszaru przyrodniczego, historycznego i krajobrazowego
www.wfos.szczecin.pl



Redakcja naukowa:

dr hab. Agnieszka Szlauer-Łukaszewska prof. US

Recenzenci:

dr hab. Anna Gazda prof. URK

dr hab. Grzegorz Kowalewski prof. UAM

dr hab. Roman Żurek

Korekta:

Piotr Rumatowski

Projekt i DTP:

Grzegorz Bogucki

Fotografia na okładce:

Piotr Piznał

Fotografie na początkach rozdziałów:

Paweł Buczyński (rozdz. 13), Cezary Korkosz (rozdz. 11, 18),

Andrzej Kraśnicki jr (rozdz. 1),

Piotr Piznał (przedmowa, rozdz. 2, 4, 6, 9, 10, 12, 15, 16, 17),

Damian Róż (rozdz. 5, 7), Bogdan Wziętek (rozdz. 14), Zespół Parków Krajobrazowych
Województwa Zachodniopomorskiego (rozdz. 3, 8)

Copyright © by Zespół Parków Krajobrazowych

Województwa Zachodniopomorskiego 2025

Copyright © by Authors 2025

Sposób cytowania:

Szlauer-Łukaszewska A. (red.). 2025. Monografia Międzyodrza.

Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

lub:

Walczakiewicz S. 2025. Charakterystyka wybranych elementów klimatu Międzyodrza.

W: A. Szlauer-Łukaszewska (red.), Monografia Międzyodrza. Bogucki Wydawnictwo
Naukowe, Poznań, s. 63–82.

ISBN 978-83-7986-546-8

Bogucki Wydawnictwo Naukowe

Górna Wilda 90, 61-576 Poznań

e-mail: biuro@bogucki.com.pl

Druk i oprawa: Zapol Szczecin

*Pamięci profesor Janiny Jasnowskiej (1925–2021)
i profesora Mieczysława Jasnowskiego (1920–1993),
pierwszych orędowników utworzenia
parku narodowego na Międzyodrze*

SPIS TREŚCI

Przedmowa	9
<i>Agnieszka Szlauer-Łukaszewska</i>	
1. Historia starań o park narodowy oraz stan badań na Międzyodrze . . .	11
<i>Łukasz Ławicki, Agnieszka Szlauer-Łukaszewska</i>	
2. Środowisko geograficzne oraz historia zagospodarowania Międzyodrze	23
<i>Daniel Okupny, Ryszard Krzysztof Borówka, Witold Jucha, Ryszard Malinowski</i>	
3. Formy ochrony przyrody i korytarze ekologiczne Międzyodrze	43
<i>Katarzyna Dziubak</i>	
4. Charakterystyka wybranych elementów klimatu Międzyodrze	63
<i>Szymon Walczakiewicz</i>	
5. Geologia i geomorfologia Międzyodrze	83
<i>Ryszard Krzysztof Borówka</i>	
6. Zróżnicowanie litologiczne osadów Międzyodrze	101
<i>Daniel Okupny, Paweł Sydor, Ryszard Krzysztof Borówka, Dobrochna Głabińska-Zawadzka, Witold Jucha, Weronika Ceglarek</i>	
7. Gleby Międzyodrze – przyrodnicze uwarunkowania użytkowania	119
<i>Ryszard Malinowski, Tadeusz Durkowski, Lesław Wołejko</i>	
8. Praktyczna analiza zależności hydrologicznych Międzyodrze i możliwości poprawy warunków przepływu wód	139
<i>Maciej Humiczewski, Magdalena Łągiewka</i>	
9. Presja antropogeniczna wpływająca na stan wód Międzyodrze	177
<i>Emilia Kaszycka</i>	

10. Ocena stanu ekologicznego wód Międzyodrza	195
<i>Agnieszka Szlauer-Łukaszewska</i>	
11. Fitobentos Międzyodrza	219
<i>Małgorzata Bąk</i>	
12. Flora, roślinność i siedliska przyrodnicze Międzyodrza	239
<i>Lesław Wolejko, Krzysztof Ziarnek, Paweł Pluciński</i>	
13. Fauna bezkręgową Międzyodrza	267
<i>Agnieszka Szlauer-Łukaszewska, Paweł Buczyński, Grzegorz Michoński</i>	
14. Ichtyofauna Międzyodrza	301
<i>Bogdan Wziątek</i>	
15. Herpetofauna Międzyodrza	311
<i>Tomasz Rek</i>	
16. Awifauna Międzyodrza	321
<i>Łukasz Ławicki, Dominik Marchowski</i>	
17. Teriofauna Międzyodrza	345
<i>Katarzyna Kozyra-Zyskowska</i>	
18. Chiropterofauna Międzyodrza	361
<i>Dawid Zyskowski</i>	
Informacja o autorach	369



PRZEDMOWA

Niniejsza monografia przyrodnicza opisująca walory Międzyodrza jest opracowaniem zbiorowym, opartym zarówno na danych historycznych, jak i tych najnowszych. Historia jej powstania związana jest z kontynuacją starań o Park Narodowy Doliny Dolnej Odry. W kwietniu 2024 r. zostałam przewodniczącą zespołu do spraw waloryzacji przyrodniczej działającego w ramach zespołu do spraw opracowania założeń utworzenia parku narodowego w Dolinie Dolnej Odry przy Ministerstwie Klimatu i Środowiska. Zebrałam grupę ekspertów, którzy mogliby stworzyć odpowiedni dokument. Autorzy do tego stopnia zaangażowali się w to zadanie, że powstało dzieło wykraczające swoim zakresem i objętością poza wymogi sporządzenia projektu ustawy o utworzeniu Parku Narodowego Doliny Dolnej Odry. Powstały zatem dwa dokumenty, jeden, liczący 24 strony – „Rekomendacje przyrodnicze na potrzeby tworzenia Parku Narodowego Międzyodrza”, który został przekazany Ministerstwu Klimatu i Środowiska, i drugi, który był formą pierwotną tej monografii, liczący około 300 stron. Chcę podkreślić, że wszyscy twórcy tego dzieła pracowali społecznie, ażeby mieć swój udział w procesie tworzenia parku narodowego. W tym miejscu składam wszystkim serdeczne podziękowania za ich wkład. Zespół autorski to naukowcy, pracownicy uniwersytetów i akademii, pracownicy instytucji zajmujących się ochroną środowiska, inżynierią środowiskową oraz niezależni przyrodnicy. Osoby te mówią różnymi językami, wszystkich jednak łączy pasja przyrodnicza i znajomość obszaru Międzyodrza. Każdy z rozdziałów przedstawia spojrzenie na Międzyodrza z innej perspektywy. Okazuje się, że samo pojęcie Międzyodrza czy polderów nie ma jednakowych definicji, a w zależności od pytanego specjalisty, może mieć też różne granice. Międzyodrza jest krainą niejednoznaczną. Jest dzikie, pomimo że powstało w wyniku przekształceń Odry przez człowieka, graniczy ze Szczecinem, a pozostaje w dużej mierze niedostępne i niezbadane. Nawet woda płynie tu raz w jednym, raz w drugim kierunku, a jej poziom zmienia się częściej, niż można się spodziewać. Serdecznie zapraszam do lektury i poznania tego wyjątkowego miejsca.

Agnieszka Szlauer-Łukaszewska





1.

Łukasz Ławicki
Agnieszka Szlauer-Łukaszewska

HISTORIA STARAŃ O PARK NARODOWY ORAZ STAN BADAŃ NA MIĘDZYODRZU

Starania o park narodowy nad dolną Odrą mają prawie 35 lat, oficjalnie rozpoczęły się w kwietniu 1990 r. Od początku podstawą idei miało być stworzenie międzynarodowego polsko-niemieckiego Parku Narodowego Doliny Dolnej Odry. Kilka miesięcy przed zjednoczeniem Niemiec, na swoim ostatnim posiedzeniu Rada Ministrów NRD, uchwaliła zarządzenie określające obszar, na którym taki park powinien powstać (w dokumencie tym po raz pierwszy oficjalnie pojawiła się nazwa Park Narodowy Doliny Dolnej Odry). Następnie rząd NRD skierował swoją propozycję na ręce polskich władz, które potwierdziły zamiar włączenia się do projektu. Na głównych twórców studium powołano botaników – profesorów Michaela Succowa z Niemiec i Mieczysława Jasnowskiego z Polski*, a w prace zespołu mocno zaangażowała się także żona Jasnowskiego – profesor Janina Jasnowska** (fot. 1.1). Succow pisał w 1991 r.: „W czasie, kiedy stopień zagrożenia naszych naturalnych podstaw życia i zanieczyszczenie środowiska osiągnął nieznane nigdy dotąd rozmiary, projekt międzynarodowego parku Doliny Dolnej Odry jest oznaką nadziei co do właściwego obcowania z naturą, w interesie nie tylko samej przyrody, ale też w interesie ludzi, którzy z tej przyrody i w tej przyrodzie żyją teraz i także w przyszłości”. Ze względu na międzynarodowy charakter projektu nazwał on niemiecko-polski park narodowy „Zieloną Wstęgą” wiążącą ze sobą dwa narody wspólną ideą ochrony środowiska i mobilizującą do zjednoczenia wysiłków w tym celu. Starania profesora Succowa doceniono w 1997 r., przyznając mu Right Livelihood Award, zwaną „alternatywną Nagrodą Nobla”, za „ochronę ważnych ekosystemów dla przyszłych pokoleń”. Wstępny projekt transgranicznego Parku Narodowego Doliny Dolnej Odry, określany wtedy także nazwą Nadodrzańskiego Parku Narodowego, uzyskał



Fot. 1.1. Profesor Mieczysław Jasnowski (1920–1993) wraz z żoną profesora Janiną Jasnowską (1925–2021) byli największymi orędownikami utworzenia Parku Narodowego Doliny Dolnej Odry na początku lat 90. XX wieku (fot. z archiwum Janiny Jasnowskiej)

* Mieczysław Jasnowski (1920–1993) był specjalistą z zakresu wiedzy o torfie, badaczem szaty roślinnej Pomorza Zachodniego, pedagogiem, popularyzatorem idei ochrony przyrody. Razem z żoną opracował m. in. projekty 86 rezerwatów przyrody, trzech parków krajobrazowych i Drawieńskiego Parku Narodowego. Życiorys prof. Jasnowskiego przedstawili Friedrich i Markowski (1994).

** Janina Jasnowska (1925–2021) była wybitną botaniczką, związaną przez lata z Akademią Rolniczą w Szczecinie (obecnie Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie), prezeską Szczecińskiego Towarzystwa Naukowego, przewodniczącą Wojewódzkiej Rady Ochrony Przyrody, a następnie Regionalnej Rady Ochrony Przyrody. Życiorys prof. Jasnowskiej został przedstawiony w poświęconej jej książce „Torfowiska Pomorza – identyfikacja, ochrona, restytucja” (Friedrich i Nordlów-Jurzyk 2015).



Fot. 1.2. Prezes Światowego Funduszu na Rzecz Przyrody (WWF) książę Filip wraz z profesorem Mieczysławem Jasnowskim i profesorem Michaeliem Succowem podczas podziwiania walorów przyrodniczych projektowanego Niemiecko-Polskiego Parku Narodowego Doliny Dolnej Odry, 28.06.1992 r. (fot. z archiwum Janiny Jasnowskiej)

prestizową nagrodę Fundacji Wspomagania Kultury w Monachium, popartą funduszem na pierwsze potrzeby związane z jego utworzeniem. Przez kilka lat inicjatywę wspierała finansowo Europejska Wspólnota Gospodarcza. W projekt zaangażował się również Światowy Fundusz na rzecz Przyrody (WWF). W czerwcu 1992 r. walory projektowanego parku narodowego podziwiał nawet ówczesny prezes WWF Filip Mountbatten – książę Edynburga, mąż brytyjskiej królowej Elżbiety II (fot. 1.2). Kolejne miesiące pokazały, że ambitne plany utworzenia międzynarodowego obszaru chronionego najwyższej rangi zakończyły się połowicznym sukcesem. Park narodowy powstał tylko po stronie niemieckiej – 29 czerwca 1995 r. władze Brandenburgii ustanowiły Nationalpark Unteres Odertal, natomiast w Polsce 1 kwietnia 1993 r. wojewoda szczeciński powołał do życia Park Krajobrazowy Doliny Dolnej Odry na Międzyodrzu. W kolejnych dekadach różnica ta znalazła odbicie w mniej efektywnej ochronie tego obszaru po polskiej stronie, skupiającej się głównie na ochronie biernej, z niewielkim udziałem form ochrony czynnej (Marchowski 2020, Marchowski i Chara 2020).

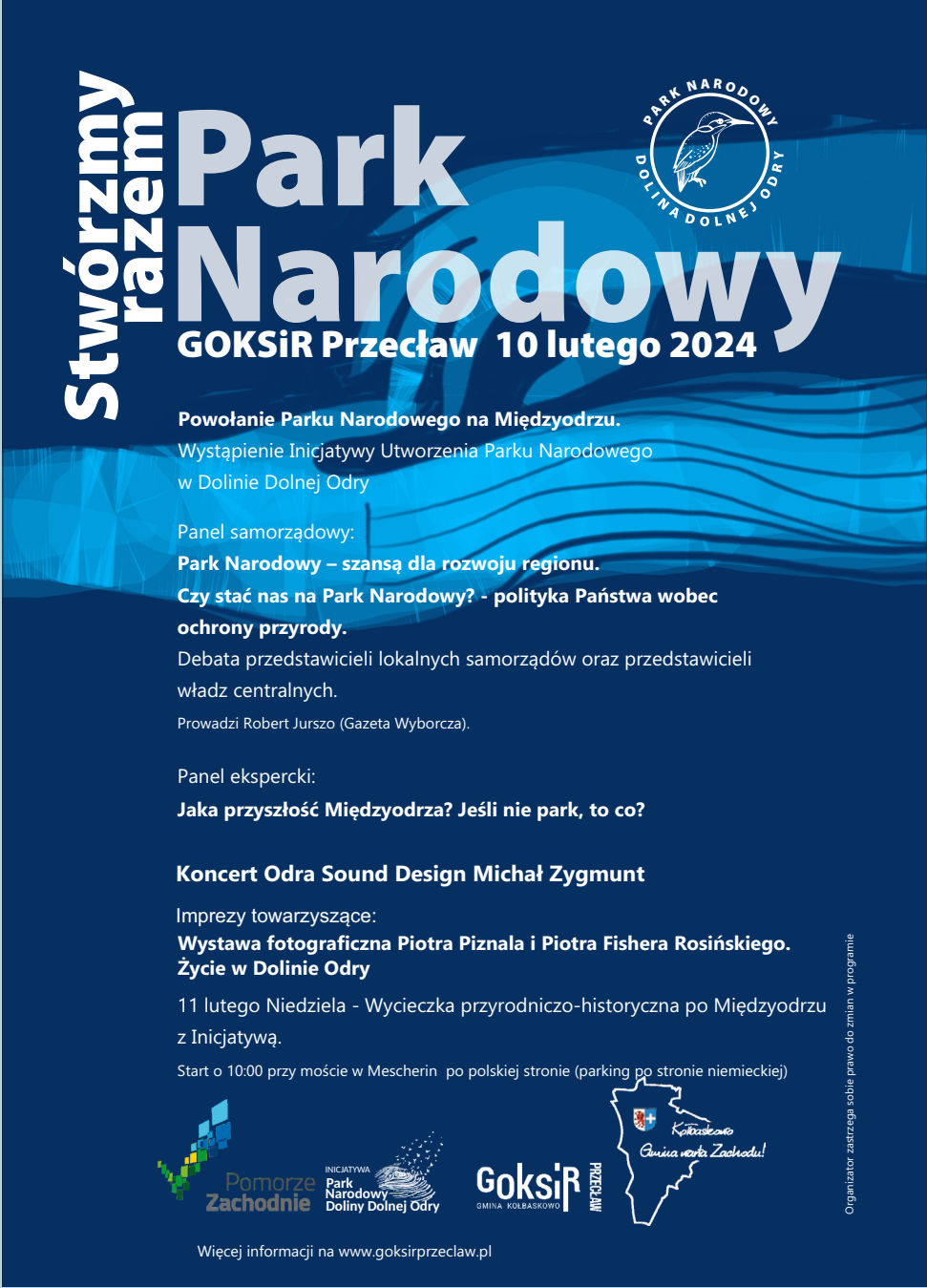
Przełomowym momentem w powrocie do dyskusji o parku narodowym na Międzyodrzu była letnia katastrofa ekologiczna na Odrze w 2022 r. Tu ponownie wybrzmiało szczególne znaczenie Międzyodrza, gdyż katastrofa nie zostawiła na tym obszarze tak tragicznych skutków, jak na innych odcinkach rzeki, a teren Międzyodrza zadziałał nie tylko jako naturalny filtr, ale także jako schronienie dla organi-



Fot. 1.3. Grupa inicjatywna „Stwórzmy Park Narodowy Doliny Dolnej Odry”, spotkanie założycielskie, Chojna 6.02.2023 r. (fot. <https://pnddo.pl/>)

zmów wodnych (Szlauder-Lukaszewska i in. 2024). 6 lutego 2023 r. zawiązała się Inicjatywa „Stwórzmy Park Narodowy Doliny Dolnej Odry”, kolektyw ludzi znad rzeki, składający się ze społeczników, przyrodników, naukowców, fotografów i muzyków, którzy postawili sobie za cel doprowadzenie do finału starań rozpoczętych ponad trzy dekady temu przez Jasnowskich. Do grupy inicjatywnej należą: Ewa Drewniak, Agnieszka Szlauder-Lukaszewska, Łukasz Ławicki, Dominik Marchowski, Ryszard Matecki, Piotr Piznał, Piotr Rosiński, Michał Zygmunt (fot. 1.3). W ciągu roku pracy społecznej Inicjatywa przeprowadziła liczne spotkania i odbyła wiele rozmów, których celem było zdobycie poparcia mieszkańców i decydentów na różnych szczeblach – zarówno lokalnym, jak i krajowym – dla pomysłu utworzenia parku narodowego na Międzyodrzu (Ławicki 2023, 2024, Marchowski i Ławicki 2024) (fot. 1.4–1.7).

8 kwietnia 2024 r. Minister Klimatu i Środowiska Paulina Hennig-Kloska powołała zespół do spraw opracowania założeń utworzenia parku narodowego w Dolinie Dolnej Odry. Zadaniem zespołu było wypracowanie rekomendacji dla ministra dotyczących m.in.: obszaru, jaki powinien obejmować park narodowy w Dolinie Dolnej Odry i jego otulina, działań ochronnych niezbędnych do zachowania lub odtworzenia zniekształconych siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin, zwierząt i grzybów i ich siedlisk na obszarze Parku, działalności, która może być prowadzona na terenie Parku, w szczególności w odniesieniu do działalności rybackiej i wędkarskiej oraz zestawienia korzyści i kosztów wynikających z utworzenia Parku, w tym dla



Stwórzmy razem Park Narodowy
GOKSiR Przecław 10 lutego 2024



Powołanie Parku Narodowego na Międzyodrzu.
Wystąpienie Inicjatywy Utworzenia Parku Narodowego w Dolinie Dolnej Odry

Panel samorządowy:
Park Narodowy – szansą dla rozwoju regionu.
Czy stać nas na Park Narodowy? - polityka Państwa wobec ochrony przyrody.
Debata przedstawicieli lokalnych samorządów oraz przedstawicieli władz centralnych.
Prowadzi Robert Jurszo (Gazeta Wyborcza).

Panel ekspercki:
Jaka przyszłość Międzyodrza? Jeśli nie park, to co?

Koncert Odra Sound Design Michał Zygmunt
Imprezy towarzyszące:
Wystawa fotograficzna Piotra Piznala i Piotra Fishera Rosińskiego. Życie w Dolinie Odry
11 lutego Niedziela - Wycieczka przyrodniczo-historyczna po Międzyodrzu z Inicjatywą.
Start o 10:00 przy moście w Mescherin po polskiej stronie (parking po stronie niemieckiej)

 **Pomorz**
Zachodnie

 **INICJATYWA**
Park Narodowy
Doliny Dolnej Odry

 **GoksiR**
PRZECŁAW
GINIA KOLBASKOWO



Organizator zastrzega sobie prawo do zmian w programie

Więcej informacji na www.goksirprzeclaw.pl

Fot. 1.4. Plakat z Konferencji „Stwórzmy Razem Park Narodowy” zorganizowanej przez grupę inicjatywną „Stwórzmy Park Narodowy Doliny Dolnej Odry” i wójta gminy Kolbaskowo Małgorzatę Schwarz, 10.02.2024 r. (proj. Ryszard Matecki)

jednostek samorządu terytorialnego oraz podmiotów gospodarujących na obszarze Parku (Zarządzenie 2024). Wiosną 2025 r. lokalne samorządy wyraziły zgodę na powstanie parku narodowego na Międzyodrzu. A w lipcu tego roku projekt powołujący Park Narodowy Doliny Dolnej Odry został oficjalnie wpisany do wykazu prac legislacyjnych rządu. Dnia 26 września 2025 r. sejm RP przyjął ustawę o utworzeniu Parku Narodowego Doliny Dolnej Odry. Wersję po poprawkach senatu RP z 16 października 2025 r. sejm RP przyjął 17 października 2025 r. i przekazał prezydentowi RP do podpisu. Niestety, 7 listopada 2025 r. prezydent RP Karol Nawrocki zawetował tę ustawę.

Idea parku narodowego na Międzyodrzu trwała w lokalnych przyrodnikach i naukowcach, którzy dostrzegali wyjątkowe walory tego obszaru, co prowadziło do systematycznych badań, ugruntowujących naukowe podstawy ustanowienia parku narodowego. Bardzo ważnym, kompleksowym opracowaniem, była monografia przyrodnicza Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry, pod redakcją naukową profesor Janiny Jasnowskiej, wydana w 2002 r. Dzieło to oparte jest na bogatej bibliografii, pochodzącej głównie z drugiej połowy XX w. Niniejsza monografia z kolei uzupełnia stan wiedzy o Międzyodrzu o okres pierwszego ćwierćwiecza XXI w. Wiele opracowań wykorzystanych do jej napisania ma charakter ściśle naukowy, inne powstały na potrzeby Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Szczecinie, a także oceny oddziaływania na środowisko dla inwestycji planowanych w dolinie Odry.

Flora Międzyodrza i jej przemiany zachodzące w ostatnim okresie doczekały się licznych publikacji. Najbardziej kompleksowym opracowaniem opisującym florę była praca Borysiak (2004). Florystyczne opracowania dotyczące rezerwatów i użytków ekologicznych znalazły się w analizach Kowalskiego (2005), Friedricha (2011), Wysockiego i in. (2006), to ostatnie dotyczyło również kręgowców. Informacje o ekspansji gatunków chronionych roślin znajdziemy w pracach: Kowalskiego i in. (2018), Ławickiego i Marchowskiego (2019), Ławickiego i in. (2017). Występowanie gatunku inwazyjnego *Azolla filiculoides* opisały Myśliwy i Szlauer-Łukaszewska (2017), a *Potamogeton nodosus* i zbiorowiska pleustofitów Kowalski i Wróbel (2011).

Fauna, a w szczególności gatunki chronione, są przedmiotem licznych badań i obserwacji na Międzyodrzu. Międzyodrze to kluczowy obszar dla wielu gatunków ptaków, dlatego kompleksowe i regularne badania dotyczą właśnie awifauny: Ławicki i in. (2007, 2009, 2010), Marchowski i Ławicki (2014, 2015), Marchowski (2020), Marchowski i Chara (2020), oraz liczne dane niepublikowane. Inne opracowania dotyczą występowania wybranych gatunków chronionych: Wziątek (2020), Kaliciuk i Rek (2020 i 2021), Bartoszewicz (2020), Kozyra-Zyskowska (2022a). Tematykę gatunków inwazyjnych podjęli Kozyra-Zyskowska (2022b) i Domagała i in. (2007). Drobnymi ssakami zajmowali się Hoffmann i in. (2022). Wodnej fauny bezkręgowej dotyczyły badania Czerniawskiego i in. (2013) i Szlauer-Łukaszewskiej (2013).

Spora grupa opracowań odnosiła się do środowiska abiotycznego Doliny Dolnej Odry i Międzyodrza. Prowadzono dalsze prace z zakresu geomorfologii i środowiska osadowego (Duda i Borówka 2004, 2007, Piotrowski 2007, Duda 2013). Poglębiano wiedzę na temat torfowiska międzyodrzańskiego (Jasnowska i Rotowski 2015). Przekształcenia antropogeniczne z okresu fryderycjańskiego i początku XX w. opisano w pracach Skryckiego (2003, 2013). Wykonano rekonstrukcję warunków środowiskowych we wczesnym średniowieczu na podstawie badań geoche-



Fot. 1.5. Marszałek Województwa Zachodniopomorskiego Olgierd Geblewicz wita zgromadzoną publiczność: samorządowców, grupy interesariuszy, mieszkańców gmin. Konferencja „Stwórzmy Razem Park Narodowy”, 10.02.2024 r. ([pieknezdjecie.pl/GOKSiR Przeclaw](http://pieknezdjecie.pl/GOKSiRPrzeclaw))

Fot. 1.6. Grupa inicjatywna opowiada o walorach przyrodniczych parku. Konferencja „Stwórzmy Razem Park Narodowy”, 10.02.2024 r. ([pieknezdjecie.pl/GOKSiR Przeclaw](http://pieknezdjecie.pl/GOKSiRPrzeclaw))





Fot. 1.7. Debata, od lewej: Robert Jurszo (dziennikarz „Gazety Wyborczej”), wojewoda zachodniopomorski Adam Rudawski, wiceminister Ministerstwa Klimatu i Środowiska Mikołaj Dorożala, wójt gminy Kołbaskowo Małgorzata Schwarz, wiceburmistrz Gryfina Tomasz Miler, wójt gminy Widuchowa Paweł Wróbel. Konferencja „Stwórzmy Razem Park Narodowy”, 10.02.2024 r. (pieknezdjecie.pl/GOKSiR/Przeclaw)

micznych i z różnego typu szczątków (Okupny i in. 2022). Opisano przekształcenia gleb w wyniku zabiegów hydrotechnicznych i użytkowania rolniczego (Malinowski 2012). Ochroną gleb organicznych w aspekcie redukcji emisji gazów cieplarnianych zajmowali się Wołeko i in. (2019). Zbadano wpływ zmian klimatycznych na częstotliwość powodzi (Sydor i in. w druku).

Najbardziej kompleksowym opracowaniem ostatnich lat, opartym na badaniach terenowych wykonanych przez grupę ekspertów przyrodniczych, były wyniki inwentaryzacji i raporty PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie (2019a, b), które uwzględniały zarówno środowisko abiotyczne, jak i biotyczne (florę, faunę kręgową i bezkręgową). Najnowszym opracowaniem był raport Zurka i in. (2024) z badania środowiska wodnego wybranych kanałów Międzyodrza.

Literatura

- Bartoszewicz M. 2020. Bóbr europejski, 1337, *Castor fiber*. Ekspertyza przyrodnicza na potrzeby uzupełnienia wiedzy w obszarach Natura 2000 województwa zachodniopomorskiego: Natura 2000 Dolna Odra PLH320037. RDOŚ, Szczecin.
- Borysiak J. 2004. Plant cover of the Lower Oder River Valley Landscape Park. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.

- Czerniawski R., Pilecka-Rapacz M., Domagała J. 2013. Zooplankton communities of inter-connected sections of lower River Oder (NW Poland). *Open Life Sciences*, 8(1): 18–29.
- Domagała J., Łabęcka A.M., Migdalska B., Pilecka-Rapacz M. 2007. Colonisation of the channels of Międzyodrze (northwestern Poland) by *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) (Bivalvia: Unionidae). *Polish Journal of Natural Sciences*, 22: 679–690.
- Duda T. 2013. Sedymentacja osadów fluwialnych w Dolinie Dolnej Odry rozwijającej się pod wpływem długotrwałego wzrostu poziomu morza. Uniwersytet Szczeciński, Rozprawy i Studia, 871: 1–156.
- Duda T., Borówka R.K. 2007. Zmiany w krajobrazie Doliny Dolnej Odry na tle rozwoju paleogeograficznego regionu. *Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG*, 7: 210–218.
- Duda T., Borówka R.K. 2004. Vistulian and Late Holocene development of the Lower Odra Valley. 8th International Conference “Methods of absolute chronology”, 17–19th May 2004, Ustroń.
- Friedrich S. 2011. Flora użytków ekologicznych Szczecina. *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinsensis. Agricultura, Alimentaria, Piscaria et Zootechnica*, 289(19): 27–54.
- Friedrich S., Nordlów-Jurzyk S. 2015. Profesor Janina Jasnowska – 90-lecie urodzin. [W:] L. Wołejko (red.), *Torfowiska Pomorza – identyfikacja, ochrona, restytucja*. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin, s. 9–24.
- Friedrich S., Markowski S. 1994. Prof. dr hab. Mieczysław Jasnowski (23 III 1920–23 VI 1993). *Wiadomości Botaniczne*, 38: 111–117.
- Jasnowska J. (red.) 2002. Dolina Dolnej Odry. Monografia przyrodnicza parku krajobrazowego. Szczecin. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe.
- Jasnowska J., Rotowski P. 2015. Torfowiska fluwiogeniczne Doliny Dolnej Odry. [W:] L. Wołejko (red.), *Torfowiska Pomorza – identyfikacja, ochrona, restytucja*. Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin, s. 113–114.
- Kaliciuk J., Rek T. 2020. Ekspertyza przyrodnicza na potrzeby uzupełnienia stanu wiedzy w obszarach Natura 2000 województwa zachodniopomorskiego: Dolna Odra PLH320037 inwentaryzowane przedmioty ochrony: 1166 traszka grzebieniasta *Triturus cristatus*, 1188 kumak nizinny *Bombina bombina*. Etap 1. RDOŚ, Szczecin.
- Kaliciuk J., Rek T. 2021. Ekspertyza przyrodnicza na potrzeby uzupełnienia stanu wiedzy w obszarach Natura 2000 województwa zachodniopomorskiego: Dolna Odra PLH320037 inwentaryzowane przedmioty ochrony: 1166 traszka grzebieniasta *Triturus cristatus*, 1188 kumak nizinny *Bombina bombina*. Etap 2. RDOŚ, Szczecin.
- Kowalski W. 2005. Plan ochrony rezerwatu „Kanał Kwiatowy”. Biuro Konserwacji Przyrody. Mat. niepublikowane. Szczecin
- Kowalski W.A., Wróbel M. 2011. *Potamogeton nodosus* Poir. (= *P. fluitans* Roth p.p.) i zbiorowiska pleustofitów w wodach przybrzeżnych Odry Zachodniej pod Szczecinem. *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinsensis Agricultura, Alimentaria, Piscaria et Zootechnica*, 289(19): 75–82.
- Kowalski W.A., Wróbel M., Jurzyk-Nordlów S. 2018. The locality of *Trapa natans* L. within the region of Międzyodrze – dangers and protection perspective (the Lower Oder Valley, West Pomerania). *Biodiversity: Research and Conservation*, 49: 29–36.
- Kozyra-Zyskowska K. 2022a. Wilk szary *Canis lupus*, 1352. Ekspertyza przyrodnicza na potrzeby uzupełnienia wiedzy w obszarach Natura 2000 województwa zachodniopomorskiego: Natura 2000 Dolna Odra PLH320037. RDOŚ, Szczecin.

- Kozyra-Zyskowska K. 2022b. Gatunki inwazyjne. Ekspertyza przyrodnicza na potrzeby uzupełnienia wiedzy w obszarach Natura 2000 województwa zachodniopomorskiego: Natura 2000 Dolina Dolnej Odry PLB 320003. RDOŚ, Szczecin.
- Ławicki Ł. 2022. Jak rodziła się koncepcja parku narodowego na Międzyodrzu. *Gazeta Gryfińska*, 21(663): 16–18.
- Ławicki Ł. 2023. Dolina Dolnej Odry. Historia ujarzmiania rzeki i stu lat starań o ochronę przyrody. *Herito*, 50: 124–145.
- Ławicki Ł. 2024. Nowe rezerваты przyrody oraz postulowany park narodowy nad Odrą. *Dziś i Żyć*, 3(357): 9–12.
- Ławicki Ł., Guentzel S., Jasiński M., Kajzer Z., Czeraszewicz R., Oleksiak A., Żmihorski M., Marchowski D. 2010. Dolina Dolnej Odry. [W:] T. Wilk, M. Jujka, J. Krogulec, P. Chylarecki (red.), *Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce*. Marki.
- Ławicki Ł., Guentzel S., Jasiński M., Kajzer Z., Żmihorski M. 2009. Awifauna lęgowa Doliny Dolnej Odry. *Notatki Ornitologiczne*, 50: 268–281. OTOP, Marki.
- Ławicki Ł., Marchowski D. 2019. Rozmieszczenie i problemy ochrony grzybieńczyka wodnego *Nymphoides peltata* w dolinie dolnej Odry. *Przegląd Przyrodniczy*, 30, 2: 33–42.
- Ławicki Ł., Marchowski D., Mrugowski W., Niedźwiecki S., Kaliciuk J., Śmietana P., Wysocki D. 2007. Awifauna Międzyodrza w latach 1994–2006. *Notatki Ornitologiczne*, 48: 37–53.
- Ławicki Ł., Marchowski D., Ziarnik K. 2017. Powrót kotewki orzecha wodnego *Trapa natans* do Doliny Dolnej Odry. *Przegląd Przyrodniczy*, 28, 3: 3–10.
- Malinowski R. 2012. Gleby tarasu zalewowego doliny ujścia Warty i doliny dolnej Odry oraz ich przekształcenia w wyniku zabiegów hydrotechnicznych i użytkowania rolniczego. Wydawnictwo Uczelniane ZUT w Szczecinie, Monografia.
- Marchowski D. 2020. Rybitwa czarna *Chlidonia niger* – ochrona w Dolinie Dolnej Odry. Zenodo, Szczecin. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10200113>.
- Marchowski D., Chara P. 2020. Zagrożenia i perspektywy ochrony ptaków wodnych w ujściu i Dolinie Dolnej Odry. Zenodo, Szczecin. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10200341>.
- Marchowski D., Ławicki Ł. 2014. Changes in the numbers of breeding birds in the Lower Odra Valley Landscape Park (NW Poland) between 1995 and 2013. *Vogelwelt*, 135: 51–66.
- Marchowski D., Ławicki Ł. 2015. Liczne gniazdowanie rybitwy czarnej *Chlidonia niger* i rybitwy białowąsej *Ch. hybrida* w Dolinie Dolnej Odry w 2013 roku. *Ptaki Pomorza*, 5: 119–123.
- Marchowski D., Ławicki Ł. 2024. Historia starań o utworzenie Parku Narodowego Doliny Dolnej Odry i stan ochrony na dziś. *Na Tropie*, 5: 4–7.
- Myśliwy M., Szlauer-Łukaszewska A. 2017. Fern *Azolla filiculoides* at New Sites in Oder River (Poland) – Invader or Ephemeral? *Polish Journal of Ecology*, 65(4): 405–414.
- Okupny D., Antczak-Orlewska O., Pawłowski D., Borówka R.K., Sławińska J., Tomkowiak J., Osóch P., Bartczak P., Nierychlewska A., Osóch B., Krąpiec M., Jucha W., Kittel P., Sady-Bugajska A., Szałowski S. 2022. How-well multi-indicator palaeoenvironmental studies meet the needs of research on settlements on the example of the Early Medieval settlement complex in Szczecin: methodological problems and evaluating interpretation value. *Acta Geographica Lodziensia*, 112: 97–121.
- PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie. 2019a. Wyniki inwentaryzacji przyrodniczej dla kontraktu 1A.3: Przywrócenie walorów przyrodniczych Doliny Dolnej Odry poprzez poprawę zdolności retencyjnych i przeciwpowodziowych Międzyodrza. Raport końcowy

- dotyczący działań podjętych w ramach modelowania oraz przeprowadzonej inwentaryzacji przyrodniczej dla obszaru zadania 1a.3.
- PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie. 2019b. Raport zamknięcia dla zadania 1A.3: Przywrócenie walorów przyrodniczych Doliny Dolnej Odry poprzez poprawę zdolności retencyjnych i przeciwpowodziowych Międzyodrza.
- Piotrowski A. 2007. Morphology of the Odra Lobe of last glaciation on the background of tectonic structure. [W:] H.-G. Röhlting, C. Breitzkreutz, T. Duda, W. Stackebrandt, A. Witkowski, O. Uhlmann (red.), Geo-Pomerania Szczecin 2007. Geology cross-bordering the Western and Eastern European Platform. Deutsche Gesellschaft für Geowissenschaften, Hannover, s. 215–216.
- Skrycki R. 2003. Obraz kartograficzny biegu dolnej Odry do początków XX wieku. [W:] R.K. Borówka, A. Witkowski (red.), Człowiek i środowisko przyrodnicze Pomorza Zachodniego, s. 94–100.
- Skrycki R. 2013. Prace kartograficzne w dolinach Odry, Warty i Noteci w okresie fryderycjańskim. Wydawnictwo Naukowe Wydziału Humanistycznego US „Minerwa”, Szczecin.
- Sydor P., Głąbińska D., Okupny D., Kotrys B., Pączek U., Antczak-Orlewska O., Wiśniowski Z., Zawadzki D., złożone do druku. Impact of climate changes on flood frequency in the Lower Odra Valley in the last 3200 years, NW Poland. Catena (w druku).
- Szlauer-Łukaszewska A. 2013. Variation of ostracod communities in a lowland river channel as exemplified by the lower course of the Oder (N-W Poland). International Review of Hydrobiology, 98(6): 313–321.
- Szlauer-Łukaszewska A., Ławicki Ł., Engel J., Drewniak E., Ciężak K., Marchowski D. 2024. Quantifying a mass mortality event in freshwater wildlife within the Lower Odra River: Insights from a large European river. Science of the Total Environment, 907: 167898.
- Wołejko L., Durkowski T., Malinowski R. 2019. Warunki przyrodnicze Międzyodrza w aspekcie ochrony gleb organicznych i redukcji emisji gazów cieplarnianych. [W:] PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie, Wyniki inwentaryzacji przyrodniczej dla kontraktu 1A.3: Przywrócenie walorów przyrodniczych Doliny Dolnej Odry poprzez poprawę zdolności retencyjnych i przeciwpowodziowych Międzyodrza.
- Wysocki D., Bosiacka B., Kaliciuk J., Śmietana P. 2006. Podstawowe materiały planu ochrony rezerwatu przyrody „Kurowskie Błota”, gmina Kołbaskowo, powiat Police, województwo zachodniopomorskie. Biuro Konserwacji Przyrody w Szczecinie, Szczecin. Maszynopis.
- Wziątek B. 2020. Ekspertyza przyrodnicza na potrzeby uzupełnienia stanu wiedzy w obszarach Natura 2000 województwa zachodniopomorskiego: Dolna Odra 320037 Inwentaryzowane przedmioty ochrony: koza 1149 *Cobitis taenia*, boleń 1130 *Aspius aspius*, kielb białopłetwy 6144 *Romanogobio bipinnatus*. Maszynopis RDOŚ w Szczecinie.
- Zarządzenie 2024. Zarządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 5 kwietnia 2024 r. w sprawie powołania zespołu do spraw opracowania założeń utworzenia parku narodowego w Dolinie Dolnej Odry.
- Żurek R., Profus P., Dumnicka E., Ciężak K., Profus M., Baś G., Tokarz W. 2024. Ocena różnorodności biologicznej wybranych kanałów Międzyodrza. RZGW, Szczecin.

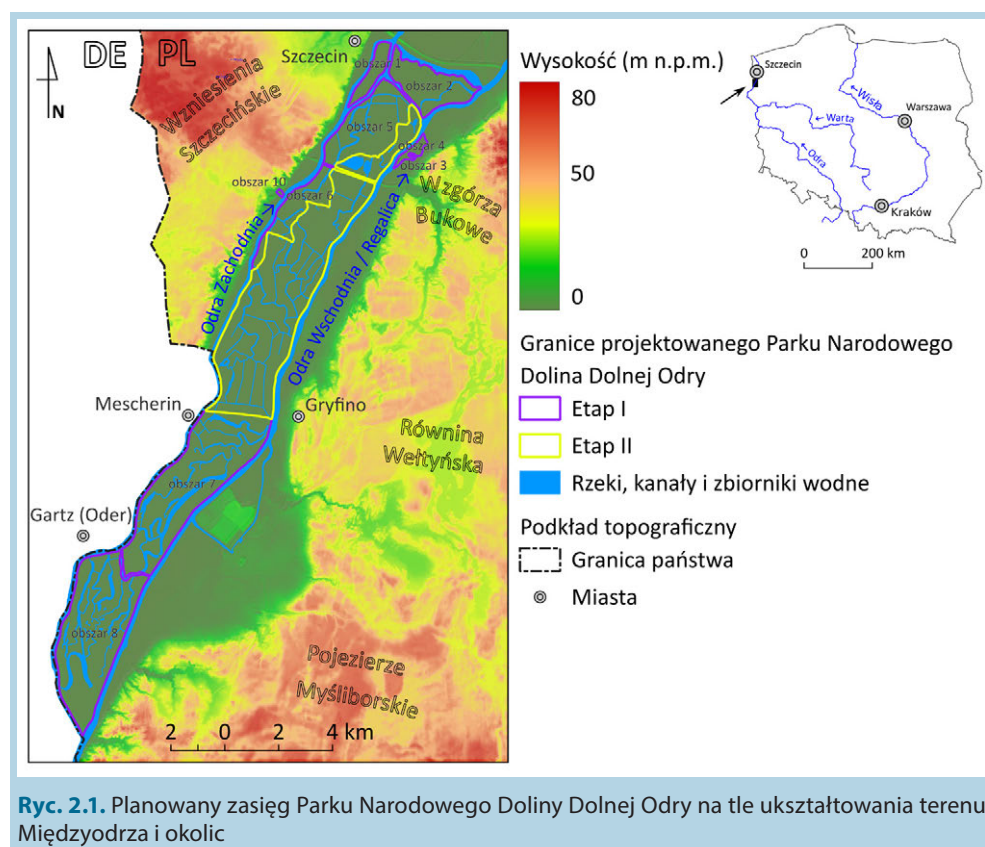


2.

Daniel Okupny
Ryszard Krzysztof Borówka
Witold Jucha
Ryszard Malinowski

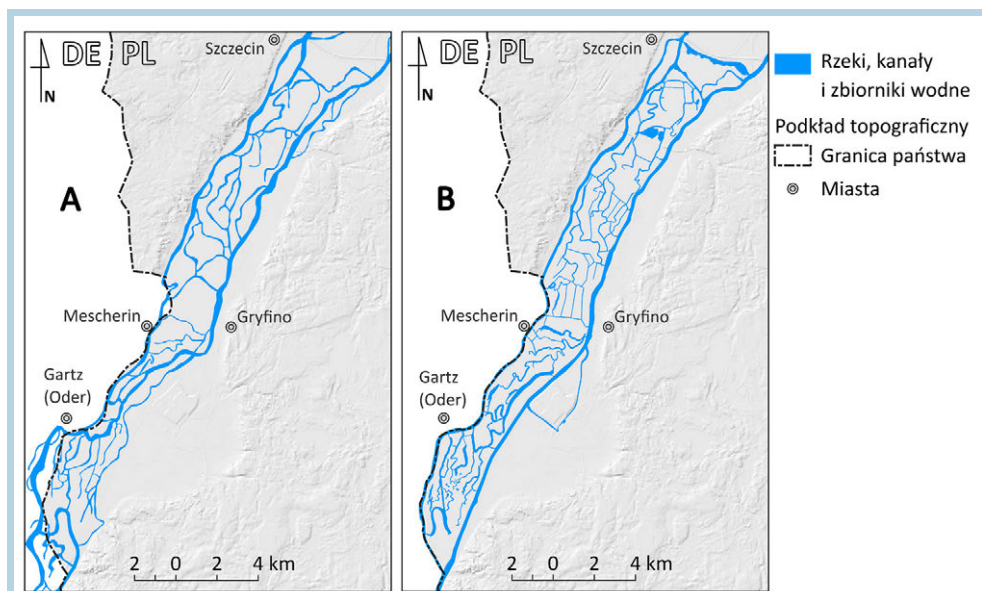
ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE ORAZ HISTORIA ZAGOSPODAROWANIA MIĘDZYODRZA

Międzyodrze leżące w pasie Pobrzeży Południowobałtyckich (Gilewska 1986, Borzyszkowski i in. 2021) zajmuje rozległą równinę bagienną pomiędzy Odrą Zachodnią i Regalicą. Omawiany fragment Doliny Dolnej Odry na odcinku od Widuchowej do Szczecina charakteryzuje się występowaniem gęstej sieci starorzeczy, sztucznych kanałów i rowów melioracyjnych oraz rozlewisk o łącznej długości ponad 200 km. Region położony jest pomiędzy $53^{\circ}08'32''$ – $53^{\circ}25'43''$ szerokości geograficznej północnej oraz $14^{\circ}27'55''$ – $14^{\circ}37'07''$ długości geograficznej wschodniej. Rozciągające się w pasie rzeźby młodoglacjalnej Międzyodrze (ryc. 2.1) wyróżnia się od otaczających regionów wieloma indywidualnymi cechami fizjograficznymi, które opisano w kolejnych rozdziałach przedstawionej monografii i dotyczących budowy geologicznej „Geologia i geomorfologia Międzyodrza” (Borówka w tym tomie) i „Zróżnicowanie litologiczne osadów Międzyodrza” (Okupny i in. w tym tomie), ukształtowania terenu „Geologia i geomorfologia Międzyodrza” (Borówka w tym tomie) oraz warunków hydroklimatycznych „Charakterystyka wybranych elementów klimatu Międzyodrza” (Walczakiewicz w tym tomie). Omówienie wybitnej wartości przyrodniczej siedlisk bagiennych Międzyodrza oraz związanej z tym czynnej ochrony ekosystemów torfowiskowych można znaleźć m.in. w pracach: Jasnowskiej (1992), Żurka (1999), Kochanowskiej i Rygielskiego (2001) oraz Jasnowskiego (2002).

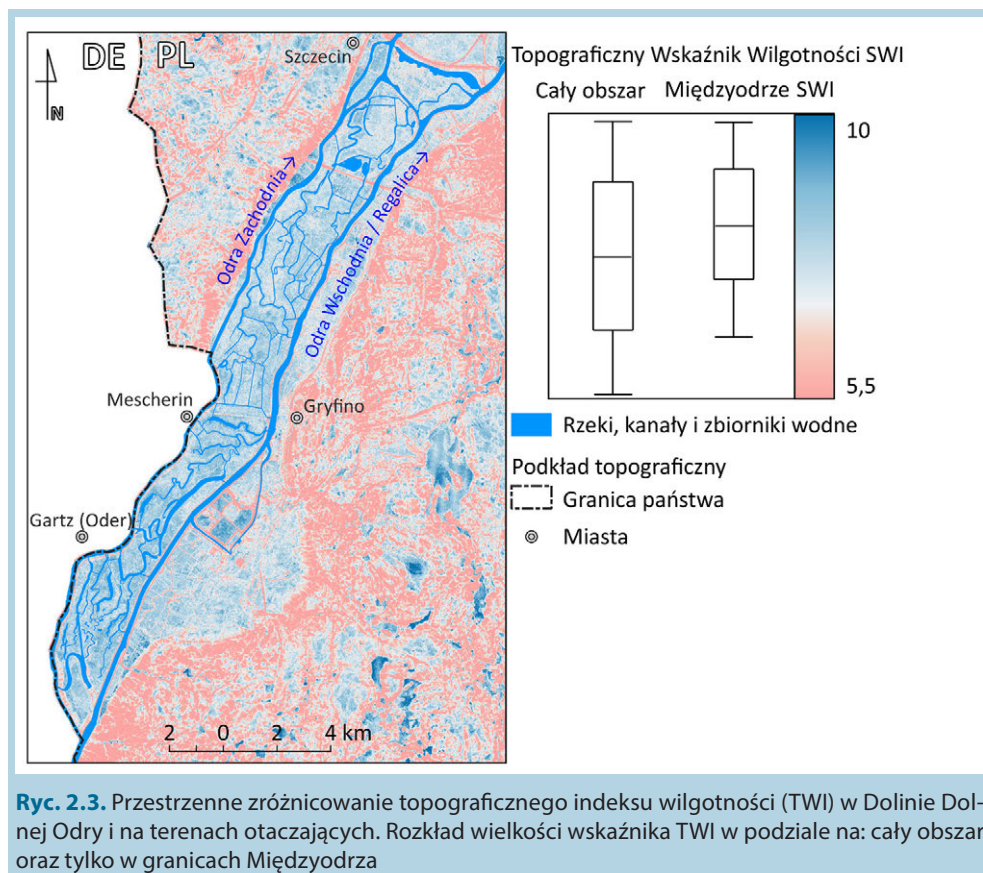


Jak wynika z porównania współczesnych map topograficznych z dawnymi obrazami kartograficznymi, np. Lubinusa z 1618 r. oraz Schulenburga-Kehnerta z około 1775 r. (ryc. 2.2), pomimo dość znacznego przeobrażenia sieci koryt podczas XVIII- i XIX-wiecznej regulacji Odry (Skrycki 2003), na Międzyodrzu widoczne są w dalszym ciągu nie tylko zatorfione ślady dawnych koryt, ale także do dzisiaj istniejące koryta, których pozycja na dnie doliny nie uległa widocznym zmianom w okresie ostatnich kilkuset lat (Duda 2013). Specyfikę omawianego odcinka doliny Odry potwierdza także rozkład topograficznego współczynnika uwilgotnienia (TWI – ang. *Topographic Wetness Index*). Parametr ten pokazuje przestrzenne zróżnicowanie nasycenia wilgocią powierzchni ziemi (ryc. 2.3). Należy jednak podkreślić, że proponowane dotychczas nazwy odcinków/polderów Międzyodrza niezależnie od przyjętych kryteriów (por. Orlewicz-Mroziński 2002, Mańko 2023) nie uwzględniały map rozkładu modelowanego parametru.

W warunkach naturalnych, przed okresem XVIII–XIX-wiecznych inwestycji wodno-regulacyjnych na dolnej Odrze, płynęła tu rzeka wielokorytowa o rozwinięciu anastomozującym. Ten typ rozwinięcia koryt rzecznych jest obecnie w Europie bardzo rzadko spotykany. W formie niemal naturalnej zachował się do czasów współczesnych jedynie w dolinie górnej Narwi, gdzie jest objęty ochroną w Narwiańskim Parku Narodowym. Badania geologiczne na tym terenie wykazały między innymi (Gradziński i in. 2000), że obecność przybrzeżnej roślinności szuwarowej jest jedną z głównych cech systemów anastomozujących. Rośliny stabilizują bowiem brzegi poszczególnych koryt, nie dopuszczając do ich poziomej migracji. W konsekwencji podczas stanów wysokich i powodziowych energia wód płynących prowadzi jedynie do erozyjnego



Ryc. 2.2. Sieć hydrograficzna Doliny Dolnej Odry: A – w drugiej połowie XVIII wieku (na podstawie mapy Pomorza Zachodniego Schulenburga-Kehnerta, za: Duda 2013); B – stan współczesny (na podstawie interpretacji ortofotomapy z 2023 roku)



pogłębiania istniejących koryt, natomiast wskutek hamującego oddziaływania przybrzeżnej roślinności szuwarowej nie dochodzi do podmywania brzegów rzeki, a w dalszej kolejności do poziomej migracji jej koryta. A zatem istotną cechą środowiskową sprzyjającą rozwojowi rzek anastomozujących jest możliwość szybkiego zasiedlenia brzegów koryt przez roślinność szuwarową, co wiąże się przede wszystkim ze stosunkowo niską prędkością płynięcia wód rzecznych, małym spadkiem dna doliny oraz relatywnie niewielką dostawą rumowiska wleczonego do systemu dolinnego.

Warunki takie występowały zarówno w niedalekiej przeszłości w Dolinie Dolnej Odry oraz są częściowo obecne po okresie XVIII–XIX-wiecznej regulacji stosunków wodnych. Dno doliny Odry w jej dolnym odcinku charakteryzuje się bowiem znikomym spadkiem, rzędu 0,0046–0,0002‰ (Orlewicz i Mroziński 2002, Schiewe i in. 2023). Dodatkowo wskutek oddziaływania spiętrzeń sztormowych w Zatoce Pomorskiej i Zalewie Szczecińskim w dolnej Odrze pojawia się dość często zjawisko „cofki” (Wiśniewski i in. 2005). Przy znikomym spadku dna doliny prowadzi ono do podtopień niskiej terasy zalewowej, a w konsekwencji sprzyja procesom sedimentacji torfu. A zatem współcześnie na obszarze Międzyodrza dochodzi do dość szybkiego zarastania dawnych koryt rzeki anastomozującej, czemu sprzyja obwałowanie terenu wykonane podczas przebudowy na początku XX w. (fot. 2.1–2.2). W krajobrazie



Fot. 2.1. Początek Międzyodrza znajduje się w Widuchowej, gdzie Odra rozdziela się na Odrę Zachodnią i Odrę Wschodnią. Odra Wschodnia w okolicach Szczecina (od Przekopu Klucz–Ustowo) zmienia nazwę na Regalica i uchodzi do jeziora Dąbie (fot. Piotr Piznał)

Fot. 2.2. Międzyodrze, Polder Gryfiński z perspektywy Gryfina w 1934 r. Silne przekształcenie rzeki i doliny (z archiwum Łukasza Ławickiego)





Fot. 2.3. Meandry dawnych koryt i starorzecza (fot. Piotr Piznal)

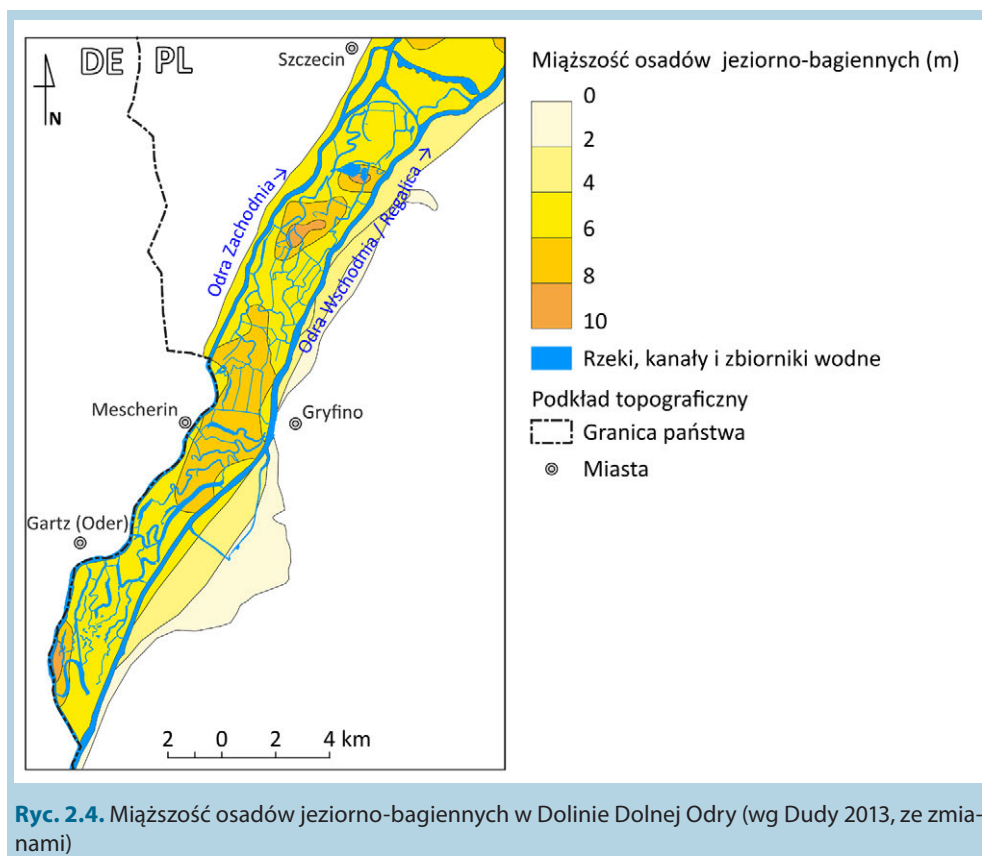


dna doliny zachowały się jedynie najgłębsze koryta oraz takie, w których przynajmniej okresowo pojawia się nieco szybszy przepływ wody (fot. 2.3).

Teren Międzyodrza tworzą współcześnie trzy wydzielone technicznie poldery. Za przepływ wody w kanałach odpowiadały liczne budowle hydrotechniczne, których dokładny spis można znaleźć w pracy Orlewicza i Mrozińskiego (2002). Nad płaskim i nisko położonym dnem doliny Odry (blisko 70% powierzchni polderów leży na wysokości od 0,2 m p.p.m. do 0,2 m n.p.m.) biegną w kierunku północno-wschodnim strome krawędzie wałów moreny czołowej (ryc. 2.1). Warto zaznaczyć, że północna część Międzyodrza została w ostatnich latach objęta także kartowaniem geologiczno-inżynierskim. Opracowany przez Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy „Atlas geologiczno-inżynierski Szczecina” w skali 1:10 000 (Jaros i Judkowiak 2022). uwzględnia m.in. występowanie terenów inwestycyjnych, przejawy degradacji środowiska w wyniku antropopresji, występowanie procesów geodynamicznych czy występowanie podtopień od wód gruntowych. Objęty wymienionym wyżej opracowaniem odcinek od Moczył do północnej granicy planowanego Parku Narodowego Dolnej Odry w całości stanowi obszar zagrożony podtopieniami. Zasięg powodzi od wód gruntowych w Dolinie Dolnej Odry od zachodu ogranicza poziomica 6 m n.p.m., od wschodu zaś poziomica 8 m n.p.m. W przypadku form denudacyjnych rozcinających zbocza doliny Odry wysokości te są jednak o 2 m wyższe.

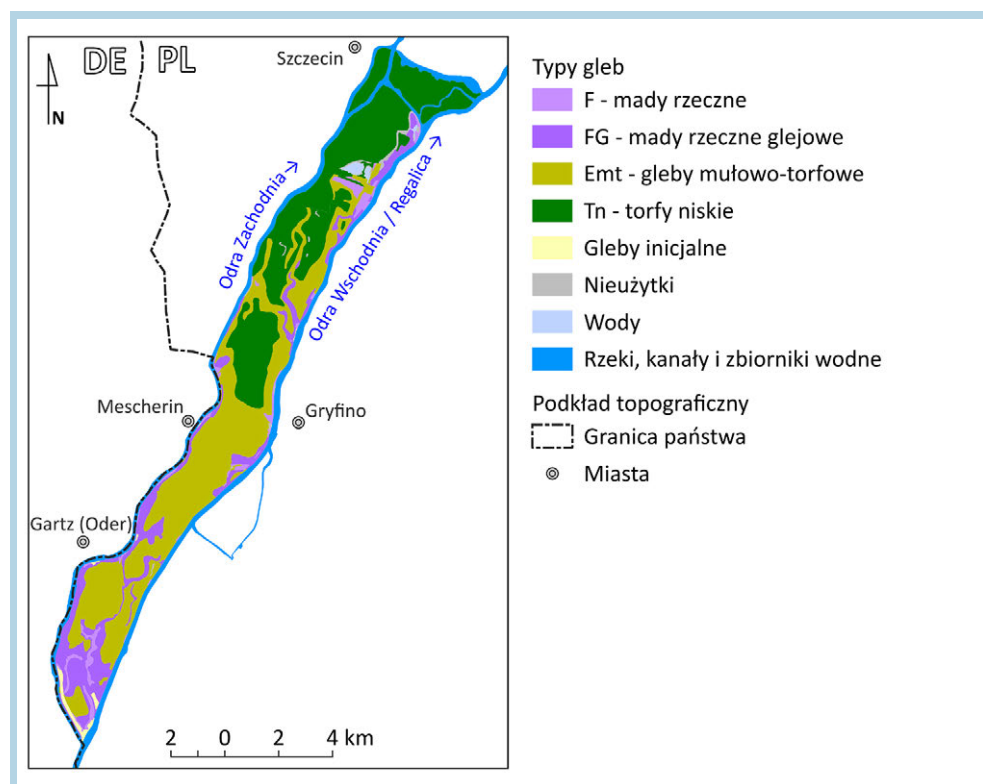
W nawiązaniu do klasyfikacji odpływu wody autorstwa Krzemińskiego (1989) wzdłuż zboczy Doliny Dolnej Odry przeważają formy denudacyjne typu drugiego. Charakteryzuje je zawieszenie w strefie aeracji, przy czym nieckowaty kształt form wynika z erozji wód, których odpływ związany jest z opadami atmosferycznymi lub roztopami. Ze względu na nadmierne uwilgotnienie w osi tych form często występują rowy odwadniające oraz dominuje w ich zasięgu użytkowanie łąkowe lub leśne (Jasnowska 1993). Ponadto strefa krawędziowa Doliny Dolnej Odry stanowi przykład jednego z najbardziej aktywnych geodynamicznie obszarów Polski nizinnej (Kostrzewski i in. 2008). Dowodzi tego obecność licznych i zróżnicowanych genetycznie form denudacyjnych. Najsilniej rozczłonkowane są zbocza doliny Odry na odcinku od Widuchowej do Gryfina, przy czym gęstość form erozyjnych w skali zaproponowanej przez Józefaciuka i Józefaciuk (1996) jest umiarkowana i waha się w przedziale od 0,5 do 1 km/km².

Dostawa allochtonicznej materii mineralnej ze zboczy do Doliny Dolnej Odry nie jest jednak głównym procesem osadotwórczym. Postglacjalny zapis rozwoju Doliny Dolnej Odry znajdujemy przede wszystkim w osadach fluwialnych oraz torfowo-bagiennych, często podścielonych utworami jeziornymi w postaci gyti (Jasnowski 1962, 1993, Dobracki, Piotrowski 2002, „Zróżnicowanie litologiczne osadów Międzyodrza” «Okupny i in. w tym tomie»). Analiza ponad 660 odwiertów archiwalnych, uzupełniona badaniami własnymi na Międzyodrzu pozwoliła Dudzie (1999) na ocenę stratygraficznego i litologicznego zróżnicowania wspomnianych osadów. Zwraca uwagę wzrost ich miąższości od części południowej (4–6 m) w kierunku północnym (najczęściej 8–10 m, maksymalnie nawet 12 m). Różnice rzędu kilku metrów wykazuje także średnia miąższość osadów biogenicznych w układzie wschodnia–zachodnia krawędź doliny Odry (ryc. 2.4).



Opisane w rozdziałach „Geologia i geomorfologia Międzyodrza” (Borówka w tym tomie) oraz „Zróżnicowanie litologiczne osadów Międzyodrza” (Okupny i in. w tym tomie) osady mineralne oraz organiczne stanowią skałę macierzystą gleb Międzyodrza. Osady te podlegały w początkowej fazie procesom darniowym, glejowym i bagiennym (torfotwórczym i mułotwórczym), następnie, po uregulowaniu stosunków wodnych i zagospodarowaniu rolniczym, procesom pobagiennym (murszeniu). Obecnie na Międzyodrzu obserwuje się naturalne procesy namulania i torfotwórcze (Borowiec 1993, Żurek 1999, Niedźwiecki 2002, „Flora, roślinność i siedliska przyrodnicze Międzyodrza” «Wołejko i in. w tym tomie»). Sprzyjają temu okresowe zalewy i na większości terenu stałe wysoki poziom wody gruntowej oraz urozmaicona mikrorzeźba. Skała macierzysta i aktualne procesy glebotwórcze zachodzące wykształciły głównie dwa typy gleb – mady rzeczne i gleby torfowe (ryc. 2.5).

Mady rzeczne i refulaty wykazują warstwową budowę (piasek, il, muł), często podścielone są torfem sapropelowym, olesowym silnie rozłożonym. Objęte są one płytko i średnio głęboko procesem glejowym. Według obecnie obowiązującej „Systematyki gleb Polski” (2019) można je zaliczyć do podtypu mad właściwych typowych i mad właściwych gruntowo-glejowych. W przeszłości należały one głównie



Ryc. 2.5. Rozmieszczenie typów gleb na Międzyodrze i terenie przyległym (odcinek Widuchowa – autostrada A6)

Źródło: Malinowski (2012) – zmienione

do 3 kompleksu przydatności rolniczej użytków zielonych, co odpowiada V–VI klasie bonitacyjnej użytków zielonych.

Drugim dominującym typem gleb według „Systematyki gleb Polski” (2019) są gleby torfowe, w obrębie których wyróżnić można podtypy: gleby torfowe mułowe (dawniej gleby torfowo-bagienne z utworów namułowych – Ptnm) i gleby torfowe saprowe (dawniej gleby torfowo-bagienne z torfów namulonych – Ptn). Gleby torfowe mułowe charakteryzują się w stropie warstwą mułu, który podścielony jest torfem olesowym silnie rozłożonym. Natomiast gleby torfowe saprowe zawierają w warstwie powierzchniowej namulony torf olesowy. Przy czym na powierzchni tych gleb obserwuje się kilkunastocentymetrową warstwę torfotwórczą. Gleby te w przeszłości należały one głównie do 3 kompleksu przydatności rolniczej użytków zielonych, co odpowiada V–VI klasie bonitacyjnej użytków zielonych.

Warunki fizjograficzne Międzyodrze odpowiadają także za rozkład wielu elementów meteorologicznych i zjawisk atmosferycznych. Koźmiński i Czarnecka (1993) do warunków pogodowych cechujących się dużą zmiennością czasową na Międzyodrze zaliczają zwiększoną częstość przemieszczania się układów niżowych i związane z tym wahania ciśnienia atmosferycznego, kierunku i prędkości wiatrów, rozkładu

temperatury i wilgotności powietrza. W nawiązaniu do regionalizacji klimatycznej Wosia (1993) Międzyodrza położone jest w obrębie regionu zachodniopomorskiego. W porównaniu z pozostałą częścią Pomorza Zachodniego panuje tutaj klimat łagodny z dość znaczną liczbą dni słonecznych oraz dni bez opadów atmosferycznych. Ponadto pogody przymrozkowe i mroźne są tu rzadziej notowane „Charakterystyka wybranych elementów klimatu Międzyodrza” (Walczakiewicz w tym tomie).

Opisane wyżej cechy środowiska geograficznego Międzyodrza powodowały, że obszar ten stanowił od zarania dziejów charakterystyczny element przestrzeni geograficznej, który już od schyłku ostatniego glacjału był penetrowany przez grupy ludności późnopleistocenic, mezolitycznej i neolitycznej. Początkowo, w późnym glacjału, gdy panowały tutaj warunki tundrowe, dolina Odry była miejscem bytowania oraz wędrówek mamutów, o czym świadczą liczne znaleziska kości i ciosów tych zwierząt w obrębie kopalni żwiru w Bielinku (Piotrowski 1999, Piotrowski i Walczak 2010). Nie jest wykluczone, że w dolinie działały wówczas grupy paleolitycznych łowców mamutów, choć nie potwierdzają tego wykopaliska archeologiczne, gdyż kości tych zwierząt wydobywane są zwykle z głębokości kilku-kilkunastu metrów, znacznie poniżej poziomu wody gruntowej.

U schyłku późnego glacjału Dolina Dolnej Odry i jej bliskie otoczenie były prawdopodobnie miejscem działalności traperskiej łowców reniferów, prowadzonej w trakcie sezonowych wędrówek tych stadnych zwierząt dolinami rzek (Czarnecki 1983). Zdaniem tego autora, o działalności łowców reniferów mogą świadczyć pojedyncze znaleziska grotów krzemienianych typu liściaków, znane zarówno ze stanowiska w Żelechowie usytuowanego w dolinie Odry, jak i ze stanowisk leżących poza doliną (Krzekowo, Jezierzycze).

W dolinie Dolnej Odry odnaleziono również, choć niezbyt liczne, późnopleistocenic i mezolityczne artefakty archeologiczne (Galiński 1992, Wechler 1996). Są to zabytki krzemienne pochodzące z wyspy Radolin w Szczecinie oraz z okolic Widuchowej i pojedyncze znaleziska przedmiotów wykonanych z poroży jelenia, odkryte na stanowiskach Police, Grabowo oraz Podjuchy (Galiński 1992). W tym czasie obszar Doliny Dolnej Odry oraz obecnego Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej był jeszcze dość łatwo dostępny dla człowieka, gdyż Odra płynęła na niższej rzędnej przez teren niezabagniony, co poruszono w rozdziale „Geologia i geomorfologia Międzyodrza” (Borówka w tym tomie). Człowiek polował wtedy nie tylko w dolinie Odry, lecz także na obszarze dzisiejszej Zatoki Pomorskiej, o czym świadczy znalezisko późnopleistocenic, dwurzędowego harpuna wykonanego z poroża łośa (Galiński 1986, 2013). Ponadto w trakcie prac związanych z tworzeniem i pogłębianiem toru wodnego Szczecin-Świnoujście wydobywane są niekiedy artefakty archeologiczne, dowodzące intensywnej działalności gospodarczej człowieka na terenie obecnie zalanej, północnej części doliny Odry (Borówka 2015). Nie może zatem dziwić mała liczba stanowisk potwierdzających działalność ludzi z okresu paleolitu i mezolitu na dnie doliny, gdyż w czasach późniejszych ślady takiej działalności zostały na ogół przykryte przez młodsze utwory bagienne, co poruszono w rozdziale „Geologia i geomorfologia Międzyodrza” (Borówka w tym tomie).

Neolityczne stanowiska archeologiczne świadczące o działalności człowieka w Dolinie Dolnej Odry są usytuowane głównie na jej obrzeżach (Siuchniński 1983, Kulczycka-Leciejewiczowa 1996). Są to przede wszystkim ślady osadnictwa ludno-

ści zajmującej się już nie tylko łowiectwem i zbieractwem, ale prowadzącej ożywiającą działalność pasterską i rolniczą. Stąd też ludność tę cechował bardziej osiadły tryb życia. Na uwagę zasługuje fakt, że spośród bardzo licznych znalezisk archeologicznych znanych z okolic Szczecina, w większości jednak pojedynczych, bez szczegółowej lokalizacji i informacji o otoczeniu przyrodniczym, tylko około 15% z nich pochodzi z terytorium Doliny Dolnej Odry (Siuchniński 1983). Są to w dodatku „zabytki” wydobyte z koryt Odry Zachodniej i Regalicy podczas prac regulacyjnych prowadzonych na początku XX w. (Siuchniński 1983).

Analiza rozmieszczenia neolitycznych znalezisk archeologicznych na obszarze Dolnego Nadodrza (Siuchniński 1983, Kulczycka-Leciejewiczowa 1996) pokazuje, że w najbliższym otoczeniu doliny Odry występują stosunkowo rzadkie stanowiska kultury ceramiki wstęgowej, kultury pucharów lejkowatych, kultury amfor kulistych oraz nieco liczniejsze kultury ceramiki sznurowej. Najciekawsze dane pozwalające na ocenę wpływu osadnictwa kultury pucharów lejkowatych na środowisko Doliny Dolnej Odry pochodzą z prac wykopaliskowych na stanowisku w Ustowie, położonym w dolnej części stoku doliny Odry, przy ujściu Bukowej (Kubasiewicz 1958, Siuchniński 1958, 1983, Chełkowski 1960). Zdaniem tych autorów, ludność osiadła na tym stanowisku przez dłuższy czas wykorzystywała niewątpliwie zasoby żywnościowe pochodzące z obszaru doliny Odry i samej rzeki. Dane archeozoologiczne wskazują, że prócz zwierząt udomowionych, których szczątki kostne stanowią około 64%, w celach konsumpcyjnych wykorzystywano również zwierzęta dzikie, w tym zwłaszcza jelenie, bobry oraz sarny (Kubasiewicz 1958, Siuchniński 1983). Znaczną część diety ludności ze stanowiska w Ustowie stanowiły również ryby łowione w Odrze. Były to głównie sumy, sandacze, leszcze, szczupaki, liny, a nawet jesiotry (Chełkowski 1960, Siuchniński 1983).

W epoce brązu niewątpliwie największy wpływ na środowisko przyrodnicze Dolnego Nadodrza miała kultura łużycka. Dość liczne stanowiska archeologiczne związane z tą kulturą zostały rozpoznane głównie na obrzeżeniu Doliny Dolnej Odry, a z samego dna doliny pochodzą najczęściej znaleziska luźne, głównie brązowe miecze, siekierki i szyszaki wydobyte z koryta Regalicy, np. w okolicach Podjuch oraz Zdrojów, a także z koryta Odry Zachodniej w Szczecinie (Wesołowski 1983, 1996). Bardzo nieliczne są na dnie doliny ślady osad łużyckich, w obrębie których znajdowano najczęściej fragmenty ceramiki, np. w Dziewokliczu, na wyspie Radolin oraz na Wyspie Puckiej (stanowisko Regalickie Łęgi). Niektóre przypadkowe znaleziska zabytków łużyckich odkryte podczas prac melioracyjnych prowadzonych na początku XX w. (np. stanowisko w Podjuchach z zabytkiem występującym na głębokości ok. 4 m, por. Wesołowski 1983) wskazują, że na dnie doliny Odry mogą znajdować się pozostałości po tej kulturze, przykryte warstwami młodszych namulów i torfów. Jest to tym bardziej prawdopodobne, jeśli weźmie się pod uwagę fakt, że w okresie funkcjonowania kultury łużyckiej (ok. 1300–400 lat) odnotowano wyraźne obniżenie poziomu morza do rzędnej około 2 m poniżej współczesnego poziomu Bałtyku (Behre 2007, Rotnicki 2009, Cedro 2016), co mogło sprzyjać ekspansji człowieka na częściowo osuszone obszary dna doliny Odry. Problem ten jest jednak otwarty i wymaga bardziej szczegółowych badań dotyczących tempa akumulacji osadów bagiennych w dnie doliny podczas środkowego i górnego holocenu.

Stosunkowo nieliczne stanowiska archeologiczne kultury łużyckiej z dna Doliny Dolnej Odry stoją w sprzeczności z bardzo licznymi śladami działalności tej kultury po obu stronach doliny. Dane zaprezentowane przez Wesołowskiego (1983, 1996) pokazują, że na obszarach wysoczyznowych przylegających do krawędzi doliny występują zarówno osady otwarte z dość bogatym inwentarzem różnego typu znalezisk, w tym zwłaszcza ceramiki, grodziska zlokalizowane w strefie zachodniej krawędzi doliny (na Wzgórzu Zamkowym w Szczecinie, w Kamieńcu oraz w Siadle Dolnym), jak i kilka cmentarzysk ciałopalnych (np. stanowiska Klucz, Zdroje, Brama Królewska oraz Cmentarz Główny w Szczecinie). Takie nagromadzenie stanowisk łużyckich wzdłuż północnej części Międzyodrza pozwala sądzić, że w tym czasie dno doliny Odry było nie tylko penetrowane przez ludzi zajmujących się myślistwem i rybołówstwem, ale prawdopodobnie bywało częściowo zagospodarowywane na użytek rolnictwa i hodowli zwierząt. Niestety dotychczasowe badania paleośrodowiskowe na terenie dna doliny Odry nie zajmowały się tym problemem.

W Dolinie Dolnej Odry i jej najbliższym otoczeniu występują bardzo skąpe dowody aktywności człowieka w okresie przedrzymskim, rzymskim oraz w czasie wędrówki ludów, to jest w okresie od IV w. p.n.e. do V w. n.e. (Wołągiewicz 1983, Domański 1996). Z okresu przedrzymskiego znana jest na tym obszarze tylko jedna osada (stanowisko Niemierzyn) oraz cmentarzysko ciałopalne (stanowisko Pogodno). Poza tym ze wsi Moczyły pochodzi skarb złożony z 60 rzymskich monet, a w kilku miejscach lewobrzeżnego i prawobrzeżnego Szczecina znaleziono rzymskie monety wybite podczas panowania różnych cesarzy (Wołągiewicz 1983). Tak skąpe znaleziska archeologiczne pozwalają jedynie na stwierdzenie, że w tym czasie obszar Doliny Dolnej Odry był prawdopodobnie w znacznie mniejszym stopniu eksploatowany w porównaniu z okresem dominacji kultury łużyckiej. Być może było to spowodowane faktem, że w pierwszej części omawianego okresu wyraźnie wzrósł poziom morza, nawet do wartości nieco wyższych od poziomu współczesnego (Behre 2007, Cedro 2016), co w konsekwencji spowodowało znaczące zabagnienie dna doliny.

Po okresie wędrówki ludów i znacznym osłabieniu intensywności osadnictwa, wyraźne ożywienie gospodarcze na obszarze Międzyodrza i jego obrzeżeniu nastąpiło dopiero we wczesnym średniowieczu, przypuszczalnie od około VIII w. W tym czasie, jak wynika z dowodów archeologicznych, nastąpiła stabilizacja osadnictwa i stopniowy rozwój osad otwartych oraz grodów. W IX i X w. funkcjonują tutaj grody Pomorzan, głównie na zachodnich brzegach doliny, często w miejscach dawnych grodów łużyckich – na Wzgórzu Zamkowym w Szczecinie, w Siadle Dolnym, Kamieńcu oraz Gartzu (Leciejewicz i Wieczorkowski 1983). Na wschodnim brzegu doliny od X w. funkcjonuje gród w Widuchowej. Wzdłuż ówczesnych koryt Odry rozwijają się osady handlowe i rybackie, między innymi na Podgrodziu w Szczecinie, w Gryfinie oraz Gartzu. Na Międzyodrze rozwija się zapewne rybołówstwo, a główne koryta Odry były wykorzystywane jako szlaki handlowe, o czym mogą świadczyć luźne znaleziska archeologiczne pochodzące z IX i X w., a wydobyte z koryt rzeki (Leciejewicz i Wieczorkowski 1983), a także wrak łodzi klepkowej z X w., odkryty podczas wykopalisk na Rynku Warzywnym w Szczecinie (Kowska 2011). Postęp osadnictwa w okolicy Szczecina i wzdłuż zachodniej krawędzi doliny Odry spowodował większe zapotrzebowanie nie tylko na płody rolne, ale również na ryby,

które pozyskiwano z wód Odry (Chełkowski 1965). Geochemiczny zapis tej działalności człowieka w organicznych i mineralno-organicznych utworach geologicznych datowanych na wczesne średniowiecze przedstawili ostatnio Okupny i in. (2022).

W wiekach XI i XII spada znaczenie nadodrzańskich grodów (Leciejewicz i Wieczorkowski 1983), natomiast zaczynają się rozwijać ośrodki wiejskie podległe władzy książęcej w Szczecinie. Wraz z chrystianizacją Pomorza Szczecińskiego, dokonaną w latach 1124 i 1128 przez biskupa Ottona z Bambergu na prośbę księcia Bolesława Krzywoustego, dokonują się duże zmiany społeczno-polityczne, które doprowadziły do powstania Księstwa Pomorskiego rządzonego przez dynastię Gryfitów. Dolina Dolnej Odry wchodzi w skład tego księstwa, stając się jedną z głównych dróg handlowych łączących Pomorze Szczecińskie z terenami Śląska i Wielkopolski. W XIII w. decyzją książąt pomorskich wzdłuż dolnej Odry lokowane są miasta na prawie magdeburskim – Szczecin (1243 r.), Gartz (1249 r.), Gryfino (niem. Greifenhagen – 1254 r.), Dąbie (niem. Altdamm – 1260 r.). Z czasem te ośrodki miejskie uzyskują uprawnienia do pobierania cła za przewożone towary. Istnieje również potrzeba budowy przepraw mostowych pomiędzy ośrodkami miejskimi położonymi po obu stronach doliny. Najwcześniej, bo w 1283 r., przeprawa taka została wybudowana pomiędzy Szczecinem a Dąbiem (Białecki 2015), a w latach 1305–1306 książę szczeciński Otton I wydał pozwolenie na budowę mostów w Gartzu i Gryfinie (Urbański 2004). Te trzy drewniane przeprawy mostowe, wraz z groblami drogowymi przecinającymi Międzyodrze, były przez długi czas jedyne w tej części doliny Odry. Jeszcze jako jedyne zostały one uwidocznione na mapie księstwa autorstwa Eilharda Lubinusa, wydanej drukiem w 1618 r. (Skrycki 2003).

Do XVIII w. prace regulacyjne ułatwiające żeglugę na Odrze polegały jedynie na oczyszczaniu nurtu rzeki z pni drzew (Urbański 2004). Jednakże na przełomie XVIII i XIX w. rozpoczęto prace regulacyjne na górnej Odrze, polegające na prostowaniu koryta rzeki, co doprowadziło do wzrostu jej spadku. W konsekwencji nastąpiło zwiększenie transportu rumowiska w kierunku dolnej Odry, charakteryzującej się minimalnym spadkiem. Koryta dolnej Odry były stopniowo spłycające w wyniku zwiększonej akumulacji rumowiska, co spowodowało znaczne utrudnienia w żegludze i wolniejszy odpływ wód z Międzyodrza, a także jego częste zalewanie. Na wschodnich brzegach doliny, między Gryfinem a Szczecinem, przeprowadzono wówczas prace melioracyjne polegające na budowie rowów melioracyjnych i osuszaniu nisko położonych łąk, a jednocześnie kolonizacji tych terenów. Dzięki temu u podnóża wschodniej krawędzi doliny Odry lokowano nowe osady (Żabnica, Dębce) oraz wsie – Daleszewo (Ferdinandstein – w 1748 r.), Radziszewo (Retzowfelde – w 1751 r.), Żydowce (Sydowsaue – 1750 r.). Lokacja tych miejscowości stanowiła pokłosie zarządzenia króla Prus Fryderyka II z 1747 r., nakazującego zasiedlić tereny zmeliorowane nad Regalicą.

Bardziej znaczące zmiany użytkowania terenu Międzyodrza nastąpiły dopiero po podjęciu szeroko zakrojonych prac regulacyjno-melioracyjnych na początku XX w. Informacje o kierunku oraz intensywności tych zmian można znaleźć między innymi w pracach Jasnowskiej i in. (2002) oraz Kupca i Pieńkowskiego (2010). Zmiany te wymagają jednak dalszego monitorowania, zwłaszcza w kontekście notowanego w ostatnich latach wzrostu dynamiki warunków hydroklimatycznych, w tym szczególnie częstości niskich i wysokich stanów wody. Należy też pamiętać o roli istnieją-

cych w Dolinie Dolnej Odry wałów przeciwpowodziowych. Modyfikują one przecież przebieg zdarzeń wezbraniowych i odpowiadają za powstanie tzw. terasy technicznej nadbudowującej równinę zalewową (Orlewicz i Mroziński 2002, Jania i Zwoliński 2011). Zmianie ulegać może także proces akumulacji osadów obciążonych zanieczyszczeniami przemysłowymi, w tym metalami ciężkimi (Lis i Pasieczna 1998, Protasowicki i in. 2002). Ponadto ze względu na występowanie wielu malowniczych krajobrazów na Międzyodrzu konieczne jest przeprowadzenie analizy całości zasobów środowiska geograficznego w celu oceny rozwoju geoturystyki i jej wpływu na zagospodarowanie terenu. Opisu wybranych punktów interesujących pod względem geologicznym (tzw. geostanowisk) w Dolinie Dolnej Odry dokonali m. in. Piotrowski i in. (2010).

Dofinansowano ze środków Ministra Nauki w ramach Programu Regionalna Inicjatywa Doskonałości „Zwiększenie potencjału, jakości oraz umiędzynarodowienia interdyscyplinarnych badań przyrodniczych” nr projektu: RID/SP/0045/2024/01.

Literatura

- Behre K.-E. 2007. A new Holocene sea-level curve for the southern North Sea. *Boreas*, 36: 82–102.
- Białecki T. (red.) 2015. Encyklopedia Szczecina: wydanie jubileuszowe z okazji 70-lecia polskiego Szczecina. Szczecińskie Towarzystwo Kultury, Szczecin, 598 s.
- Borowiec S. 1993. Geologia i gleby rejonu Szczecina. W: J. Jasnowska (red.), *Monografia przyrodnicza Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry*. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Szczecin, s. 67–78.
- Borówka R.K. 2015. Okiem geografa i geologa – jak zmieniało się środowisko przyrodnicze regionu zachodniopomorskiego. Uniwersytet Szczeciński, Przegląd Uniwersytecki, 10–12: 4–7.
- Borzyszkowski J., Grzegorzczak I., Walczak M. 2021. Pobreże Szczecińskie. W: A. Richling, J. Solon, A. Macias, J. Balon, J. Borzyszkowski, M. Kistowski (red.), *Regionalna geografia fizyczna Polski*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 71–85.
- Cedro B. 2016. Późnoglacialna i holocenińska historia zmian poziomu południowego Bałtyku zapisana w osadach zbiorników sedymentacyjnych okolic Mrzeżyna. Uniwersytet Szczeciński, Wydział Nauk o Ziemi, Szczecin, 244 s.
- Chełkowski Z. 1960. Pozostałości ryb w materiale wykopaliskowym osady kultury pucharów lejkowatych w Ustowie, pow. Szczecin. *Materiały Zachodniopomorskie*, 6: 9–40.
- Chełkowski Z. 1965. Pozostałości ichtiologiczne z badań wykopaliskowych na grodzisku wczesnośredniowiecznym w Szczecinie (Wzgórze Zamkowe). *Materiały Zachodniopomorskie*, 11: 551–561.
- Czarnecki M. 1983. Początki zasiedlania w paleolicie i mezolicie (10 000–3000 lat p.n.e.). W: W. Filipowiak, G. Labuda (red.), *Pradzieje Szczecina*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa–Poznań, s. 59–101.
- Dobrcki R., Piotrowski A. 2002. Geomorfologia i geologia Doliny Dolnej Odry. W: J. Jasnowska (red.), *Monografia przyrodnicza Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry*. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Szczecin, s. 35–52.

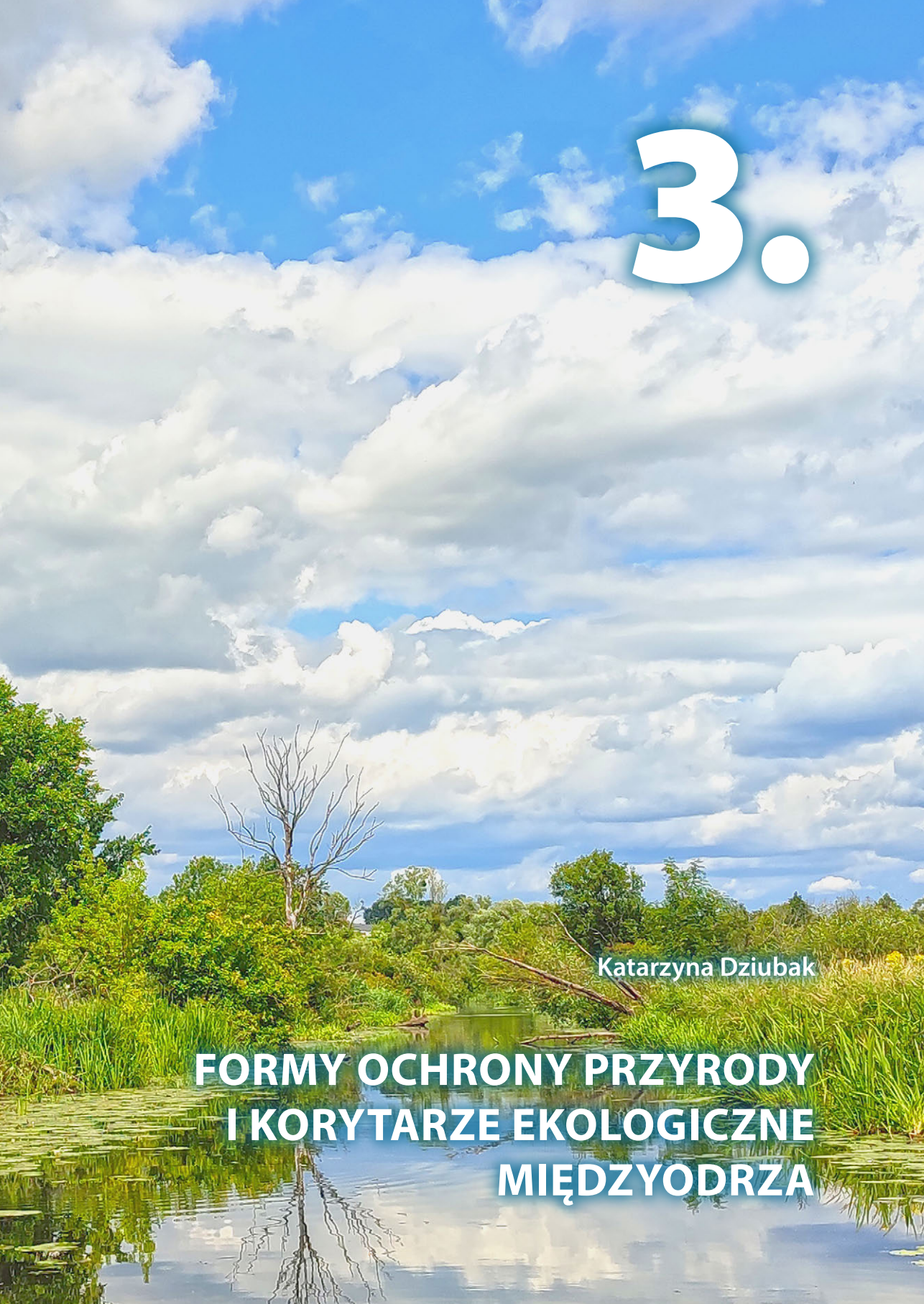
- Domański G. 1996. Okres przedrzymski i wpływów rzymskich we wschodnim Nadodrzu. W: L. Leciejewicz, E. Gringmuth-Dallmer (red.), *Człowiek a środowisko w środkowym i dolnym Nadodrzu (Mensch und Umwelt im Mittleren und Unteren Odergebiet)*. Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Wrocław, s. 151–160.
- Duda T. 1999. Osady fitogeniczne w dolinie dolnej Odry: miąższość, wykształcenie, litologia i wiek. W: R.K. Borówka, Z. Młynarczyk, A. Wojciechowski (red.), *Ewolucja geosystemów nadmorskich południowego Bałtyku*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań–Szczecin, s. 73–78.
- Duda T. 2013. Sedymentacja osadów fluwialnych w Dolinie Dolnej Odry rozwijającej się pod wpływem długotrwałego wzrostu poziomu morza. Uniwersytet Szczeciński, *Rozprawy i Studia*, 871: 256 s.
- Galiński T. 1986. Późnoplejstoceny i wczesnoholoceńskie harpuny i ostrza kościane i rogowie na południowych wybrzeżach Bałtyku między ujściem Niemna i Odry. *Materiały Zachodniopomorskie*, 32: 7–69.
- Galiński T. 1992. Mezolit Pomorza. Muzeum Narodowe w Szczecinie, Szczecin, 356 s.
- Galiński T. 2013. Typological, chronological and cultural verification of Pleistocene and early Holocene bone and antler harpoons and points from the southern Baltic Zone. *Przegląd Archeologiczny*, 61: 93–144.
- Gilewska S. 1986. Podział Polski na jednostki geomorfologiczne. *Przegląd Geograficzny*, 58, 1–2: 16–40.
- Gradziński R., Baryła J., Danowski W., Doktor M., Gmur D., Gradziński M., Kędzior A., Paszkowski M., Soja R., Zieliński T., Żurek S. 2000. Anastomosing system of the upper Narew river, NE Poland. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 70: 219–229.
- Jania J., Zwoliński Z. 2011. Ekstremalne zdarzenia meteorologiczne, hydrologiczne i geomorfologiczne w Polsce. *Landform Analysis*, 15: 51–64.
- Jaros M., Judkowiak M. 2022. Atlas geologiczno-inżynierski Szczecina w skali 1: 10 000. Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Jasnowska J. 1992. Przyrodnicze wartości projektowanego polsko-niemieckiego parku narodowego Dolina Dolnej Odry. *Chrońmy Przyrodę Ojczyzn*, 48, 2: 42–53.
- Jasnowska J. 1993. Łęgi w dolinie dolnej Odry w świetle badań geobotanicznych. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 412: 51–62.
- Jasnowska J., Freidrich S., Kowalski W., Markowski S. 2002. Dynamika rozwojowa i kierunki sukcesji roślinności na poprzecznym transekcie w Parku Krajobrazowym Dolina Dolnej Odry. W: J. Jasnowska (red.), *Monografia przyrodnicza Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry*. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Szczecin, s. 187–226.
- Jasnowski M. 1962. Budowa i roślinność torfowisk Pomorza Zachodniego. Wydawnictwo Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Szczecin, tom 10, s. 10.
- Jasnowski M. 1993. Torfowiska w rejonie Szczecina. W: J. Jasnowska (red.), *Stan środowiska miasta i rejonu Szczecina. Zagrożenia i ochrona*. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Szczecin, s. 79–90.
- Jasnowski M. 2002. Studium projektowe utworzenia polsko-niemieckiego Parku Narodowego Dolina Dolnej Odry. Polska część projektu. W: J. Jasnowska (red.), *Monografia przyrodnicza Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry*. Wydawnictwo ZAPOL, Szczecin, s. 15–31.

- Józefaciuk C., Józefaciuk A. 1996. Erozja wąwozowa i metody zagospodarowania wąwozów. Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, 150 s.
- Kochanowska R., Rygielski T. 2001. Mokradła w krajobrazie młodoglacjalnym Pomorza Zachodniego. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 1, 3: 69–82.
- Kostrzewski A., Zwoliński Z., Andrzejewski L., Florek W., Mazurek M., Niewiarowski W., Podgórski Z., Rachlewicz G., Smolska E., Stach A., Szymańska J., Szpikowski J. 2008. Współczesny morfosystem strefy młodoglacjalnej. Landform Analysis, 7: 7–11.
- Kowalska A.B. 2011. Wykop na Rynku Warzywnym. Założenia merytoryczne pracy. W: A.B. Kowalska, M. Dworaczek (red.), Szczecin wczesnośredniowieczny. Nadodrzańskie centrum. Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk, Warszawa, s. 20–28.
- Koźmiński Z., Czarnecka M. 1993. Klimat miasta Szczecina i okolicy. W: J. Jasnowska (red.), Stan środowiska miasta i rejonu Szczecina. Zagrożenia i ochrona. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Szczecin, s. 49–66.
- Krzemiński T. 1989. Powiązania form dolinnych środkowej Polski z obiegiem wody w mokrych zlewniach. Acta Geographica Lodziensia, 59: 95–119.
- Kubasiewicz M. 1958. Szczątki zwierzęce ze stanowiska neolitycznego w Ustowie, pow. Szczecin. Materiały Zachodniopomorskie, 4: 41–48.
- Kulczycka-Leciejewiczowa A. 1996. Badania nad osadnictwem neolitycznym we wschodniej części środkowego i dolnego Nadodrza. W: L. Leciejewicz, E. Gringmuth-Dallmer (red.), Człowiek a środowisko w środkowym i dolnym Nadodrze (Mensch und Umwelt im Mittleren und Unteren Odergebiet). Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Wrocław, s. 41–60.
- Kupiec M., Pieńkowski P. 2010. Sukcesja zadrzewień i zakrzewień w obrębie parku krajobrazowego i parku narodowego Doliny Dolnej Odry. Problemy Ekologii Krajobrazu, 26: 223–229.
- Leciejewicz L., Wieczorkowski T. 1983. Wczesne średniowiecze do czasu ukształtowania się miasta (VI–X wiek). W: W. Filipowiak, G. Labuda (red.), Pradzieje Szczecina. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa-Poznań, s. 521–610.
- Lis J., Pasieczna A. 1998. Atlas geochemiczny aglomeracji szczecińskiej. Cz. I. Gleby, osady wodne, wody powierzchniowe. Skala 1: 200 000. Wydawnictwo Państwowego Instytutu Geologicznego-Państwowego Instytutu Badawczego, Warszawa.
- Malinowski R. 2012. Gleby tarasu zalewowego doliny ujścia Warty i doliny dolnej Odry oraz ich przekształcenia w wyniku zabiegów hydrotechnicznych i użytkowania rolniczego. Wydawnictwo Uczelniane Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, Szczecin, 186 s.
- Mańko R. 2023. Assessing the effects of Międzyodrza area revitalization on estuarine flows in the Odra River. Water, 15, 16: 2926.
- Niedźwiecki E. 2002. Klimat i gleby Doliny Dolnej Odry na tle stratygrafii. W: J. Jasnowska (red.), Monografia przyrodnicza Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Szczecin, s. 53–66.
- Okupny D., Antczak-Orlewska O., Pawłowski D., Borówka R.K., Sławińska J., Tomkowiak J., Osóch P., Bartczak A., Nierychlewska A., Osóch B., Krapiec M., Jucha W., Kittel P., Sady-Bugańska A., Szałowski S. 2022. How well multi-indicator palaeoenvironmental studies meet the needs of research on settlements, on the example of the Early Medieval settlement complex in Szczecin: methodological problems and evaluating interpretation values. Acta Geographica Lodziensia, 112: 97–121.

- Orlewicz S., Mroziński Z. 2002. Hydrologia Doliny Dolnej Odry. W: J. Jasnowska (red.), Monografia przyrodnicza Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry. Wydawnictwo ZAPOL, Szczecin, s. 67–87.
- Piotrowski A. 1999. Znaleźisko szczątków mamuta w Bielinku. *Przegląd Geologiczny*, 47, 5: 482–483.
- Piotrowski A., Walczak A. 2010. Znaleźisko ciosu mamuta ze żwirowni w Bielinku w 2010 roku. W: P. Karnkowski, A. Piotrowski (red.), Budowa geologiczna, geologia naftowa, wody geotermalne i ochrona środowiska Bloku Gorzowa – Pojezierza Myśliborskiego. LXXX Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Szczecin 11–14 września 2010 r. Materiały konferencyjne, s. 108–109.
- Piotrowski A., Brose F., Brose P. 2010. Geoturystyka w dolinie Odry. W: P. Karnkowski, A. Piotrowski (red.), Budowa geologiczna, geologia naftowa, wody geotermalne i ochrona środowiska Bloku Gorzowa – Pojezierza Myśliborskiego. LXXX Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Szczecin 11–14 września 2010 r. Materiały konferencyjne, s. 93–97.
- Protasowicki M., Niedźwiecki E., Ciereszko W., Ciemniak A., Meller E. 2002. Zawartość wybranych metali ciężkich i związków chloroorganicznych w osadach dennych akwenów Międzyodrza w obrębie polderu widuchowskiego. W: J. Jasnowska (red.), Monografia przyrodnicza Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Szczecin, s. 337–354.
- Rotnicki K. 2009. Identyfikacja, wiek i przyczyny holocénskich ingresji i regresji Bałtyku na polskim wybrzeżu środkowym. Wydawnictwo Słowińskiego Parku Narodowego, Smołdzino, 100 s.
- Schiewe M., Piotrowski A., Rydzewska U., Benedyczak R. 2023. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1: 50 000 arkusz Szczecin (228) – aktualizacja. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Siuchniński K. 1958. Dotychczasowe wyniki badań kultury pucharów lejkowatych w Ustowie, pow. Szczecin. *Materiały Zachodniopomorskie*, 4: 17–40.
- Siuchniński K. 1983. Stosunki kulturowe u ujścia Odry w neolicie i początkach epoki brązu (4500–1300/1200 lat p.n.e.). W: W. Filipowiak, G. Labuda (red.), *Pradzieje Szczecina*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa–Poznań, s. 103–278.
- Skrycki R. 2003. Obraz kartograficzny biegu dolnej Odry do początków XX w. W: R.K. Borówka, A. Witkowski (red.), *Człowiek i środowisko przyrodnicze Pomorza Zachodniego*. Oficyna IN PLUS, Szczecin, s. 94–100.
- Systematyka gleb Polski. 2019. Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, Komisja Genezy Kłasyfikacji i kartografii Gleb. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, Wrocław–Warszawa, s. 216.
- Urbański M. 2004. Międzyodrzie – ziemie pozyskane. *Gryfiński Kwartalnik Historyczny*, 7.
- Wechler K-P. 1996. Zur Besiedlungsgeschichte des Odergebietes vom Spätpaläolithikum bis zum frühen Neolithikum. W: L. Leciejewicz, E. Gringmuth-Dallmer (red.), *Człowiek a środowisko w środkowym i dolnym Nadodrzu (Mensch und Umwelt im Mittleren und Unteren Odergebiet)*. Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Wrocław, s. 27–40.
- Wesołowski S. 1983. Plemiona kultury łużyckiej na terenie Szczecina (od XII do IV wieku p.n.e.). W: W. Filipowiak, G. Labuda (red.), *Pradzieje Szczecina*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa–Poznań, s. 279–468.
- Wesołowski S. 1996. Stan badań nad osadnictwem kultury łużyckiej Pomorza Zachodniego. W: L. Leciejewicz, E. Gringmuth-Dallmer (red.), *Człowiek a środowisko w środkowym*

- i dolnym Nadodrzu (Mensch und Umwelt im Mittleren und Unteren Odergebiet). Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Wrocław, s. 81–96.
- Wiśniewski B., Wolski T., Kowalewska-Kalkowska H. 2005. Wahania poziomu morza w Świnoujściu i poziomów wód w rejonie ujścia Odry. W: R.K. Borówka, S. Musielak (red.), Środowisko przyrodnicze wybrzeży Zatoki Pomorskiej i Zalewu Szczecińskiego. Oficyna IN PLUS, Szczecin, s. 113–125.
- Wołagiewicz R. 1983. U schyłku starożytności – okres przedrzymski i rzymski (IV w. p.n.e. – V w. n.e.). W: W. Filipowiak, G. Labuda (red.), Pradzieje Szczecina. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa–Poznań, s. 469–520.
- Woś A. 1993. Regiony klimatyczne Polski w świetle częstości występowania różnych typów pogody. Zeszyty Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk, 20.
- Żurek S. 1999. Geosystemy bagienne strefy przybałtyckiej. W: R.K. Borówka, Z. Młynarczyk, A. Wojciechowski (red.), Ewolucja geosystemów nadmorskich południowego Bałtyku. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań–Szczecin, s. 187–198.





3.

Katarzyna Dziubak

FORMY OCHRONY PRZYRODY I KORYTARZE EKOLOGICZNE MIĘDZYODRZA

Park Krajobrazowy Dolina Dolnej Odry

Park krajobrazowy, zgodnie z definicją zawartą w art. 16 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1478 z późn. zm.), obejmuje obszar chroniony ze względu na wartości przyrodnicze, historyczne i kulturowe oraz walory krajobrazowe w celu zachowania, popularyzacji tych wartości w warunkach zrównoważonego rozwoju.

W parku krajobrazowym można prowadzić gospodarkę rolną, leśną i rybacką, a grunty rolne i leśne oraz inne nieruchomości znajdujące się w granicach parku krajobrazowego pozostawia się w gospodarczym wykorzystaniu. W parku krajobrazowym, w odróżnieniu od parku narodowego bądź rezerwatów przyrody, nie ma ograniczeń w poruszaniu się po jego terenie, wynikających z zapisów ustawy o ochronie przyrody, a cały obszar jest udostępniony dla ludzi.

Nadzór nad parkami krajobrazowymi pełni samorząd województwa, w tym przypadku Województwo Zachodniopomorskie, a funkcję tę wykonuje Dyrektor Zespołu Parków Krajobrazowych Województwa Zachodniopomorskiego.

Park Krajobrazowy Dolina Dolnej Odry został utworzony rozporządzeniem nr 4/93 Wojewody Szczecińskiego z dnia 1 kwietnia 1993 r. w sprawie utworzenia Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry. Aktualnie obowiązującym aktem prawnym dla tego obszaru jest rozporządzenie nr 9/2005 Wojewody Zachodniopomorskiego z dnia 25 maja 2005 r. w sprawie Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2005 r. nr 45, poz. 1051). Akt ten określa cele ochrony Parku oraz ograniczenia, w formie zakazów obowiązujących w jego granicach.

Obszar Parku obejmuje jeden z najcenniejszych terenów Doliny Dolnej Odry (ryc. 3.1), czyli obszar Międzyodrza o powierzchni 6009 ha. Teren ten jest położony w granicach trzech gmin: Widuchowa, Gryfino i Kołbaskowo. Z terenu Parku wyłączone są jedynie działki: nr 219 obręb Widuchowa–Międzyodrże (stanowi drogę nr 120 łączącą Gryfino z przejściem granicznym w Mescherin), nr 161 obręb Daleszewo–Międzyodrże w gminie Gryfino oraz nr 56 obręb Międzyodrże w gminie Kołbaskowo (stanowiące działki drogowe autostrady A6). Otulina Parku o powierzchni 1140 ha obejmuje dwa ramiona Odry, tj. Odrę Zachodnią i Odrę Wschodnią, Kanał Kurowski i na wysokości osiedla Klucz Kanał Klucki wraz z Kluckim Ostrowem oraz od północy Kanał Leśny. Administracyjnie otulina PK DDO położona jest w gminach Widuchowa, Gryfino, Kołbaskowo i mieście Szczecinie.

Celem ochrony Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry jest zachowanie i popularyzacja jego wartości przyrodniczych, historycznych, kulturowych i krajobrazowych w warunkach zrównoważonego rozwoju, gdzie szczególnej ochronie podlegają elementy przyrodnicze oraz kulturowe.

Dla zachowania wartości przyrodniczych w granicach Parku, zgodnie z rozporządzeniem nr 9/2005 Wojewody Zachodniopomorskiego z dnia 25 maja 2005 r. w sprawie Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry, wprowadzono następujące zakazy:

- 1) realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko;

- 2) umyślnego zabijania dziko występujących zwierząt, niszczenia ich nor, legowisk, innych schronień i miejsc rozrodu oraz tarlisk i złożonej ikry, z wyjątkiem amatorskiego połowu ryb oraz wykonywania czynności w ramach racjonalnej gospodarki rolnej, leśnej, rybackiej i łowieckiej;
- 3) likwidowania i niszczenia zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i nadwodnych, jeżeli nie wynikają z potrzeby ochrony przeciwpowodziowej lub zapewnienia bezpieczeństwa ruchu drogowego lub wodnego lub budowy, odbudowy, utrzymania, remontów lub naprawy urządzeń wodnych;
- 4) pozyskiwania do celów gospodarczych skał, w tym torfu oraz skamieniałości, w tym kopalnych szczątków roślin i zwierząt;
- 5) wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu, z wyjątkiem prac związanych z zabezpieczeniem przeciwpowodziowym lub budową, odbudową, utrzymaniem, remontem lub naprawą urządzeń wodnych;
- 6) dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli zmiany te nie służą ochronie przyrody lub racjonalnej gospodarce rolnej, leśnej, wodnej lub rybackiej;
- 7) budowania nowych obiektów budowlanych w pasie szerokości 100 m od linii brzegów rzek, jezior i innych zbiorników wodnych, z wyjątkiem obiektów służących turystyce wodnej, gospodarce wodnej lub rybackiej;
- 8) likwidowania, zasypywania i przekształcania zbiorników wodnych, starorzeczy oraz obszarów wodnoblotnych;
- 9) wylewania gnojowicy, z wyjątkiem nawożenia własnych gruntów rolnych;
- 10) prowadzenia chowu i hodowli zwierząt metodą bezściółkową;
- 11) utrzymywania otwartych rowów ściekowych i zbiorników ściekowych;
- 12) organizowania rajdów motorowych i samochodowych;
- 13) używania łodzi motorowych i innego sprzętu motorowego na otwartych zbiornikach wodnych (w części zakazu dotyczącej używania promów na otwartych zbiornikach wodnych zapis został uchylony wyrokiem II SA/Sz 846/17 z dnia 21 września 2017 r. Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Szczecinie stwierdzającym jego nieważność).

Zakazy te nie dotyczą:

- 1) wykonywania zadań wynikających z planu ochrony;
- 2) wykonywania zadań na rzecz obronności kraju i bezpieczeństwa państwa;
- 3) prowadzenia akcji ratowniczej oraz działań związanych z bezpieczeństwem powszechnym;
- 4) realizacji inwestycji celu publicznego w rozumieniu art. 2 pkt 5 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.

Ponadto dla poszczególnych zakazów określono w rozporządzeniu nr 9/2005 Wojewody Zachodniopomorskiego z dnia 25 maja 2005 r. w sprawie Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry, następujące wyjątki:

- 1) zakaz realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, nie dotyczy realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, dla których sporządzenie raportu o oddziaływaniu na środowisko nie jest obowiązkowe i przeprowadzona procedura oceny oddziaływania na środowisko wykazała brak niekorzystnego wpływu na przyrodę i krajobraz parku krajobrazowego;

- 2) zakaz budowania nowych obiektów budowlanych w pasie szerokości 100 m od linii brzegów rzek, jezior i innych zbiorników wodnych, z wyjątkiem obiektów służących turystyce wodnej, gospodarce wodnej lub rybackiej nie dotyczy miejsc wyznaczonych w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin lub w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego gmin;
- 3) zakaz używania łodzi motorowych i innego sprzętu motorowego na otwartych zbiornikach wodnych nie dotyczy statków jednostek ratowniczych, jednostek organizacyjnych właściciela wód lub urządzeń wodnych zlokalizowanych na wodach, inspektorów żeglugi śródlądowej, Państwowej i Społecznej Straży Rybackiej, promów w ciągu dróg publicznych, prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej oraz wykonywania zadań z zakresu ochrony przyrody przez Służbę Parku Krajobrazowego;
- 4) zakaz umyślnego zabijania dziko występujących zwierząt, niszczenia ich nor, legowisk, innych schronień i miejsc rozrodu oraz tarlisk i złożonej ikry oraz zakaz używania łodzi motorowych i innego sprzętu motorowego na otwartych zbiornikach wodnych, nie dotyczą gospodarki łowieckiej lub rybackiej prowadzonej w oparciu o odrębne przepisy oraz racjonalnej gospodarki rolnej i leśnej;
- 5) zakaz likwidowania i niszczenia zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i nadwodnych, zakaz wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu, zakaz dokonywania zmian stosunków wodnych oraz zakaz używania łodzi motorowych i innego sprzętu motorowego na otwartych zbiornikach wodnych, nie dotyczą działań związanych z utrzymaniem i użytkowaniem Kanału: Gartz–Marwice i Przekopu Klucz–Ustowo jako śródlądowych dróg wodnych.

Ponadto w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody zawarto ustawowy wyjątek (poza wymienionymi w rozporządzeniu nr 9/2005 Wojewody Zachodniopomorskiego z dnia 25 maja 2005 r. w sprawie Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry), dotyczący zakazu likwidowania i niszczenia zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i nadwodnych. Zakaz ten nie odnosi się do usunięcia drzewa lub krzewu należącego do IGO (inwazyjny gatunek obcy) stwarzającego zagrożenie dla Unii lub do IGO stwarzającego zagrożenie dla Polski, znajdującego się w obrębie zadrzewienia.

Idea ochrony Międzyodrza jako cennego obszaru przyrodniczego pojawiała się w latach 90. ubiegłego wieku w formie pomysłu utworzenia transgranicznego obszaru chronionego obejmującego dolinę dolnej Odry zarówno po stronie niemieckiej, jak i polskiej. Ze strony polskiej planowano objąć ochroną obszar Międzyodrza oraz tereny obecnego Cedyńskiego Parku Krajobrazowego (Jasnowski 2002). W wyniku tych prac w 1993 r. utworzono Park Krajobrazowy Dolina Dolnej Odry. Ze względu na znaczne przekształcenia w użytkowanej części Międzyodrza po stronie niemieckiej, stan techniczny infrastruktury hydrotechnicznej po stronie polskiej oraz brak jej użytkowania od czasów powojennych i postępującą naturalną sukcesję, jaką obserwowano na tym terenie, założono, że obszar ten powinien zostać pozostawiony naturze (ochrona bierna) jako reofilne torfowisko (torfowisko niskie), bez przywracania użytkowania rolniczego oraz bez udostępniania do zabudowy i użytkowania gospodarczego w tym obszarze, poza wyjątkami ustawowymi. W związku z tym Park Krajobrazowy Dolina Dolnej Odry pozostał dostępny dla turystów jedynie od strony wody. Walory Parku, a przede wszystkim awifaunę można obserwować także

z miejscowości nadbrzeżnych i ich okolic (Siadło Dolne, Kamieniec, Moczyły) oraz wyniesień morenowych w strefie krawędziowej doliny, np. rezerwat Wzgórze Widokowe nad Międzyodrzem czy wieża widokowa koło miejscowości Widuchowa.

Rezerваты przyrody Międzyodrza

W granicach Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry znajdują się dwa rezerваты przyrody: Kanał Kwiatowy oraz Kurowskie Błota (ryc. 3.1). Nadzór nad tymi obszarami pełni Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Szczecinie.

Rezerwat Kanał Kwiatowy

Rezerwat ten obejmuje część kanału w północnej części Międzyodrza w pobliżu autostrady A6 relacji Szczecin–Berlin ze zbiorowiskami cennej roślinności wodnej oraz bagiennej. Administracyjnie jest on zlokalizowany na działkach ewidencyjnych nr 57 i częściowo 47 obręb Międzyodrza w gminie Kołbaskowo oraz częściowo na działce o nr 160 obręb Daleszewo Międzyodrza w gminie Gryfino. Łącznie powierzchnia rezerwatu wynosi 3,126 ha.

Jest to rezerwat florystyczny utworzony w celu ochrony m.in. zbiorowisk hydrofitów z klas *Potamogetonetea* oraz *Lemnetea*. Są to przede wszystkim pływające na powierzchni wody zbiorowiska pleustofitów oraz elodeidy i nymfeidy, które zasiedlają na stałe płytkie wody w niektórych częściach rezerwatu (Kowalski 2005), w tym fitocenozy siedliska przyrodniczego 3150 Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion* oraz takich gatunków, jak: grzybieńczyk wodny *Nymphoides peltata*, salwinia pływająca *Salvinia natans*, a także zbiorowiska gąbek słodkowodnych (np. nawodnik rzeczny *Ephydatia fluviatilis*, nadecznik stawowy *Spongilla lacustris*) (Janicki 2002). Rezerwat został utworzony w dniu 15 grudnia 1976 r. na mocy zarządzenia Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 10 listopada 1976 r. w sprawie uznania za rezerваты przyrody (M.P. z 1976 r. nr 42, poz. 206). Aktualnie obowiązującym aktem prawnym dla tego rezerwatu jest zarządzenie nr 22/2012 Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie z dnia 7 września 2012 r. w sprawie rezerwatu przyrody Kanał Kwiatowy (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2012 r. poz. 2461). Dla rezerwatu obowiązują także ustalenia planu ochrony określone rozporządzeniem nr 81/2007 Wojewody Zachodniopomorskiego z dnia 27 listopada 2007 r. w sprawie ustanowienia planu ochrony dla rezerwatu przyrody Kanał Kwiatowy (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2007 r. nr 119, poz. 2157). Rezerwat nie jest udostępniony do zwiedzania, nie ma tam wyznaczonych żadnych szlaków ani ścieżek przyrodniczych. Zgodnie z zapisami planu ochrony rezerwat jest udostępniony jedynie do badań dla celów naukowych po uzgodnieniu z zarządzającym rezerwatem.

Rezerwat Kurowskie Błota

Rezerwat obejmuje wyspę w północnej części Międzyodrza z jesionowo-olszowym lasem łągowym z rzadkimi gatunkami roślin, takimi jak: wilczomleczeń błotny *Euphor-*



Fot. 3.1. Rezerwat Kurowskie Błota. Las bagienny (fot. Dominik Marchowski)

bia palustris, starzec bagienny *Jacobaea paludosa*, czworolist pospolity *Paris quadrifolia* i jaskier wielki *Ranunculus lingua* (fot. 3.1). Administracyjnie zlokalizowany jest na działkach ewidencyjnych nr 419, 420/1, 420/2, 421 obręb Międzyodrze w gminie Kołbaskowo, zaś według podziału powierzchniowego Nadleśnictwa Gryfino rezerwat jest położony w granicach leśnictwa Klucz (oddziały 419, 420, 421 wg PUL Nadleśnictwa Gryfino na lata 2017–2026). Łączna powierzchnia rezerwatu wynosi 95,60 ha.

Jest to rezerwat faunistyczny utworzony w celu ochrony miejsc lęgowych ptaków, w tym bielika *Haliaeetus albicilla*, kani rudej *Milvus milvus*, dzięcioła czarnego *Dryocopus*



martius, żurawia *Grus grus* oraz kolonii czapli siwej *Ardea cinerea*. Rezerwat został utworzony w dniu 3 stycznia 1966 r. na mocy zarządzenia Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 20 października 1965 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody (M.P. z 1965 r. nr 64, poz. 356). Aktualnie obowiązującym aktem prawnym dla tego rezerwatu jest Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie z dnia 17 października 2017 r. w sprawie rezerwatu przyrody Kurowskie Błota (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2017 r. poz. 4183). Dla rezerwatu obowiązują także ustalenia planu ochrony określone rozporządzeniem nr 15/2008

Wojewody Zachodniopomorskiego z dnia 26 marca 2008 r. w sprawie ustanowienia planu ochrony dla rezerwatu przyrody Kurowskie Błota (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2008 r. nr 39, poz. 798). Rezerwat nie jest udostępniony do zwiedzania, nie ma tam wyznaczonych żadnych szlaków ani ścieżek przyrodniczych. Zgodnie z zapisami planu ochrony rezerwat jest udostępniony jedynie do badań dla celów naukowych po uzgodnieniu z zarządzającym rezerwatem.

Ponadto w bezpośrednim sąsiedztwie otuliny Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry, ale już poza jej granicami, w dolinie Odry w obrębie jej zachodniego brzegu i strefy krawędziowej doliny, znajdują się dwa rezerwaty przyrody: Wzgórze Widokowe nad Międzyodrzem oraz Kamienieckie Wąwozy im. prof. Janiny Jasnowskiej.

Obszary Natura 2000 na terenie Międzyodrza

Obszary Natura 2000 stanowią sieć obszarów chronionych ważnych dla ochrony europejskich ptaków oraz pozostałej fauny i flory. Podstawą funkcjonowania sieci obszarów Natura 2000 są dwie unijne dyrektywy, tzw.: Dyrektywa Ptasia i Dyrektywa Siedliskowa:

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa – wcześniej dyrektywa Rady 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa – tzw. Dyrektywa Ptasia. Zawiera kryteria do wyznaczania ostoi dla gatunków ptaków zagrożonych wyginięciem w skali europejskiej.
- Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory – tzw. Dyrektywa Siedliskowa. Zawiera kryteria ochrony pozostałych gatunków zwierząt, a także roślin i siedlisk przyrodniczych oraz procedury ochrony obszarów szczególnie ważnych przyrodniczo.

Są to najmłodsze formy ochrony przyrody w Polsce. Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody wyróżniamy trzy rodzaje obszarów Natura 2000:

- 1) obszary specjalnej ochrony ptaków;
- 2) specjalne obszary ochrony siedlisk;
- 3) obszary mające znaczenie dla Wspólnoty.

Zgodnie z zapisami omawianych dyrektyw ochronie w formie sieci Natura 2000 podlegają gatunki i siedliska przyrodnicze wymienione w załącznikach do tych aktów prawnych. Każdy kraj będący członkiem Unii Europejskiej powinien zapewnić warunki do ich ochrony i jeśli to niezbędne, przywrócić ich dobry stan.

Obszary Natura 2000 jako jedyna forma ochrony przyrody w Polsce nie wprowadza zakazów. Ograniczenia dotyczące postępowania na tych obszarach wynikają z planów zadań ochronnych i zależą od celów ochrony dla poszczególnych przedmiotów ochrony oraz zagrożeń, jakie zostały dla nich zidentyfikowane. Zgodnie z przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody regionalny dyrektor ochrony środowiska ustanawia, w drodze aktu prawa miejscowego w formie zarządzenia, plan zadań ochronnych (zwany dalej PZO) dla obszaru Natura 2000.

W przypadku zamierzeń inwestycyjnych ocena oddziaływania planowanych przedsięwzięć zawiera także ocenę w zakresie oddziaływania na obszar Natura 2000, bądź takie zamierzenie może być rozpatrywane jedynie w zakresie oddziaływania na obszar Natura 2000.

Międzyodrza znajduje się w granicach obszarów Natura 2000 Dolina Dolnej Odry PLB320003 oraz Dolna Odra PLH320037. Nadzór nad tymi obszarami pełni Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Szczecinie.

Obszar Natura 2000 Dolina Dolnej Odry PLB320003

Jest to obszar specjalnej ochrony ptaków wyznaczony rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz.U. nr 229, poz. 2313 z późn. zm.). Aktualnym aktem prawnym w sprawie obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Odry jest rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz.U. nr 25 poz. 133 z późn. zm.). Obszar ten obejmuje dolinę Odry (ryc. 3.1) wraz z jej strefą krawędziową oraz przylegającymi do niej wzgórzami morenowymi w województwie zachodniopomorskim od granicy z województwem lubuskim na południu, aż do jeziora Dąbie włącznie na północy, co stanowi powierzchnię 61 605,38 ha. Administracyjnie obejmuje gminy: Kołbaskowo, Boleszkowice, Goleńów, Cedynia, Mieszkowice, Widuchowa, Szczecin, Gryfino, Chojna i Moryń.

Na obszarze Natura 2000 Dolina Dolnej Odry PLB320003 zidentyfikowano następujące gatunki, które stanowią przedmioty ochrony tej ostoi (SDF, PZO):

- A021 Bąk *Botaurus stellaris*,
- A027 Czapla biała *Egretta alba*,
- A030 Bocian czarny *Ciconia nigra*,
- A038 Łabędź krzykliwy *Cygnus cygnus*,
- A068 Bielaczek *Mergus albellus*,
- A072 Trzmielojad *Pernis apivorus*,
- A073 Kania czarna *Milvus migrans*,
- A074 Kania ruda *Milvus milvus*,
- A075 Bielik *Haliaeetus albicilla*,
- A081 Błotniak stawowy *Circus aeruginosus*,
- A084 Błotniak łąkowy *Circus pygargus*,
- A094 Rybołów *Pandion haliaetus*,
- A103 Sokół wędrowny *Falco peregrinus*,
- A119 Kropiatka *Porzana porzana*,
- A120 Zielonka *Porzana parva*,
- A122 Derkacz *Crex crex*,
- A127 Żuraw *Grus grus*,
- A130 Ostrygojad *Haematopus ostralegus*,
- A142 Czajka *Vanellus vanellus*,
- A151 Batalion *Philomachus pugnax*,
- A166 Brodziec leśny *Tringa glareola*,
- A176 Mewa czarnogłowa *Larus melanocephalus*,
- A177 Mewa mała *Larus minutus*,

A193 Rybitwa rzeczna *Sterna hirundo*,
A195 Rybitwa białoczelna *Sterna albifrons*,
A197 Rybitwa czarna *Chlidonias niger*,
A215 Puchacz *Bubo bubo*,
A222 Uszatka błotna *Asio flammeus*,
A229 Zimorodek *Alcedo atthis*,
A272 Podróżniczek *Luscinia svecica*,
A292 Brzęczka *Locustella luscinioides*,
A294 Wodniczka *Acrocephalus paludicola*,
A323 Wąsatka *Panurus biarmicus*,
A036 Łabędź niemy *Cygnus olor*,
A039 Gęś zbożowa *Anser fabalis*,
A041 Gęś białoczelna *Anser albifrons*,
A043 Gęgawa *Anser anser*,
A050 Świstun *Anas penelope*,
A051 Krakwa *Anas strepera*,
A053 Krzyżówka *Anas platyrhynchos*,
A059 Głowienka *Aythya ferina*,
A061 Czernica *Aythya fuligula*,
A070 Nurogęs *Mergus merganser*,
A125 Łyska *Fulica atra*,
A017 Kormoran *Phalacrocorax carbo*
A054 Rożeniec *Anas acuta*,
A062 Ogorzałka *Aythya marila*,
A048 Ohar *Tadorna tadorna*,
A052 Cyraneczka *Anas crecca*,
A067 Gągoł *Bucephala clangula*.

Dla tego obszaru obowiązuje plan zadań ochronnych ustanowiony zarządzeniem Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie z dnia 30 kwietnia 2014 r. w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Odry PLB320003 (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2014 r. poz. 1934 z późn. zm.). W planie tym wskazano cele ochrony oraz zidentyfikowano zagrożenia dla poszczególnych gatunków stanowiących przedmioty ochrony. Na tej podstawie określono działania ochronne oraz wytyczne do dokumentów planistycznych, zmierzające do ochrony tych gatunków i ich siedlisk.

Zgodnie z planem zadań ochronnych Międzyodrze to jeden z kilku obszarów kluczowych dla ptaków w tej ostoi. Występuje na nim większość gatunków stanowiących przedmioty ochrony. Jednocześnie teren ten jest wskazany w PZO jako ważne stanowisko lęgowe dla żurawia, zielonki i bielika. Jest także istotny dla migracji ptaków. Pozbawiony zabudowy związanej z osadnictwem, rolnictwem i przemysłem jest obszarem o bardzo ograniczonej presji człowieka. Ze względu na dogodne warunki siedliskowe oraz ograniczoną antropopresję obszar ten jest wykorzystywany przez ptaki całorocznie jako dogodne miejsce do lęgów, a także żerowisko, miejsce odpoczynku, podczas migracji wiosennych i jesiennych, jak również bytowania w sezonie zimowym.

Obszar Natura 2000 Dolna Odra PLH320037

Jest to specjalny obszar ochrony siedlisk zatwierdzony jako obszar mający znaczenie dla Wspólnoty, decyzją Komisji z dnia 12 grudnia 2008 r. przyjmującą na mocy dyrektywy Rady 92/43/EWG drugi zaktualizowany wykaz terenów mających znaczenie dla Wspólnoty składających się na kontynentalny region biogeograficzny (notyfikowana jako dokument nr C(2008) 8039 (2009/93/WE) – Dz. Urz. UE L 43 z 13.02.2009, s. 63). Jako obszar Natura 2000 został zatwierdzony rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 9 października 2023 r. w sprawie specjalnego obszaru ochrony siedlisk Dolna Odra (PLH320037). Obszar ten obejmuje dolinę Odry (ryc. 3.1) wraz z jej strefą krawędziową oraz przylegającymi do niej wzgórzami morenowymi i dopływami w województwie zachodniopomorskim, od granicy z województwem lubuskim na południu, aż do Zaleskich Łęgów wraz z wyspami Dębina i Czarnołęka oddzielającymi wody Odry od jeziora Dąbie na północy, co stanowi powierzchnię 30 555,16 ha. Administracyjnie obejmuje gminy: Kołbaskowo, Boleszkowice, Cedynia, Mieszkowice, Widuchowa, Szczecin, Gryfino, Chojna i Moryń.

Na obszarze Natura 2000 Dolna Odra PLH320037 zidentyfikowano następujące siedliska przyrodnicze oraz gatunki, które stanowią przedmioty ochrony tej ostoju (SDF, PZO):

Siedliska

- 2330 Wydmny śródlądowe z murawami napiaskowymi (*Corynephorus*, *Agrostis*),
- 3140 Twardowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki wodne z podwodnymi łąkami ramienic (*Charetea*),
- 3150 Starorzeczka i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nymphaeion*, *Potamion*,
- 3260 Nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników (*Ranunculion fluitantis*)
- 3270 Zalewane muliste brzegi rzek z roślinnością *Chenopodion rubri* p.p. i *Bidention* p.p.,
- 4030 Suche wrzosowiska (*Calluno-Genistion*, *Pohlio-Callunion*, *Calluno-Arctostaphylion*)
- 6120 Ciepłolubne, śródlądowe murawy napiaskowe (*Koelerion glaucae*)
- 6210 Murawy kserotermiczne (*Festuco-Brometea* i ciepłolubne murawy z *Asplenion septentrionalis*, *Festucion pallentis*),
- 6410 Zmienneowilgotne łąki trzęślicowe (*Molinion*),
- 6430 Ziołorośla górskie (*Adenostylion alliariae*) i ziołorośla nadrzeczne (*Convolvulalia sepium*),
- 6510 Niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie (*Arrhenatherion elatioris*),
- 6440 Łąki selernicowe (*Cnidion dubii*),
- 9110 Kwaśne buczyny (*Luzulo-Fagetum*),
- 9130 Żyzne buczyny (*Dentario glandulosae Fagenion*, *Galio odorati-Fagenion*),
- 9160 Grąd subatlantycki (*Stellario-Carpinetum*),

- 9170 Grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny (*Galio-Carpinetum*, *Tilio-Carpinetum*),
- 9190 Kwaśne dąbrowy (*Quercion robori-petraeae*),
- 91D0 Bory i lasy bagienne (*Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, *Pino mugo-Sphagnetum*, *Sphagno girgensohnii-Piceetum*) i brzoźowo-sosnowe bagienne lasy borealne,
- 91E0 Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*, *Alnenion glutinoso-incanae*) i olsy źródliskowe,
- 91F0 Łęgowe lasy dębowo-wiązowo-jesionowe (*Ficario-Ulmetum*),
- 91I0 Ciepłolubne dąbrowy (*Quercetalia pubescenti-petraeae*).

Gatunki

- 1318 Nocek łydkowłosy *Myotis dasycneme*,
- 1324 Nocek duży *Myotis myotis*,
- 1337 Bóbr europejski *Castor fiber*,
- 1355 Wydra *Lutra lutra*,
- 1352 Wilk *Canis lupus*,
- 1166 Traszka grzebieniasta *Triturus cristatus* (*Triturus cristatus cristatus*),
- 1188 Kumak nizinny *Bombina bombina*,
- 6144 Kiełb białopłetwy *Gobio albipinnatus*,
- 1130 Boleń *Aspius aspius*,
- 1149 Koza *Cobitis taenia*,
- 1083 Jelonek rogacz *Lucanus cereus*,
- 1084 Pachnica dębowa *Osmoderma eremita* (*Osmoderma barnabita*),
- 1088 Kozioróg dębosz *Cerambyx cerdo*,
- 4056 Zatoczek łamliwy *Anisus vorticulus*.

Dla tego obszaru obowiązuje plan zadań ochronnych zatwierdzony zarządzeniem Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie z dnia 31 marca 2014 r. w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dolna Odra PLH320037 (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2014 r. poz. 1661 z późn. zm.). W planie tym określono cele ochrony oraz zidentyfikowano zagrożenia dla poszczególnych siedlisk przyrodniczych i gatunków stanowiących przedmioty ochrony. Na tej podstawie określono działania ochronne oraz wytyczne do dokumentów planistycznych, zmierzające do ochrony wskazanych siedlisk przyrodniczych oraz gatunków i ich siedlisk.

Zgodnie ze Standardowym Formularzem Danych (SDF) Międzyodrze to część obszaru Natura 2000 Dolna Odra stanowiąca wyspę torfową największego w Europie torfowiska fluwiogenicznego, poprzecinanego siecią kanałów, starorzeczy, rowów i rozlewisk. W tych warunkach, przy znikomym gospodarowaniu, wykształciła się specyficzna szata roślinna. Tego rodzaju siedliska dają schronienie oraz bazę pokarmową dla rzadkich i zagrożonych zwierząt, m.in. dla nocka łydkowłosego *Myotis dasycneme*. W kanałach i rozlewiskach Międzyodrza występuje także salwinia pływająca *Salvinia natans* oraz grzybieńczyk wodny *Nymphoides peltata*. Na tym obszarze stwierdzono głównie siedliska: 3150 Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki

wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion*, 6430 Ziołorośla nadrzeczne (*Convolvuletalia sepium*), 91E0 Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*, *Alnenion glutinoso-incanae*) i olsy źródliskowe i 91F0 Łęgowe lasy dębowo-wiązowo-jesionowe (*Ficario-Ulmetum*).

Inne formy ochrony przyrody Międzyodrza

W otulinie Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry znajduje się użytek ekologiczny Klucki Ostrów (ryc. 3.1). Nadzór nad użytkami ekologicznymi pełni właściwa miejscowo gmina, w tym przypadku miasto Szczecin.

Użytek ekologiczny Klucki Ostrów

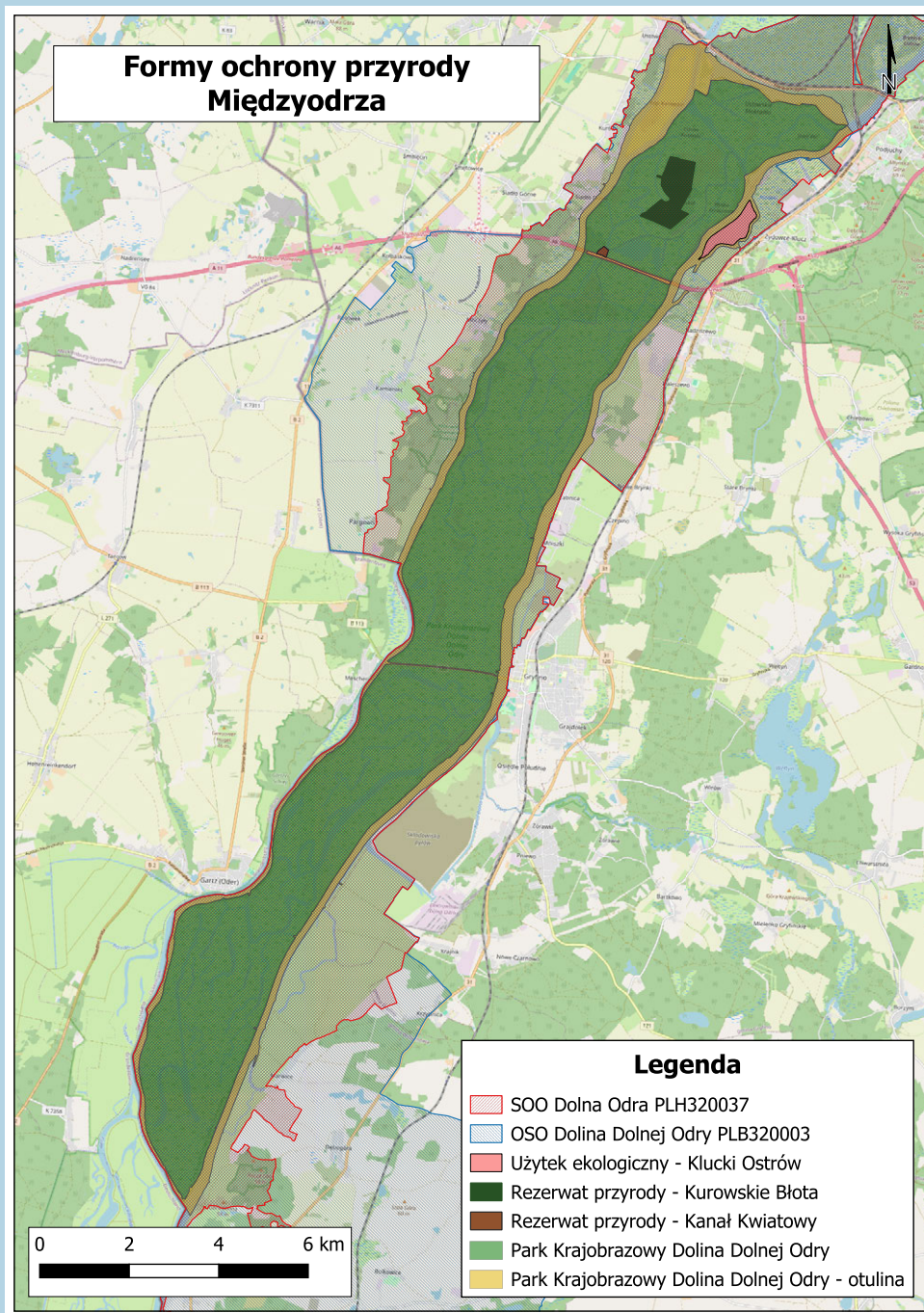
Użytek ekologiczny Klucki Ostrów został powołany uchwałą Rady Miejskiej w Szczecinie nr L/708/94 z dnia 16 maja 1994 r. w sprawie uznania niektórych terenów za użytki ekologiczne i zespoły przyrodniczo-krajobrazowe. Celem powołania użytku ekologicznego Klucki Ostrów jest ochrona wyspy z naturalnym zespołem roślinności łęgowej na terenie zalewowym, sąsiadującym z Parkiem Krajobrazowym Dolina Dolnej Odry. Obecnie obowiązującym aktem prawnym dla tego obszaru jest uchwała nr X/287/07 Rady Miejskiej Szczecina z dnia 11 czerwca 2007 r. w sprawie ustanowienia użytków ekologicznych i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2007 r. nr 86, poz. 1430, zm. Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2022 r. poz. 3891).

Klucki Ostrów jest położony na Odrze Wschodniej w granicach miasta Szczecina na wysokości osiedla Klucz i jest oddzielony od części lądowej Kanałem Kluckim. Obszar objęty ochroną obejmuje 49,38 ha. W obrębie użytku występuje bogata flora siedlisk podmokłych, w tym gatunek chroniony: dzięgiel litwor. Teren ten jest także siedliskiem dla ptaków. Objęcie go dodatkową ochroną zapobiega negatywnym zjawiskom, związanym z antropopresją generowaną przez duże miasta (Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody).

Korytarze ekologiczne

Korytarz ekologiczny to w najprostszym ujęciu przestrzeń, która umożliwia migrację organizmom żywym. Podobną definicję znajdujemy w art. 5 pkt 2 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 1478 z późn. zm.), który określa korytarz ekologiczny jako obszar umożliwiający migrację roślin, zwierząt lub grzybów.

Zwykle korytarzami ekologicznymi są kompleksy lub ciągi siedlisk powiązanych przestrzennie ze sobą w sposób umożliwiający przemieszczanie się i zapewniający wszystkie warunki życiowe dla migrujących organizmów, jednocześnie bez nadmiernego obciążenia czynnikami związanymi z antropopresją (takimi jak duże obszary agrocenoz czy tereny zabudowane), czyli są to przede wszystkim duże kompleksy le-



Ryc. 3.1. Formy ochrony przyrody Międzyodrza

Źródło: Geoserwis administrowany przez GDOŚ (<https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>).

śne, doliny rzek, naturalne ciekі wodne oraz tereny łąkowo-leśne. Istotną rolę w ramach korytarzy ekologicznych pełnią także mokradła (Liro 1998, Jędrzejewski 2009).

Kompleksowe opracowanie dotyczące sieci korytarzy ekologicznych w Polsce, jako strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET-POLSKA (Liro 1998), wskazują obszary węzłowe i korytarze ekologiczne zarówno o znaczeniu międzynarodowym (M), jak i krajowym (K). Sieć obszarów, zgodnie z tą koncepcją, składa się z 78 obszarów węzłowych (46 międzynarodowych i 32 krajowych) oraz 110 korytarzy ekologicznych (38 międzynarodowych oraz 75 krajowych), co łącznie stanowi 46% powierzchni kraju.

W późniejszych latach powstały opracowania, w tym kartograficzne, dotyczące przebiegu korytarzy ekologicznych w Polsce, sporządzone przez zespół kierowany przez prof. dr. hab. Włodzimierza Jędrzejewskiego (Zakład Badania Ssaków PAN w Białowieży – obecnie Instytut Biologii Ssaków PAN). Dokumentacja powstawała w dwóch etapach, czego rezultatem są: opracowanie sieci wykonane na podstawie potrzeb ochrony i migracji dużych ssaków (Jędrzejewski i in. 2005, Jędrzejewski 2009) oraz mapa sieci korytarzy ekologicznych uwzględniająca drogi migracji populacji dużych ssaków leśnych oraz spójność siedlisk: leśnych i wodno-błotnych (Jędrzejewski 2011).

Tworzenie sieci obszarów Natura 2000 w Polsce uwzględniało także zapewnienie ochrony dla kluczowych dla Europy gatunków oraz dróg ich migracji w skali europejskiej (korytarze ekologicznych) (Kiczyńska, Weigle 2003), m.in. dlatego Międzyodrza objęte jest też tą formą ochrony.

Międzyodrza a korytarze ekologiczne

Międzyodrza, zgodnie z ujęciem sieci korytarzy ekologicznych opracowanych w ramach strategii wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET-POLSKA (Liro 1998), jest częścią obszaru węzłowego w pasie północnego Bałtyku, oznaczonego jako M01 Ujście Odry. Zgodnie z późniejszymi opracowaniami dotyczącymi korytarzy ekologicznych (Jędrzejewski i in. 2005, 2011) Międzyodrza wraz ze strefą krawędziową doliny Odry stanowi część północnego korytarza ekologicznego Polski (KPn-19A), będącego korytarzem paneuropejskim. Korytarz północny (KPn) łączy duże kompleksy leśne zlokalizowane na północnym wschodzie Polski (Puszcza Białowieska, Knyszyńska i Augustowska) poprzez siedliska leśne, doliny rzek z terenami Cedyńskiego Parku Krajobrazowego, w tym doliną Odry (Jędrzejewski 2009).

Międzyodrza, jako korytarz ekologiczny, stanowi obszar istotny dla wielu gatunków (Bobrowicz 1995), w tym również dla ptaków. Na przelotach obserwowane są m.in. gęsi zbożowe (*Anser fabalis*), białoczelne (*A. albifrons*) i gęgawy (*A. anser*) w liczbach od kilkuset do nawet kilkudziesięciu tysięcy osobników, w zależności od gatunku. Gatunki zimujące to m.in. łabędzie krzykliwe (*Cygnus cygnus*), gęsi zbożowe (*Anser fabalis*), czernice (*Aythya fuligula*), gągoły (*Bucephala clangula*), bielaczki (*Mergus albellus*), nurogęsi (*Mergus merganser*) oraz bieliki (*Halieetus albicilla*). Wiele zatrzymujących się podczas migracji ptaków to gatunki przemieszczające się pomiędzy siedliskami lęgowymi zlokalizowanymi w tajdze lub tundrze euro-syberyjskiej a zimowiskami w zachodniej i południowej Europie oraz Afryce, zatem główny kie-



Fot. 3.2. Wędrówki ptaków. Międzyodrze to ważny korytarz ekologiczny. Gęsi białoczelne *Anser albifrons* (fot. Cezary Korkosz)

runek migracji przebiega wzdłuż osi północny wschód–południowy zachód. Miejsca koncentracji ptaków w okresie tych wędrówek pełnią nie tylko funkcję postoju i odpoczynku, ale także odbudowy zapasów energetycznych przed dalszą wędrówką. Międzyodrze, jako obszar zalewowy, jest dogodnym dla nich siedliskiem (Borowiec 1995) (fot. 3.2).

Literatura

Bobrowicz G. 1995. Obszary chronione w dolinie Odry. W: W. Jankowski, K. Świerkosz (red.), Korytarz ekologiczny rzeki Odry. Stan – funkcjonowanie – zagrożenia. Fundacja IUCN Poland, Warszawa, s. 164–178.



Borowiec M. 1995. Wody Odry i jej dolina jako środowisko życia ptaków. W: W. Jankowski, K. Świerkosz (red.), *Korytarz ekologiczny rzeki Odry. Stan – funkcjonowanie – zagrożenia*. Fundacja IUCN Poland, Warszawa, s. 112–151.

Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody (<https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/>; dostęp: 19.02.2025).

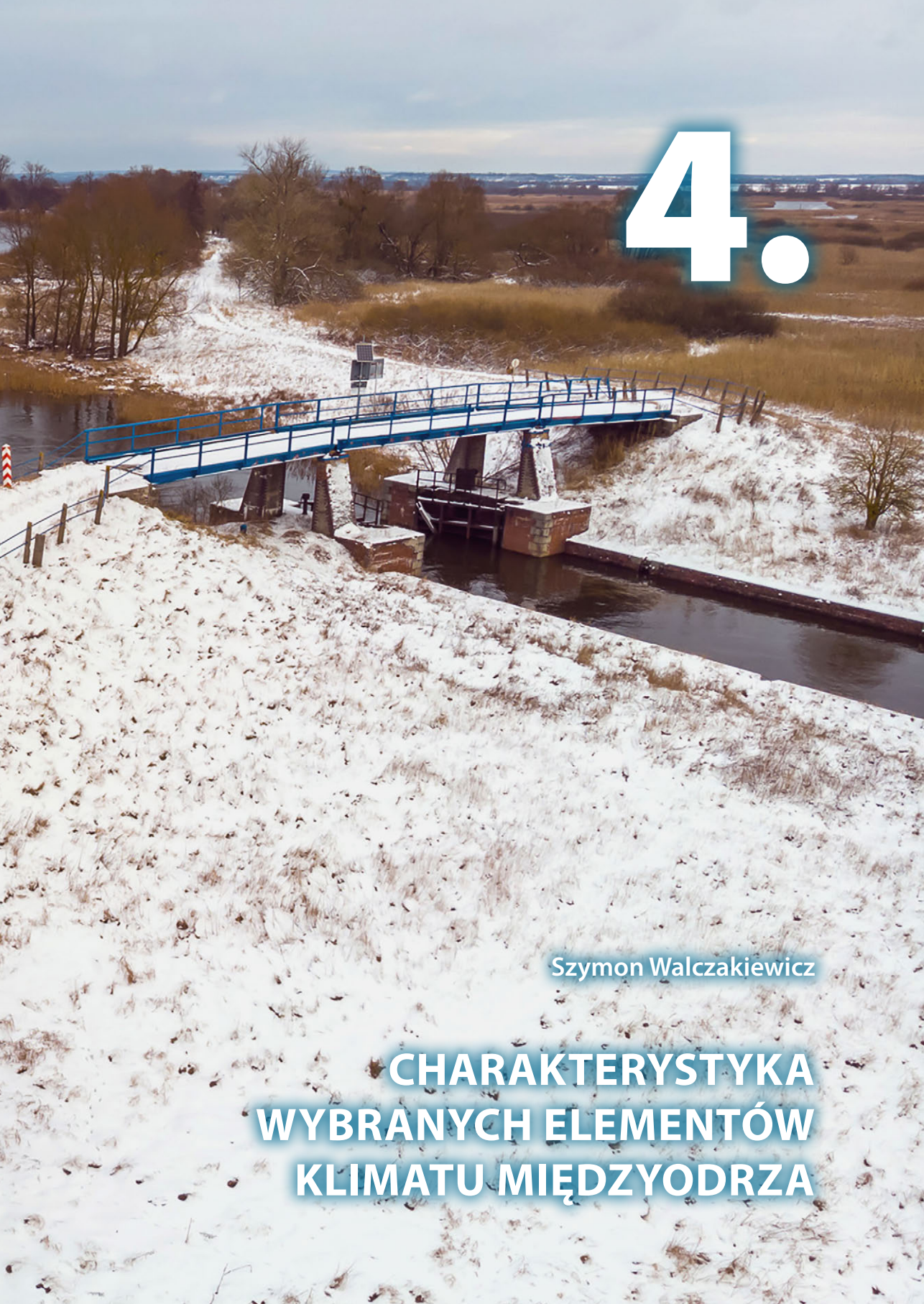
Decyzja Komisji z dnia 12 grudnia 2008 r. przyjmująca na mocy dyrektywy Rady 92/43/EWG drugi zaktualizowany wykaz terenów mających znaczenie dla Wspólnoty składających się na kontynentalny region biogeograficzny (notyfikowana jako dokument nr C(2008) 8039 (2009/93/WE) – Dz. Urz. UE L 43 z 13.02.2009, s. 63.

Janicki D. 2002. Fauna bezkręgowca Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry. W: J. Jasnowska (red.), *Monografia przyrodnicza Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry*. STN, Szczecin, s. 263–266.

- Jasnowski M. 2002. Studium projektowe utworzenia polsko-niemieckiego parku narodowego Doliny Dolnej Odry. Polska część projektu. W: J. Jasnowska (red.), Monografia przyrodnicza Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry. STN, Szczecin, s. 15–31.
- Jędrzejewski W. 2009. Sieć korytarzy ekologicznych łączących obszary chronione w Polsce. W: W. Jędrzejewski, D. Ławreszuk (red.), Ochrona łączności ekologicznej w Polsce: materiały konferencji międzynarodowej „Wdrażanie koncepcji korytarzy ekologicznych w Polsce”, Białowieża, 20–22 XI 2008. Wydawnictwo Zakład Badania Ssaków Polskiej Akademii Nauk, Białowieża, s. 71–82 (<https://rcin.org.pl/ibs/dlibra/publication/2632/edition/212/content>; dostęp: 1.10.2024).
- Jędrzejewski W., Nowak S., Stachura K., Skierczyński M., Mysłajek R.W., Niedziałkowski K., Jędrzejewska B., Wójcik J.M., Zalewska H., Pilot M., 2005. Projekt korytarzy ekologicznych łączących Europejską sieć Natura 2000 w Polsce. Opracowanie wykonane dla Ministerstwa Środowiska w ramach realizacji programu Phare PL0105.02. Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża.
- Jędrzejewski W., Nowak S., Stachura K., Skierczyński M., Mysłajek R.W., Niedziałkowski K., Jędrzejewska B., Wójcik J.M., Zalewska H., Pilot M., Górny M., Kurek R.T., Ślusarczyk R. 2011. Projekt korytarzy ekologicznych łączących Europejską Sieć Natura 2000 w Polsce. Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża (<https://korytarze.pl/mapa/mapa-korytarzy-ekologicznych-w-polsce>; dostęp: 1.10.2024).
- Kiczyńska A., Weigle A. 2003. Jak zapewnić spójność sieci Natura 2000, czyli o korytarzach ekologicznych. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- Kowalski W. 2005. Plan ochrony rezerwatu „Kanał Kwiatowy”. Biuro Konserwacji Przyrody. Mat. niepublikowane.
- Liro A. (red.) 1998. Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET-POLSKA. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- Plan Urządzenia Lasu dla Nadleśnictwa Gryfino na lata 2017–2026.
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 8 listopada 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz.U. z 2022 r. poz. 96).
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 9 października 2023 r. w sprawie specjalnego obszaru ochrony siedlisk Dolna Odra (PLH320037) (Dz.U. z 2023 r. poz. 2396).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz.U. nr 25 poz. 133).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz.U. nr 229, poz. 2313).
- Rozporządzenie nr 15/2008 Wojewody Zachodniopomorskiego z dnia 26 marca 2008 r. w sprawie ustanowienia planu ochrony dla rezerwatu przyrody „Kurowskie Błota” (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2008 r. nr 39, poz. 798).
- Rozporządzenie nr 4/93 Wojewody Szczecińskiego z dnia 1 kwietnia 1993 r. w sprawie utworzenia Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry (Dz. Urz. Woj. Szczecińskiego z 1993 r. nr 4, poz. 50).
- Rozporządzenie nr 81/2007 Wojewody Zachodniopomorskiego z dnia 27 listopada 2007 r. w sprawie ustanowienia planu ochrony dla rezerwatu przyrody „Kanał Kwiatowy” (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2007 r. nr 119, poz. 2157).
- Rozporządzenie nr 9/2005 Wojewody Zachodniopomorskiego z dnia 25 maja 2005 r. w sprawie Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2005 r. nr 45, poz. 1051).

- Standardowy Formularz Danych Dolina Dolnej Odry PLB320003 (wersja 02.2025).
- Standardowy Formularz Danych Dolna Odra PLH320032 (wersja (wersja 02.2025)).
- Uchwała nr X/287/07 Rady Miejskiej Szczecin z dnia 11 czerwca 2007 r. w sprawie ustanowienia użytków ekologicznych i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych (Dz. Urz. Województwa Zachodniopomorskiego z 2007 r. nr 86, poz. 1430, zm. Dz. Urz. z 2022 r. poz. 3891).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz.U. z 2024 r. poz. 1478, 1940).
- Wyrok z dnia 21 września 2017 r. Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Szczecinie (II SA/Sz 846/17).
- Zarządzenie Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 10 listopada 1976 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody (M.P. z 1976 r. nr 42, poz. 206).
- Zarządzenie Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 20 października 1965 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody (M.P. z 1965 r. nr 64, poz. 356).
- Zarządzenie nr 22/2012 Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie z dnia 7 września 2012 r. w sprawie rezerwatu przyrody „Kanał Kwiatowy” (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2012 r. poz. 2461).
- Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie z dnia 31 marca 2014 r. w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dolna Odra PLH320037 (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2014 r. poz. 1661).
- Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie z dnia 10 grudnia 2015 r. zmieniające zarządzenie w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dolna Odra PLH320037 (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2015 r. poz. 5419).
- Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie z dnia 6 grudnia 2016 r. zmieniające zarządzenie w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dolna Odra PLH320037 (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2016 r. poz. 4974).
- Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie z dnia 29 grudnia 2022 r. zmieniające zarządzenie w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dolna Odra PLH320037 (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2023 r. poz. 195).
- Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie z dnia 30 kwietnia 2014 r. w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Odry PLB320003 (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2014 r. poz. 1929).
- Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie z dnia 27 kwietnia 2017 r. zmieniające zarządzenie w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Odry PLB320003 (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2017 r. poz. 2183).
- Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie z dnia 19 października 2022 r. zmieniające zarządzenie w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Odry PLB320003 (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2022 r. poz. 4562).
- Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie z dnia 17 października 2017 r. w sprawie rezerwatu przyrody „Kurowskie Błota” (Dz. Urz. Woj. Zachodniopomorskiego z 2017 r. poz. 4183).





4.

Szymon Walczakiewicz

CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH ELEMENTÓW KLIMATU MIĘDZYODRZA

Zmiany warunków klimatycznych zostały wyliczone specjalnie dla obszaru Międzyodrza w granicach Parku Krajobrazowego Doliny Dolnej Odry (ryc. 2.1 w rozdziale „Środowisko geograficzne oraz historia zagospodarowania Międzyodrza” (Okupny i in. w tym tomie)). Wybrano kilka podstawowych elementów klimatu związanych przede wszystkim z termiką czy warunkami pluwialnymi. Analizie poddano wartości miesięczne takich elementów klimatu jak temperatura powietrza, opad atmosferyczny, pokrywa śnieżna, wilgotność względna powietrza i prędkość wiatru z okresu 1951–2023, a dla usłonecznienia z okresu 1966–2023. Dane pobrano dla 7 stacji meteorologicznych (ryc. 4.1): trzech znajdujących się na terenie Niemiec (Lindenberg, Angermünde, Ueckermünde) i czterech na terenie Polski (Świnoujście, Szczecin, Gorzów Wielkopolski, Słubice). Dane dla niemieckich stacji należących do Niemieckiej Służby Pogodowej (Deutscher Wetterdienst – DWD) pobrano z serwisu CDC – Climate Data Center (<https://cdc.dwd.de/portal/>). Natomiast dla stacji z Polski, które należą do Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy (IMGW-PIB) z serwisu <https://danepubliczne.imgw.pl/>. W obu przypadkach dane pomiarowe uległy przetworzeniu. Stacje zostały dobrane w taki sposób, by spełniały kryterium bliskiej odległości od PNDDO oraz oferowały względnie najdłuższą, pełną lub z niewielkimi brakami serię danych pomiarowych. Niektóre wielkości meteorologiczne, takie jak minimalna temperatura powietrza na wysokości 5 cm, wilgotność względna powietrza, liczba dni z opadem śniegu, liczba dni z pokrywą śnieżną zostały wyliczone tylko na podstawie polskich stacji, dodając do analizy stację Resko–Smólsko. Należy jednak dodać, że te serie danych, zwłaszcza do roku 1966, są w wielu przypadkach niepełne lub brak pojedynczych miesięcy. W podsumowaniu zawarto również informacje dotyczące średniego rocznego ciśnienia atmosferycznego nad poziomem morza, amplitudy rocznej temperatury powietrza, średniej rocznej liczby dni upalnych, gorących, mroźnych i bardzo mroźnych, długości okresu wegetacyjnego, średniego rocznego zachmurzenia, średniej rocznej liczby dni z burzą, średniej rocznej liczby dni z mgłą, które odczytano na podstawie map zawartych w „Atlasie klimatu Polski” (Tomczyk i Bednorz 2022). Są to wartości uzyskane dla okresu 1991–2020.

W kolejnym etapie wyliczono średnie miesięczne, sezonowe i roczne obszarowych wartości parametrów meteorologicznych dla Międzyodrza. Dla wartości se-



Ryc. 4.1. Położenie stacji meteorologicznych względem Międzyodrza
Źródło: opracowanie własne.



Fot. 4.1. Burza nad Międzyzdrzem (fot. Piotr Piznal)

zonowych przyjęto, że zima to grudzień, styczeń i luty (DJF), wiosna – marzec, kwiecień i maj (MAM), lato – czerwiec, lipiec i sierpień (JJA) oraz jesień – wrzesień, październik i listopad (SON). Dla wykazania zmienności temperatury powietrza w okresie 1951–2023 zastosowano klasyfikację kwantylową (Miętus i in. 2002) w odniesieniu do okresu normalnego 1991–2020. Taki rodzaj klasyfikacji stosowany jest w raportach IPCC czy raportach europejskich na temat zmian klimatu (Klein Tank i in. 2002). W polskich badaniach klimatu metodę tę rozpowszechnił Miętus (Miętus i in. 2002, 2005a, 2006), ale była ona stosowana też u innych autorów (Kozłowski i Michalska 2008, Wyszowski i in. 2010). W termicznej klasyfikacji kwantylowej wyróżniamy 11 klas i zostały one przedstawione w tabeli 4.3.

Klasyfikacji kwantylowej użyto również do charakterystyki opadów atmosferycznych dla obszaru Międzyzdrza. Klasyfikację tę wykonano na podstawie opracowania Miętusa i in. (2005b), a zastosowany okres referencyjny jest identyczny jak w przypadku temperatury powietrza (1991–2020). W metodzie tej wyróżniamy 5 klas: od ekstremalnie wilgotnego przez wilgotny, normalny, suchy po ekstremalnie suchy.

Dodatkowo wyliczono anomalie dla wybranych parametrów meteorologicznych, stosując okres bazowy 1991–2020.

Wykorzystując średnie miesięczne wartości temperatury powietrza, wyliczono daty początku i końca oraz długość trwania sześciu termicznych pór roku (tab. 4.1). Do ich wyznaczenia posłużono się wzorami Gumińskiego (1948), wykorzystując przy tym odpo-

Tabela 4.1. Termiczne pory roku oraz przedziały temperatury powietrza

Pora roku	Przedział temperatury powietrza
Przedwiośnie	$0,0^{\circ}\text{C} \leq T < 5,0^{\circ}\text{C}$
Wiosna	$5,0^{\circ}\text{C} \leq T < 10,0^{\circ}\text{C}$
Lato	$T \geq 15,0^{\circ}\text{C}$
Jesień	$5,0^{\circ}\text{C} \leq T < 10,0^{\circ}\text{C}$
Przedzimie	$0,0^{\circ}\text{C} \leq T < 5,0^{\circ}\text{C}$
Zima	$T < 0,0^{\circ}\text{C}$

wiednie progi termiczne 0°C, 5°C i 15°C. Podział na termiczne pory roku można znaleźć w wielu opracowaniach, a w szczególności w atlasach klimatu (Lorenc 2005, Tomczyk i Bednorz 2022).

Na podstawie danych określono również typ klimatu zgodnie z najnowszą klasyfikacją Köppena-Geigera opartą na wartościach progowych i sezonowości miesięcznej temperatury powietrza i sumy opadów (Beck i in. 2018, 2023).

Strefa klimatyczna

Międzyodrzie planowany według powszechnie stosowanej klasyfikacji Okołowicza (1962) znajduje się w strefie klimatów umiarkowanych ciepłych przejściowych. W niniejszym opracowaniu posłużono się, zdobywającą coraz większe zastosowanie w badaniach klimatu, klasyfikacją Köppena-Geigera. Według niej Międzyodrzie ma klimat Dfb – umiarkowany chłodny (D), bez pory suchej (f) z ciepłym latem (b). Strefa klimatu umiarkowanie chłodnego wyznaczana jest na podstawie najwyższej miesięcznej temperatury powietrza powyżej 10°C i najniższej miesięcznej temperatury powietrza poniżej 0°C. Oba kryteria w przypadku średnich miesięcznych temperatur zostały spełnione. W projekcjach zmian klimatu prognozuje się, że w latach 2071–2100 Międzyodrzie będzie znajdowało się w klimacie Cfa – umiarkowany ciepły (C), bez pory suchej (f) z gorącym latem (a) (Beck 2018).

Termiczne pory roku

Zastosowana klasyfikacja termiczna pozwoliła określić daty początku i końca oraz czas trwania 6 termicznych pór roku (tab. 4.2). Najdłużej, bo około 98 dni na obszarze Międzyodrza trwa lato – od 1 czerwca do 6 września. Najkrócej trwa przedzimy (27.11–25.12) i zima (26.12–23.01), po 29 dni.

Tabela 4.2. Daty początku i końca oraz czas trwania termicznych pór roku dla obszaru Międzyodrza

Pora roku	Data		Czas trwania (dni)
	początku	końca	
Przedwiośnie	24.01	24.03	60
Wiosna	25.03	31.05	68
Lato	1.06	6.09	98
Jesień	7.09	26.11	81
Przedzimy	27.11	25.12	29
Zima	26.12	23.01	29

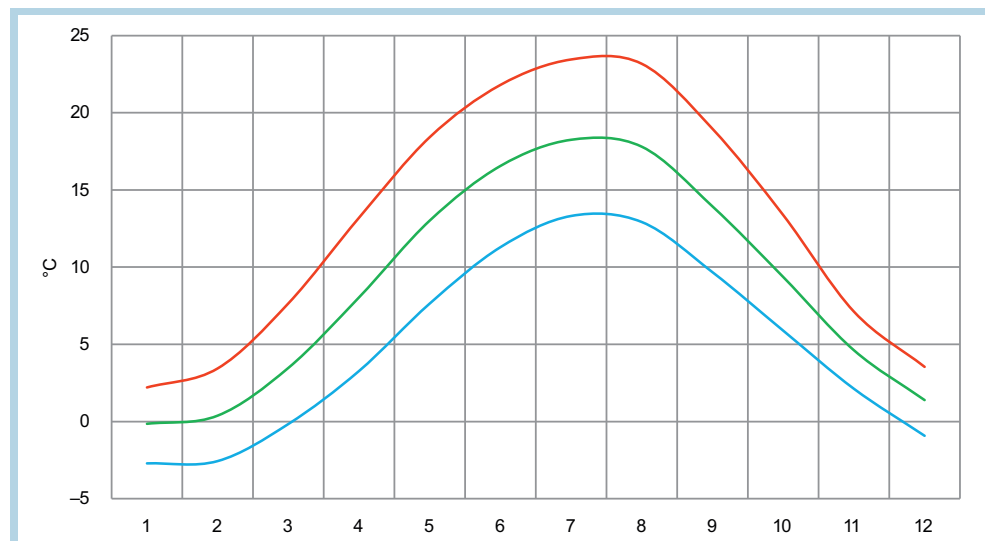
Temperatura powietrza

Temperatura powietrza wykazuje w każdym miesiącu trend wzrostowy. We wszystkich przypadkach jest on istotny statystycznie na poziomie $p \leq 0,01$, a je-

dynie dla października, listopada i grudnia na poziomie $p \leq 0,05$. Trend temperatury powietrza był najwyższy w lutym ($0,55^{\circ}\text{C}/10$ lat), styczniu ($0,41^{\circ}\text{C}/10$ lat), marcu ($0,38^{\circ}\text{C}/10$ lat) oraz kwietniu ($0,35^{\circ}\text{C}/10$ lat). Odpowiada to wzrostowi temperatury w badanym okresie 1951–2023 o około 4°C w lutym, 3°C w styczniu, $2,8^{\circ}\text{C}$ w marcu i $2,5^{\circ}\text{C}$ w kwietniu. Najwolniejsze tempo zmian obserwowane było w czerwcu i październiku – około $0,2^{\circ}\text{C}/10$ lat i odpowiada to wzrostowi w całym okresie o około $1,5^{\circ}\text{C}$. W pozostałych miesiącach, z wyjątkiem sierpnia, trend był podobny i oscylował wokół $0,25^{\circ}\text{C}/10$ lat.

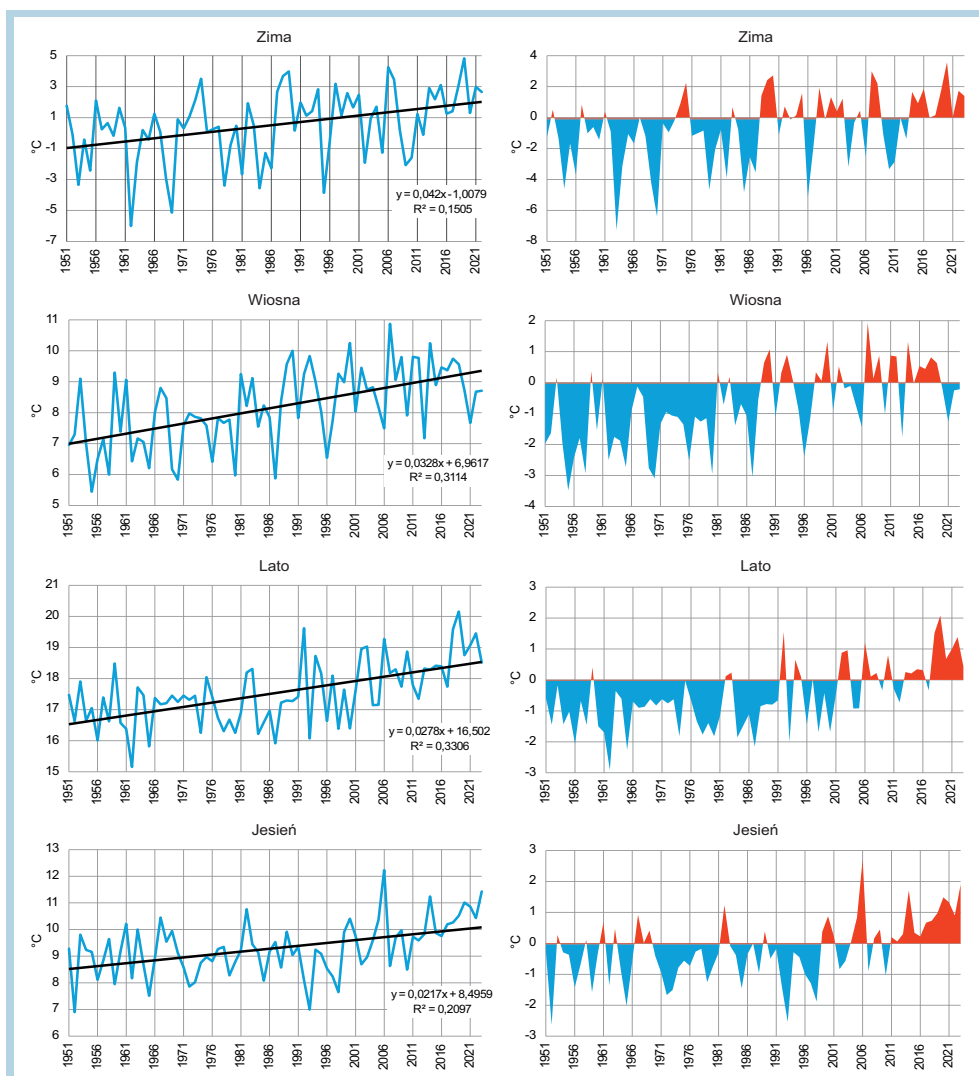
Anomalia średniej miesięcznej temperatury powietrza (okres referencyjny 1991–2020) wykazuje, że w ostatnich latach zaczynają przeważać jej wartości dodatnie. Widoczne są również anomalie ujemne jednak ich odchylenie od normy jest znacznie mniejsze niż na początku okresu pomiarowego. Najwyraźniejszy wzrost anomalii występował w poprzednich 10 latach w czerwcu, sierpniu oraz od listopada do grudnia. Anomalia zwykle wynosiła ponad $1,5^{\circ}\text{C}$, z kolei najwyższą wartość odnotowano w 2019 r. w czerwcu – $4,68^{\circ}\text{C}$. W kwietniu i maju przeważały w ostatnich latach ujemne anomalie temperatury powietrza.

Najcieplejszym miesiącem na Międzyodrzu był lipiec ze średnią obszarową temperaturą powietrza na poziomie $18,2^{\circ}\text{C}$ (ryc. 4.2). Na drugim miejscu plasuje się sierpień ($17,8^{\circ}\text{C}$), a na trzecim czerwiec ($16,6^{\circ}\text{C}$). Najniższa średnia miesięczna temperatura powietrza występuje w styczniu $-0,2^{\circ}\text{C}$ – jest to jedyny miesiąc z ujemną temperaturą. Rozkład średniej maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza jest zbliżony do rozkładu średniej miesięcznej. Najwyższe wartości notowane są w lipcu (średnia maksymalna $23,4^{\circ}\text{C}$; średnia minimalna $13,3^{\circ}\text{C}$), a najniższe w styczniu (średnia maksymalna $2,2^{\circ}\text{C}$; średnia minimalna $-2,7^{\circ}\text{C}$).

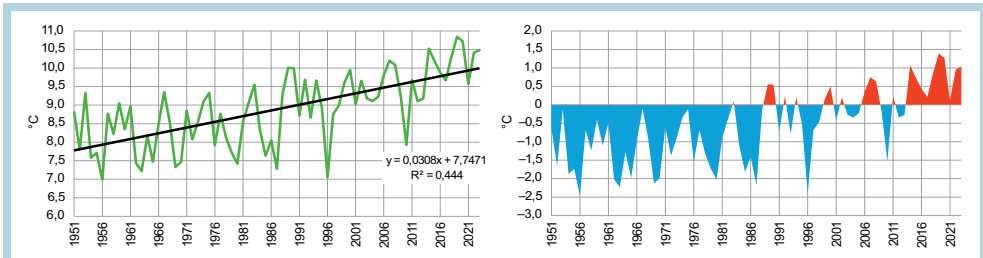


Ryc. 4.2. Średnia (zielona linia), średnia maksymalna (czerwona linia) i średnia minimalna (niebieska linia) miesięczna obszarowa temperatura powietrza w latach 1951–2023 dla Międzyodrza

Każdy z czterech sezonów charakteryzował się w badanym okresie dodatnim trendem wzrostu temperatury powietrza istotnym statystycznie na poziomie $p \leq 0,01$. Najszybciej ociepla się zima z trendem wynoszącym $0,42^{\circ}\text{C}/10$ lat, co odpowiada wzrostowi temperatury w latach 1951–2023 o około $3,1^{\circ}\text{C}$ (ryc. 4.3). Najwolniejszy wzrost temperatury powietrza był jesienią i wyniósł około $0,22^{\circ}\text{C}/10$ lat (wzrost o ok. $1,6^{\circ}\text{C}$ w okresie 1951–2023). Trend wiosną i latem wyniósł odpowiednio $0,33^{\circ}\text{C}/10$ lat i $0,28^{\circ}\text{C}/10$ lat. Mimo że jesienią obserwowany jest najwolniejszy wzrost temperatury powietrza to w ostatnich kilkunastu latach (od 2011 r.) o tej porze roku notujemy dodatnią anomalię temperatury powietrza. Podobnie jest



Ryc. 4.3. Średnia sezonowa obszarowa temperatura powietrza w latach 1951–2023 wraz z jej anomalią (okres referencyjny 1991–2020) dla Międzyzdrza

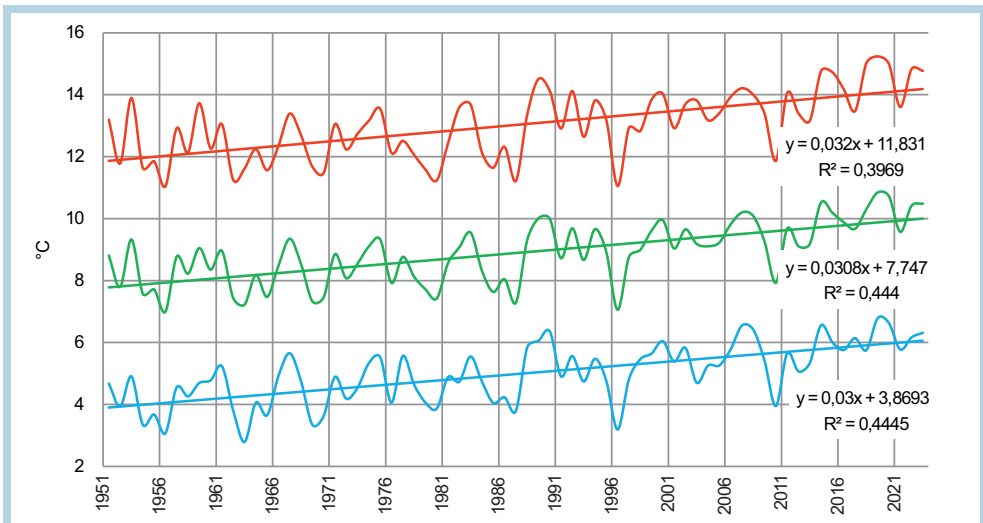


Ryc. 4.4. Średnia roczna obszarowa temperatura powietrza w latach 1951–2023 wraz z jej anomalią (okres referencyjny 1991–2020) dla Międzyodrza

w zimie, tam dodatnia anomalia pojawia się nieprzerwanie od 2014 r., a wartości anomalii temperatury dochodzą nawet do 3–4°C (ryc. 4.3).

Średnia roczna obszarowa temperatura powietrza na Międzyodrzu w badanym okresie wyniosła 8,89°C. Charakteryzowała się ona dodatnim trendem, istotnym na poziomie $p \leq 0,01$, wynoszącym około 0,31°C/10 lat (ryc. 4.4). W ciągu całego 73-letniego okresu badawczego średnia roczna temperatura powietrza wzrosła o około 2,25°C. Najcieplejszy był rok 2019 z temperaturą wynoszącą 10,8°C, a najchłodniejszy 1956 r. z temperaturą na poziomie 6,99°C. Podobnie niską temperaturę odnotowano w 1996 r. (7,06°C). Nieprzerwanie od 2014 r. roczna anomalia temperatury powietrza była dodatnia. Najwyższą jej wartość zanotowano w 2019 r. – 1,39°C.

W przypadku średniej rocznej maksymalnej temperatury powietrza interesująco wydaje się fakt jej nieco szybszego wzrostu (0,32°C/10 lat) niż średnia roczna.



Ryc. 4.5. Średnia (zielona linia), średnia maksymalna (czerwona linia) i średnia minimalna (niebieska linia) roczna obszarowa temperatura powietrza w latach 1951–2023 dla Międzyodrza

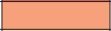
Trend średniej rocznej minimalnej temperatury powietrza jest z kolei nieco niższy ($0,3^{\circ}\text{C}/10$ lat) niż średnia roczna (ryc. 4.5).

Wartościowym sposobem przedstawienia warunków termicznych w czasie dla poszczególnych miesięcy, roku czy sezonów jest charakterystyka kwantylowa (ryc. 4.6). Okresem odniesienia jest średnia miesięczna, roczna lub sezonowa temperatura powietrza z lat 1991–2020. W początkowym okresie średnie miesięczne temperatury powietrza były klasyfikowane od ekstremalnie chłodnych do lekko chłodnych lub w normie klimatologicznej. Zdarzały się pojedyncze przypadki wystąpienia miesięcy powyżej normy. Na uwagę zasługuje kwiecień i sierpień, które praktycznie do końca lat 90. znajdowały się poniżej normy. Od około drugiej połowy lat 90. widoczne jest częstsze pojawianie się lat powyżej normy, a w szczególności tych anomalnie ciepłych i ekstremalnie ciepłych. Zima, wiosna i lato do końca lat 80. były głównie chłodne, bardzo chłodne i anomalnie chłodne. Najchłodniejszym sezonem w tym okresie była wiosna, kiedy spośród 40 lat, 16 z nich było ekstremalnie chłodnych, a temperatura ani razu nie wzrosła powyżej normy. Z kolei jesień była najmniej ekstremalna i notowała najwięcej przekroczeń temperatury powyżej normy. Chłodna wiosna do końca lat 80. była głównym powodem klasyfikowania średniej rocznej temperatury powietrza poniżej normy – 19 lat w tym okresie scharakteryzowano jako ekstremalnie chłodne. Na rycinie 4.6 można zauważyć, jak w ostatnich latach wartości miesięczne, sezonowe i roczne temperatury powietrza coraz częściej przyjmują ciepłe barwy (powyżej normy wieloletniej), a tych chłodnych (poniżej normy) jest mniej. Wystąpienie kilku miesięcy chłodnych czy bardzo chłodnych nie determinuje tego, że rok ten będzie w normie lub poniżej. Taki stan wystąpił w 2015 r., kiedy od kwietnia do lipca oraz w październiku średnia miesięczna temperatura powietrza była niższa od normy 1991–2020, a mimo to rok ten okazał się bardzo ciepły.

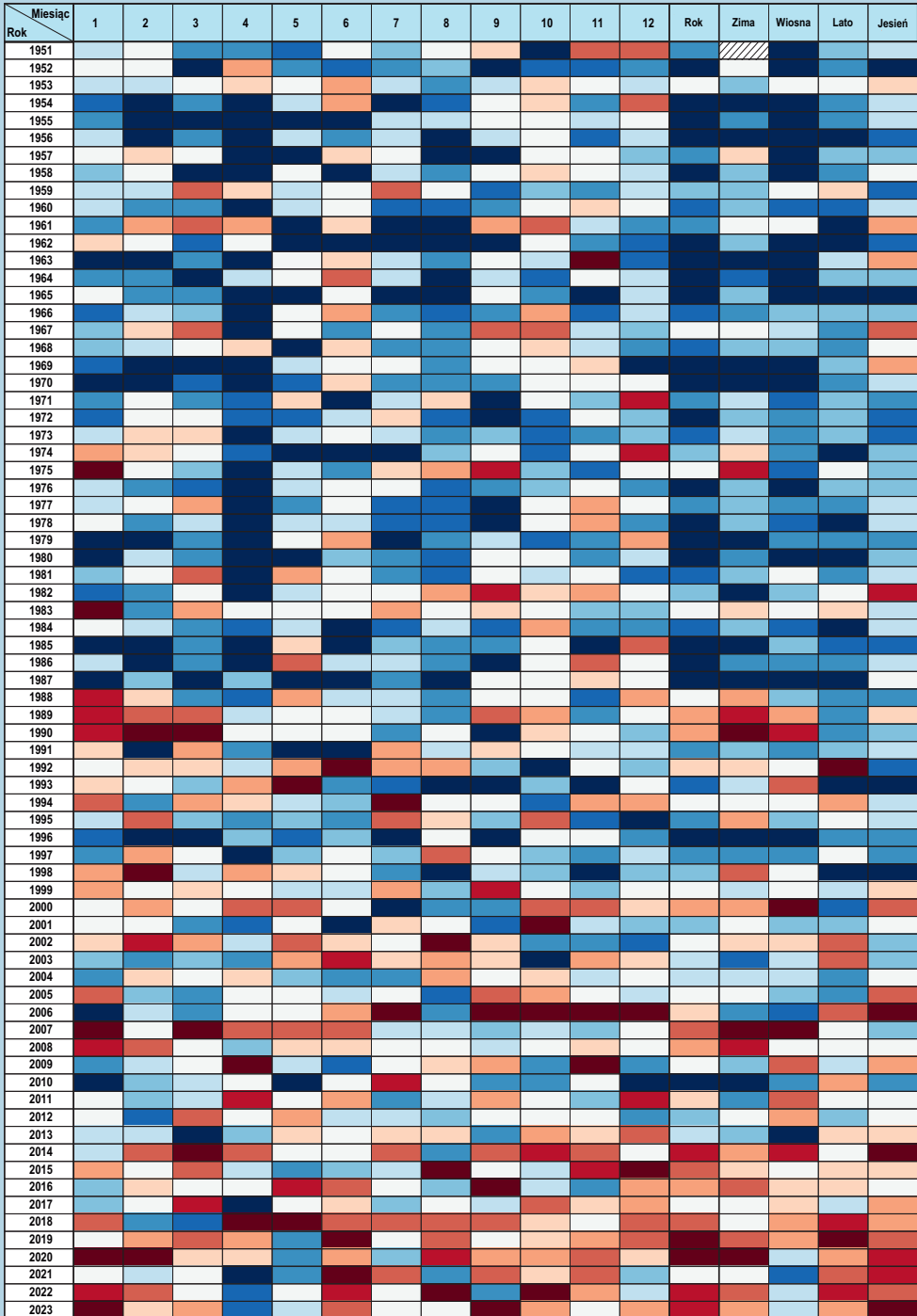
Średnia roczna minimalna temperatura powietrza na wysokości 5 cm nad gruntem w okresie 1951–2023 wyniosła $-5,2^{\circ}\text{C}$. Od czerwca do września średnia miesięczna była powyżej 0°C , z najwyższą wartością w lipcu ($5,3^{\circ}\text{C}$). Od października

Tabela 4.3. Charakterystyka kwantylowej klasyfikacji termicznej dla miesięcy, sezonów i lat

Źródło: Miętus i in. (2002, zm.).

Kwantyle	Charakter termiczny miesiąca	Skala barw	Nr klasy
>95,00	ekstremalnie ciepły		1
90,01–95,00	anomalnie ciepły		2
80,01–90,00	bardzo ciepły		3
70,01–80,00	ciepły		4
61,00–70,00	lekko ciepły		5
40,01–60,00	normalny		6
30,01–40,00	lekko chłodny		7
20,01–30,00	chłodny		8
10,01–20,00	bardzo chłodny		9
5,00–10,00	anomalnie chłodny		10
<5,00	ekstremalnie chłodny		11
	nie dotyczy		

do maja średnia miesięczna minimalna temperatura powietrza 5 cm nad gruntem była poniżej 0°C z najniższą wartością notowaną w styczniu ($-15,8^{\circ}\text{C}$). Z wyjątkiem marca, października i grudnia notowano istotny statystycznie na poziomie $p \leq 0,05$ dodatni trend temperatury. Najwyższy wzrost notowano w lutym – $1,3^{\circ}\text{C}/10$ lat, a najniższy w lipcu – $0,2^{\circ}\text{C}/10$ lat. Zimą, wiosną, latem oraz jesienią dodatni trend wyniósł odpowiednio: $0,80^{\circ}\text{C}$; $0,33^{\circ}\text{C}$; $0,28^{\circ}\text{C}$ i $0,26^{\circ}\text{C}/10$ lat. Były to wzrosty istotne statystycznie na poziomie $p \leq 0,01$,



Ryc. 4.6. Klasyfikacja kwantylowa warunków termicznych dla Międzyodrza (okres referencyjny 1991–2020)

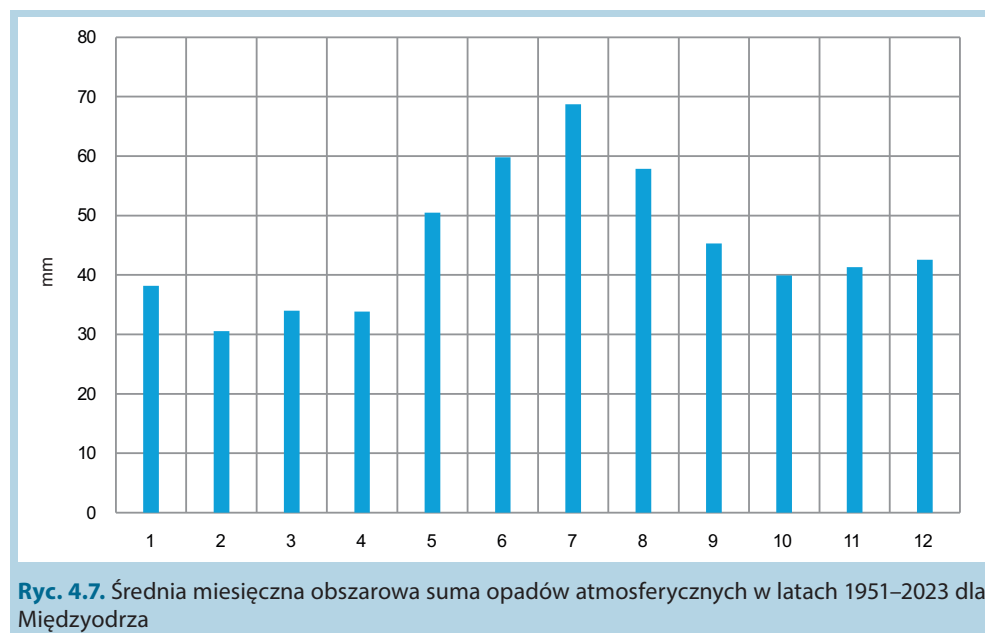
z wyjątkiem jesieni ($p \leq 0,05$). Roczny trend dla minimalnej temperatury 5 cm nad gruntem wyniósł $0,42^{\circ}\text{C}/10$ lat ($p \leq 0,01$).

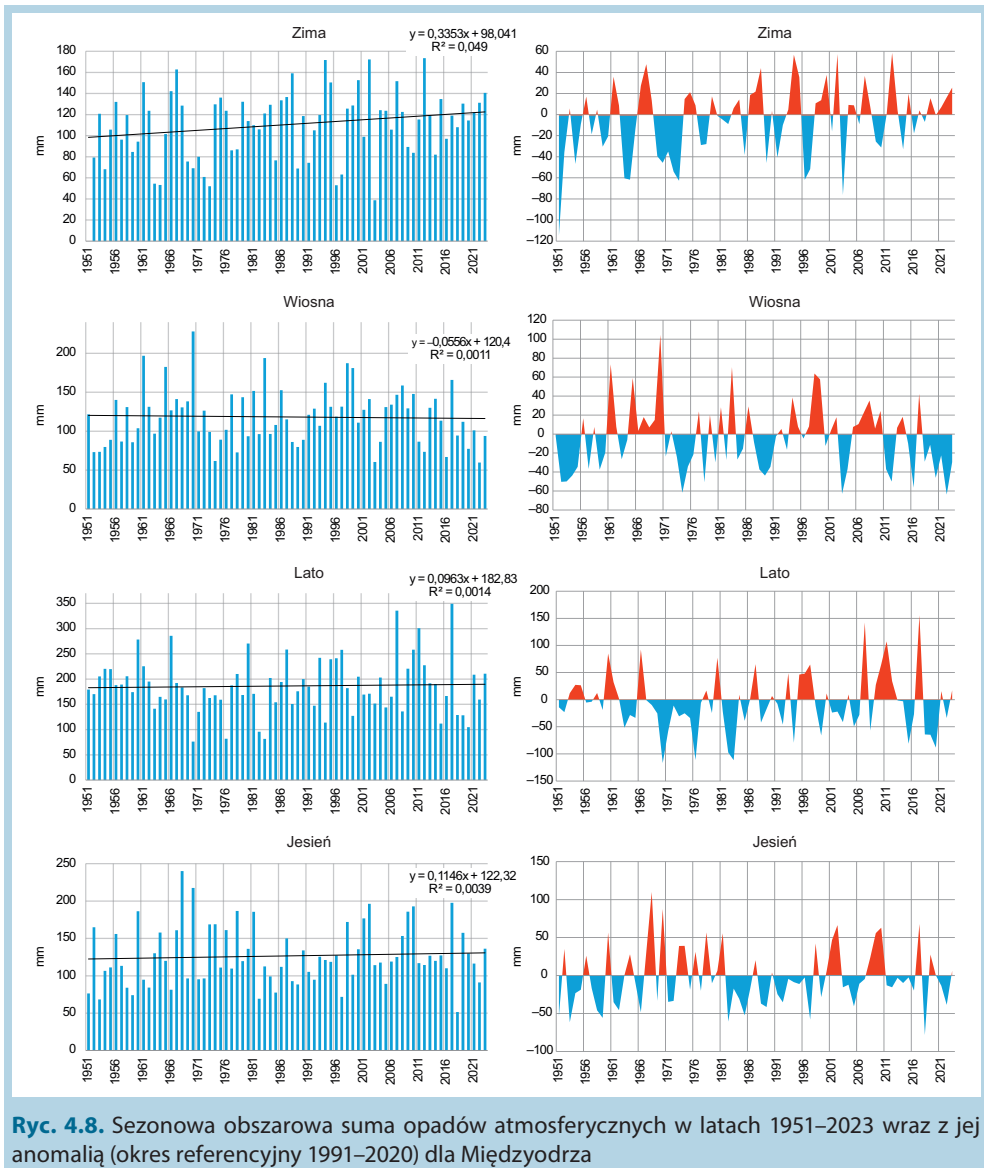
Opady atmosferyczne

We wszystkich miesiącach trendy sumy opadów atmosferycznych były nieistotne statystycznie. Mimo to w niektórych odnotowano niewielkie spadki opadów: kwiecień, maj, czerwiec i październik. Najwyższy spadek przypada na kwiecień i wynosi około $1,6$ mm/10 lat. Z kolei najwyższy nieistotny wzrost opadów widoczny jest w styczniu – około $1,6$ mm/10 lat. Najwyższą miesięczną sumę opadu odnotowano w lipcu 2011 r. – $195,4$ mm, a najniższą w styczniu 1996 r. – $0,11$ mm. Najwięcej opadów w badanym okresie stwierdzono w lipcu, średnio $68,7$ mm, a najmniej w lutym – $30,6$ mm. W ciągu roku opady od lipca do października maleją, a następnie odnotowuje się niewielki ich wzrost aż do stycznia, by w lutym osiągnęły minimum (ryc. 4.7). Natomiast w marcu opady są średnio wyższe od kwietniowej sumy, po której następuje już systematyczny wzrost aż do lipca.

Miesięczne odchylenia sumy opadów atmosferycznych od normy klimatologicznej 1991–2020 nie wykazują szczególnych cech. W styczniu i lutym na przestrzeni kilku ostatnich lat widać wyraźniejszą dodatnią anomalię. Z kolei w kwietniu, maju i lipcu w tym samym okresie jest to anomalia ujemna.

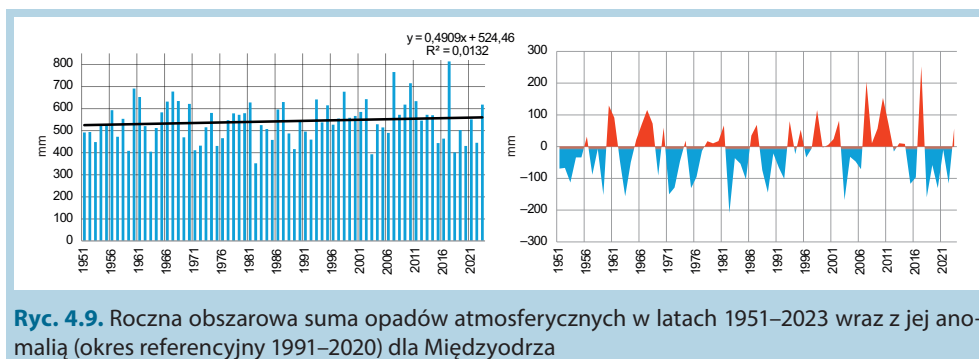
Sumy sezonowe opadów atmosferycznych również nie wykazują istotnych statystycznie trendów. Zauważyć jednak można wzrost opadów zimowych rzędu $3,3$ mm/10 lat oraz jesiennych – $1,1$ mm/10 lat (ryc. 4.8). Wiosna jako jedyna ma ujemny nieistotny statystycznie trend opadów w wysokości $0,5$ mm/10 lat. Spadek





opadów szczególnie widoczny jest w wiosennej anomalii, gdzie od 2018 r. corocznie notowane są jej ujemne wartości. Zimą anomalia sumy opadów atmosferycznych w ostatnich latach jest dodatnia.

Średnia roczna suma opadów atmosferycznych w badanym okresie wyniosła 542,6 mm. Najniższy opad roczny – 352 mm – odnotowano w 1982 r., a najwyższy (814 mm) w 2017 r. (ryc. 4.9). W obu przypadkach anomalia opadów przekroczyła 200 mm. Nieistotny, dodatni trend sumy opadów wyniósł 4,9 mm/10 lat.



Maksymalny dobowy obszarowy opad atmosferyczny wystąpił w czerwcu 2021 r. i wyniósł 90,5 mm, a najniższy (0,1 mm) w styczniu 1996 r. Dla każdego miesiąca z wyjątkiem stycznia trend był nieistotny statystycznie. Styczeń charakteryzował się dodatnim trendem wzrostu maksymalnego dobowego opadu atmosferycznego rzędu 0,4 mm/10 lat na poziomie istotności $p \leq 0,05$.

Liczba dni z opadem deszczu od grudnia do marca ma trend wzrostowy i istotny statystycznie na poziomie $p \leq 0,05$ (III, XII) oraz $p \leq 0,01$ (I, II). Najszybciej liczba dni z opadem deszczu rosła w styczniu i lutym – o około 0,7 dnia/10 lat,

Fot. 4.2. W związku z ociepleniem klimatu pokrywa śnieżna oraz zlodzenie rzek to coraz rzadsze zjawisko na Międzyodrzu (fot. Piotr Piznal)

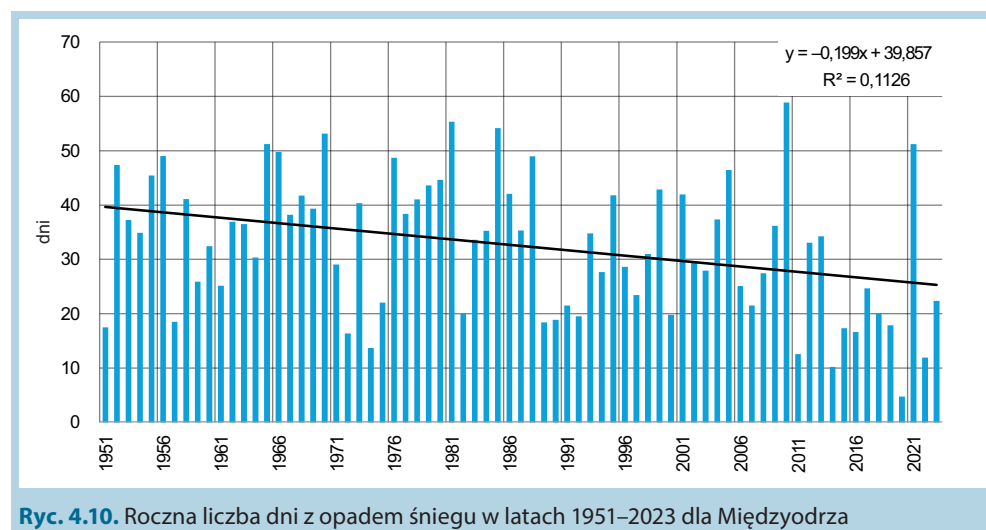


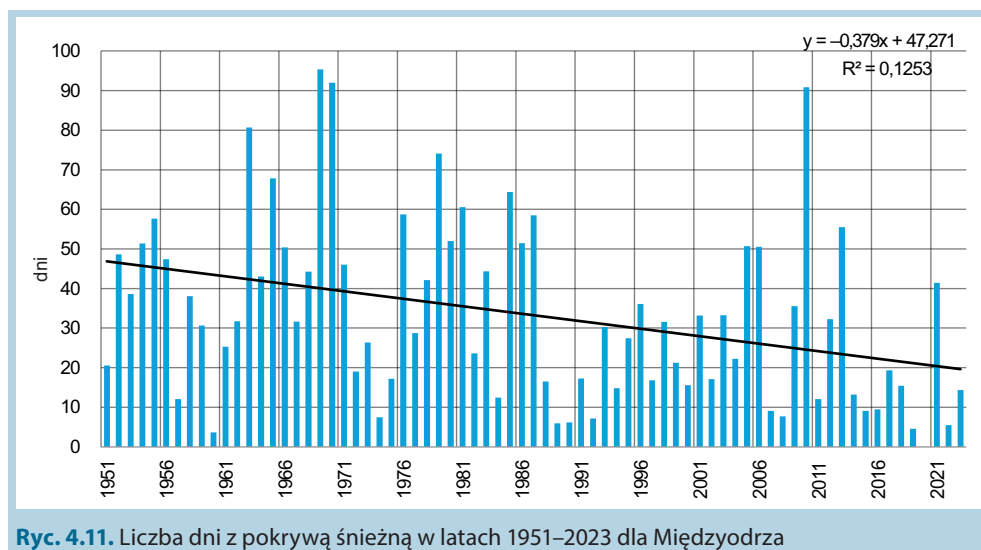
a w marcu i grudniu o około 0,6 dnia/10 lat, co odpowiada wzrostowi w badanym okresie o około 5–5,5 dnia. Zima jest jedynym sezonem, kiedy trend był istotny statystycznie na poziomie $p \leq 0,01$ i wyniósł 2,2 dni/10 lat. Podobnie jest z roczną liczbą dni z opadem deszczu, kiedy w ciągu 73 lat pomiarowych przybyło ich około 21 ($p \leq 0,01$). Najwięcej dni opadowych było w lipcu (średnio ok. 13,7), a najmniej w lutym (średnio ok. 6,4). Najczęściej padało w 2007 r. – 169 dni, a najrzadziej w 1959 r. – 92 dni.

Liczba dnia z opadem śniegu w okresie od listopada do kwietnia wykazuje trend spadkowy, który jest istotny statystycznie wyłącznie w styczniu i lutym na poziomie $p \leq 0,05$ i wynosi około –0,5 dnia/10 lat. W całym badanym okresie był to spadek o około 4 dni. Zimą istotny statystycznie trend na poziomie $p \leq 0,01$ wyniósł –1,5 dnia/10 lat, a wiosną –0,4 dnia/10 lat przy istotności $p \leq 0,05$. W pozostałych sezonach trendy nie były istotne. Najczęściej śnieg padał w grudniu 2010 r. – 21 dni, a w przypadku sezonów była to zima 1953 r. – 40 dni.

Średnia roczna liczba dni z opadem śniegu wyniosła około 32. Najczęściej padało w 2010 r. – 60 dni, a najrzadziej w 2020 r. – 5 dni (ryc. 4.10). Ujemny trend wynoszący około –2 dni/10 lat był istotny na poziomie $p \leq 0,01$. Odpowiada to spadkowi liczby dni z opadami śniegu o około 15 dni w badanym wieloleciu.

Średnio najdłużej pokrywa śnieżna zalegała w styczniu i lutym, odpowiednio 11 i 10 dni, co przekłada się na najdłuższe występowanie jej w okresie zimowym – 27 dni. Od listopada do kwietnia widoczny jest spadek liczby dni z pokrywą śnieżną, ale w styczniu i lutym jest on istotny statystycznie, odpowiednio na poziomie $p \leq 0,05$ i $p \leq 0,01$. Spadek w tych miesiącach wynosi około 1 dnia/10 lat (spadek o ok. 8,9 dnia w badanym wieloleciu). Jedynie zima charakteryzowała się istotnym statystycznie ($p \leq 0,01$) spadkiem pokrywy śnieżnej wynoszącym około 3 dni/10 lat (spadek o 24 dni w całym analizowanym okresie). W przebiegu rocznym również nastąpił istotny statystycznie ($p \leq 0,01$) spadek liczby dni z pokrywą śnieżną o około 4 dni/10 lat (spadek o ok. 28 dni w ciągu 73 lat) (ryc. 4.11).

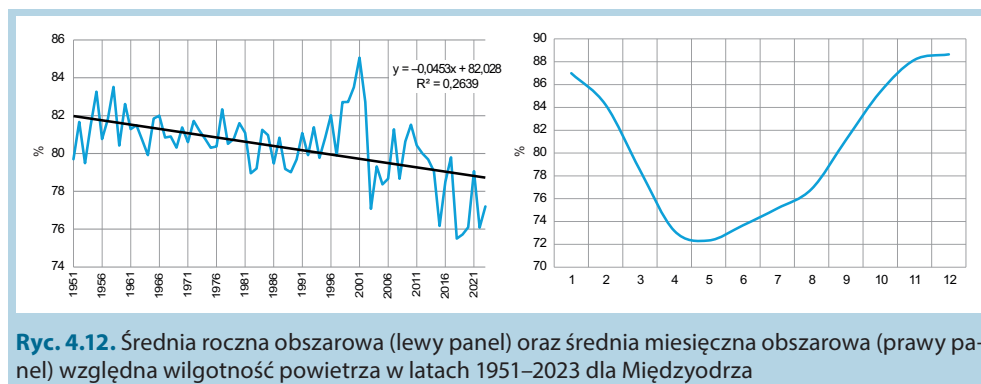


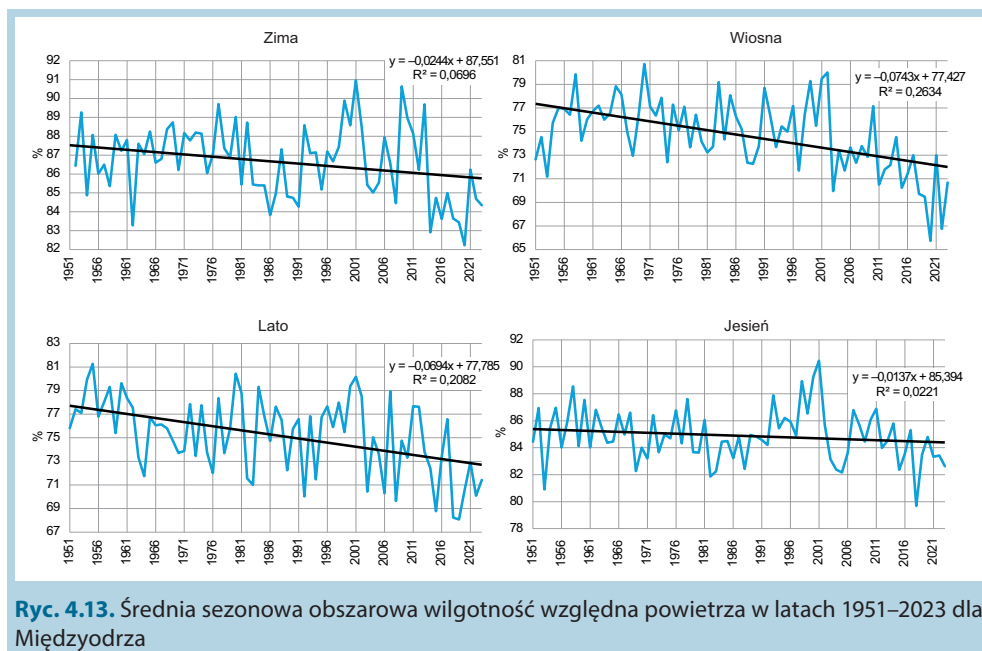


Wilgotność względna powietrza

Średnia roczna względna wilgotność powietrza atmosferycznego w badanym okresie wyniosła 80,4%. Widoczny jest jej trend spadkowy – około 2,6%/10 lat, istotny na poziomie $p \leq 0,01$ (ryc. 4.12). Od 1951 r. wilgotność na obszarze Międzyzdrza spadła o około 17,5%. Wahała się ona od około 75,5% w 2018 r. do 85,1% w 2001 r. Najwyższa wilgotność notowana jest od października do stycznia – ponad 85%, z maksimum w grudniu wynoszącym 88,6%. Najniższe wartości rejestrowane są w maju – 72,3% (ryc. 4.12).

Od września do stycznia średnie miesięczne trendy wilgotności względnej powietrza są nieistotne statystycznie. Natomiast listopad jest jedynym miesiącem, kiedy widoczna jest tendencja wzrostowa wilgotności powietrza (nieistotna statystycznie). Ujemny trend średniej miesięcznej wilgotności powietrza w lutym, kwietniu,





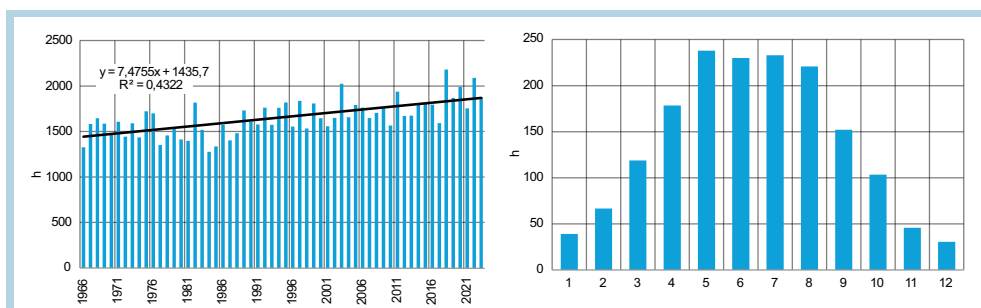
maju, lipcu i sierpniu wahał się od około $-0,6\%$ do $-1\%/10$ lat i był istotny na poziomie $p \leq 0,01$. W marcu i czerwcu wyniósł on około $-0,5\%/10$ lat ($p \leq 0,05$).

Najbardziej wyraźny spadek wilgotności względnej występował wiosną ($-8\%/10$ lat) oraz latem ($-0,7\%/10$ lat) i był istotny statystycznie na poziomie $p \leq 0,01$ (ryc. 4.13). W ciągu całego okresu odpowiada to spadkowi odpowiednio o około $5,5\%$ oraz 5% . Nieznaczny spadek o około $-2\%/10$ lat ($p \leq 0,05$) notowano również zimą. Trend jesienny był nieistotny statystycznie.

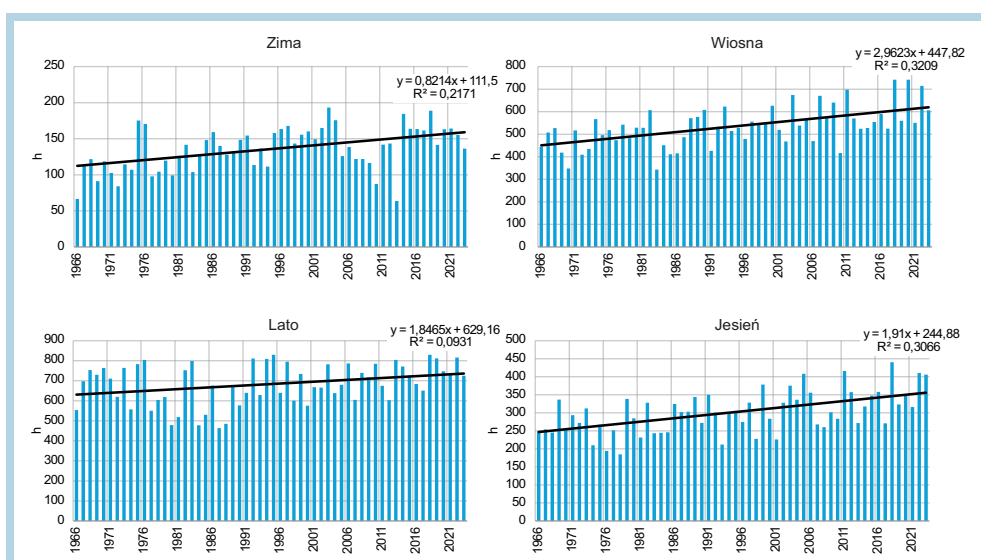
Usłonecznienie

Średnia roczna suma usłonecznienia dla Międzyodrza wyniosła 1656 h. Najwyższa wartość notowana była w 2018 r. – 2168 h, a najniższa w 1984 r. – 1277 h (ryc. 4.14). Od 1966 r. średnia roczna suma usłonecznienia wzrosła o około 433,5 h i był to trend istotny statystycznie na poziomie $p \leq 0,01$. Najwięcej godzin ze słońcem występowało w maju (238 h), lipcu (233 h), czerwcu (230 h) i sierpniu (221 h) (ryc. 4.14). Najmniejsze usłonecznienie wystąpiło w listopadzie (46 h), styczniu (39 h) i grudniu (31 h). Miesiące wiosenne mają wyższe wartości usłonecznienia niż miesiące jesienne.

Każdy miesiąc charakteryzuje dodatni trend sumy usłonecznienia. Jednak w styczniu, maju, lipcu, sierpniu, listopadzie i grudniu jest on nieistotny statystycznie. Największy wzrost liczby godzin ze słońcem odnotowano w kwietniu ($15,3$ h/10 lat) oraz we wrześniu ($11,4$ h/10 lat) na poziomie istotności $p \leq 0,01$. W pozostałych miesiącach wzrost ten był poniżej 10 h/10 lat.



Ryc. 4.14. Średnia roczna (lewy panel) i miesięczna (prawy panel) obszarowa suma usłonecznienia w latach 1966–2023 dla Międzyodrza

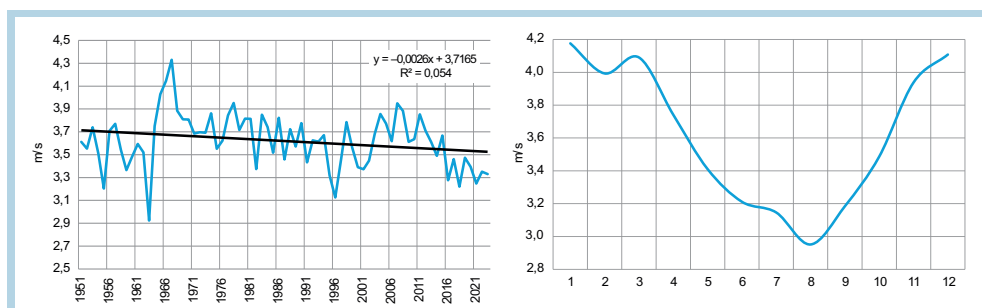


Ryc. 4.15. Średnia sezonowa obszarowa suma usłonecznienia w latach 1966–2023 dla Międzyodrza

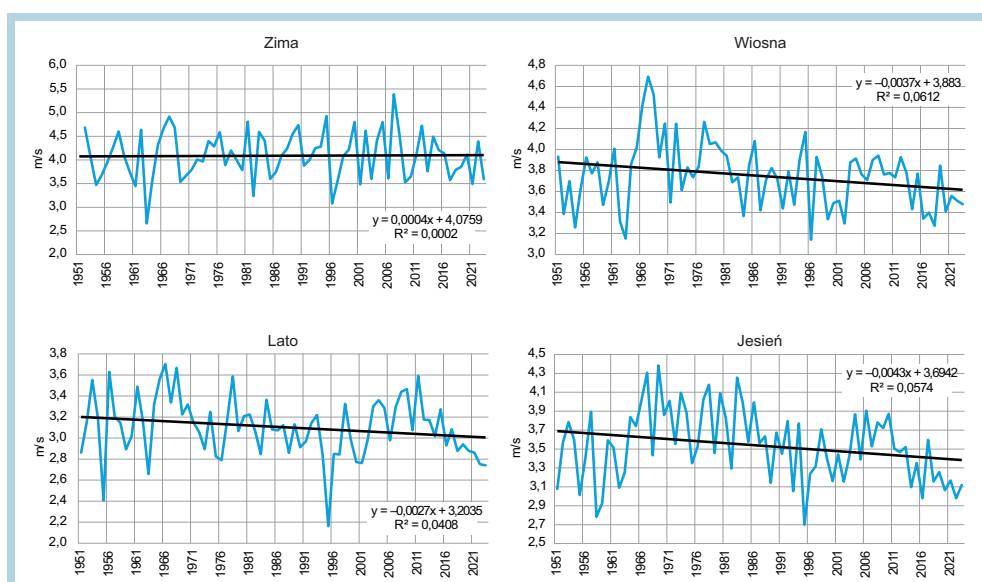
W każdym z sezonów widoczny był wzrostowy trend istotny na poziomie $p \leq 0,01$, jedynie jesienią na poziomie $p \leq 0,05$ (ryc. 4.15). Najszybciej usłonecznienie rośnie na wiosnę – około 30 h/10 lat. Latem i jesienią wzrost ten wyniósł około 19 h/10 lat, a zimą około 8 h/10 lat.

Prędkość wiatru

Średnia roczna prędkość wiatru na obszarze Międzyodrza wyniosła 3,6 m/s. W 1967 r. zanotowano najwyższą wartość – 4,3 m/s, a w 1963 r. najniższą – 2,9 m/s (ryc. 4.16). Obserwowany spadkowy trend rocznej prędkości wiatru w badanym okresie był istotny statystycznie na poziomie $p \leq 0,05$ i wyniósł 0,02 m/s na 10



Ryc. 4.16. Średnia roczna (lewy panel) i miesięczna (prawy panel) obszarowa prędkość wiatru w latach 1951–2023 dla Międzyodrza



Ryc. 4.17. Średnia sezonowa obszarowa prędkość wiatru w latach 1951–2023 dla Międzyodrza

lat. W ciągu 73 lat był to spadek o niespełna 0,2 m/s. Najniższa prędkość wiatru notowana jest od czerwca do września z minimum w sierpniu na poziomie 3 m/s (ryc. 4.16). Najwyższa prędkość występowała w styczniu – 4,2 m/s.

Średnią miesięczną prędkość wiatru w badanym okresie cechował ujemny trend, z wyjątkiem lutego. W większości przypadków, z wykluczeniem marca i listopada, trend ten nie był istotny. Z kolei we wspomnianych wyżej dwóch miesiącach chłodnej pory roku spadek prędkości wiatru był na poziomie około 0,09 m/s na 10 lat dla marca ($p \leq 0,01$) i około 0,08 m/s na 10 lat dla listopada ($p \leq 0,05$).

Średnia sezonowa prędkość wiatru, z wyjątkiem zimy, spadała w badanym okresie. Spadek ten był istotny ($p \leq 0,05$) wyłącznie wiosną oraz jesienią i wyniósł około 0,04 m/s na 10 lat (ryc. 4.17).

Podsumowanie

Temperatura powietrza:

- Średnia roczna temperatura powietrza wynosi $8,9^{\circ}\text{C}$, a roczna amplituda $18,4^{\circ}\text{C}$.
- Najwyższa średnia maksymalna temperatura powietrza występuje w lipcu i wynosi $23,4^{\circ}\text{C}$, a najniższa średnia minimalna temperatura powietrza notowana jest w styczniu i wynosi $-2,7^{\circ}\text{C}$.
- Obserwowany wzrost średniej rocznej temperatury powietrza jest istotny statystycznie i w latach 1951–2023 wyniósł $2,25^{\circ}\text{C}$ ($0,31^{\circ}\text{C}/10$ lat).
- Najszybciej ocieplenie następuje w miesiącach chłodnej pory roku, co przekłada się na fakt, że trend średniej sezonowej temperatury powietrza dla zimy jest najwyższy i wynosi $0,42^{\circ}\text{C}/10$ lat.
- W ostatnich kilkunastu latach coraz częściej charakterystyka poszczególnych miesięcy według klasyfikacji kwantylowej jest z klasy anomalnie i ekstremalnie ciepłych.
- Najdłużej trwającą termiczną porą roku jest lato (98 dni), a najkrócej przedzimy i zima – po 29 dni.
- Średnia roczna liczba dni upalnych wynosi około 7–8, dni gorących około 30, dni mroźnych < 20 , dni bardzo mroźnych < 1 .

Opady atmosferyczne i warunki wilgotnościowe:

- Średnia roczna suma opadu wynosi 542,6 mm.
- Najwyższy miesięczny opad przypada na lipiec – średnio 68,7 mm, a najniższy na luty – średnio 30,6 mm.
- Obserwowany trend opadów jest nieistotny statystycznie zarówno dla średnich miesięcznych, jak i sezonowych oraz rocznych. Jednak warto zaznaczyć, że wiosna charakteryzuje się ujemnym trendem opadów.
- W ostatnich kilkunastu latach według klasyfikacji kwantylowej obserwowane są częściej opady w normie i powyżej normy (zwłaszcza wilgotny charakter opadów).
- Wzrasta roczna liczba dni z opadami deszczu rzędu 2,9 dnia/10 lat.
- Najczęściej deszcz pada w lipcu, a najrzadziej w lutym.
- Średnia roczna liczba dni z opadami śniegu wynosi 32, a z pokrywą śnieżną 33.
- Spada roczna liczba dni z opadami śniegu o około 2 dni/10 lat oraz roczna liczba dni z pokrywą śnieżną – około 4 dni/10 lat.
- Średnia roczna wilgotność względna powietrza wynosi około 80% i spada o około $0,45\%/10$ lat.

Usłonecznienie:

- Średnia roczna suma usłonecznienia wynosi 1656 h i obserwowany jest jej wzrost średnio o 74,7 h/10 lat.
- Najwyższa średnia miesięczna suma usłonecznienia występuje w maju (238 h), a najniższa w grudniu (30,6 h).
- Najszybciej wzrasta usłonecznienie wiosną o około 29 h/10 lat.

Warunki anemometryczne:

- Średnia roczna prędkość wiatru wynosi 3,6 m/s.
- Najwyższa średnia miesięczna prędkość wiatru notowana jest w styczniu – 4,2 m/s, a najniższa w sierpniu – 3,0 m/s.

Pozostałe:

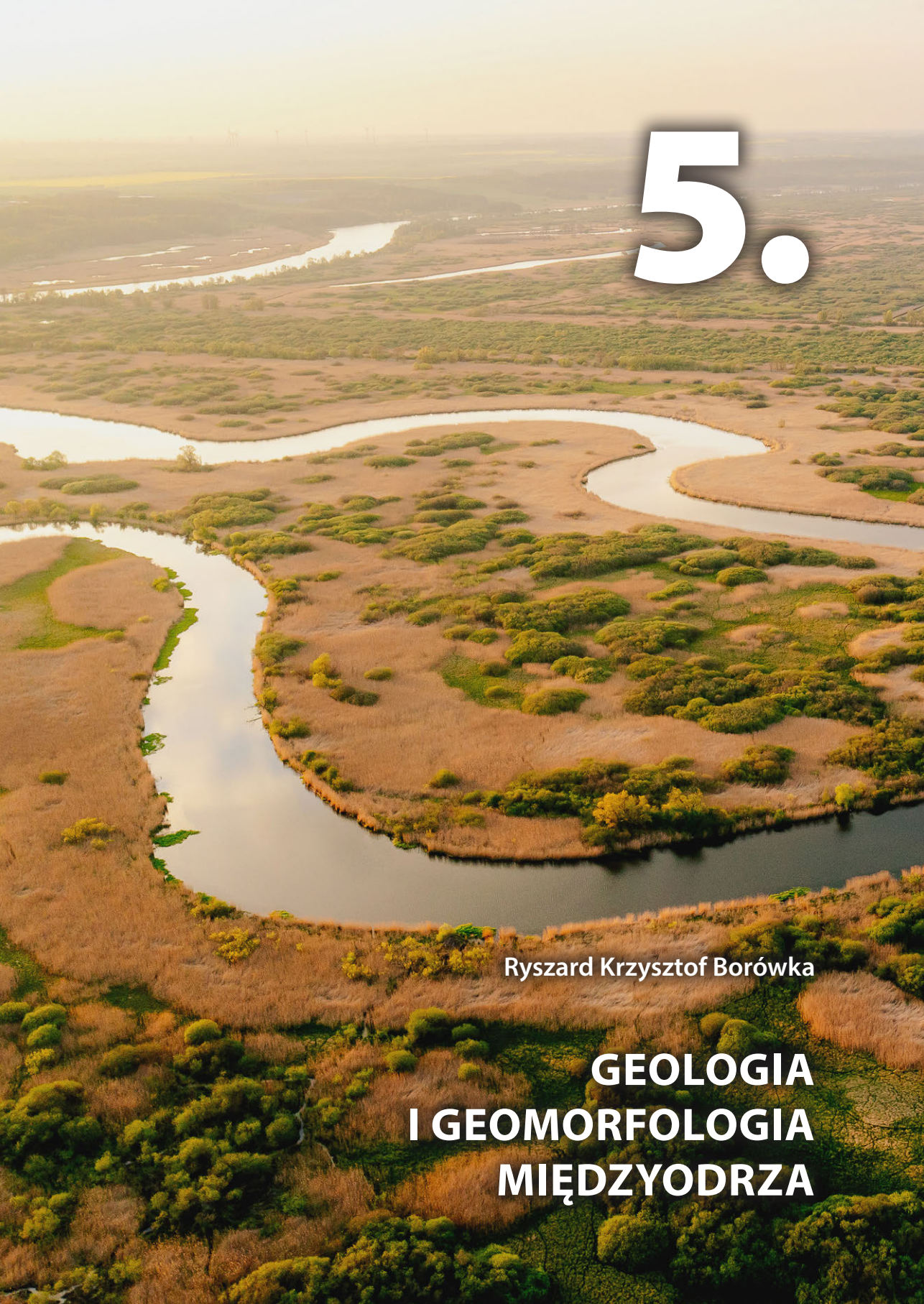
- Średnie roczne ciśnienie atmosferyczne na poziomie morza wynosi 1015,5 hPa.
- Średni czas trwania okresu wegetacyjnego wynosi około 235 dni.
- Średnie roczne zachmurzenie – około 66%.
- Średnia roczna liczba dni z burzą wynosi poniżej 19, w tym burz z gradem poniżej 1.
- Średnia roczna liczba dni z mgłą waha się od 26 do 50.

Dofinansowano ze środków Ministra Nauki w ramach Programu Regionalna Inicjatywa Dokończono „Zwiększenie potencjału, jakości oraz umiędzynarodowienia interdyscyplinarnych badań przyrodniczych” nr projektu: RID/SP/0045/2024/01.

Literatura

- Beck H., McVicar T., Vergopolan N., Berg A., Lutsko N.J., Dufour A., Zeng Z., Jiang X., van Dijk A.I.J.M., Miralles D.G. 2023. High-resolution (1 km) Köppen-Geiger maps for 1901–2099 based on constrained CMIP6 projections. *Scientific Data* 10, 724. <https://doi.org/10.1038/s41597-023-02549-6>
- Beck H., Zimmermann N., McVicar T., Vergopolan N., Berg A., Wood E.F. 2018. Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Scientific Data* 5, 180214. <https://doi.org/10.1038/sdata.2018.214>
- Beck H., Zimmermann N., McVicar T., Vergopolan N., Berg A., Wood E.F. 2020. Publisher Correction: Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Scientific Data* 7: 274. <https://doi.org/10.1038/s41597-020-00616-w>
- Gumiński R. 1948. Próba wydzielenia dzielnic rolniczo-klimatycznych w Polsce. *Przegląd Meteorologiczno-Hydrologiczny*, Warszawa.
- Klein Tank A.M.G., Wijngaard J. B. Können G. P., Böhm R., Demarée G., Gocheva A., Mileta M., Pashiardis S., Hejkrlik L., Kern-Hansen C., Heino R., Bessemoulin P., Müller-Westermeier, G., Tzanakou M., Szalai S., Pálsdóttir T., Fitzgerald D., Rubin S., Capaldo M., Maugeri M., Leitass A., Bukantis A., Aberfeld R., van Engelen A. F. V., Forland E., Miletus M., Coelho F., Mares C., Razuvaev V., Nieplova E., Cegnar T., Antonio López J., Dahlström B., Moberg A., Kirchhofer W., Ceylan A., Pachaliuk O., Alexander L. V., Petrovic P. 2002. Daily dataset of 20th-century surface air temperature and precipitation series for the European Climate Assessment. *International Journal of Climatology*, 22: 1441–1453. <https://doi.org/10.1002/joc.773>
- Koźmiński Z., Michalska B. 2008. Zmienność minimalnej dobowej temperatury powietrza w strefie polskiego wybrzeża Bałtyku. *Acta Agrophysica*, 12, 3: 713–736.
- Lorenc H. (red.) 2005. Atlas klimatu Polski. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa.
- Miętus M. (red.) 2006. Klimat rynny Jezior Raduńskich. IMGW, Warszawa.

- Miętus M., Filipiak J., Owczarek M., Jakusik E. 2005b. Zmienność warunków opadowych polskiego wybrzeża Morza Bałtyckiego w świetle kwantylowej klasyfikacji opadowej. Materiały Badawcze IMGW, Meteorologia, 37: 1–59
- Miętus M., Owczarek M., Filipiak J. 2002. Warunki termiczne na obszarze Wybrzeża i Pomorza w świetle wybranych klasyfikacji. Materiały Badawcze IMGW, Meteorologia, 36: 1–56.
- Miętus M., Owczarek M., Filipiak J., Jakusik E. 2005a. Charakterystyka warunków termicznych powierzchniowej warstwy wody morskiej południowego Bałtyku na podstawie klasyfikacji kwantylowej. Wiadomości Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, 37(49), 2: 33–51.
- Okołowicz W. 1962. Strefy klimatyczne [świata]. Atlas geograficzny PPWK, Warszawa.
- Tomczyk A.M., Bednorz E. (red.) 2022. Atlas klimatu Polski (1991–2020). Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Wyszkowski A. 2010. Uniwersytecki Biuletyn Meteorologiczny, Katedra Meteorologii i Klimatologii IG UG (https://klimat.ug.edu.pl/?page_id=493; dostęp: 17.07.2024).

An aerial photograph of a meandering river flowing through a vast, flat landscape. The river is light-colored, possibly due to sediment or sandbars, and winds in a series of large, sweeping loops. The surrounding land is a mix of brownish-tan soil and patches of green vegetation, including low-lying shrubs and grasses. In the far distance, a line of tall, thin structures, possibly wind turbines or industrial chimneys, is visible against a hazy, light-colored sky. The overall scene suggests a natural, undisturbed wetland or floodplain environment.

5.

Ryszard Krzysztof Borówka

GEOLOGIA I GEOMORFOLOGIA MIĘDZYODRZA

Ukształtowanie powierzchni Doliny Dolnej Odry

Jak wspomniano w rozdziale „Środowisko geograficzne oraz historia zagospodarowania Międzyodrza” (Okupny i in. w tym tomie), omawiany obszar jest fragmentem większej jednostki fizjograficznej, a mianowicie mezoregionu Dolina Dolnej Odry, rozciągającego się na długości około 84 km od okolic Cedyni na południu po ujście Odry do jeziora Dąbie i Zalewu Szczecińskiego na północy (Kon-dracki 2002). Początkowy odcinek Doliny Dolnej Odry, od Cedyni do Widuchowej, jest wąski, o szerokości 2–3 km. Dopiero od Widuchowej i rozwidlenia Odry na dwa wyraźne, częściowo sztucznie uformowane koryta – Odrę Zachodnią i Regalicę, szerokość doliny wyraźnie wzrasta, osiągając około 10–12 km w rejonie północnych przedmieść Szczecina.

Dolina Dolnej Odry ma charakter przełomowy, gdyż łączy dwie pradoliny uformowane podczas recesji ostatniego lądolodu skandynawskiego (Kozarski 1965, Karczewski 1968). Na południu jest to Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka, a zwłaszcza jej część stanowiąca pogranicze polsko-niemieckie, zwana Kotliną Freienwaldzką (niem. *Oderbruch*). Na północy jest to natomiast Pradolina Pomorska, której fragmentami są Równina Goleniowska oraz Równina Wkrzańska. Przełom Doliny Dolnej Odry, o orientacji SSW–NNE, wykorzystujący zapewne dawną rynną glacialną, jest głęboko wcięty w wysoczyzny morenowe, sandry i moreny czołowe pochodzące z okresu recesji lądolodu podczas faz poznańskiej i pomorskiej ostatniego zlodowacenia. Z tego też powodu Dolina Dolnej Odry jest zwykle ograniczona od wschodu i zachodu wysokimi i dość stromymi krawędziami, dochodzącymi do ponad 60 m. W wielu miejscach, szczególnie po stronie wschodniej Odry, różnice wysokości są jeszcze większe, np. w rejonie Wzgórz Krzymowskich czy Gór Bukowych, przekraczających 150 m n.p.m. Dobracki i Piotrowski (2002) wyróżniają w obrębie Doliny Dolnej Odry wyraźne przewężenia, zwane bramami, oraz rozszerzenia, które nazywają basenami. Idąc od południa, są to: Brama Oderberg, Basen Hohensaaten–Cedynia, Brama Lunow–Bielinek, Basen Stolpe–Piaski, Brama Criewen–Raduń, Basen Schwedt–Krajnik Dolny, Brama Widuchowej, Basen Gartz–Marwice, Brama Marwice, Basen Gryfina, Brama Gryfina, Basen Daleszewa oraz Brama Kurowo–Klucz.

Strome krawędzie Doliny Dolnej Odry są miejscami porożcinane licznymi dolinkami erozyjnymi, z których część jest zawieszona w stosunku do dna doliny, nawiązując do wysokości poszczególnych teras (Piotrowski, Kotrys 2015, Dobracki i in. 2017, Schiewe i in. 2023). W strefach przykrawędziowych doliny zachowały się w kilku miejscach wyższe poziomy terasowe. Po wschodniej stronie Odry Karczewski (1968) wyróżnił pięć poziomów terasowych, z których najstarszy – terasa I – występuje na wysokości około 21–25 m n.p.m. Poziomy młodsze występują odpowiednio na coraz niższych wysokościach: terasa II – 14–16 m n.p.m.; terasa III – 8–10 m n.p.m.; terasa IV – 4–7,5 m n.p.m. oraz terasa V – ~0 m n.p.m. Zdaniem Karczewskiego (1968), trzy najwyższe terasy stanowiły tzw. poziomy bifurkacyjne, którymi wody rzeczne i roztopowe płynęły częściowo na zachód – Pradolina Toruńsko-Eberswaldzką w kierunku doliny Łaby, a częściowo na północ – szlakiem doliny Odry oraz pradoliny Rędowy. Współczesna terasa zalewowa Odry to rozległa równina bagienna leżąca głównie na wysokości od 0 do około 0,5 m n.p.m., przy czym na

Żuławach Cedyńskich występują nawet obszary depresyjne. Są to najdalej na południe wysunięte depresje w Polsce, oddalone wzdłuż doliny Odry od Bałtyku o około 130 km. Na Międzyodrzu dominują natomiast wysokości rzędu 0,1–0,3 m n.p.m.

Budowa geologiczna

Podłoże podkenozoiczne

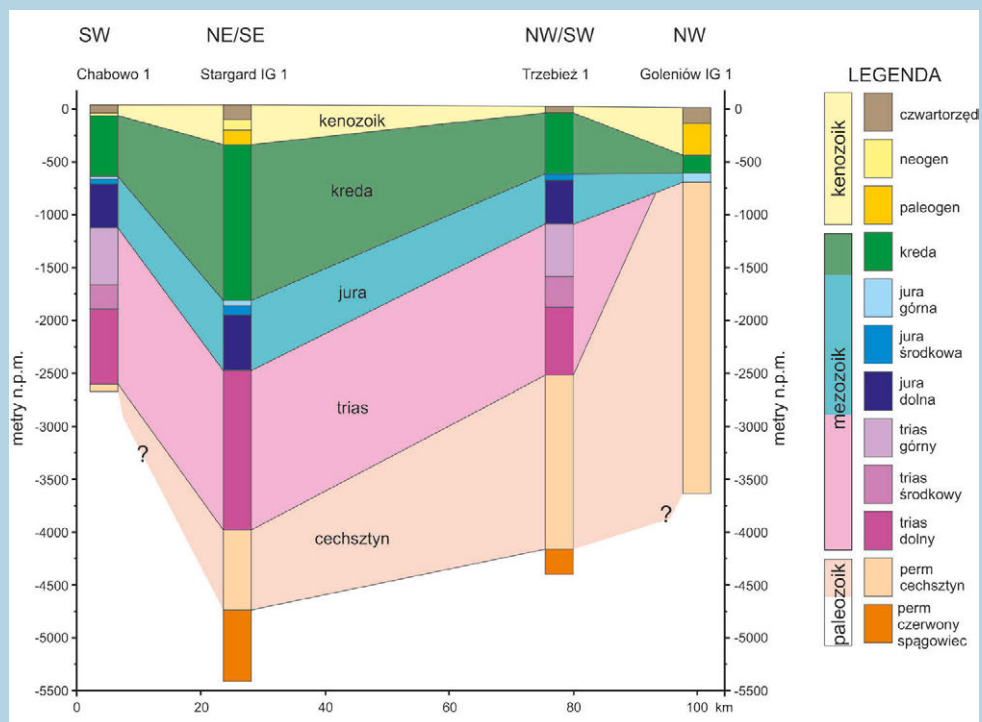
Dolina Dolnej Odry występuje na pograniczu dwóch jednostek geologiczno-tektonicznych, a mianowicie synklinorium szczecińskiego oraz bloku Gorzowa. Obie te jednostki są częścią platformy zachodnioeuropejskiej.

Głębsze podłoże tego obszaru jest stosunkowo słabo rozpoznane. W regionie Doliny Dolnej Odry, a zwłaszcza Międzyodrza, brak otworów wiertniczych sięgających do spągu utworów mezozoicznych. Jednakże dane pochodzące głównie z głębokich otworów wiertniczych zlokalizowanych na obszarze zachodniego skraju Niecki Szczecińskiej i bloku Gorzowa (Ruszała 1988, Dobracka i in. 2014, Ruszała i in. 2014, Kurzawa i in. 2017), zweryfikowane ostatnio przez Państwowy Instytut Geologiczny (Centralna Baza Danych Geologicznych – Otwory) pozwalają na charakterystykę budowy geologicznej środkowo-zachodniej części Niziny Szczecińskiej (ryc. 5.1, 5.2).

Za najstarsze skały znane z tego regionu należy uznać wulkanity (głównie bazyalty, zwane też melafirami oraz skały piroklastyczne) nawiercone na głębokości 3920 m w otworze Banie 1 (ryc. 5.2). Z danych pochodzących z obszarów sąsiednich Polski (Breitkreuz i in. 2007, Maliszewska i in. 2016) oraz Niemiec (Breitkreuz i Kennedy 1999, Breitkreuz i Mock 2004) wynika, że są to skały, których wiek mieści się w interwale od 293,0 ($\pm 2,0$) do 307,9 ($\pm 4,6$) mln lat, co odpowiada wczesnemu czerwonemu spągowcowi i późnemu karbonowi. Ich zrekonstruowana miąższość w rejonie Doliny Dolnej Odry może nawet przekraczać 600 m (Maliszewska i in. 2016).

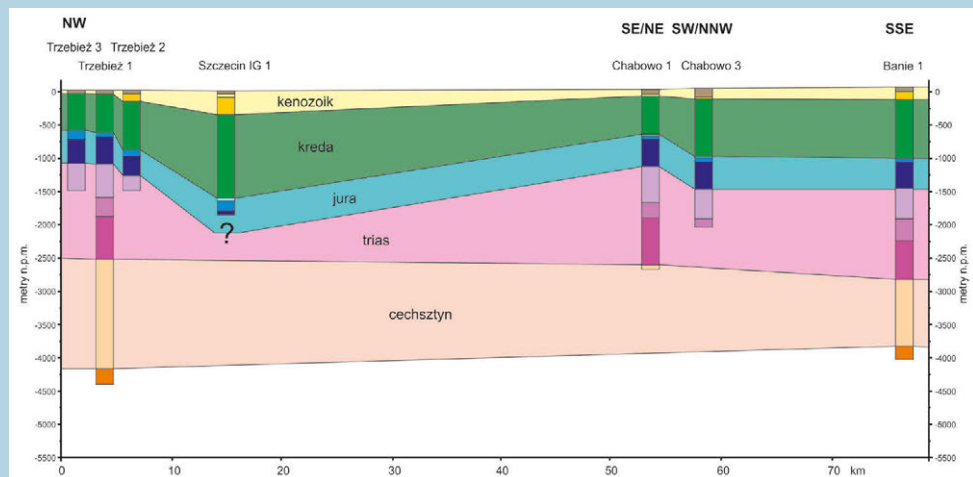
Skały nieco młodsze, stanowiące kompleks nadwulkanicznych skał osadowych (Maliszewska i in. 2016), nawiercono w otworach Trzebież 1, Stargard IG 1 oraz Banie 1. Są to głównie mułowce, ilowce oraz piaskowce i zlepieńce o czerwonym zabarwieniu, zaliczane do górnego czerwonego spągowca, które w dolnej części (otwór Stargard IG 1) zawierają okruchy skał wylewnych (riolitów) oraz przewarstwienia i laminy popiołów wulkanicznych (tufitów). Osady te były akumulowane w warunkach lądowych, częściowo w pustynnych basenach jezior okresowych, gdyż zawierają przewarstwienia soli siarczanowych – anhydrytów. Materia mineralna budująca te skały okruchowe pochodziła z niszczenia górotworów hercyńskich środkowej Europy, a zwłaszcza z występującego na południu, obecnie kopalnego Wału Wolsztyńskiego, a także starszych masywów górskich południowej Skandynawii (Pokorski 1990, 1997, Kiersnowski 1997).

Bardzo ważną serią osadową, która występuje na znacznym obszarze niżowej części Polski i Niemiec, w tym także w podłożu Doliny Dolnej Odry, są utwory cechsztyńskie, przewiercone w otworach Trzebież 1, Stargard IG 1, Chabowo 1 oraz Banie 1 (ryc. 5.1, 5.2). Są to ewaporaty (osady solne), związane z czterema wy-



Ryc. 5.1. Głębsze podłoże Niziny Szczecińskiej

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych z Centralnej Bazy Danych Geologicznych Państwowego Instytutu Geologicznego PIB.



Ryc. 5.2. Przekrój geologiczny wzdłuż biegu Doliny Dolnej Odry. Objasnienia symboli geologicznych na ryc. 5.1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Centralnej Bazy Danych Geologicznych Państwowego Instytutu Geologicznego PIB.

rażnymi cyklami zalewów morskich i odparowania wody, którym odpowiadają trzy wyraźne cyklotemy węglanowo-ewaporytowe związane z cyklami PZ1 (Werra), PZ2 (Stassfurt) i PZ3 (Leine) oraz jeden cyklotem terygeniczo-ewaporytowy w części górnej – PZ4 (Aller), kończący akumulację osadów cechsztyńskich (Wagner 1988, 1999).

W mezoregionie Doliny Dolnej Odry miąższość osadów cechsztyńskich jest zróżnicowana, ale może przekraczać 1000–1500 m (ryc. 5.1, 5.2), szczególnie w miejscach występowania tzw. poduszek i diapirów solnych, które powstały pod wpływem uplastycznienia się i wyciskania ku górze soli kamiennej wskutek ciśnienia wywieranego przez grubą pokrywę skał osadowych. Największy z takich diapirów udokumentowano w okolicach Goleniowa, gdzie w otworze Goleniów IG 1 nieprzewiercona seria solna przebiła się przez skały triasu i dolnej jury, osiągając rzędną 700 m p.p.m. oraz niemal 3000 m miąższości (ryc. 5.2). Kilka poduszek i diapirów solnych stwierdzono również metodami geofizycznymi w bezpośrednim sąsiedztwie oraz w podłożu Doliny Dolnej Odry, między innymi w okolicach miejscowości Gartz oraz Schwedt w Niemczech (Stackebrandt, Beer 2010), a także w pobliżu Cedyni, Chojny, Widuchowej, Gryfina oraz zachodniej części Szczecina (Piotrowski 2007, Piotrowski i in. 2007).

Procesy tektoniki solnej (halotektoniki) miały na obszarze Doliny Dolnej Odry niewątpliwie wpływ na wykształcenie litologiczne i miąższość młodszej pokrywy osadowej. Z badań geologicznych wynika, że z halotektoniką można wiązać niektóre cechy ukształtowania powierzchni analizowanego obszaru (Piotrowski 1991, Piotrowski i in. 2007) oraz zmienności litofacjalnej osadów plejstocenijskich (Kurza-wa 1999, 2004). Piotrowski i in. (2007) zwracają uwagę na prawdopodobny wpływ tektoniki solnej na przebieg głównych, naturalnych koryt Odry z okresu poprzedzającym XVIII–XIX-wieczne prace hydrotechniczne.

Na początku ery mezozoicznej – w triasie (od ok. 251,9–208,5 mln lat) – na omawianym terenie panowały w dalszym ciągu warunki gorącego klimatu pustynnego i półpustynnego. Ukształtował się wówczas płytki, lecz stopniowo obniżany basen sedimentacyjny, okresowo zalewany wodami morskimi. Gromadziły się w nim warstwy zlepieńców, piaskowców i mułowców o czerwonym lub pstrym zabarwieniu, z lokalnie występującymi wkładkami skał siarczanowych (gipsów i anhydrytów) oraz soli kamiennej. Jedynie podczas środkowego triasu (247–237 mln lat temu) rozwinął się tutaj basen morski, w którym osadzały się wapienie dolomityczne, wapienie margliste, a także mułowce wapniste, o łącznej miąższości przekraczającej miejscami 300 m (otwór Chabowo 1). Znacznie bardziej miąższe są osady okrucho-we (piaskowce, iłowce mułowce) triasu górnego (ryc. 5.1, 5.2) zawierające miejscami przewarstwienia anhydrytu.

Łączna grubość pokrywy utworów triasowych jest w rejonie dolnej Odry bardzo znaczna i dochodzi miejscami do 1500 m (otwory Chłabowo 1 i Trzebież 1). Świadczy to o silnych ruchach obniżających dno ówczesnego basenu sedimentacyjnego (Marek, Pajchłowa 1997), a jednocześnie znaczne obciążenie podłoża triasową pokrywą osadową sprzyjało rozwojowi procesów tektoniki solnej.

Miąższość pokrywy skał jurajskich, rzędu 500 m, jest w rejonie Dolnej Odry mało zróżnicowana (ryc. 5.1, 5.2). Dominują tutaj osady morskie facji ilastej i mułowcowej, z przewarstwieniami piaskowców, zaliczane do jury dolnej. Natomiast

mułowce i piaskowce jury środkowej i górnej osiągają znacznie mniejszą grubość, dochodzącą maksymalnie do około 200 m w otworze Szczecin IG 1.

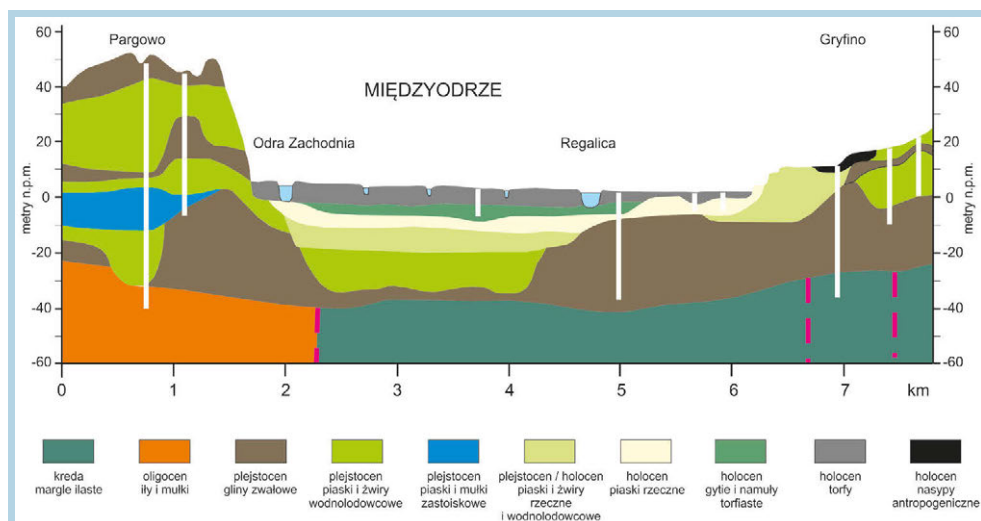
W okresie kredowym przeważała na tym obszarze sedimentacja osadów morskich facji węglanowej i ilastej o zmiennej miąższości, dochodzącej maksymalnie do około 1250 m i 1470 m w profilach Szczecin IG 1 oraz Stargard IG 1 (ryc. 5.1, 5.2), co świadczy o obniżających ruchach tektonicznych w osiowej części synklinorium szczecińskiego.

Kenozoiczna pokrywa osadowa

Paleogen i neogen

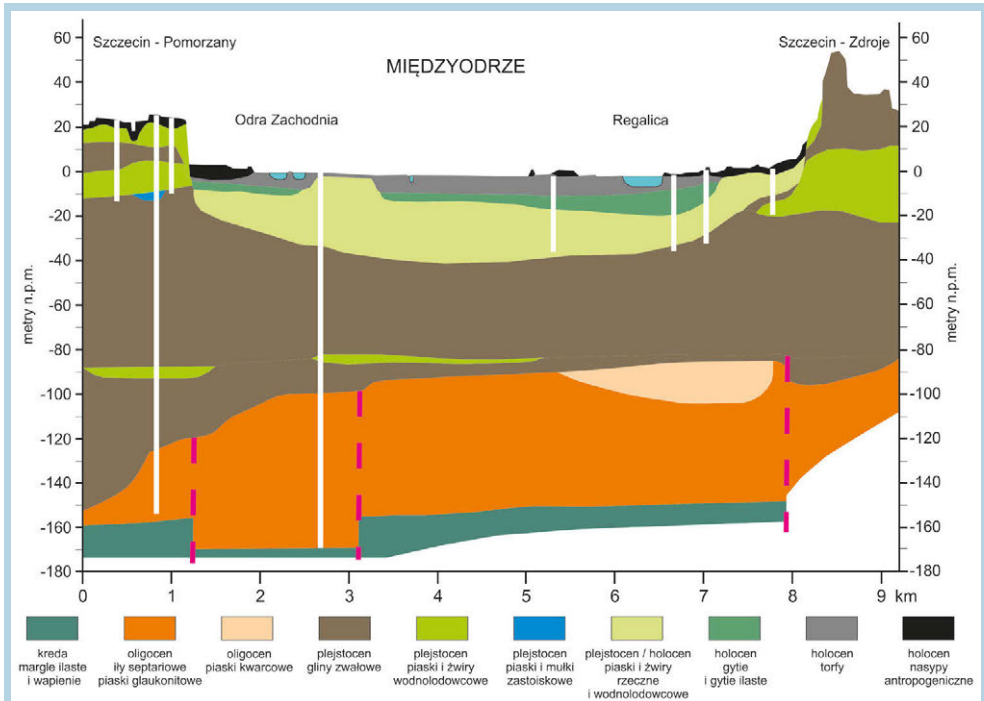
Osady kenozoiczne Doliny Dolnej Odry są już nieco lepiej poznane, aczkolwiek w obrębie Międzyodrza zlokalizowano jedynie kilka otworów wiertniczych dochodzących do ich spągu (ryc. 5.3, 5.4).

Poprzeczny przekrój geologiczny przez Międzyodrze na linii Pargowo–Gryfino dokumentuje (ryc. 5.3), że na tym odcinku Dolina Dolnej Odry jest częściowo uwarunkowana tektonicznie. Występuje tutaj uskoki, wzdłuż którego zostały zrzucone margle ilaste z okresu kredowego oraz iły morskie oligocenu po jego stronie zachodniej, natomiast na podniesionym, wschodnim skrzydle uskoku, bezpośrednio na utworach kredowych, spoczywają czwartorzędowe gliny morenowe (Dobracki i in., 2017). Na częściowo tektoniczne założenia Doliny Dolnej Odry wskazuje również przekrój geologiczny opracowany przez Schiewe i in. (2023) dla jej odcinka położonego na linii Szczecin-Pomorzany–Szczecin-Zdroje (ryc. 5.4). Na przekroju widoczna jest wyraźna strefa zrębowa związana z uskokiem dolnej Odry, a także rów tektoniczny, w obrębie którego zostały zrzucone wapienie margliste kredy oraz iły septariowe oligocenu.



Ryc. 5.3. Przekrój geologiczny przez Dolinę Dolnej Odry na linii Pargowo–Gryfino

Źródło: Jodłowski i in. (2018).

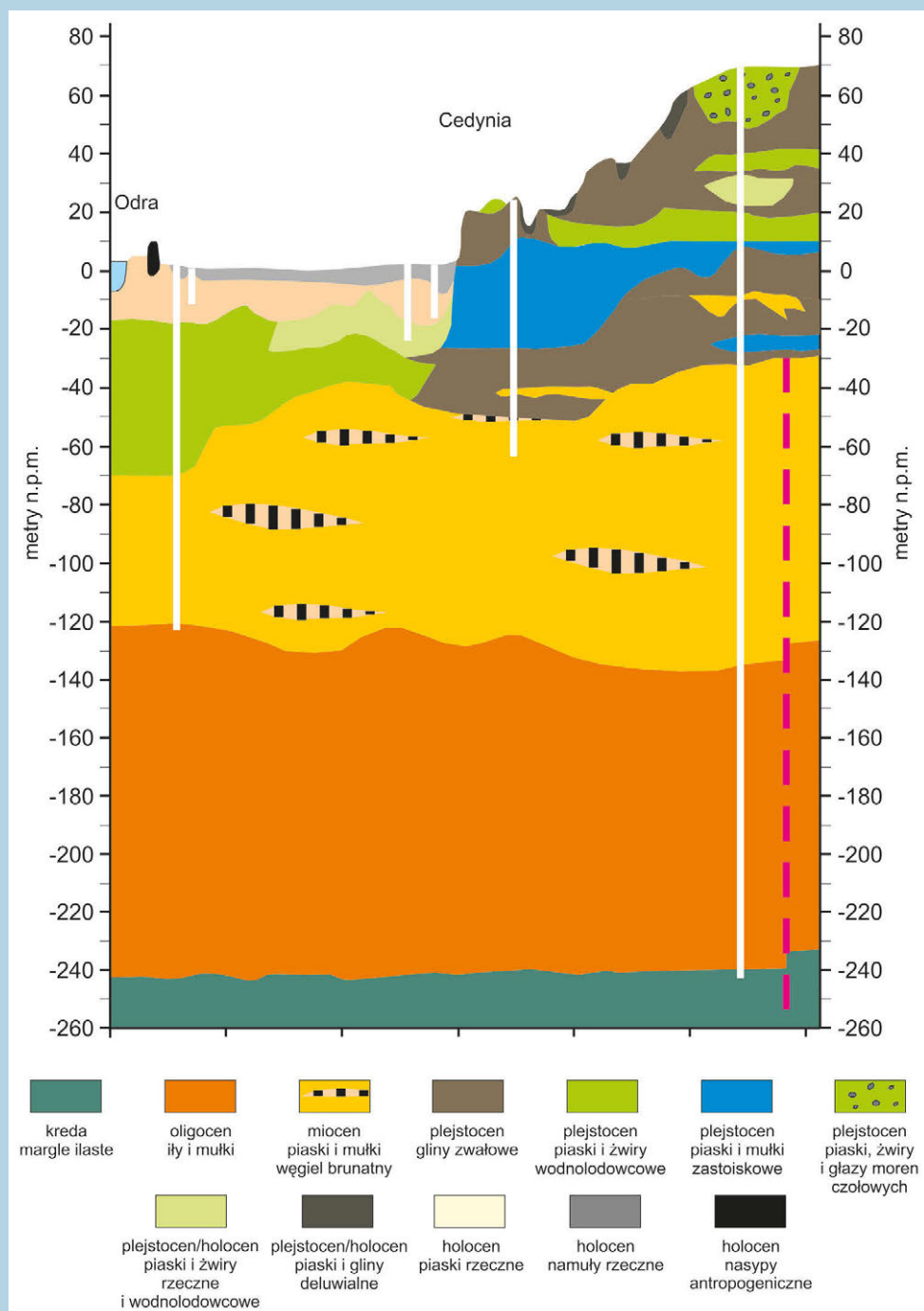


Ryc. 5.4. Przekrój geologiczny przez Dolinę Dolnej Odry na linii Szczecin-Pomorzany–Szczecin-Zdroje

Źródło: Schiewe i in. (2023).

Na utwory paleogeńskie występujące w podłożu Doliny Dolnej Odry składają się oligocenyjskie iły sepiariowe, iłowce, piaski glaukonitowe (oligocen dolny) oraz piaski kwarcowe, czyli tzw. piaski szczecińskie, zawierające często kuliste konkrety syderytowe, zwane kulami szczecińskimi (oligocen górny). Utwory te zawierają nierzadko nagromadzenia muszli małży i ślimaków morskich, wśród których występują: małże *Pectenstettinensis* van Koenen, *Mytilus* sp., *Cardiumcingalatum* Goldfuss, *Nuculachastelli* Nyst, *Nuculaperegrina* Deshayes, *Cyprinarotundata* Braun, *Corbulagibba* Olivi, a także ślimaki (*Fusus*, *Pleurotoma*, *Turritellaturria* Basterot, *Tornatella*). Wśród piaszczystych osadów górnego oligocenu spotyka się również szczątki łódkonogów z rodzaju *Dentalium* oraz szczątki jeżowców, skorupiaków, otolity i zęby rekinów (Dobracki 1982).

Na początku miocenu (neogen) obniżył się poziom morza, a w konsekwencji obszar Niziny Szczecińskiej i Doliny Dolnej Odry stał się nisko położonym terenem lądowym, przez który płynęły liczne rzeki ze Skandynawii w kierunku południowo-wschodnim, do zbiorników jeziornych znajdujących się wówczas w centralnej Polsce (Różycki 1972). W rejonie Dolnej Odry akumulowane były w tym czasie piaski kwarcowe i mułki, a w opuszczonych korytach rzek utwory bagienno-jeziorne, charakterystyczne dla tzw. starorzeczy. Obecnie te osady bagienno-jeziorne stanowią cienkie przewarstwienia węgla brunatnych w obrębie jasnoszarych i białych piasków kwarcowych (ryc. 5.5).



Ryc. 5.5. Przekrój geologiczny przez polską część Doliny Dolnej Odry w okolicy Cedynia

Źródło: Piotrowski i Sydora (2021 zm.).

W bezpośrednim podłożu Doliny Dolnej Odry łączna miąższość osadów paleogeńsko-neogeńskich jest mocno zróżnicowana (ryc. 5.3, 5.4, 5.5). W okolicy Gryfina zostały one prawdopodobnie całkowicie usunięte (ryc. 5.3), na co miały wpływ późniejsze procesy erozyjne związane częściowo z wypiętrzaniem się diapirów solnych występujących w okolicach Gratz i Gryfina. W południowej części Szczecina stwierdzono jedynie osady oligoceńskie o miąższości rzędu 60 m (ryc. 5.4). Natomiast w Cedyni występują zarówno osady oligoceńskie, jak i miocene, o łącznej grubości dochodzącej do 200 m (ryc. 5.5).

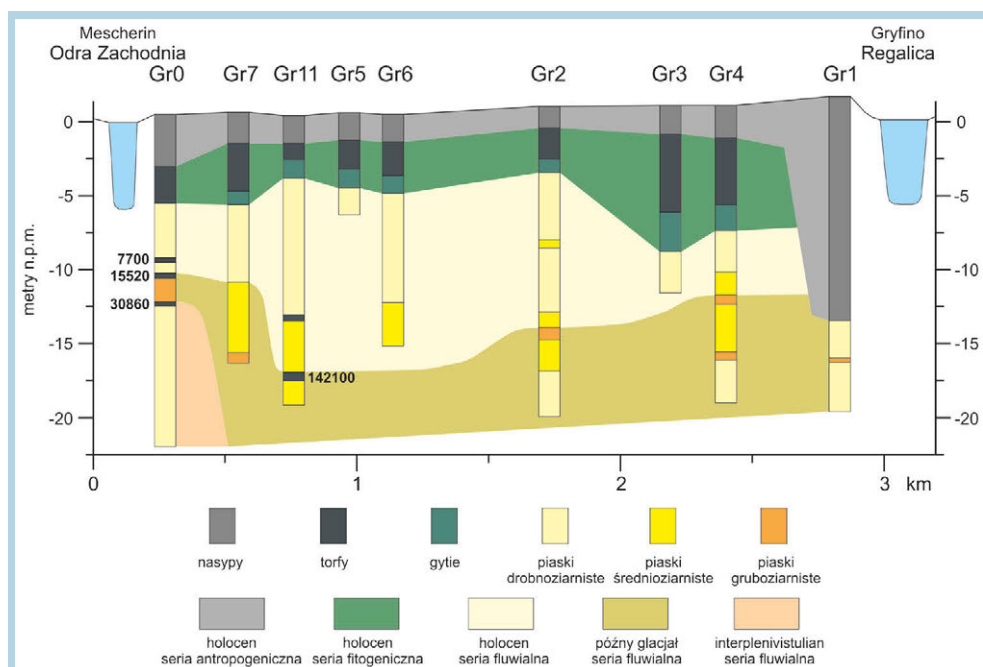
Plejstocen

W okresie czwartorzędowym, podczas plejstocenu, teren Niziny Szczecińskiej był wielokrotnie zlodowacony. Liczba nasunięć lądolodów skandynawskich nie jest dokładnie znana, ponieważ lądolody późniejsze, a także ich wody roztopowe często niszczyły osady zlodowaceń wcześniejszych. Ponadto gliny zwałowe, stanowiące dowód obecności lądolodów na danym terenie, są osadami, dla których nie dysponujemy obecnie wiarygodnymi metodami oznaczenia ich wieku bezwzględnego. Biorąc jednak pod uwagę liczbę dobrze udokumentowanych stanowisk osadów interglacialnych na obszarach Niziny Niemieckiej i Niziny Polskiej, można mieć pewność, że na teren Doliny Dolnej Odry nasunęło się co najmniej sześć lądolodów skandynawskich. Jednakże na Międzyodrzu zachowały się tylko nieliczne pokłady glin zwałowych (ryc. 5.3, 5.4, 5.5), które są z reguły zaliczane do zlodowaceń starszych (Dobrcki 1982, Dobrcki i in. 2017, Schiewe i in. 2023).

Oprócz glin zwałowych w podłożu Międzyodrza występują jeszcze kilkunastometrowe serie piasków i żwirów wodnolodowcowych, akumulowanych przez rzeki wypływające z lądolodu, a także serie piasków rzecznych akumulowanych już przez Odrę.

Badania geologiczne najmłodszej pokrywy osadów na terenie Międzyodrza pokazały (Duda, Borówka 2004, Duda 2013), że odpływ rzeczny przełomową doliną dolnej Odry odbywał się jeszcze przed nasunięciem ostatniego lądolodu. W okolicy Gryfina udokumentowano bowiem obecność interplenivistuliańskiej serii fluwialnej związanej z przepływem pra-Odry w okresie około 30 000 lat kał. BP (ryc. 5.6). Obecność serii fluwialnej z okresu poprzedzającego ostatnie zlodowacenie powiązano z wcześniejszymi wynikami badań geologicznych przeprowadzonych w strefie ujściowej Odry (Duda, Borówka 2004, 2007). Interplenivistuliańskie osady fluwialne stwierdzono bowiem pod holocenią serią morską w Zatoce Pomorskiej (Kramarska 1998), a także w formie łusek glaciektonicznych w odsłonięciach klifu wolińskiego (Borówka i in. 1999, 2000). W rezultacie postawiono tezę, że podczas interplenivistulianu pra-Odra płynęła już doliną przełomową dolnej Odry, uchodząc do morza funkcjonującego przed ostatnim zlodowaceniem na terenie dzisiejszego Bałtyku. W strefie ujściowej usypała rozległą deltę, której czoło zachowało się w północnej części Zatoki Pomorskiej.

Seria interplenivistuliańskich osadów fluwialnych, udokumentowana na Międzyodrzu, została częściowo zniszczona przez wody subglacialne podczas najmłodszego zlodowacenia vistuliańskiego (północnopolskiego). W tym czasie w Dolinie Dolnej



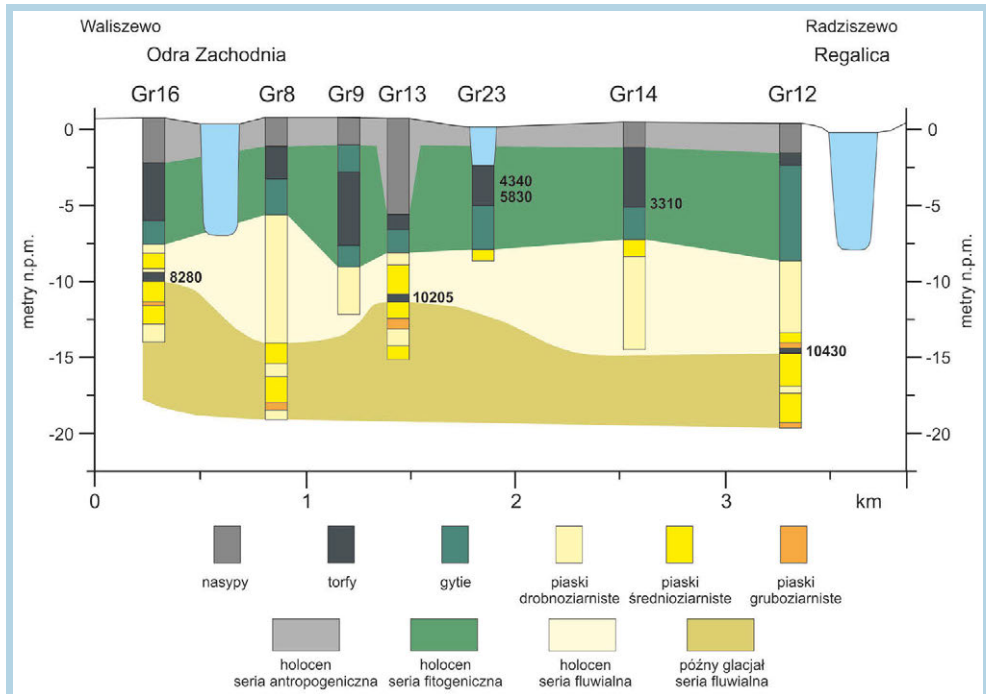
Ryc. 5.6. Przekrój geologiczny przez Międzyodrze na linii Mescherin–Gryfino

Źródło: Duda (2013, ze zm. i uzup.).

Odry funkcjonowała rynna subglacialna, odprowadzająca wody roztopowe płynące pod lądolodem w kierunku południowym, do pradolin funkcjonujących poza zasięgiem lądolodu. Wody te pogłębiły erozyjnie dno wcześniejszej doliny pra-Odry.

Wraz z wytapianiem się ostatniego lądolodu, a w konsekwencji stopniowym przesuwaniem się jego strefy marginalnej na północ, w rejon dzisiejszego wybrzeża Bałtyku, część wód płynących dotychczas Pradolina Toruńsko-Eberswaldzką na zachód zaczęła także wykorzystywać możliwość przepływu doliną przełomową dolnej Odry. W tym czasie utworzyła się I terasa bifurkacyjna w tej dolinie, występująca obecnie na wysokości około 21–25 m n.p.m. (Karczewski 1968). Kolejne niższe terasy powstawały w miarę stopniowego obniżania się bazy erozyjnej, lecz czas ich formowania się nie został jednak bardziej precyzyjnie określony.

Pewne światło na wiek poziomów terasowych w Dolinie Dolnej Odry mogą rzucić znaleziska ciosów i innych szczątków kostnych mamutów (*Mammuthus primigenius* Blumenbach) w podłożu III poziomu terasowego w kopalni żwiru „Bielinek”, zlokalizowanej na północ od Cedyni (Piotrowski 1999, Piotrowski, Walczak 2010). Podjęte próby oznaczenia wieku tych szczątków dały jednak wyniki niejednoznaczne. Datowanie kła mamuta metodą elektronowego rezonansu spinowego dało wynik 13 tys. lat BP. Natomiast badania wieku bezwzględnego metodą kolagenowo-apatytową wydobytych szczątków mamuta (zębro) wykazały wiek $44\,100 \pm 1200$ lat BP (Centralny Rejestr Geostanowisk Polski). Na podstawie oznaczenia wieku ciosu mamuta Piotrowski (1999) ustalił, że III poziom terasowy w Dolinie Dolnej Odry uformował się w późnym glacialu, przed okresem bøllingu. Natomiast szczątki kost-



Ryc. 5.7. Przekrój geologiczny przez Międzyodrza na linii Waliszewo–Radziszewo

Źródło: Duda (2013, ze zm. i uzup.).

ne o starszym wieku należy wiązać z kopalną serią osadów fluwalnych pochodzącą z okresu interplenivistulianu.

Późny glacjał i holocen

Jak wynika z ostatnich badań pokryw osadowych z dna Zalewu Szczecińskiego, skorelowanych z rezultatami badań geologicznych na Międzyodrzu (Duda, Borówka 2004, Duda 2013), u schyłku okresu późnego glacjału dolna Odra wciniała się we wcześniej złożone aluwia, w związku z obniżaniem się bazy erozyjnej – poziomu Bałtyckiego Jeziora Lodowego. Podczas cieplejszego okresu bølling/allerød (14 700–12 800 lat kal. BP), w strefie obecnego dna Zalewu Szczecińskiego istniała rozległa terasa zalewowa na rzędnej około –8 m n.p.m., na której udokumentowano obecność osadów bagienno-jeziornych z okresu allerødu (Borówka i in. 2002, 2005, 2017). Osady organiczne o podobnym wieku znajdują się na obszarze Międzyodrza koło Mescherin–Gryfino na znacznie niższych rzędnych – około –10 oraz –17,5 m (ryc. 5.6), co jest obecnie trudne do wyjaśnienia, ale może być związane z procesami neotektonicznymi, jakie na badanym obszarze musiały wystąpić po okresie deglacjacji (proces odprężania izostatycznego oraz halotektonika).

U schyłku późnego glacjału, podczas młodszego dryasu (12 800–11 650 lat kal. BP), na terenie Zalewu Szczecińskiego wystąpiła wyraźna agradacja osadów piasz-

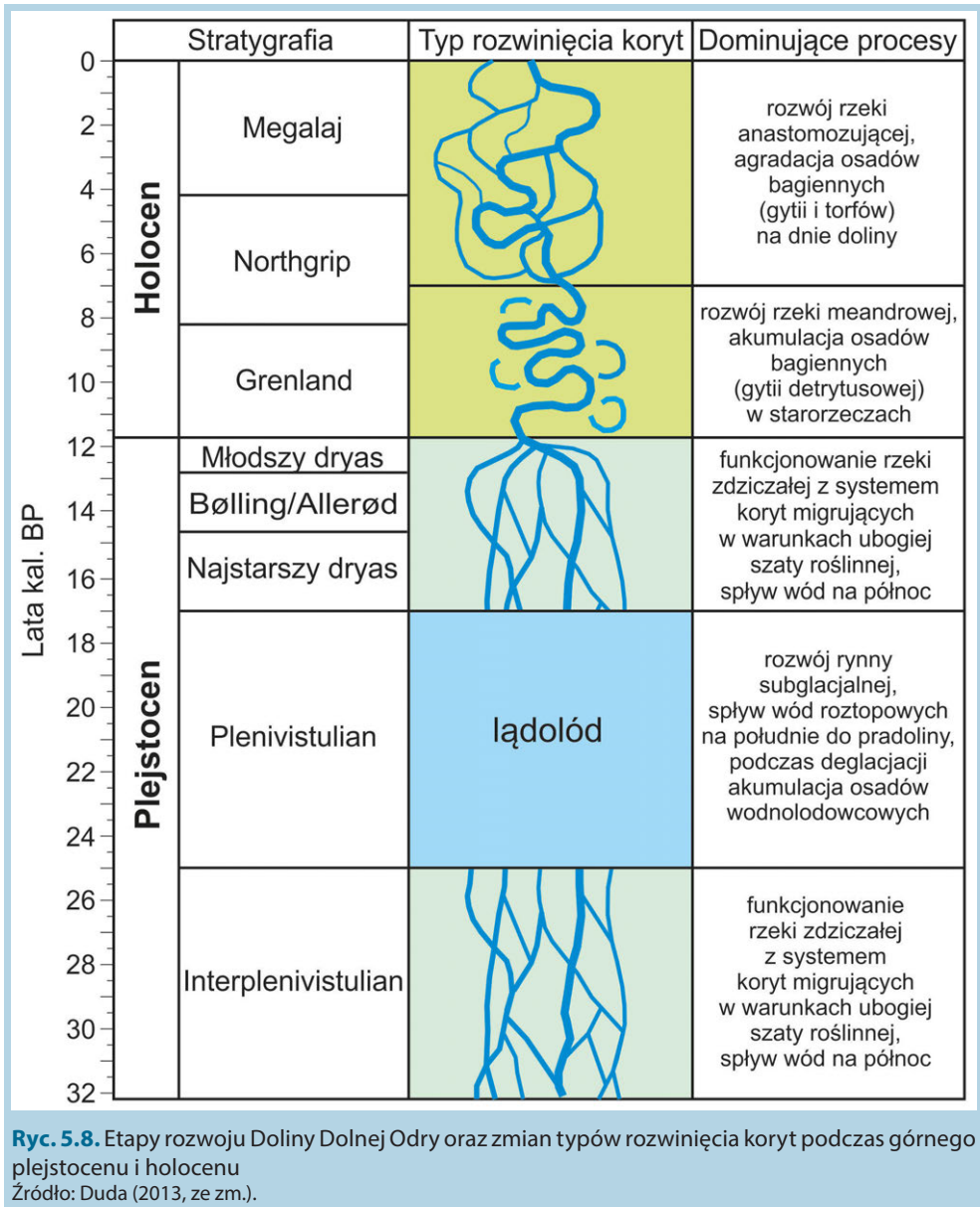
czystych na wcześniej wykształconych pokrywach allerødzkich utworów bagienno-limnicznych. Taka agradacja wystąpiła również na Międzyodrze (ryc. 5.6, 5.7). Odra była wówczas rzeką wielokorytową typu zdziczałego, to znaczy, że pomiędzy poszczególnymi korytami istniały łąchy piaszczyste, stale zmieniające swoje położenie w związku z aktywnością akumulacyjną rzeki oraz brakiem trwałej pokrywy roślinnej na piaszczystych wyspach (ryc. 5.8). Układ koryt stale się wówczas zmieniał, szczególnie po okresach wezbraniowych (Borówka i in. 2002, 2005, 2017).

Na początku holocenu (ok. 11 650 lat kal. BP), w związku z niskim poziomem ówczesnego Bałtyku podczas tzw. fazy Morza Yoldia (Kolp 1990, Uścińowicz 2003, 2004, 2006), ujście Odry do morza znajdowało się na rzędnej około -60 m n.p.m. w rejonie Basenu Arkońskiego. Takie obniżenie bazy erozyjnej spowodowało rozcięcie dna doliny Odry, które wyraźnie zaznaczyło się w pokrywie osadowej Zalewu Szczecińskiego (Borówka i in. 2002, 2005, 2017), lecz prawdopodobnie nie dotarło do terenu Międzyodrza. Na obszarze dzisiejszego Zalewu Szczecińskiego, a także na Międzyodrze, wystąpiła zmiana typu rozwinięcia koryt Odry z układu wielokorytowej rzeki zdziczałej do rzeki meandrującej (ryc. 5.8). Dowodem na taki układ koryt są pozostałości po dawnych meandrach w formie starorzeczy wypełnionych osadami jeziorno-bagiennymi, datowanymi na przedział czasu od około 11 650 do 7000 lat kal. BP.

Po minimum poziomu morza podczas fazy Yoldia i odcięciu Bałtyku od Morza Północnego nastąpiła faza jeziora ancylusowego, podczas której (ok. 9200 lat kal. BP) poziom wody ustabilizował się na rzędnej około 30 m n.p.m. (Uścińowicz 2003). Ujście Odry do jeziora ancylusowego znajdowało się wówczas na wschód od Rugii. Podniesienie się bazy erozyjnej spowodowało akumulację osadów fluwialnych w najniższym odcinku Odry, znajdującym się już na obszarze dzisiejszej Zatoki Pomorskiej.

Najbardziej znacząca zmiana środowiskowa nastąpiła około 7000 lat kal. BP, w związku z gwałtowną, najprawdopodobniej katastrofalną transgresją tzw. Morza Litorynowego na obszar Zatoki Pomorskiej i Zalewu Szczecińskiego (Borówka i in. 2002, 2005, 2017, 2024). Wody tego morza objęły nie tylko Zalew Szczeciński, ale także północną część dzisiejszej Doliny Dolnej Odry aż po Szczecin. W wierceniach wykonanych pomiędzy Parnicą a Basenem Górnośląskim stwierdzono bowiem obecność piasków morskich z licznymi muszlami *Cerastoderma glaucum*, na głębokości od około 8–10 do około 20 m p.p.m. Wynika stąd, że ówczesne morze wtargnęło korytem Odry w głąb lądu. Badania na Zalewie Szczecińskim pozwoliły stwierdzić, że poziom morza był wtedy niższy od obecnego o około 4 m, gdyż osady morskie nie objęły jego płytszych części (Borówka i in. 2005, 2017).

Szybka zmiana poziomu i zasięgu morza około 7000 lat kal. BP spowodowała znaczne skrócenie doliny Odry o ponad 100 km, a w konsekwencji rozwój jezior i bagien w jej dolnym odcinku, aż po okolice Cedyni. Śladem tych jezior na terenie Międzyodrza są gytie detrytusowe, często zapiaszczone, spoczywające pod pokrywą torfów, a udokumentowane przez Dudę (2013) na przekrojach przez Międzyodrże (ryc. 5.6, 5.7). Okazało się, że podtorfowe gytie zawierają od kilkunastu do ponad 50% wagowych materii organicznej i są z reguły silnie zapiaszczone i zamulone. W obrębie materii mineralnej dominują najczęściej frakcje piaszczyste, od piasku średnioziarnistego do bardzo drobnoziarnistego, które występują zwykle w ilości



ponad 50%, szczególnie w profilach wiertniczych usytuowanych w pobliżu dawnych koryt Odry.

Podtopienie i zabagnienie Doliny Dolnej Odry wskutek transgresji morskiej spowodowało drastyczną zmianę typu rozwinięcia koryt Odry. Z meandrującej rzeki jednokorytowej przekształciła się ona w wielokorytową rzekę anastomozującą (ryc. 5.8), czemu sprzyjał bardzo niski spadek dna doliny Odry oraz intensywny rozwój roślinności wodnej, w warunkach jej zabagnienia. Taka sytuacja w dnie doliny

utrzymywała się przez pozostałą część holocenu, aż do czasów nowożytnych, czemu sprzyjał rosnący trend poziomu Bałtyku, stale utrzymujący się od około 7000 lat (Uścińowicz 2003). Powodował on stopniowy wzrost miąższości serii torfów pomiędzy poszczególnymi, dość stabilnymi korytami, co dokładniej omówiono w rozdziale „Środowisko geograficzne oraz historia zagospodarowania Międzyodrza” (Okupny i in. w tym tomie). Miąższość pokrywy torfowej łącznie z warstwą niżej leżącej gytii detrytusowej wyraźnie rośnie w kierunku ujścia Odry, od około 4–6 m w okolicy Widuchowej do 10 m w Szczecinie. Szczegółowy opis miąższości osadów biogenicznych, ale i ich warunków akumulacji w rozumieniu sensu lato opisano w rozdziale „Zróżnicowanie litologiczne osadów Międzyodrza” (Okupny i in. w tym tomie).

Podsumowanie

Dolina Dolnej Odry stanowi jeden z największych obszarów bagiennych w Europie Środkowej. Jest to złożony system z przewagą rzeźby równinnej z licznymi starorzeczami oraz siecią naturalnych koryt i sztucznych kanałów. Współczesne zróżnicowanie geomorfologiczne Doliny Dolnej Odry stanowi rezultat szeregu zmian hydroklimatycznych zachodzących na terenie jej dorzecza w ciągu ostatnich około 30 tys. lat. Zmianom ulegał nie tylko charakter rzeki czy sposób rozwinięcia jej koryta, ale także reżim, rodzaj i ilość transportowanego materiału – przejście od akumulacji fluwialnej do limnicznej i bagiennnej. Wśród przyczyn tych zmian należy wymienić przede wszystkim zlodowacenia skandynawskie, zmiany poziomu Morza Bałtyckiego oraz działalność człowieka.

Przeprowadzone dotychczas badania z zakresu geologii czwartorzędu pozwalają na wyróżnienie kilku etapów rozwoju tego odcinka doliny. Pierwszy etap związany był z roztokowym układem koryta i akumulacją rozległej delty w odległości około 100 km na północ od dzisiejszej linii brzegowej Zatoki Pomorskiej. Istotne zmiany budowy geologicznej oraz rzeźby terenu miały miejsce podczas nasuwania się ze Skandynawii lądolodu. Również późniejsze wytapianie się czapy lodowej znajduje swój zapis w cechach teksturalnych osadów mineralnych. Podczas etapu późnoglacialnego zmianie uległ nie tylko kierunek płynięcia Odry, ale także położenia jej ujścia do ówczesnego Bałtyku. Etap postglacialny przejawiał się m.in. w tendencji do agradacji osadów oraz zmianach zbiorowisk roślinnych. Holocenijski etap rozwoju zapoczątkowany został silną fazą erozji. Zmiany cech teksturalnych osadów mineralnych stanowią zapis funkcjonowania piaskodennej rzeki meandrującej. Z kolei zmiany hydroklimatyczne, które miały miejsce w optimum klimatycznym holocenu, odpowiadały za zmianę sekwencji utworów organicznych z torfów drzewnych, poprzez torfy turzycowe, aż do torfów trzcinowych. Datowana na schyłek okresu atlantyckiego transgresja morska spowodowała skrócenie Doliny Dolnej Odry o ponad 100 km. Na obszarach tych rozwinęły się rozległe tereny podmokłe, które w świetle dotychczasowych klasyfikacji można zaliczyć głównie do fluwiogenicznych. Tak funkcjonujący system rzeczny, rozwijający się w obrębie zróżnicowanych siedlisk podmokłych, został zaburzony przez prace regulacyjne rzeki.

Dofinansowano ze środków Ministra Nauki w ramach Programu Regionalna Inicjatywa Doskonałości „Zwiększenie potencjału, jakości oraz umiędzynarodowienia interdyscyplinarnych badań przyrodniczych” nr projektu: RID/SP/0045/2024/01.

Literatura

- Borówka R.K. 2005. Budowa geologiczna i rozwój rzeźby Pomorza Zachodniego. W: R.K. Borówka, S. Musielak (red.), Środowisko przyrodnicze wybrzeży Zatoki Pomorskiej i Zalewu Szczecińskiego. Wybrane aspekty. Oficyna IN PLUS, s. 5–18.
- Borówka R.K., Goslar T., Pazdur A. 1999. Wolińska morena czołowa: wiek struktur glaciotektonicznych w świetle danych litostratigraficznych oraz datowań radiowęglowych. W: R.K. Borówka, Z. Młynarczyk, A. Wojciechowski (red.), Ewolucja geosystemów nadmorskich Południowego Bałtyku. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań–Szczecin, s. 43–47.
- Borówka R.K., Goslar T., Pazdur A. 2000. Age of glaciotectionic structures on the Wolin Island in the light of lithostratigraphic data and radiocarbon dating. *Geochronometria*, 18: 35–40.
- Borówka R.K., Latałowa M., Osadczuk A., Święta J., Witkowski A. 2002. Palaeogeography and palaeoecology of Szczecin Lagoon. *Greifswalder Geographische Arbeiten*, 27: 107–113.
- Borówka R.K., Osadczuk A., Osadczuk K., Witkowski A., Skowronek A., Latałowa M., Mianowicz K. 2017. Postglacial Evolution of the Odra River Mouth, Poland-Germany. W: J. Harff, K. Furmańczyk, H. von Storch (red.), *Coastline Changes of the Baltic Sea from South to East*. Coastal Research Library, 19: 193–217.
- Borówka R.K., Osadczuk A., Witkowski A., Wawrzyniak-Wydrowska B., Duda T. 2005. Late Glacial and Holocene depositional history in the eastern part of the Szczecin Lagoon (Great Lagoon) basin – NW Poland. *Quaternary International*, 130: 87–96.
- Borówka R.K., Strzelecka A., Niska M. 2024. The onset of the Littorina transgression in Pomeranian Bay and the Szczecin Lagoon: insight from multi-proxy data. *Quaestiones Geographicae* – w druku.
- Breitkreuz C., Kennedy A. 1999. Magmatic flare-up at the Carboniferous/Permian boundary in the NE German Basin revealed by SHRIMP zircon ages. *Tectonophysics*, 302: 307–326.
- Breitkreuz C., Kennedy A., Geissler M., Ehling B.-C., Kopp J., Muszyński A., Protas A., Stouge S. 2007. Far Eastern Avalonia: Its chronostratigraphic structure revealed by SHRIMP zircon ages from Upper Carboniferous to Lower Permian volcanic rocks (drill cores from Germany, Poland and Denmark). *Geological Society of America, Special Paper*, 423: 173–190.
- Breitkreuz C., Mock A. 2004. Are laccolith complexes characteristic of transtensional basin systems? Examples from the Permo-Carboniferous of Central Europe. *Geological Society Special Publication*, London, 234: 13–31.
- Dobracka E., Chmal R., Karbowniczak A. 2014. Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Tanowo (189). Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa, s. 1–49.
- Dobracki R. 1982. Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Szczecin (228). Instytut Geologiczny, Warszawa.

- Dobrcki R., Jodłowski J., Kruzel A., Poroszewski K. 2017. Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Gryfino (265). Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa, s. 1–33.
- Dobrcki R., Piotrowski A. 2002. Geomorfologia i geologia Doliny Dolnej Odry. W: J. Jasnowska (red.), Monografia przyrodnicza Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry. STN, Szczecin, s. 35–52.
- Duda T. 2013. Sedymentacja osadów fluwialnych w Dolinie Dolnej Odry rozwijającej się pod wpływem długotrwałego wzrostu poziomu morza. Uniwersytet Szczeciński, Rozprawy i Studia, 871: 1–156.
- Duda T., Borówka R.K. 2004. Vistulian and Late Holocene development of the Lower Odra Valley. 8th International Conference “Methods of absolute chronology”, 17–19th May 2004, Ustroń.
- Duda T., Borówka R.K. 2007. Zmiany w krajobrazie Doliny Dolnej Odry na tle rozwoju paleogeograficznego regionu. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG, 7: 210–218.
- Gradziński R., Baryła J., Danowski W., Doktor M., Gmur D., Gradziński M., Kędzior A., Paszkowski M., Soja R., Zieliński T., Żurek S. 2000. Anastomosing system of the upper Narew River, NE Poland. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 70: 219–229.
- Jodłowski J., Kruzel A., Poroszewski K. 2018. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Gryfino (265). Państwowy Instytut Geologiczny PIB, Warszawa.
- Karczewski A. 1968. Wpływ recesji łobu Odry na powstanie i rozwój sieci dolinnej Pojezierza Myśliborskiego i Niziny Szczecińskiej. Prace Komisji Geograficzno-Geologicznej Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk, 8(3): 1–106.
- Kiersnowski H. 1997. Depositional development of the Polish Upper Rotliegend Basin and evolution of its sediment source areas. *Geological Quarterly*, 41(4): 433–456.
- Kolp O. 1990. The Ancylus Lake Phase of the post-glacial evolution of the Baltic Sea. *Quaestiones Geographicae*, 13/14: 69–86.
- Kondracki J. 2002. Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 1–441.
- Kozarski S. 1965. Zagadnienie drogi odpływu wód pradolinnych z zachodniej części pradolin Noteci–Warty. Prace Komisji Geograficzno-Geologicznej Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk, 5(1): 1–97.
- Kramarska R. 1998. Origin and development of the Odra Bank in the light of the geologic structure and radiocarbon dating. *Geological Quarterly*, 42: 277–288.
- Kurzawa M. 1999. O zróżnicowaniu pokrywy plejstoceniowej nad wybranymi formami tektoniki salinarnej północno-zachodniej Polski. *Przegląd Geologiczny*, 47(5): 489–498.
- Kurzawa M., Jodłowski J., Kruzel A., Poroszewski K. 2017. Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Żelazowiec (266). Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa, s. 1–41.
- Maliszewska A., Jakowicz E., Kuberska M., Kiersnowski H. 2016. Skąły permu dolnego (czerwonego spągowca) z zachodniej Polski – monografia petrograficzna. Prace Państwowego Instytutu Geologicznego, 204: 5–115.
- Marek S., Pajchłowa M. (red.) 1997. Epikontynentalny perm i mezozoik w Polsce. Prace Państwowego Instytutu Geologicznego, 153: 1–452.
- Orlewicz S., Mroziński Z. 2002. Hydrologia Doliny Dolnej Odry. W: J. Jasnowska (red.), Monografia przyrodnicza Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry. STN, Szczecin, s. 67–87.

- Piotrowski A. 1991. The influence of sub-Quaternary basement on the development of Lower Odra Valley in Pleistocene and Holocene. *Kwartalnik Geologiczny*, 35(2): 221–234.
- Piotrowski A. 1999. Znaleźisko szczątków mamuta w Bielinku. *Przegląd Geologiczny*, 47(5): 482–483.
- Piotrowski A. 2007. Morphology of the Odra Lobe of last glaciation on the background of tectonic structure. W: H.-G. Röhlings, C. Breitzkreutz, T. Duda, W. Stackebrandt, A. Witkowski, O. Uhlmann (red.), *Geo-Pomerania Szczecin 2007. Geology cross-bordering the Western and Eastern European Platform*. Deutsche Gesellschaft für Geowissenschaften, Hannover, s. 215–216.
- Piotrowski A., Juszcus O., Börner A. 2007. The Odra River Morphotectonics. W: R.-O. Niedermayer, R. Dobracki, K. Schutze (red.), *Geo-Pomerania Szczecin 2007. Geology cross-bordering the Western and Eastern European Platform. Excursion Guide*, Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego, 424: 8–14.
- Piotrowski A., Kotrys B. 2015. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Widuchowa (304) i Widuchowa W (1080). Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa, s. 1–57.
- Piotrowski A., Sydor P. 2021. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Cedynia (343). Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa, s. 1–52.
- Piotrowski A., Walczak A. 2010. Znaleźisko ciosu mamuta ze żwirowni w Bielinku w 2010 roku. W: P. Karnkowski, A. Piotrowski (red.), *Budowa geologiczna, geologia naftowa, wody geotermalne i ochrona środowiska Bloku Gorzowa – Pojezierze Myśliborskie. LXXX Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Szczecin 11–14 września 2010 r. Materiały konferencyjne*. Państwowy Instytut Geologiczny PIB, Szczecin, s. 108–109.
- Pokorski J. 1990. Czerwony spągowiec pobraża Pomorza Zachodniego i przyległego obszaru Bałtyku. *Kwartalnik Geologiczny*, 34(1): 79–92.
- Pokorski J. 1997. Perm dolny (czerwony spągowiec) – sedimentacja, paleogeografia i paleotektonika. W: S. Marek, M. Pajchłowa (red.), *Epikontynentalny perm i mezozoik w Polsce*. Prace Państwowego Instytutu Geologicznego, 153: 35–62.
- Różycki S.Z. 1972. Plejstocen Polski środkowej na tle przeszłości w górnym trzeciorzędzie. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, s. 1–314.
- Ruszała M. 1988. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Wielgowo (229). Państwowy Instytut Geologiczny, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, s. 1–83.
- Ruszała M., Chmal R., Karbowniczak A. 2014. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Racimierz (152). Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa, s. 1–66.
- Schiewe M., Piotrowski A., Rydzewska U., Benedyczak R. 2023. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Szczecin (228). Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa, s. 1–67.
- Skrycki R. 2003. Obraz kartograficzny biegu dolnej Odry do początków XX wieku. W: R.K. Borówka, A. Witkowski (red.), *Człowiek i środowisko przyrodnicze Pomorza Zachodniego. II. Środowisko abiotyczne*, s. 94–100.
- Skrycki R. 2013. Prace kartograficzne w dolinach Odry, Warty i Noteci w okresie fryderycjańskim. Wydawnictwo Naukowe Wydziału Humanistycznego US „Minerwa”, Szczecin, s. 1–200.

- Stackebrandt W., Beer H. 2010. Strukturgeologische Übersicht. W: W. Stackebrandt, A. Andrae, J. Strahl (red.), Atlas zur Geologie von Brandenburg. Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg, Cottbus, s. 80.
- Uścińowicz S. 2003. Relative sea level changes, glacio-isostatic rebound and shoreline displacement in the Southern Baltic. Polish Geological Institute Special Papers, 10: 1–79.
- Uścińowicz S. 2004. Rapid sea level changes in the southern Baltic during Late Glacial and Early Holocene. Polish Geological Institute Special Papers, 11: 9–17.
- Uścińowicz S. 2006. A relative sea-level curve for the Polish Southern Baltic Sea. Quaternary International, 145–146: 86–105.
- Wagner R. 1988. Ewolucja basenu chełmskiego w Polsce. Kwartalnik Geologiczny, 32(1): 33–52.
- Wagner R. 1999. Paleozoik Zachodniego Pomorza. W: R.K. Borówka, A. Piotrowski, Z. Wiśniowski (red.), Problemy geologii, hydrogeologii i ochrony środowiska wybrzeża morskiego Pomorza Zachodniego. Przewodnik LXX Zjazdu Naukowego Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Szczecin, s. 2–29.

Źródła internetowe

<https://otworywiertnicze.pgi.gov.pl/> (dostęp: 12.02.2025)

<https://geologia.pgi.gov.pl/geostanowiska/> (dostęp: 12.02.2025)



6.

Daniel Okupny
Paweł Sydor
Ryszard Krzysztof Borówka
Dobrochna Głabińska-Zawadzka
Witold Jucha
Weronika Ceglarek

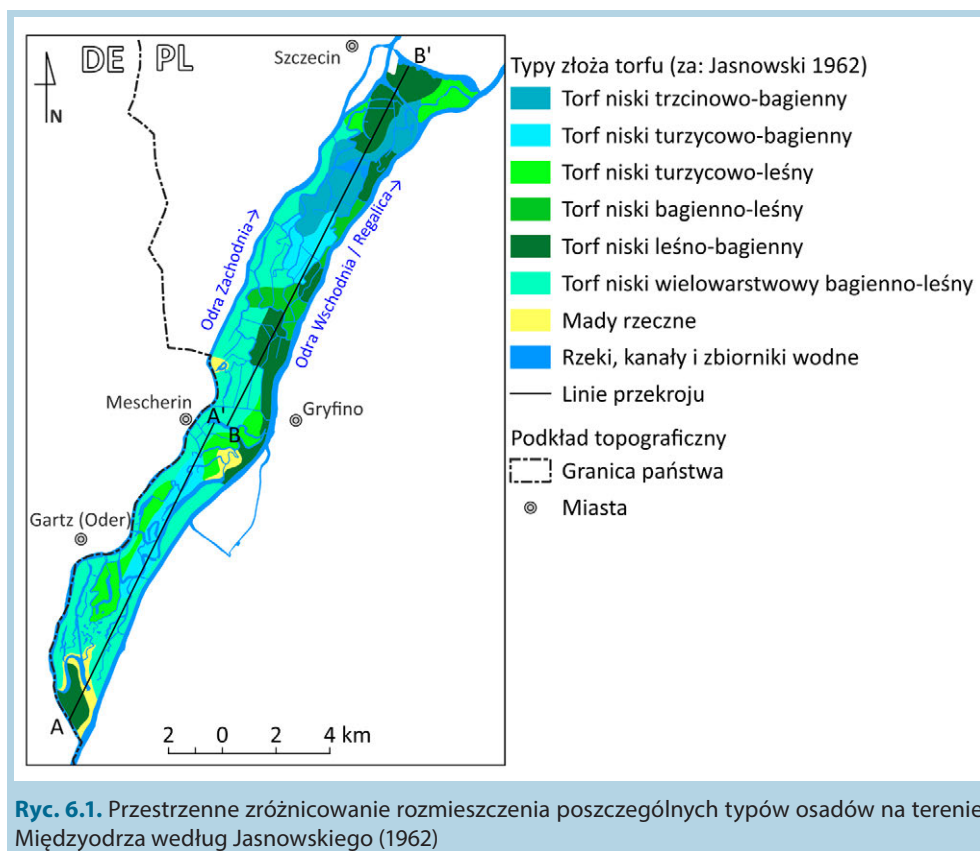
ZRÓŻNICOWANIE LITOLOGICZNE OSADÓW MIĘDZYODRZA

Osady bagienne równiny zalewowej

Geologiczną charakterystykę geosystemów bagiennych Doliny Dolnej Odry można znaleźć przede wszystkim w opracowaniach o charakterze regionalnym (np. Jasnowski 1962, Żurek 1999, Kochanowska i Rygielski 2011, Duda 2013), które oprócz katalogu torfowisk o określonym typie i powierzchni zawierają także liczne mapy. Z przytoczonych wyżej materiałów wynika, że omawiany odcinek doliny Odry zaliczany jest do najbardziej zatorfionych regionów Polski. W literaturze z zakresu regionalizacji fizycznogeograficznej odcinek doliny Odry poniżej Widuchowej aż do południowej części Szczecina nazywany jest Międzyodrziem (Borówka 2002, Dobracki, Piotrowski 2002) i znajduje się w obrębie mezoregionu Doliny Dolnej Odry (Richling i in. 2021). Zdaniem Jasnowskiego (1962) oraz Żurka (1987) zatorfienie przekracza tutaj aż 95% i jest ponad siedmiokrotnie wyższe względem pozostałych obszarów strefy przybałtyckiej. Potwierdza to także zróżnicowanie topograficznego indeksu wilgotności (TWI) w modyfikacji SAGA WI, którego przestrzenny rozkład przedstawiono w rozdziale „Środowisko geograficzne oraz historia zagospodarowania Międzyodrza” (Okupny i in. tym tomie). W nawiązaniu do klasyfikacji mokradeł, zależnie od ich umiejscowienia w rzeźbie, na omawianym odcinku doliny Odry dominują torfowiska fluwiogeniczne (ryc. 6.1). Ich rozwój, zdaniem Okruszko i in. (2001) oraz Jasnowskiej i Rotowskiego (2015), uwarunkowany jest utrudnionym odpływem wody, stąd często występują one w miejscach występowania naturalnych bądź sztucznych progów oraz zwężeń dolin rzecznych. Jako przykład można tutaj wymienić odcinek dolnej Odry bezpośrednio na południe od Szczecina, gdzie pomiędzy wzniesieniami Wału Stobna (po zachodniej stronie) oraz Wzgórz Bukowych (po wschodniej stronie) szerokość Międzyodrza maleje z 5,5 do 3,2 km.

Dodatkowo w przypadku Doliny Dolnej Odry jej zatorfienie jest związane przede wszystkim ze skróceniem doliny oraz znacznym zmniejszeniem jej spadku podczas transgresji wód bałtyckich na obszar Niziny Szczecińskiej, co miało miejsce w czasie tzw. transgresji litortynowej. Nie bez znaczenia są również tzw. cofki wód Odry pojawiające się w okresach spiętrzenia wód morskich w Zatoce Pomorskiej i Zalewie Szczecińskim w okresach dominacji silnych wiatrów wiejących z kierunków północno-zachodnich i północnych. Spływ wód rzecznych utrudniają także różnorodne budowle hydrotechniczne. Oprócz obwałowań ramion Odry Zachodniej i Regalicy obieg wody ograniczają także wały poprzeczne związane z nasypami drogowymi (odcinki: Gryfino–Mescherin oraz autostrady A6) oraz kolejowymi. Ponadto ze względu na dużą retencję wód rzecznych oraz czasową depozycję osadów aluwialnych, omawiany odcinek doliny Odry należy do jednego z najintensywniej spolderyzowanych w Polsce (Warachowska i Zwoliński 2023).

Osady holocenu na obszarze Doliny Dolnej Odry są wykształcone w postaci serii mineralnej przykrytej przez osady serii organicznej. Miąższość osadów holocenów na obszarze badań dochodzi miejscami do 15 m (ryc. 5.7 i 5.8 w „Geologia i geomorfologia Międzyodrza” (Borówka w tym tomie)), (Duda 2013, Piotrowski, Kotrys 2015a, b, Jodłowski i in. 2017, 2018, Schiewe i in. 2023a, b). Dolną część profilu osadów holocenów w Dolinie Dolnej Odry budują osady serii mineralnej. Ich maksymalna miąższość dochodzi do 10 m (ryc. 5.7 i 5.8 w „Geologia i geomor-



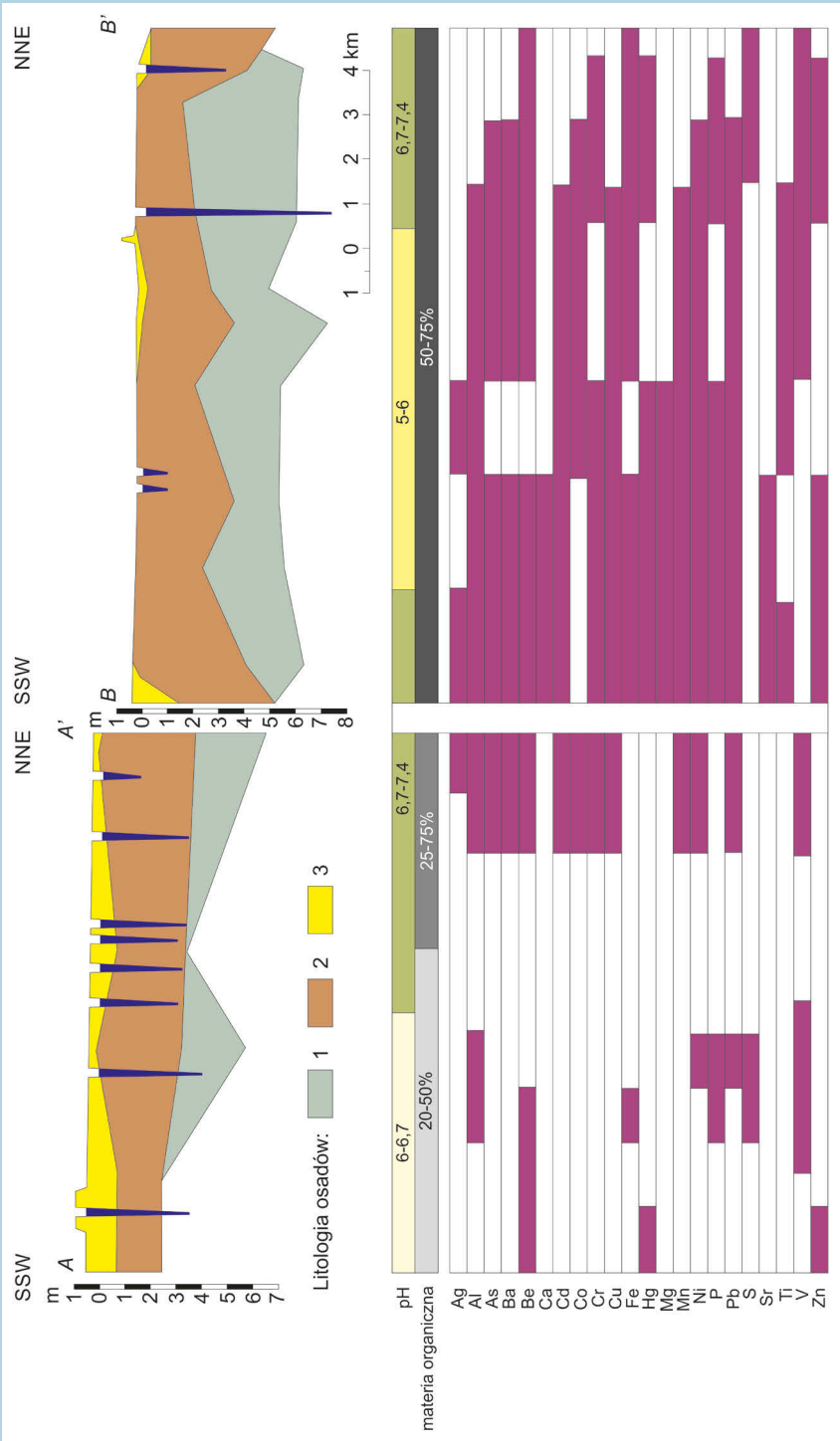
fologia Międzyodrza” (Borówka w tym tomie)), (Duda, Borówka 2007, Duda 2013, Piotrowski i Kotrys 2015a, b, Jodłowski i in. 2017, 2018, Schiewe i in. 2023a, b). Są to piaski średnio- i drobnoziarniste, miejscami z domieszką piasków gruboziarnistych, cechujące się dobrym wysortowaniem oraz symetrycznymi i dodatnio skośnymi rozkładami uziarnienia. Barwa osadu jest szara i żółto-szara. W obrębie piasków występują cienkie (10–20 cm) przewarstwienia torfów, których wiek radiowęglowy został określony na wczesny holocen (Duda 2013).

Generalnie liczba złóż torfów i gytii w obrębie Doliny Dolnej Odry mieści się w przedziale od 25 do 50 na każde 100 km² powierzchni terenu przy wyraźnej przewadze torfowisk niskich (nieco ponad 90% wszystkich udokumentowanych złóż). Największe z nich, o powierzchni ponad 1000 ha, znajdują się w rejonie Gryfina. Średnia miąższość torfów w tym przypadku wynosi 2,25 m, często przekracza 5,25 m, a maksymalnie dochodzi nawet do 10 m. W południowej części omawianego obszaru złoża osadów torfowych mają z kolei charakter pogrzebany (kopalny) z wyraźną przewagą utworów murszowo-torfowych oraz z dużym ich zamuleniem (Borowiec, Kwarta 1959, Żurek 1987, 1990). W nawiązaniu do klasyfikacji Okruszki (1977) tego typu osady zaliczane są do utworów niejednorodnych (mieszanych).

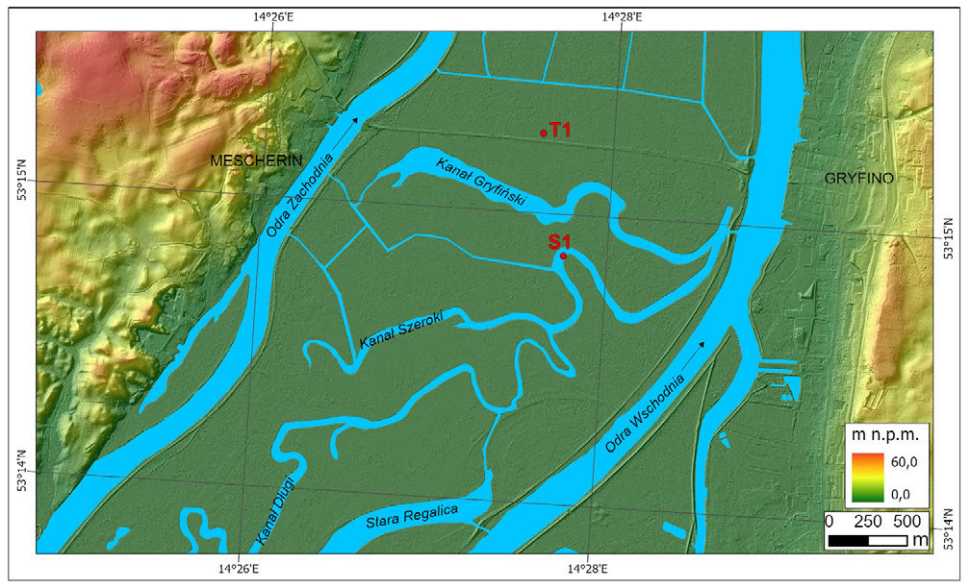
Dostawa allochtonicznej materii mineralnej w przypadku Doliny Dolnej Odry związana jest z wezbraniem, których skutki litologiczne oraz morfotwórcze zależą m.in. od pory roku, dostępności materiału klastycznego i typu środowiska akumulacyjnego. W rezultacie w odcinku Doliny Dolnej Odry można wyróżnić kilka rodzajów facji osadów aluwialnych, w tym: zdeponowane starsze osady terasowe, osady biogeniczne, osady starorzeczy i bagien oraz utwory z dekantacji w wodach stojących. Osadotwórczą aktywność wykazują tutaj przede wszystkim torfowiska zalewowe oraz przepływowe, najrzadziej zaś źródłiskowe, zlokalizowane przy zboczach doliny. Ponadto akumulacja wymienionych wyżej osadów zachodzi przy współudziale dostawy materiału wskutek procesów stokowych, gdyż krawędzie Doliny Dolnej Odry są miejscami bardzo strome i osiągają wysokość nawet powyżej 60 m. W związku z tym charakterystyczne dla torfowisk zalewowych Doliny Dolnej Odry są przewarstwienia osadów mineralnych oraz znaczna popielność torfów. W zróżnicowanych zbiornikach akumulacji biogenicznej Doliny Dolnej Odry poza sedymencją różnofrakcyjnych osadów mineralnych, przeważają w nich jednak osady biogeniczne (organogeniczne), które ze względu na genezę materii skałotwórczej można podzielić na limniczne i torfowiskowe.

W pierwszym przypadku głównym utworem jest gytia detrytusowa, której obecność w profilach wzrasta z południa w kierunku północnym (ryc. 6.2). Z obliczeń Jasnowskiego (1962) wynika, że w obrębie Międzyodrza Widuchowskiego gytia zajmuje 40% powierzchni złóż osadów biogenicznych, podczas gdy na odcinku od Gryfina do Szczecina, udział tego typu osadów jest dwukrotnie wyższy. Ponadto osady jeziorne w Dolinie Dolnej Odry wykazują przestrzenne zróżnicowanie także pod względem miąższości, stratygrafii, wieku czy cech fizykochemicznych (Jasnowski 1962, Duda 1999, 2013).

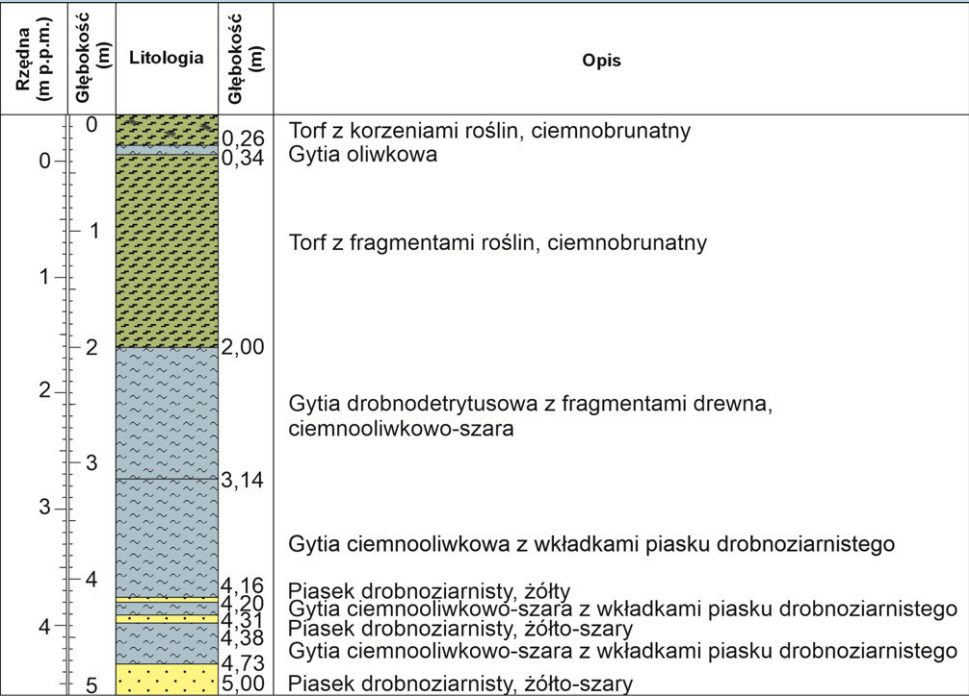
Z dotychczas opracowanych danych wynika, że również osady torfowe Doliny Dolnej Odry wykazują silne zróżnicowanie zarówno w układzie stratygraficznym, jak i przestrzennym. W nawiązaniu do kryterium geologicznego wydzielania poszczególnych typów osadów biogenicznych Tobolski (2004) podkreśla, że torfy buduje fitomasa gromadząca się wskutek sedentacji (narastania), a ilość domieszki mineralnej rzadko przekracza 25%. Z badań Żurka (1975), Laskowskiego (1980), Oświta i Dembka (1987) czy Okupnego i in. (2016) wynika, że w dolinach rzecznych ze względu na specyfikę lokalnych warunków środowiskowych oprócz torfów często powstają utwory torfopodobne ze znacznie wyższą domieszką materii mineralnej. Przyczyną tego jest fakt, że geneza osadów wypełniających doliny rzek nizinnych może być związana z sedymencją utworów facji typowych dla starorzeczy, wezbrań, wpływów wód podziemnych oraz szeregiem innych procesów geomorfologicznych (ryc. 6.3). Niezależnie od toczącej się dyskusji w tym zakresie, Jasnowski (1962) podkreśla, że wielowarstwowy bagienno-leśny typ budowy złóż występuje w północnej części obszaru badań, w pasie Międzyodrza wzdłuż Odry Zachodniej oraz wzdłuż Regalicy, ale tylko na odcinku Widuchowa–Gryfino. W pozostałej części Międzyodrza złoża osadów organogenicznych zbudowane są w stropie z torfu drzewnego i turzycowo-drzewnego, w spągu zaś z torfów trzcinowych, turzycowo-trzcinowych lub turzycowych. To właśnie torfy zajmują największą powierzchnię Międzyodrza (Piotrowski i Kotrys 2015a, b, Jodłowski i in. 2017, 2018, Schiewe i in. 2023a, b). Ich miąższość waha się od 2–6 m w rejonie Widuchowej



Ryc. 6.2. Uproszczony przekrój geologiczny przez Międzyodrza na tle przeciętnych wartości pH osadów, udziału materii organicznej oraz odinów wzbogacenia w wybrane pierwiastki według Jasnowskiego (1962), Lisa i Pasiecznej (1998), Dudy (2013), Sydora i in. (w przygotowaniu) uzupełnione o wyniki badań własnych. Litologia osadów: 1 – gytia, 2 – różne rodzaje torfu, 3 – osady mineralne. Lokalizacja linii przekroju – patrz ryc. 6.1



Ryc. 6.3. Lokalizacja wierc T1 i S1 wykonanych w dolinie Odry w rejonie Gryfina
Źródło: Numeryczny Model Teren (geoportal.gov.pl).



Ryc. 6.4. Profil rdzenia T1. Lokalizacja rdzenia – patrz ryc. 6.3

i Gryfina (ryc. 6.4) do 8–12 m w okolicy Szczecina (Duda 2013). Zalegają one na piaskach rzecznych oraz gytiach (ryc. 6.5) (Piotrowski i Kotrys 2015a, b, Jodłowski i in. 2017, 2018, Schiewe i in. 2023a, b). Stopień rozkładu torfów jest zróźnicowany. Zawartość materii mineralnej w obrębie torfów waha się od około 15 do 90% (Duda 2013). Początek narastania autochtonicznej materii organicznej przypada na schyłek okresu borealnego, zaś intensyfikacja procesów torfotwórczych nastąpiła dopiero w subboreale (Schiewe i in. 2025), czyli w okresie kontynuacji wysokiej aktywności procesów fluwialnych (Starkel 2006).

Warto podkreślić, że w świetle najnowszych badań geologicznych opisane wyżej utwory geologiczne lokalnie zawierają domieszki mułu, namułu lub gytii. W związku z powyższym możliwe jest wyróżnienie trzech rodzajów utworów mieszanych lub warstwowanych, tj. torfów zamulonych, torfów namulonych oraz torfów zagytionych. Zdaniem Żurka (1993) rozpoznanie poszczególnych osadów jest jednak trudne, gdyż ich akumulacja zachodzi w środowisku nakładania się na proces błotny procesów namulania. W rezultacie w zależności od genezy wyróżnione wyżej osady cechuje różny stopień nasycenia amorficznym mułem, brak lub silna mazistość w zależności od ilości domieszki frakcji ilastej oraz obecność wytrąceń żelazistych lub węglanowych. Strukturę powierzchniową poszczególnych typów budowy złóż w Dolinie Dolnej Odry przedstawiono w tabeli 6.1.

Tabela 6.1. Struktura powierzchniowa poszczególnych typów osadów w Międzyodrzu

Typ	Powierzchnia (km ²)	Powierzchnia (ha)	Udział procentowy
Torf niski trzcinowo-bagienny	5,79	578,94	10,49
Torf niski turzycowo-bagienny	5,92	592,11	10,73
Torf niski turzycowo-leśny	6,70	670,33	12,14
Torf niski leśno-bagienny	11,08	1108,15	20,08
Torf niski bagienno-leśny	2,61	260,87	4,73
Torf niski wielowarstwowy bagienno-leśny	20,29	2028,53	36,78
Mady rzeczne	2,78	278,37	5,04
Łącznie	55,17	5517,30	100,00

Źródło: Jasnowski (1962).

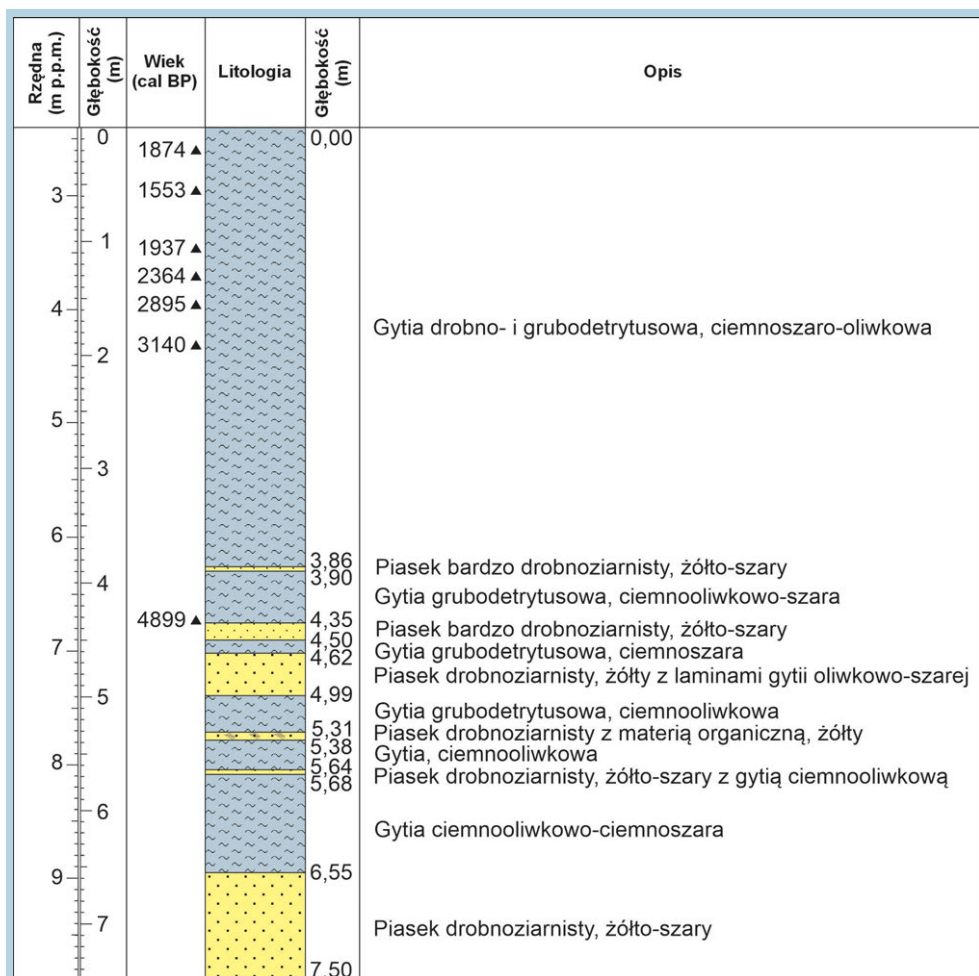
Z obliczeń Jasnowskiego (1962) wynika, że na około 5% powierzchni Doliny Dolnej Odry występują tylko osady mineralne. Tworzą je aluwia pozakorytowe (mady) głównie wzdłuż koryt starorzeczy oraz koryt Odry Zachodniej i Regalicy. Ich miąższość zazwyczaj dochodzi do 2 m. Z zestawienia Kabały (2022) dotyczącego warunków sedimentacji oraz cech tego typu osadów w Polsce wynika, że odcinek Doliny Dolnej Odry nie doczekał się szczegółowych badań w tym zakresie. W odniesieniu do złożoności procesu akumulacji aluwii pozakorytowych w dolinach rzecznych warto również przytoczyć m.in. pracę Szmańdy (2011). Autor ten podkreśla kluczową rolę materiału transportowanego w ładunku dennym i zawieszonym w kontekście zmian prędkości (energii) przepływu wody. Badania w tym przypadku dotyczyły jednak doliny Wisły oraz jej dopływów. W przypadku Doliny Dolnej Odry mady zbudowane są z miękkoplastycznych mułków piaszczysto-ilastych z wkładkami i przewarstwieniami piasku drobnziarnistego i pylastego o dużej zawartości szczątków organicznych. Powstawaniu mad na obszarze Międzyodrza sprzyja roz-

mywanie refulatów z pogłębiania kanałów żeglugowych (Piotrowski, Kotrys 2015a, b, Jodłowski i in. 2017, 2018, Schiewe i in. 2023a, b).

Charakterystyczne dla Doliny Dolnej Odry jest także występowanie na przeważającej powierzchni torfów nadkładu mineralnego. Zaleganie namulów o zróżnicowanej miąższości (od 10 cm w okolicach Gryfina i Szczecina aż do 135 cm w okolicach Widuchowej) związane jest z regulacją Odry (Jasnowski 1962). Również nasypy piaszczyste o przeciętnej grubości 4 m to refulatory z pogłębiania koryt rzeki. Wskutek obciążenia przez namuły utwory organiczne uległy kompresji oraz zmieniły konsystencję z miękkoplastycznej w kierunku zwęższej (Piotrowski i in. 2010). Ponadto w efekcie zabiegów melioracyjnych w Dolinie Dolnej Odry uruchomiony został proces murszenia, który doprowadził w wielu miejscach do rozkładu autochtonicznej materii organicznej. Dowodzą tego wzrost ilości amorficznej masy w zdeponowanych osadach oraz zmiana ich struktury z pilśniowej na ziarnistą. Na skutek dalszej mineralizacji i osiadania złóż możliwy jest zanik płytkich torfowisk w tej części Pomorza Zachodniego.

Obszar Międzyodrza został również włączony do kartowania geochemicznego aglomeracji szczecińskiej. Inwentaryzację zanieczyszczeń środowiska i identyfikację ich przyczyn wykonywał od początku lat 90. ubiegłego wieku Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy. Uzyskane dla przeszło 20 pierwiastków mapy pozwoliły nie tylko na identyfikację anomalii geochemicznych, ale także na ich powiązanie ze składem chemicznym podłoża geologicznego i działalnością człowieka (np. urbanizacja, działalność przemysłowa). Z „Atlasu geochemicznego aglomeracji szczecińskiej” autorstwa Lisa i Pasiecznej (1998) wynika, że pokrywa glebowa oraz osady wodne Doliny Dolnej Odry wykazują wyraźne wzbogacenie w większość metali ciężkich (z wyjątkiem tytanu), a także w żelazo, mangan oraz pierwiastki biofilne, takie jak siarka czy fosfor (ryc. 6.2). W glebach rozwiniętych na osadach aluwialnych dolnej Odry stopień wzbogacenia względem regionalnego tła geochemicznego jest jednak niższy niż w przypadku osadów wodnych, co jest typowe także dla wielu innych dolin rzecznych (Bojakowska i in. 1992, Pasieczna 2018). Z badań Lisa i Pasiecznej (1998) wynika, że osady Międzyodrza wykazują lekko kwaśny odczyn. Jest to bardzo ważna informacja, gdyż w osadach mineralno-organicznych wraz ze spadkiem pH wzrasta mobilność metali ciężkich. Ponadto dla środowisk sedymentacyjnych Doliny Dolnej Odry konieczne jest podjęcie badań z zakresu form występowania metali, zmian warunków redoks oraz zasolenia wód. Są to czynniki, które obok odczynu, w największym stopniu kontrolują efektywność procesów sorpcji przez osady. Szczególnie istotne w tym przypadku może być także pogłębianie szlaków wodnych i związane z tym utlenianie osadów dennych.

Niezależnie od przestrzennego zróżnicowania krajobrazów bagiennych omawianego obszaru istotny jest fakt, że akumulowane w ciągu ostatnich kilkunastu tysięcy lat utwory geologiczne stanowią niezastąpione „naturalne archiwum” pozwalające na rekonstrukcję przemian środowiska geograficznego. W oparciu o stopień rozkładu materii organicznej, skład chemiczny oraz skład gatunkowy zakonserwowanych artefaktów biotycznych (np. pyłek czy makroszczałki roślinne, mikrofosylia niepyłkowe, wioślarki, muchówki, okrzemki, ameby oskorupione) można prowadzić badania z zakresu zmian paleoekologicznych, w tym także warunków wodnych. Mimo wybitnej wartości naukowej osady siedlisk bagiennych Doliny Dolnej Odry



Ryc. 6.5. Profil rdzenia S1. Lokalizacja rdzenia – patrz ryc. 6.3

nie były dotychczas badane kompleksowo przy użyciu tych specjalistycznych metod. To właśnie w licznych pracach bazujących na wielowskaźnikowych (*multi-proxy*) badaniach paleogeograficznych (m.in. Lotter 2003, Tobolski 2003, Lamentowicz i in. 2019, Słowiński i in. 2019) wielokrotnie podkreślano, że od rezultatów tego typu badań zależy skuteczność działań zmierzających do ochrony geosystemów torfowiskowych. Jedną z pierwszych prac bazujących na wielowskaźnikowych badaniach paleogeograficznych i badających siedliska bagienne obszaru Doliny Dolnej Odry jest opracowanie Sydora i in. (w przygotowaniu), które bada te siedliska pod kątem częstości występowania dużych powodzi w ostatnich 3000 lat na tle globalnych zmian klimatu.

Na zakończenie warto podkreślić, że torfowiska Doliny Dolnej Odry są znakomitą archiwum środkowo- i późnoholoceńskich przemian szaty roślinnej w północno-zachodniej części Polski, odznaczającej się znacznie łagodniejszym klimatem

w porównaniu z resztą kraju (Koźmiński i Michalska 2001). Stąd też, jak wynika z diagramów pyłkowych wykonanych na terenie Polski, na środkowo- i północno-zachodnią część naszego kraju wkraczały najwcześniej liczne taksony roślinności atlantyckiej, o wyższych wymaganiach termicznych (Ralska-Jasiewiczowa red. 2004). Niestety z samej Doliny Dolnej Odry pochodzą jedynie nieliczne i uproszczone diagramy pyłkowe, obrazujące względny udział pyłków drzew (diagramy z torfowisk Wilcze Uroczysko oraz Zaleskie Łęgi) bez dat radiowęglowych (Jasnowski 1962), które jednak pokazują, że początek rozwoju tych torfowisk nastąpił w okresie atlantyckim. Cechą charakterystyczną obu wspomnianych diagramów jest bardzo wyraźny wzrost udziału olszy (*Alnus*), oznaczający rosnącą przewagę zbiorowiska olsów na tym terenie.

Niezwykle cenne byłyby jednak nowe opracowania palinologiczne oraz makroskopowych szczątków roślin dla torfowisk Doliny Dolnej Odry, które przedstawiałyby nie tylko ogólne zmiany udziału pyłków różnych gatunków drzew, ale także obejmowały liczne taksony roślinności zielnej, zwłaszcza charakterystycznej dla terenów podmokłych. Diagramy takie ilustrowałyby również wpływ działalności człowieka w pradziejach na środowisko doliny Odry. Byłoby to szczególnie cenne, zwłaszcza w sytuacji braku stanowisk archeologicznych na dnie doliny, która ulegała stopniowej paludyfikacji, oraz dość licznych śladów działalności człowieka na terenie dolnego Nadodrza, począwszy od późnego paleolitu po czasy nowożytnie (Leciejewicz, Gringmuth-Dallmer 1996).

Osady koryt rzecznych i starorzeczy

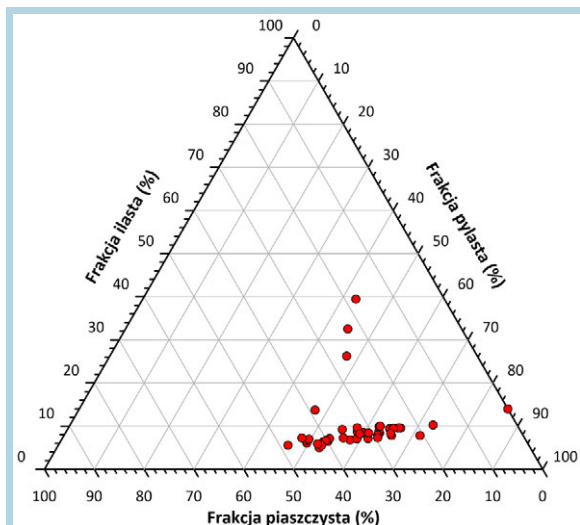
Współczesne osady głównych koryt Odry – Odry Zachodniej i Regalicy – to przede wszystkim piaski średnio- i drobnoziarniste, o średniej średnicy wahającej się w granicach od 0,4 do 0,9 mm (Coufal 1997). Ich uziarnienie jest zróżnicowane przestrzennie, a także zmienia się pod wpływem czynników hydrodynamicznych. Zmiany te są bardziej widoczne w korycie Regalicy w porównaniu z Odrą Zachodnią (Racinowski 1998), która w rejonie Widuchowej jest oddzielona jazem od głównego nurtu Odry.

Badania monitoringowe osadów dennych dolnej Odry na odcinku Krajnik Dolny–Kołbaskowo–Police w latach 1991–2005 (Głosińska, Siepak 2007) wykazały znaczne zanieczyszczenie metalami ciężkimi. Nieco większe przekroczenia wartości tła geochemicznego dla analizowanych metali ciężkich (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn) stwierdzono w Krajniku Dolnym jedynie na początku lat 90. XX w. (do 1995 r.). Po roku 1995 osady denne Odry pobrane w punkcie pomiarowym w Krajniku Dolnym zawierały metale ciężkie (oprócz Zn) na poziomach stężeń zwykle znacznie niższych od wartości tła geochemicznego, jedynie w latach 1999 i 2001 odnotowano stosunkowo wysokie stężenia rtęci, a wyjątkowo wysokie stężenie ołowiu stwierdzono w 1999 r. (Głosińska, Siepak 2007).

Z danych Głosińskiej i Siepaka (2007) wynika, że po 1995 r. w osadach dolnej Odry stwierdzono następujące zawartości metali ciężkich: As – do 3 ppm, Cd – do 1 ppm, Cr – do 10 ppm, Cu – do 10 ppm, Hg – do 0,15 ppm, Pb – do 70 ppm, Ni – do 5 ppm oraz Zn – do 100 ppm. Warto podkreślić, że w porównaniu do środkowego

i górnego odcinka doliny Odry wyniki składu chemicznego osadów wodnych na odcinku od Widuchowej do Szczecina w mniejszym stopniu przekraczają regionalne tło geochemiczne (Bojakowska i in. 1997, 1998, Ciszewski 2006, Głosińska, Siepak 2007, Ibragimow, Głosińska 2010, Siebielec i in. 2015). W rezultacie większość próbek osadów wodnych Doliny Dolnej Odry w świetle klasyfikacji geochemicznej autorstwa Bojakowskiej i Sokołowskiej (1998) należy zaliczyć do I lub II klasy czystości. Wyliczone współczynniki wzbogacenia omawianych osadów wodnych po uporządkowaniu w kolejności od najwyższego do najniższego przedstawiają się następująco: $Zn > Cu > Pb > Co > Cd > Cr > Ni > Sr > Hg$. Podobny przebieg szeregu migracyjnego udokumentował Piotrowski (2007) dla osadów dennych estuarium Odry w rejonie Szczecina.

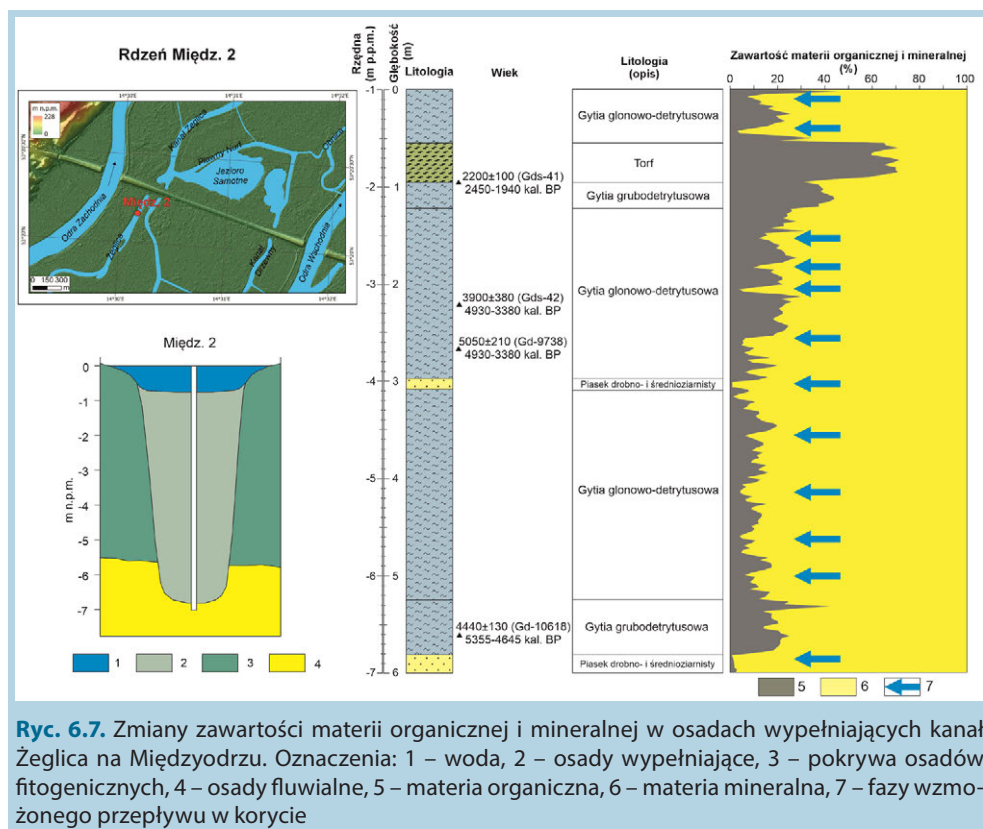
Cechy litologiczne osadów starorzeczy występujących na Międzyodrzu są stosunkowo słabo rozpoznane. Jednakże na podstawie niepublikowanych badań wykonanych przez Borówkę i Dudę w obrębie kanału Żeglica oraz badań wykonanych w rejonie Gryfina (wiercenia S1 i T1) (ryc. 6.3, 6.4, 6.5) można stwierdzić, że występują tam gytie drobno- i grubodetrytusowe oraz glonowo-detrytusowe z przewarstwieniami piaszczystymi (miąższość do 10 cm) i fragmentami drewna, ciemnooliwkowo-szare, ciemnoszare oraz ciemnoszaro-oliwkowe. Gytie te zawierają zmienną zawartość materii organicznej, wahającą się w granicach od kilku do nieco powyżej 20% wagowych. Omawiany osad ma zatem charakter mineralno-organiczny. Udział frakcji piaszczystej w domieszce mineralnej wynosi 0–48,3%, frakcji pylastej 42,7–72,9% i frakcji ilastej 6,1–39,4% (ryc. 6.6). Domieszka mineralna cechuje się słabym i bardzo słabym wysortowaniem osadu oraz dodatnio skośnymi i symetrycznymi rozkładami uziarnienia. Podobne cechy rozkładu wielkości ziaren udokumentowano w domieszce mineralnej osadów telmatycznych oraz limnicznych położonych w dolinie Odry u podnóża Wzgórza Zamkowego w Szczecinie (Okupny i in. 2022) oraz we wschodniej części Zalewu Szczecińskiego (Borówka i in. 2017). Jasnowski (1962) w obrębie serii osadów limnicznych stwierdził występowanie pancerzyków okrzemek, zaś w detrytusie roślinnym tkanki halożytów z rodzaju *Phragmites* i rodziny *Nymphaeaceae*. Biorąc jednak pod uwagę znaczną różnicę pomiędzy gęstością (ciężarem właściwym) materii organicznej i materii mineralnej, należy stwierdzić, że substancje organiczne zajmują przeważającą objętość osadów wypełniających starorzecza. Zmienność zawartości materii organicznej w kanale Żeglica (ryc. 6.7) może wskazywać na



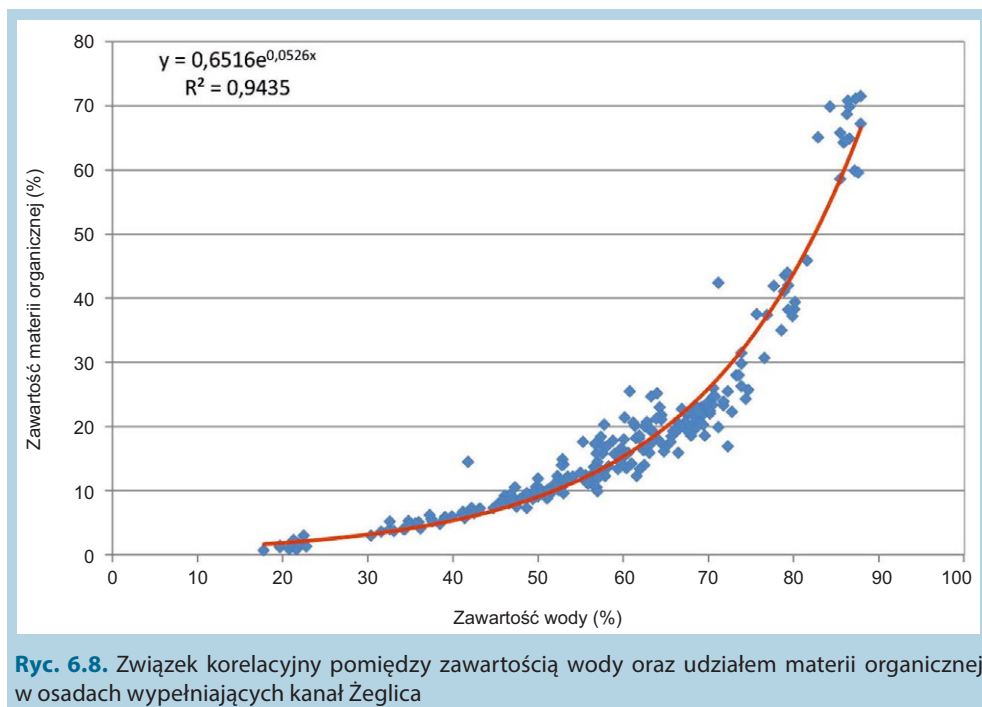
Ryc. 6.6. Trójkąt klasyfikacyjny domieszki mineralnej występującej w gytii w rdzeniu S1

liczne ślady bardziej dynamicznych przepływów (np. podczas wysokich i powodziowych stanów Odry), które prowadziły do częściowego rozmywania wcześniej złożonych osadów oraz akumulacji warstw zawierających znikomy udział materii organicznej, często wzbogaconych we frakcje piaszczyste. W przypadku starorzeczy suchych miąższość gytii nawierconych w wierceniu T1 w rejonie Gryfina (ryc. 6.3, 6.4) wynosiła 2,73 m, zaś w przypadku wiercenia wykonanego w starorzeczu wypełnionym wodą miąższość omawianego osadu udokumentowanego w otworze S1 dochodziła do 6,55 m (ryc. 6.3, 6.5). Największa miąższość gytii na Międzyodrze wynosząca 12 m została udokumentowana w rejonie Podjuch (Schiewe i in. 2025).

Osady starorzeczy są silnie uwodnione, zawierając od kilkunastu do ponad 80% wody (najczęściej jednak w granicach od 30 do 70% wagowych). W osadach wypełniających kanał Żeglica stwierdzono bardzo wyraźną zależność, wskazującą na wykładniczy wzrost zawartości materii organicznej w osadach charakteryzujących się coraz większym uwodnieniem (ryc. 6.8). Najwyższą zawartością wody odznaczają się gytie grubodetrytusowe i torfy (70–90%). Przytoczone wyżej wyniki w nawiązaniu do propozycji Markowskiego (1971) pozwalają sklasyfikować osady z kanału Żeglica do I grupy utworów geologicznych pod względem możliwej kurczliwości w przypadku przerwania stabilności warunków akumulacyjnych i przesuszenia środowiska.



Ryc. 6.7. Zmiany zawartości materii organicznej i mineralnej w osadach wypełniających kanał Żeglica na Międzyodrze. Oznaczenia: 1 – woda, 2 – osady wypełniające, 3 – pokrywa osadów fitogenicznych, 4 – osady fluwialne, 5 – materia organiczna, 6 – materia mineralna, 7 – fazy wzmożonego przepływu w korycie



W profilach analizowanych wypełnień starorzeczy (ryc. 6.4, 6.5) stwierdzono, że akumulacja osadów została w ich obrębie zapoczątkowana około 5000 lat BP. Osady młodsze od 2000 lat występują jedynie w górnej, około 1-metrowej warstwie. Z kolei korelacja diagramów palinologicznych zaprezentowanych w pracy Jasnowskiego (1962) z wynikami badań Latałowej (1989) sugeruje rozpoczęcie akumulacji limnicznej w okresie atlantyckim, czyli nieco wcześniej niż 8100 lat BP. Prawdopodobnie jednak wiek utworów wypełniających starorzecza jest silnie zróżnicowany, w zależności od wielkości koryt oraz dynamiki przepływu wody. Ponadto wiek osadów wypełniających koryta może być postarzony wskutek domieszki starszej materii organicznej, pochodzącej z erozji sąsiednich bagien.

Osad ten bezpośrednio zalega na piaskach w najniższej części doliny, czyli na tzw. terasie VI według wydzielenia poziomów terasowych zaproponowanego przez Karczewskiego (1962). Udział materii organicznej w tej serii osadów waha się w przedziale od 20 do 50%. Współczesna akumulacja limniczna zachodzi tylko w północnej części opisywanego odcinka doliny Odry, tj. w obrębie IV poziomu terasowego. Z badań Borówki i in. (1999) wynika, że jest to osad silniej organiczny, gdyż straty prażenia częściej przekraczają 75% i rzadko kiedy spadają poniżej 25%. Z pilotażowych badań geochemicznych przytoczonych wyżej autorów można także wnioskować o dużej dynamice zmian hydrologicznych w dolnym odcinku Odry, na które nałożyły się skutki środowiskowe związane z rozwojem i zanikiem wpływu niektórych kultur od czasów prehistorycznych, przez średniowiecze aż do współczesności.

Większość złóż na terenie Międzyodrza powstała drogą zarastania oraz stopniowego wypełniania zbiorników wodnych materią genezy autochtonicznej i allochtonicznej. Utwory geologiczne wypełniające koryta rzeczne oraz starorzecza stanowią tutaj nieodnawialny składnik środowiska geograficznego, z uwagi na charakter procesów sedymentacyjnych i sedentacyjnych trwających tysiące lat. Wśród wielu zalet osadów genezy limnicznej i torfowiskowej wymienia się m.in. umiejętność archiwizowania wielu procesów geograficznych zachodzących w przeszłości nie tylko w obrębie samych basenów sedymentacyjnych i ich otoczenia. Właściwości konserwujące silnie przewodnionych gytii i torfów sprzyjają także przechowywaniu przez tysiąclecia fosylnych roślin i zwierząt. Ze względu na specyfikę Międzyodrza, związaną z ukształtowaniem terenu oraz charakterystycznym przebiegiem sieci koryt i kanałów, konieczne jest podjęcie działań ochronnych przed procesami decesji (ubytku gromadzonej przez tysiące lat materii organicznej), erozją czy zanieczyszczeniem chemicznym.

Literatura

- Bojakowska I., Sokołowska G. 1998. Geochemiczne klasy czystości osadów wodnych. *Przegląd Geologiczny*, 46, 1: 49–54.
- Bojakowska I., Sokołowska G., Gliwicz T. 1997. Heavy metals in recent alluvium of the Odra River. *Geological Quarterly*, 41, 3: 395–404.
- Bojakowska I., Sokołowska G., Koniecznyńska M. 1998. Impact of mine water disposal on concentration of barium and strontium in waters and sediments of the Odra River. *Geological Quarterly*, 42, 1: 113–120.
- Bojakowska I., Sokołowska G., Szttyrak T. 1992. Metale ciężkie we współczesnych osadach aluwialnych Wisły, Odry, Warty i Bugu. *Przegląd Geologiczny*, 40: 373–377.
- Borówka R.K. 2002. Środowisko geograficzne. W: R.K. Borówka, S. Friedrich, T. Hesse, J. Jasnowska, R. Kochanowska, M. Opęchowski, E. Stanecka, W. Zyska i in. (red.), *Przyroda Pomorza Zachodniego*. Oficyna IN PLUS, s. 6–105.
- Borówka R.K., Skowronek A., Osadczyk A., Witkowski A., Maciąg Ł., Tomkowiak J., Bieniek B., Kosińska B. 2017. Litologia i geochemia osadów wschodniej części Zalewu Szczecińskiego (Zalew Wielki). W: *Materiały konferencyjne LXXXV Zjazdu Naukowego Polskiego Towarzystwa Geologicznego „Budowa geologiczna Południowego Bałtyku i Pomorza Środkowego oraz aktualne problemy geologii morza w perspektywie polskich badań oceanicznych”* Koszalin, 18–21 września 2017 r. Wydawnictwo Państwowego Instytutu Geologicznego-Państwowego Instytutu Badawczego, Warszawa, s. 43–50.
- Borówka R.K., Witkowski A., Tomkowiak J., Olas M., Husar K., Liszkiewicz E. 1999. Stratygraficzna i przestrzenna zmienność litologiczna i geochemiczna osadów wypełniających Zalew Szczeciński i baseny przyległe. W: R.K. Borówka, Z. Młynarczyk, A. Wojciechowski (red.), *Ewolucja geosystemów nadmorskich południowego Bałtyku*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań–Szczecin, s. 55–62.
- Borowiec S., Kwarta Cz. 1959. Gleby i roślinność użytków zielonych Doliny Dolnej Odry. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Rolniczej w Szczecinie*, 2: 3–33.
- Ciszewski D. 2006. Wpływ regulacji koryta Odry na akumulację osadów zanieczyszczonych metalami ciężkimi: zróżnicowanie, zmiany w czasie, zagrożenie środowiskowe. *Studia Naturae*, 52: 76 s.

- Coufal R. 1997. Changes in granulometric content and selected characteristics of tracted sediments of Odra River. Seminar on Problems of Environmental Geoengineering. Technical University of Szczecin, Szczecin, s. 29–35.
- Dobrcki R., Piotrowski A. 2002. Geomorfologia i geologia Doliny Dolnej Odry. W: J. Jasnowska (red.), Monografia przyrodnicza Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry. STN, Szczecin, s. 35–52.
- Duda T. 1999. Osady fitogeniczne w dolinie dolnej Odry: miąższość, wykształcenie, litologia i wiek. W: R.K. Borówka, Z. Młynarczyk, A. Wojciechowski (red.), Ewolucja geosystemów nadmorskich południowego Bałtyku. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań–Szczecin, s. 73–78.
- Duda T. 2013. Sedymentacja osadów fluwialnych w Dolinie Dolnej Odry rozwijającej się pod wpływem długotrwałego wzrostu poziomu morza. Uniwersytet Szczeciński, Rozprawy i Studia, 871: 256 s.
- Duda T., Borówka R.K. 2007. Zmiany w krajobrazie doliny dolnej Odry na tle rozwoju paleogeograficznego regionu. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG, 7: 210–218.
- Głosińska G., Siepak J. 2007. Zanieczyszczenie środkowej i dolnej Odry wybranymi metalami ciężkimi w latach 1991–2005 na podstawie wyników monitoringu geochemicznego osadów dennych. Rocznik Ochrona Środowiska, 9: 167–181.
- Ibragimow A., Głosińska G. 2010. Heavy metal in fluvial sediments of the Odra River flood plains – introductory research. Quaestiones Geographicae, 29, 1: 37–47.
- Jasnowska J., Rotowski P. 2015. Torfowiska fluwiogeniczne Doliny Dolnej Odry. W: L. Wołejko (red.), Torfowiska Pomorza – identyfikacja, ochrona, restytucja. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin, s. 113–114.
- Jasnowski M. 1962. Budowa i roślinność torfowisk Pomorza Szczecińskiego. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe. Prace Wydziału Nauk Przyrodniczo-Rolniczych, 10: 1–340.
- Jodłowski J., Kruzel A., Poroszewski K. 2017. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 arkusz Gryfino (265) – reambulacja. Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Jodłowski J., Kruzel A., Poroszewski K. 2018. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Gryfino (265) – reambulacja. Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Kabała C. 2022. Origin, transformation and classification of alluvial soils (mady) in Poland – soils of the year 2022. Soil Science Annual, 73, 3: 156043.
- Kochanowska R., Rygielski T. 2011. Mokradła w krajobrazie młodogłacjalnym Pomorza Zachodniego. Woda–Środowisko–Obszary Wiejskie, 1, 3: 69–82.
- Lamentowicz M., Karpińska-Kołaczek M., Guzowski P., Izdebski A., Czerwiński S., Marcisz K., Gałka M., Łuców D., Słowiński M. 2019. Znaczenie wysokorozdzielczych wielowskaźnikowych (multi-proxy) badań paleoekologicznych dla geografii historycznej i historii gospodarczej. Studia Geohistorica, 7: 30–55.
- Laskowski K. 1980. Osady fitogeniczne w dolinach rzek nizinnych w Polsce. Hydrogeologia i Geologia Inżynierska, 28, 10: 563–566.
- Latałowa M. 1989. Type region P-u: Baltic Shore, W part Wolin Island. Acta Palaeobotanica, 29: 115–120.
- Lis J., Pasieczna A. 1998. Atlas geochemiczny aglomeracji szczecińskiej. Cz. I: Gleby, osady wodne, wody powierzchniowe. Skala 1: 200 000. Wydawnictwo Państwowego Instytutu Geologicznego-Państwowego Instytutu Badawczego, Warszawa.

- Lotter A. 2003. Multi-proxy climatic reconstructions. W: A. Mackay, R.W. Battarbee, H.J.B. Birks, F. Oldfield (red.), *Global change in the Holocene*. Hodder Arnold, s. 373–383.
- Markowski S. 1971. Wstępne badania kurczliwości osadów gytii. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 107: 201–226.
- Okupny D., Antczak-Orlewska O., Pawłowski D., Borówka R.K., Sławińska J., Tomkowiak J., Osóch P., Bartczak P., Nierychlewska A., Osóch B., Krąpiec M., Jucha W., Kittel P., Sady-Bugajska A., Sławski S. 2022. How-well multi-indicator palaeoenvironmental studies meet the needs of research on settlements on the example of the Early Medieval settlement complex in Szczecin: methodological problems and evaluating interpretation value. *Acta Geographica Lodziensia*, 112: 97–121.
- Okupny D., Fortuniak K., Kloss M., Ziułkiewicz M., Forysiak J., Fortuniak A., Bednorz L., Pawlak W. 2016. Wstępna charakterystyka geologiczna i paleobotaniczna mokradła w Kopytkowie na tle analizy współczesnych warunków wodnych i szaty roślinnej (dolina Biebrzy, NE Polska). *Acta Geographica Lodziensia*, 105: 149–162.
- Okrusko H. 1977. Rodzaje hydrogenicznych siedlisk glebotwórczych oraz powstających w nich utworów glebowych. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 186: 15–35.
- Okrusko H., Dembek W., Oświecimska-Piasko Z. 2001. Geomorfologia a mokradła jako problem naukowy. *Woda–Środowisko–Obszary Wiejskie*, 1, 3: 17–21.
- Oświt J., Dembek W. 1987. Określenie warunków wodnych mokradeł i siedlisk metodą transektów glebowo-siedliskowych. *Wiadomości Melioracji Łąkarskiej*, 12: 316–320.
- Pasieczna A. 2018. Kartograficzne badania geochemiczne w Polsce. *Przegląd Geologiczny*, 66, 6: 344–352.
- Piotrowski S. 2007. Zawartość metali ciężkich (Cu, Zn, Pb, Co, Cd, Hg) w wybranych elementach ekosystemu estuarium Odry. *Przegląd Geologiczny*, 55, 6: 493–497.
- Piotrowski A., Kotrys B. 2015a. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusze Widuchowa (304) i Widuchowa N (1080) – reambulacja. Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Piotrowski A., Kotrys B. 2015b. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000, arkusze Widuchowa (304) i Widuchowa N (1080) – reambulacja. Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Piotrowski A., Relisko-Rybak J., Sydor P. 2010. „Szczecin na palach” – warunki geologiczno-inżynierskie posadowienia miasta i portu w dolinie Odry. W: P. Karnkowski, A. Piotrowski (red.), *Materiały konferencyjne LXXX Zjazdu Naukowego Polskiego Towarzystwa Geologicznego „Budowa geologiczna, geologia naftowa, wody geotermalne i ochrona środowiska Bloku Gorzowa-Pojezierza Myśliborskiego”*, Szczecin, 11–14 września 2010 r. Wydawnictwo Państwowego Instytutu Geologicznego-Państwowego Instytutu Badawczego, Szczecin, s. 113–114.
- Racinowski R. 1998. Lithological characteristic of Odra sediment in the region of Widuchowa. 7th Seminar on Problems of Geoengineering in Odra River Mouth. Technical University of Szczecin, Szczecin, s. 5–20.
- Richling A., Solon J., Macias A., Balon J., Borzyszkowski J., Kistowski M. (red.), 2021. Regionalna geografia fizyczna Polski. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Schiewe M., Piotrowski A., Rydzewska U., Benedyczak R. 2023a. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000 arkusz Szczecin (228) – aktualizacja. Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.

- Schiewe M., Piotrowski A., Rydzewska U., Benedyczak R. 2023b. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 arkusz Szczecin (228) – aktualizacja. Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Schiewe M., Rydzewska U., Piotrowski A., Benedyczak R. 2025. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000, ark. Wielgowo (229) – aktualizacja. Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Siebielec S., Siebielec G., Smreczak B. 2015. Zanieczyszczenia osadów rzek i zbiorników wodnych. Studia i Raport IUNG PIB, 46, 20: 163–181.
- Słowiński M., Lamentowicz M., Łuców D., Barabach J., Brykała D., Tyszkowski S., Pieńczerwka A., Śnieszko Z., Dietze E., Jażdżewski K., Obremska M., Ott F., Brauer A., Marcisz K. 2019. Paleocological and historical data as an important tool in ecosystem management. *Journal of Environmental Management*, 236: 755–768.
- Sydor P., Głabińska D., Okupny D., Kotrys B., Pączek U., Antczak-Orlewska O., Wiśniowski Z., Zawadzki D., Impact of climate changes on flood frequency in the Lower Odra Valley in the last 3200 years, NW Poland. W przygotowaniu do druku.
- Starkel L. 2006. Clustering of extreme rainfalls and evolution of fluvial systems in the Holocene. *Studia Quaternaria*, 23: 23–28.
- Szymańda J.B. 2011. Zapis warunków depozycji w uziarnieniu aluwiiów pozakorytowych. *Landform Analysis*, 18: 197 s.
- Tobolski K. 2003. Torfowiska na przykładzie Ziemi Świeckiej. Towarzystwo Przyjaciół Dolnej Wisły, Świecie.
- Tobolski K. 2004. Kryterium geologiczne w badaniach zbiorników akumulacji biogenicznej. *Regionalny Monitoring Środowiska Przyrodniczego*, 5: 119–126.
- Warachowska W., Zwoliński Z. 2023. Gospodarka polderowa w Polsce – wyzwania naturalnej retencji powodziowej. *Landform Analysis*, 42: 3–23.
- Żurek S. 1975. Geneza zabagnienia pradoliny Biebrzy. *Prace Geograficzne Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej Polskiej Akademii Nauk*, 110: 107 s.
- Żurek S. 1987. Złóża torfowe Polski na tle stref torfowych Europy. *Dokumentacja Geograficzna Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej Polskiej Akademii Nauk*, 4: 84 s.
- Żurek S. 1990. Związek procesu zatorfienia z elementami środowiska przyrodniczego wschodniej Polski. *Roczniki Nauk Rolniczych, seria D*, 220: 174 s.
- Żurek S. 1993. Zmiany paleohydrologiczne w mokradłach. *Przegląd Geograficzny*, 64, 1–2: 75–95.
- Żurek S. 1999. Geosystemy bagienne strefy przybałtyckiej. W: R.K. Borówka, Z. Młynarczyk, A. Wojciechowski (red.), *Ewolucja geosystemów nadmorskich południowego Bałtyku*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań-Szczecin, s. 187–198.

Źródła internetowe

<https://www.geoportal.gov.pl/> (dostęp: 3.02.2025)





7.

Ryszard Malinowski
Tadeusz Durkowski
Lesław Wołejko

**GLEBY MIĘDZYODRZA
– PRZYRODNICZE
UWARUNKOWANIA
UŻYTKOWANIA**

Opracowanie dotyczy obszaru – fragmentu doliny Dolnej Odry – wyodrębnionego w trakcie prac hydrotechnicznych w XIX i XX w. w formie trzech polderów letnich i związanych z nimi cieków i zbiorników wodnych o łącznej powierzchni ponad 5500 ha. Od ponad stu lat obszar stanowi przedmiot zainteresowania ze względu na swoje walory użytkowe, przyrodnicze i znaczenie przeciwpowodziowe. Zaowocowało to bogactwem publikacji, opracowań studialnych, dokumentacji technicznych i projektowych, zarówno w formie przyczynkowej, jak i monograficznej. W wyniku splotu wydarzeń historycznych, gospodarczych i politycznych Międzyodrza ulega dynamicznym przekształceniom, które umownie można określić jako „unaturalnienie” po okresie intensywniejszej antropopresji.

Propozycja objęcia terenu Międzyodrza najwyższą formą ochrony jako parku narodowego spowodowała nasilenie się dyskusji na temat aktualnych i przyszłych sposobów użytkowania jego obszaru. Dotyczy to zagadnień użytkowych, takich jak np. działalność rolnicza, rybactwo, rekreacyjna i turystyczna, oraz różnych potrzeb, koncepcji i metod ochrony poszczególnych elementów przyrody. Istotnym aspektem jest też funkcja sozologiczna obszaru, związana m.in. z jego rolą dla utrzymania walorów hydroekologicznych i klimatycznych.

Celem niniejszej analizy jest ustalenie kluczowych parametrów wybranych zasobów obszaru ze szczególnym uwzględnieniem gleb organicznych i aluwialnych w kontekście ich potencjalnego użytkowania. Wiedza ta ma stanowić także podstawę wstępnej, szacunkowej oceny skali i ewentualnych zmian emisji gazów cieplarnianych (GHG) z gleb Międzyodrza w odniesieniu do zróżnicowania sposobów użytkowania i różnych stanów uwilgotnienia terenu. Ponieważ dane dotyczące sposobu użytkowania terenu, jak też statystyka typów roślinności dotyczą stanu sprzed kilkudziesięciu lat, podjęcie konkretnych decyzji o funkcji poszczególnych obszarów przyszłego parku narodowego (plan ochrony) powinno być poprzedzone zebraniem uaktualnionych danych przyrodniczych i przestrzennych. Nie dyskwalifikuje to jednak wiedzy jakościowej o zróżnicowaniu typologicznym gleb i roślinności obszaru, jak też o funkcjonujących tam procesach.

Ogólna charakterystyka Międzyodrza

Pierwotnie dolny odcinek Odry miał charakter zbliżony do delty palczastej, co jest typowe dla ujściowych odcinków większych rzek. Obszar ten charakteryzował się występowaniem licznych odnóg i ramion Odry, zarastających starorzeczami, mniejszych i większych cieków wodnych, które często zmieniały swój bieg (Niedźwiecki 2002). Nieznaczne wyniesienie terenu nad poziom wody w Odrze i częste zalewy wodami powodziowymi sprzyjało zabagnieniu (Jasnowski 1962). O bardzo zmiennym kierunku i dynamice procesów bagiennych zachodzących na obszarze Międzyodrza, szczególnie w części południowej, świadczy zróżnicowanie genetyczne osadów (zarówno pionowe, jak i przestrzenne). Na przykład w przekroju pionowym występują naprzemiennie warstwy różnych gatunków torfu, gytii i namulów. Takie zróżnicowanie pionowe osadów świadczy o tym, że okresowo występowały spokojniejsze hydrologiczne warunki sprzyjające odkładaniu się torfu (wody gruntowe przy powierzchni, okresowo na powierzchni), gytii (utworzenie się stałego zbior-



Fot. 7.1. Wycieczka terenowa podczas XLII Zjazdu Klubu Przyrodników 13.04.2025 r. Od lewej: Wiktor Kotowski, Marek Snowarski i Lesław Wołejko podczas pobierania rdzenia torfowego z Międzyodrza (fot. Rafał Ruta)

nika wodnego), namulów (gwałtowne zalewy wodą bogatą w zawiesinę mineralną – stany powodziowe), mułów (stagnująca przez większość roku płytka woda, opadająca poniżej powierzchni latem) (fot. 7.1–7.3). Podobną zmienność obserwuje się w przestrzeni, co świadczy o bardzo dynamicznie zachodzących różnych procesach hydrogenicznych. Ten pierwotnie złożony układ stratygraficzny jest udokumentowany w opracowaniach: Niedźwieckiego (2002, za: Dreyer 1913/1914), Jasnowskiego (1962), Krzywonośa i in. (1979), Krzywonośa i Durkowskiego (1983) oraz Jasnowskiej i in. (2002). Z opracowań tych wynika, że cechą charakterystyczną dla Międzyodrza jest występowanie w warstwie stropowej głównie ilastych namulów mineralnych – o zawartości mniej niż 10% materii organicznej, mineralno-organicznych – o zawartości od 10 do 20% materii organicznej i organicznych – o zawartości materii organicznej większej niż 20%. Międszość tych namulów zmniejsza się w dół rzeki. Autorzy ci zwracają uwagę, że namulenie to obok naturalnych procesów aluwialnych ma również charakter antropogeniczny. Według Jasnowskiego (2002) osadzenie nadkładu mineralnego wiąże się z działalnością człowieka w średniowieczu. Wycinano wówczas lasy w dorzeczu Odry, co sprzyjało erozji wodnej gleb. Proces ten wzmogły szeroko zakrojone prace hydrotechniczne prowadzone w latach 1904–1932 (Projekt generalny dla polepszenia odpływu na dolnej Odrze). Uruchomiono wówczas duże ilości osadów, które deponowane były w dolinie Międzyodrza. Ponadto materiał wydobyty podczas przekopu Regalicy oraz późniejszy materiał z bagrowania Odry był wykorzystywany do zasypywania starorzeczy, obniżen terenowych,



Fot. 7.2. Rdzeń torfowy (fot. Ryszard Malinowski)



Fot. 7.3. Odkrywka złoża torfowego (fot. Ryszard Malinowski)

a także terenów nizinnych w celu zwiększenia ich wartości rolniczej (Borowiec i Kwarta 1959, Jasnowski 1962, Krzywonos i in. 1979, Niedźwiecki 2002). Na jeszcze inny czynnik namulenia Międzyodrza zwracają uwagę Dobracki i Piotrkowski (2002). Zamulenie doliny przypisują pracom hydrotechnicznym w górze rzeki, które wpłynęły na zwiększenie przepływów i znaczne skrócenie zasięgu oddziaływania tzw. cofki, w związku z czym główne fale powodziowe rozkładały się na Międzyodrzu.

Przeprowadzone prace hydrotechniczne umożliwiły krótkie użytkowanie rolnicze części Międzyodrza. Natomiast po II wojnie światowej nie wznowiono na tym terenie szerszej działalności rolniczej, przez co uległ on wtórnemu zabagnieniu. W chwili obecnej aktywność rolnicza w postaci niesystematycznych pokosów roślinności (głównie szuwarowej i turzycowiskowej) obserwuje się jedynie w południowej części Polderu Widuchowskiego (ok. 800 ha) i na najbardziej pół-

nocnych wyspach Międzyodrza: Stare Pła i Ustowskie Mokradła (ok. 90 ha). Mimo to ślady wcześniejszego odwodnienia i użytkowania rolniczego terenu są utrwalone w profilach glebowych w postaci silnie rozłożonego torfu z zachowanymi cechami murszenia (Krzywonos i in. 1979, Krzywonos i Durkowski 1983, Niedźwiecki 2002).

Charakterystyka pokrywy glebowej Międzyodrza

Geneza gleb w obrębie Międzyodrza jest ściśle związana z charakterem osadów stanowiących skałę macierzystą, warunkami wilgotnościowymi, pracami hydrotechnicznymi oraz użytkowaniem terenu. Naturalnym głównym czynnikiem glebotwórczym był proces bagienny – w początkowej fazie gytowy, następnie torfotwórczy (zaburzany procesami limnicznymi, mułowymi i namułowymi). Natomiast od drugiej połowy XVIII w. coraz większą rolę w tworzeniu gleb zaczął odgrywać proces namułowy związany z regulacją Odry, a po utworzeniu polderów i rozpoczęciu użytkowania rolniczego – proces murszenia. Aktualnie procesy namulania nie są tak intensywne (obecny zły stan wałów i całej sieci hydrotechnicznej umożliwia nanoszenie aluwii na cały obszar), a kluczową rolę odgrywa proces torfotwórczy (Krzywonos i Durkowski 1983, Jasnowska i in. 2002). Sprzyjają temu procesowi okresowe zalewy i na większości terenu stale wysoki poziom wody gruntowej. Średnie rzędne obszaru Międzyodrza wahają się od +0,2 do +0,4 m n.p.m. (0,1–0,6), czyli kilka centymetrów powyżej średniego poziomu wody w Odrze (Wasyłow i in. 2019), przez co niewielki wzrost poziomu wody w Odrze powoduje zalewy powierzchniowe. Ponadto istotnym czynnikiem różnicującym siedliska jest nierówna powierzchnia Międzyodrza, która jest na niewielkich fragmentach terenu bardzo urozmaicona, np.: wzdłuż transektu na wysokości miejscowości Moczyły, gdzie waha się w przedziale 40 cm (Jasnowska i in. 2002). Zróznicowane ukształtowanie terenu wpływa na wilgotność, zbiorowiska roślinne i właściwości gleb. W okresie wegetacyjnym na Międzyodrze poziom wód gruntowych utrzymuje się najczęściej 20–40 cm p.p.t., miejscami woda jest tuż przy powierzchni lub opada do 60 cm p.p.t. (Borysiak 1999, Jasnowska i in. 2002). Przy czym podnoszenie się poziomu wód gruntowych i zabagnienie postępowało w czasie wraz z degradacją urządzeń hydrotechnicznych, na przykład w latach 50. na obszarze Zaleskich Łęgów w okresach suszy letnio-jesiennej poziom wody kształtował się na 10 do 80 cm, a w miejscach wyżej położonych – nawet poniżej 100–200 cm p.p.t.

Obecna pokrywa glebowa Międzyodrza związana jest ściśle z miąższością namułów, która maleje w kierunku północnym. Na tej podstawie w obrębie Międzyodrza można wyróżnić trzy odmienne genetycznie obszary.

Pierwszy, w górnym odcinku Międzyodrza, stanowi część polderu Widuchowskiego (od miejsca rozwidlenia się Odry za Widuchową do Małej Regalicy). Występują tu bardzo urozmaicone osady (piaski z namułami, namuły ilaste, gliniaste różnej miąższości, często podścielone torfem niskim, oraz muły organiczne z torfem). Osady mineralne tworzące skałę macierzystą mad rzecznych są pochodzenia zarówno naturalnego, jak i antropogenicznego (np.: refulaty pochodzące z przekopu Regalicy) (fot. 7.4). Miąższość tych osadów według Borysiak (1999) wynosi około 3 m,

natomiast według Krzywonos i in. (1979) oraz Niedźwieckiego (2002) – od 0,50 do 1,35 m. Osady aluwialne często podścielone są torfami: olesowym, olesowym zagytionym oraz turzycowym, miejscami przewarstwionych torfem szuwarowym. Natomiast w spągu złoża na ogół występują różnej miąższości osady gytii. Łączna miąższość tych osadów miejscami dochodzi do 6 m (Jasnowski 1962, Krzywonos i in. 1979).

Drugi obszar rozciąga się za Małą Regalicą do Kanału Gryfińskiego koło Gryfina. Na tym odcinku skałę macierzystą gleb stanowią głównie namuły mineralno-organiczne i organiczne o miąższości około 0,5 m, które podścielone są torfem (Krzywonos i in. 1979). Powierzchniowa warstwa namułu w tym rejonie również związana jest z pracami regulacyjnymi Odry (Niedźwiecki 2002). Pod warstwą namułów występują torfy olesowe i turzycowe, które podścielone są miejscami torfem trzcinowym o miąższości dochodzącej do około 3 m. Torfy te zalegają na gytii o miąższości dochodzącej do około 3,5 m w rejonie Gryfina. Łącznie osady te osiągnęły około 7 m miąższości (Jasnowski 1962, Krzywonos i in. 1979). Ponadto na tym odcinku w strefie brzegowej Odry zachodniej i wschodniej występują wąskim pasem osady mineralne (od piaszczystych po ilaste), z których wytworzyły się różne gatunki mąd rzecznych.

Trzeci obszar rozciąga się od Kanału Gryfińskiego do Kanału Leśnego na wysokości Podjuch, obejmując środkową i północną część Międzyodrza – Polder Gryfiński

Fot. 7.4. Refulaty na Polderze Widuchowskim przypominają wydmy. W osadach widoczny złom muszlowy (fot. Piotr Piznal)



i Polder Szczeciński). Występują tu głównie warstwy torfów szuwarowych, turzycowych i olesowych w różnym stopniu zamulonych w stropie, które podścielone są gytią (Jasnowski 1962, Krzywonos i in. 1979, Borysiak 1999, Jasnowska i in. 2002, Niedźwiecki 2002). Osady organiczne na tym odcinku mają bardzo zróżnicowaną miąższość – od około 2 m do około 8 m, przy czym warstwy torfu i gytii osiągają miejscami około 5 m miąższości. Prócz tego na tym obszarze wzdłuż brzegów Odry zachodniej i wschodniej oraz niektórych kanałów występują osady aluwialne.

Na terenie Międzyodrza z przedstawionych powyżej osadów wyodrębniły się dwa typy gleb: mady rzeczne i gleby torfowe.

Mady rzeczne

Gleby te wytworzyły się z osadów namulowych (aluwialnych) o miąższości od 50 do 135 cm (Krzywonos i Durkowski 1983). Cechą charakterystyczną mad rzecznych jest ich warstwowa budowa (warstwy piasku, namułu ilastego, mułu). Powierzchniową warstwę 10–15 cm stanowi warstwa torfotwórcza, poniżej występują namuły, które często charakteryzują się oglejeniem gruntowym na głębokości 35–60 cm. Ponadto mady podścielone są torfem saprowym, olesowym silnie rozłożonym (R-3), miejscami zagytionym. Krzywonos i in. (1979) określili je według ówczesnej systematyki jako mady rzeczne na torfie, natomiast według obowiązującej obecnie systematyki gleb można by je zaliczyć do typu mad właściwych w podtypie mady właściwe typowe i mady właściwe gruntowo-glejowe, co jest spójne z wydzieleniami typów gleb na mapie glebowo-rolniczej w skali 1:10 000 (Malinowski 2012). Przy obwałowaniach występują gleby antropogeniczne wytworzone z piasków luźnych, które swoimi właściwościami przypominają mady piaszczyste. Mady rzeczne na tle innych typów gleb charakteryzują się bardzo zróżnicowanymi właściwościami fizycznymi i chemicznymi zarówno w profilu, jak i w przestrzeni, nawet w obrębie tej samej doliny. Mady Międzyodrza w powierzchniowej, korzeniowej warstwie (0–30 cm) wykazują zróżnicowaną popielność, odczyn kwaśny i bardzo kwaśny, niewielkie ilości przyswajalnego potasu i najczęściej średnie przyswajalnego fosforu, przy czym zawartość tego pierwiastka jest bardzo zróżnicowana i kształtuje się od zawartości bardzo niskiej do wysokiej (Krzywonos i in. 1979, Niedźwiecki 2002). Podobne właściwości wykazują niższe warstwy tych gleb (Krzywonos i in. 1979). Z mapy glebowo-rolniczej w skali 1:10 000 wynika, że należą one do 2 i 3 kompleksu przydatności rolniczej użytków zielonych, co odpowiada III–VI klasie bonitacyjnej użytków zielonych. Powierzchnię mad w obrębie Międzyodrza szacuje się na 21,5% (Niedźwiecki 2002, za: Biuro Projektowo-Techniczne 1977).

Gleby torfowe

W obrębie typu gleb torfowych wyróżniono podtyp gleby torfowe mułowe i torfowe saprowe. Krzywonos i in. (1979) na terenie Międzyodrza, według ówczesnej „Systematyki gleb Polski”, wyróżnili gleby torfowo-bagienne z utworów namulowych (Ptnm), które obecnie najbardziej odpowiadają glebom torfowym mułowym. Gleby te na terenie Międzyodrza charakteryzują się dwuwarstwową budową; powierzchniową (ok. 50 cm) warstwę stanowi muł, który podścielony jest torfem saprowym

olesowym silnie rozłożonym (R-3) (Krzywonos i in. 1979). Powierzchniowa warstwa mułu charakteryzuje się według Krzywonos i in. (1979) odczynem od silnie kwaśnego do lekko kwaśnego, a według Borysiak (1999) również odczynem obojętnym lub zasadowym, popielnością od około 41 do 86% (średnio ok. 68%), zawartością przyswajalnego fosforu od bardzo niskiej do bardzo wysokiej (najczęściej zasobność średnia) i przeważnie niską zawartością potasu (Krzywonos i in. 1979). Popielność torfu saprowego olesowego nie przekracza 50%.

Z mapy glebowo-rolniczej 1:10 000 wynika, że należą one do 3 kompleksu przydatności rolniczej użytków zielonych, co odpowiada V–VI klasie bonitacyjnej użytków zielonych. Powierzchniowy udział tych gleb w obrębie Międzyodrza szacuje się na około 40% (Niedźwiecki 2002, za: Biuro Projektowo-Techniczne 1977, Malinowski 2012)).

Krzywonos i Durkowski (1983), według ówczesnej „Systematyki gleb Polski”, wyróżnili w obrębie Międzyodrza również gleby torfowo-bagiennie z torfów namulonych (Ptn). Obecnie genetycznie zbliżone są do gleb torfowych saprowych (Systematyka gleb Polski 2019).

Gleby torfowe saprowe na terenie Międzyodrza wytworzone są z torfu olesowego silnie rozłożonego (R-3) i namulonego szczególnie w stropowej warstwie, który często podścielony jest na głębokości około 0,5–1,0 m niezamulonym torfem turzycowym średnio rozłożonym (R-2) (Krzywonos i in. 1979). Natomiast Jasnowski (1962) i Borysiak (1999) w powierzchniowej warstwie glebowej stwierdzili na tym terenie torfy turzycowe średnio i silnie rozłożone. Warstwa korzeniowa (0–30 cm) tych gleb charakteryzuje się dużą popielnością według Niedźwieckiego (2002) – od 53 do 60%, odczynem od silnie kwaśnego do obojętnego, bardzo niską zasobnością w przyswajalny potas i średnią w przyswajalny fosfor (Krzywonos i Durkowski 1979, Borysiak 1999, Niedźwiecki 2002).

Powierzchniowy udział gleb torfowych w obrębie Międzyodrza szacuje się na 38,5% (Niedźwiecki 2002, za: Biuro Projektowo-Techniczne 1977). Z mapy glebowo-rolniczej 1:10 000 wynika, że należą one do 3. kompleksu przydatności rolniczej użytków zielonych, co odpowiada V–VI klasie bonitacyjnej użytków zielonych.

Procesy glebotwórcze zachodzące obecnie na Międzyodrzu

Głównym procesem jest proces bagienny – na warstwy namulów wkroczyły zbiorowiska torfotwórcze, które już w latach 70. wytworzyły kilkunastocentymetrową (15–20 cm) warstwę torfotwórczą (Krzywonos i in. 1979, Jasnowska i in. 2002). Warstwa ta charakteryzuje się średnio 54-procentową zawartością materii organicznej, gęstością objętościową 0,26 g/cm³ i dużą porowatością ogólną – około 85% (Krzywonos i Durkowski 1983). Warstwa ta odgrywa kluczową rolę w kształtowaniu warunków siedliskowych roślinności Międzyodrza. Jej degradacja, np. przy gwałtownych wahaniami poziomów wód gruntowych i powierzchniowych, może skutkować ponowną przebudową siedlisk.

Ślady wcześniejszego odwodnienia i użytkowania rolniczego terenu są utrwalone w profilach glebowych. Pod poziomem torfotwórczym (bagiennym) występują poziomy silnie rozłożonego torfu z zachowanymi cechami dawnego murszenia (Krzywonos i in. 1979 oraz Krzywonos i Durkowski 1983, Niedźwiecki 2002). Obecnie istnieje stan równowagi między procesem decesji a procesem odkładania masy organicznej torfowiska (Niedźwiecki 2002). Według tego autora Międzyodrza, ze względu na swoją niedostępność, zaprzestanie użytkowania i ochronę prawną, jest bardzo podatne na wznowienie procesów bagiennych.

Wartość rolnicza gleb Międzyodrza

Niedźwiecki w 2002 r. pisał (za: Biuro Projektowo-Techniczne 1977 – „Kierunki rolniczego zagospodarowania Międzyodrza”), że trwałe użytki Międzyodrza wówczas zaliczone zostały do:

- III klasy bonitacyjnej, co odpowiadało drugiemu kompleksowi przydatności użytków zielonych (2z). Zajmowały one 0,8% obszaru Międzyodrza. Użytki zielone tej klasy występowały głównie w południowej części obszaru (Polder Widuchowski). Do klasy tej zalicza się użytki zielone na glebach mineralnych – madach rzecznych (wytworzonych z piasków gliniastych, glin, iłu, iłu na torfie) oraz mułowo-torfowych. W przypadku gleb III klasy bonitacyjnej ich uwilgotnienie może być okresowo niewłaściwe (zbyt suche lub zbyt mokre), odpływ wód zalewowych jest powolny. Dostęp jest łatwy, ale czasowo może być utrudniony podczas roztopów i intensywnych opadów. Uprawa powierzchniowa możliwa jest przez cały okres wegetacyjny, a zmechanizowanie zbioru przynajmniej przez połowę okresu. W runi łąkowej tej klasy dominują trawy średniej wartości paszowej. Plon siana średniej jakości wynosi średnio 3t/ha.
- IV klasy bonitacyjnej (drugi kompleks przydatności użytków zielonych 2z) – stanowiły one 10,2% obszaru Międzyodrza. Użytki zielone tej klasy występowały głównie w południowej części Międzyodrza (Polder Widuchowski) i wzdłuż brzegu Odry zachodniej i wschodniej. Do klasy tej zalicza się użytki zielone na glebach mineralnych – madach rzecznych (wytworzonych z piasków gliniastych, glin, iłu, iłu na torfie) oraz mułowo-torfowych, ale występujących na gorszych stanowiskach utrudniających użytkowanie (urozmaicony topograficznie teren, liczne ciek wodne, rozlewiska). Stosunki wodne wadliwe (nadmierne uwilgotnienie). Długotrwałe zalewy, utrudniony odpływ wody (woda pozostaje przez kilkanaście dni). Warunki te pozwalają tylko na ograniczoną uprawę. W runi łąkowej udział turzyc i traw gorszej jakości oraz ziół jest nie większy niż 94%, w tym turzyc poniżej 60%. Są to łąki przeważnie 1-kośne, dające plon przeciętnie 2t/ha siana średniej i słabej jakości. Wahania plonów znaczne w zależności od warunków pogodowych.
- V klasy bonitacyjnej (trzeci kompleks przydatności użytków zielonych 3z) – stanowiły one 50,3% obszaru Międzyodrza. Użytki zielone tej klasy występowały w środkowej i północnej części Międzyodrza (Polder Gryfiński i Szczeciński). Do klasy tej zalicza się użytki zielone na glebach mułowo-torfowych i torfowych zbyt mokrych (podtapianych) o utrudnionym użytkowaniu. Uprawa łąk i zbiór

mechaniczny są bardzo utrudnione. Powierzchnia runi nierówna, kępiasta. Zalicza się do tej klasy tereny z użytkami zielonymi o bardzo nieregularnych zalewach z trudnym odpływem, zbyt mokre, śródleśne. W składzie runi przeważają turzycy i gorsze trawy. Łąki tej klasy przeważnie 1-kośne, dające około 1,5 t siana słabej jakości z 1 ha.

- VI klasy bonitacyjnej (trzeci kompleks przydatności użytków zielonych 3z) – stanowiły one 38,7% obszaru Międzyodrza. Użytki zielone tej klasy występowały w środkowej i północnej części Międzyodrza (Polder Gryfiński i Szczeciński). Użytki tego typu położone są na glebach torfowych stale podtapianych, trudno dostępnych. Na glebach tej klasy bonitacyjnej zbiór siana odbywa się w trudnych warunkach i nie corocznie. Zastosowanie mechaniczne uprawy i zbioru jest niemożliwe. Łąki tej klasy mogą dać do 1,5 t/ha siana najgorszej jakości.

Przedstawiona powyżej ocena wartości rolniczej gleb Międzyodrza w dużej mierze jest nieaktualna. Obecnie obserwowane zakrzaczenie i zarastanie trzciną wpłynęło na wartość rolniczą tych gleb i należy je sklasyfikować np. jako nieużytki.

Jednym z wariantów zagospodarowania Międzyodrza jest ekstensywne użytkowanie łąkowe. Objęcie terenu Międzyodrza użytkowaniem rolniczym łąkowym wymagałoby przeprowadzenia gruntownej melioracji i odbudowy infrastruktury hydrotechnicznej, łącznie z wybudowaniem nowych przepompowni. Nieznaczące wyniesienie terenu nad poziom wody w Odrze uniemożliwia odwodnienie grawitacyjne.

Największą wartość rolniczą ma część południowa Międzyodrza (Polder Widuchowski). Dominujące na tym obszarze mady rzeczne można zaliczyć do posusznego prognostycznego kompleksu wilgotnościowo-glebowego (PKWG). Użytkowanie łąkowe tych gleb (wg zaleceń projektowych dla celów melioracyjnych) wymagałoby utrzymania wód gruntowych optymalnie na poziomie 50 cm p.p.t. (poniżej poziomu terenu), przy czym nie powinien obniżać się on poniżej 90 cm p.p.t. (Wasylów i in. 2019). Zapewniłoby to właściwe dla łąk stosunki wodno-powietrzne przy ograniczonym wpływie na siedlisko glebowe. Wyższe poziomy wód gruntowych będą prowadziły do procesów bagiennych (stan obecny), a niższe – do przesuszenia i ograniczenia produktywności gleb.

Występujące w środkowej i północnej części Międzyodrza gleby torfowe saprowe i gleby torfowe mułowe zaliczone są też do posusznego PKWG. Zagospodarowanie tego obszaru jako trwałe użytki zielone wymagałoby utrzymania poziomu wód gruntowych optymalnie na głębokości około 35 cm p.p.t., przy czym poziom wody gruntowej nie powinien opadać poniżej 60 cm p.p.t. (Wasylów i in. 2019). Podobnie jak w przypadku mad kierunek zmian będzie podobny. Przy czym gleby te przy nadmiernym osuszeniu są znacznie bardziej podatne na procesy murszenia i nieodwracalne zmiany w glebie i siedlisku.

Krzywonos i in. (1979) we wnioskach projektu „Badania glebowo-wodne do projektu melioracji Międzyodrza” wskazali, że ze względu na podatność na przesychanie nie należy stosować głębokiego odwodnienia terenu, a poziom wody gruntowej po melioracjach trzeba utrzymać na głębokości 25–60 cm. Przy czym autorzy zaznaczali, że północna część Międzyodrza (Polder Szczeciński) ze względu na wysoki poziom wód gruntowych, obecność jezior oraz występowanie kompleksu leśnego powinna stać się rezerwatem przyrody.

Istotnym czynnikiem kształtującym siedliska jest nierówna powierzchnia Międzyodrza. Zróżnicowanie to wpływa na wilgotność i zbiorowiska roślinne. Przy ewentualnym planowaniu melioracji może być problem z ustaleniem optymalnego poziomu odwodnienia. Właściwa regulacja poziomu wód gruntowych jest kluczowa dla utrzymania założonych procesów glebotwórczych i użytkowania łąkowo-pastwiskowego.

Trudności z odwodnieniem terenu Międzyodrza występowały już w przeszłości. Borysiak (1999) zwracała uwagę na nieudaną próbę włączenia tego terenu do produkcji rolniczej przez Niemców, wykonanego w ramach projektu systemu polderowego z 1899 r. Również Wasylów i in. (2019) zaznaczali, że po II wojnie światowej gospodarka łąkowa na tym obiekcie trwała tylko do lat 60. Za przyczynę podawali postępujące zniszczenia urządzeń hydrotechnicznych i słaby odpływ grawitacyjny z terenu Międzyodrza.

Natomiast nadmierne odwodnienie gleb Międzyodrza zainicjowałoby procesy murszenia i tworzenie się gleb murszowych. Zmianie uległyby wtedy właściwości fizyczne gleb: zwiększenie gęstości objętościowej, kurczenie, pogorszenie właściwości wodno-powietrznych, zmniejszenie retencji wodnej, przesychanie warstw powierzchniowych (Krzywonos i in. 1979). Procesy decesji prowadzić będą do stopniowego obniżania się terenu, natomiast obecnie obserwowany zaawansowany proces zamulania kanałów i rowów z czasem skutkować będzie ich zładowieniem i w efekcie wytworzeniem się jednej wyspy Międzyodrza.

Warunki przyrodnicze Międzyodrza w aspekcie ochrony gleb organicznych i redukcji emisji gazów cieplarnianych

W obrębie Międzyodrza znajduje się zasadnicza część jednego z największych w Polsce kompleksów torfowisk fluwiogenicznych z mięszszymi pokładami torfów i gleb aluwialnych. Jest to z jednej strony ogromny „magazyn” wycofanego z atmosfery węgla, z drugiej źródło emisji do atmosfery gazów cieplarnianych. Charakter i skala tego procesu uzależnione są w dużym stopniu od warunków wodnych i sposobu użytkowania terenu.

W tabeli 7.1 zestawiono podstawowe parametry fizyczne i zasoby węgla w powierzchniowej (do 130 cm) warstwie gleb Międzyodrza. Mięszszność gleb organicznych kształtuje się najczęściej od 8 m do ponad 10 m. Pełna ocena zasobów węgla organicznego wymaga dalszej analizy danych archiwalnych i przeprowadzenia uzupełniających badań gleboznawczych. Dane przedstawione w tabeli 7.1 zostały zebrane w ramach projektu „Przywrócenie walorów przyrodniczych Doliny Dolnej Odry poprzez poprawę zdolności retencyjnych i przeciwpowodziowych Międzyodrza” (Wołejko i in. 2019), przy czym w tabelach dokonano zmian – uaktualniono podtypy gleb według obowiązującej „Systematyki gleb Polski” (2019).

Emisje gazów cieplarnianych

Wyliczenie szacunkowej emisji gazów cieplarnianych z mokradeł Międzyodrza oparto na metodzie pośredniej oceny (GEST). Syntetyczny wskaźnik emisji uwzględnia typ roślinności, sposób użytkowania terenu i uśredniony stan uwilgotnienia substratu glebowego. Tabela 7.2, pochodząca z opracowania Kotowskiego

Tabela 7.1. Podstawowe właściwości fizyczne i orientacyjna zawartość węgla organicznego w glebach Międzyodrza (w warstwie 0–130 cm) (opracowanie wykonano na podstawie średnich wyników badań – Krzywonos, Durkowski 1983)

Miąższość	Straty przy prażeniu (materia organiczna)		C organiczny		Porowatość ogólna (pojemność wodna całkowita)		Całkowity zapas wody		Gęstość objętościowa		Masa gleby		Masa gleby		Masa Corg.	
	cm (m)	%	%	%	%	%	mm	mm	Mg/m ³	Mg/m ² ·m*	Mg/m ² ·m*	Mg/m ² ·m*	Mg/m ² ·m*	Mg/m ² ·m*	Mg/m ² ·m*	Mg/m ² ·m*
Mady rzeczne średnio głęboko na torfie niskim – F (50–100)cc, PKWG – BC – F44, PHSW – Zbc (14,7 km ² –14700000m ²)**																
0–20 (0,20)*		50,4		25,20		83,5		43		0,26		0,052		764400,000		192628,800
20–100 (0,80)*		18,2		9,10		75,1		403		0,67		0,536		7879200,000		717007,200
100–130 (0,30)*		49,5		24,75		90,2		73		0,27		0,081		1190700,000		294698,250
SUMA		–		–		–		519		–		0,669		9834300,000		1204334,250
Gleby torfowe mulowe (namuły płytko na torfie niskim) – Ptnmlcc, Ptnmlcb, PKWG – C – Mtlilcc, C – Mtlilcb, PHSW – Zc (22,0 km ² –22000000m ²)**																
0–20 (0,20)*		58,3		29,15		84,6		47		0,28		0,056		1232000,000		359128,000
20–50 (0,30)*		23,3		11,65		78,1		122		0,52		0,156		3432000,000		399828,000
50–130 (0,80)*		63,0		31,5		91,5		146,4		0,2		0,160		3520000,000		1108800,000
SUMA		–		–		–		316		–		0,372		8184000,000		1867756,000

Miąższość	Straty przy prażeniu (materia organiczna)	C organiczny	Porowatość ogólna (pojemność wodna całkowita)	Całko wity zapas wody	Gęstość objętościowa	Masa gleby	Mg/m ² .m*	Mg/m ^{2+.} .m*	Masa Corg.	Masa Corg.
cm (m)	%	%	%	mm	Mg/m³	Mg/m².m*	Mg/m²+.m*	Mg/m²+m*		Mg/m²+.m*
Gleby torfowe saprowe (torfy niskie namulone w stropie) – Ptnllcc, Ptnllicb, Ptnlilicb, Ptnllilbb, PKWGG – C – Mtlilc, C – Mtlilcb, C – Mtlilcb, C – Mtlilcb, C – Mtlilcb,										
(23,3 km² - 23300000 m²)**										
0-20 (0,20)*	52,1	26,05	87,5	44	0,25	0,050	1165000,000	0,013		303482,500
20-30 (0,10)*	38,2	19,1	85,9	25	0,30	0,030	699000,000	0,006		133509,000
30-130 (1,00)*	73,2	36,6	92,3	148	0,16	0,160	3728000,000	0,059		1364448,000
SUMA	-	-	-	217	-	0,240	5592000,000	0,077		1801439,500
Średnia dla wszystkich utworów glebowych na całym obszarze Międzyzdrza (39,0 km²-39000000 m²)**										
0-20 (0,20)*	53,6	26,8	84,9	44	0,26	0,052	2028000,000	0,014		543504,000
20-60 (0,40)*	26,6	13,3	79,7	163	0,51	0,204	7956000,000	0,027		1058148,000
60-130 (0,70)*	61,9	30,95	91,3	134	0,21	0,147	5733000,000	0,045		1774363,500
SUMA dla średniej	-	-	-	341	-	0,403	15717000,000	0,087		3376015,500
SUMA DLA CAŁEGO MIĘDZYDRZA DLA WARSTWY UTWORÓW GLEBOWYCH 0-130 cm										
SUMA	-	-	-	1052	-	1,281	23610300,000	0,244		4873529,750

Objaśnienia do tabeli 7.1.

Mg/m²m – masa gleby o powierzchni 1 m² o określonej miąższości poziomu genetycznego gleby, np.: 0–0,2 m*

Mg/m²*.m* – masa gleby określonego typu gleby o powierzchni, którą zajmuje np.: 14,7 km² – 14 700 000 m²** o określonej miąższości poziomu genetycznego gleby np.: 0–0,2 m*

Mady rzeczne średnio głęboko na torfie niskim

F (50–100)cc (F – mady rzeczne, średnio głębokie – miąższość od 50 do 100 cm, cc – warstwa torfu silnie rozłożonego (c – 30–80 cm) podścielonego torfem silnie rozłożonym (c – 80–130 cm);

PKWG (prognostyczny kompleks wilgotnościowo-glebowy) – BC (okresowo posuszny) – F (mady rzeczne) 4 (pierwsza warstwa wytworzona z pyłu ilastego, gliny ciężkiej, iłu) 4 (druga warstwa wytworzona z pyłu ilastego, gliny ciężkiej, iłu) – PHSW (potencjalne hydrogeniczne siedliska wilgotnościowe) – Zbc (Z – fluwiogeniczne zalewane; bc – prognostyczny kompleks wilgotnościowo-glebowy okresowo posuszny)(powierzchnia mady 14,7 km² – 14 700 000 m²)

Gleby torfowe mułowe (namuły płytko na torfie niskim)

Ptnmlcc (P – gleba bagienna, tnm – torfowo-namułowa, ll – średnio zabagniona, cc – utworzona z torfu silnie rozłożonego (c – warstwa 30–80 cm) podścielonego torfem silnie rozłożonym (c – warstwa 80–130 cm);

Ptnmlcb (P – gleba bagienna, tnm – torfowo-namułowa, ll – średnio zabagniona, cb – utworzona z torfu silnie rozłożonego (c – warstwa 30–80 cm) podścielonego torfem średnio rozłożonym (b – warstwa 80–130 cm);

PKWG (prognostyczne kompleksy wilgotnościowo-glebowe) – C (kompleks posuszny – obejmuje gleby wytworzone z torfu silnie rozłożonego) – Mtlilcc (Mt – gleba torfowo-murszowa, ll – silnie zmurzała, cc – wytworzona z torfu silnie rozłożonego podścielona torfem silnie rozłożonym), C – Mtlilcb (Mt – gleba torfowo-murszowa, ll – silnie zmurzała, cb – wytworzona z torfu silnie rozłożonego podścielona torfem średnio rozłożonym),

PHSW (potencjalne hydrogeniczne siedliska wilgotnościowe) – Zc (Z – fluwiogeniczne zalewane, c – prognostyczny kompleks wilgotnościowo-glebowy posuszny)

Gleby torfowe saprowe (torfy niskie namulone w stropie) – Ptnlcc, Ptnllcb, Ptnlllcb, Ptnlllbb; PKWG – C – Mtlilcc, C – Mtlilcb, C – Mtlilcb, C – Mtlilbb; PHSW – Zc – oznaczenia tjw.

(2021), prezentuje uśrednione wartości emisji gazów cieplarnianych z odwodnionych i różnie użytkowanych torfowisk Europy Środkowej przyjęte przez Międzyrządowy Panel ds. Zmian Klimatu (IPCC 2014). W zestawieniu tym, oprócz trzech gazów cieplarnianych: dwutlenku węgla, podtlenku azotu i metanu, uwzględniono także rozpuszczone związki organiczne trafiające do cieków z odwadnianych torfowisk (Dissolved Organic Carbon = DOC). W kolumnie ostatniej zawarto sumę rocznej emisji (GWP) z 1 ha torfowiska/rok, po przeliczeniu poszczególnych jej komponentów na ekwiwalent dwutlenku węgla.

W tabeli 7.3 przedstawiono wartości emisji oszacowane dla typów roślinności zarejestrowanych na mapie Borysiak (2004). Podane wartości są wartością przeliczoną, wyrażającą w tonach (=Mg) CO₂/ha/rok sumaryczną emisję wszystkich gazów cieplarnianych, tj. dwutlenku węgla, metanu i podtlenku azotu. Dla wyliczeń tych przyjęto założenie, że uwilgotnienie całego areálu jest wystarczające dla przywrócenia procesu akumulacji torfu w zbiorowiskach roślinnych, odtwarzających się na fragmentach torfowiskowych wcześniej użytkowanych rolniczo. Nie uwzględniono emisji z powierzchni zarastających obecnie cieków i zbiorników wodnych Międzyodrza. Z tych powodów sumaryczną wartość oszacowanej emisji należy uznać za minimalną.

Tabela 7.2. Zestawienie wartości współczynników emisji gazów cieplarnianych z odwodnionych torfowisk według IPCC (2014) dla różnych kategorii użytkowania gruntów w strefie miarkowanej

Kategoria użytkowania gruntów	CO ₂	DOC	CH ₄	N ₂ O	Ekwiwalent Mg CO ₂ /ha/rok
	[Mg/ha/rok]	[Mg/ha/rok]	[kg/ha/rok]	[kg/ha/rok]	[MgCO ₂ /ha/rok]
Lasy	9,53	1,14	7,9	4,4	12,1
Grunty orne	29,00	1,14	58,3	20,4	37,2
Łąki, mało zasobne w biogeny	19,40	1,14	60,0	6,8	24,0
Łąki, zasobne w biogeny, głęboko odwodnione	22,40	1,14	73,5	12,9	29,0
Łąki, zasobne w biogeny, płytko odwodnione	13,20	1,14	63,4	2,5	16,8
Obszary wydobywania torfu	10,30	1,14	33,2	0,47	12,4

Emisje metanu uwzględniają emisje z rowów. Kalkulację całkowitego współczynnika ocieplenia globalnego (GWP=Global Warming Potential) oparto na przeliczniku 28 dla CH₄ i 265 dla N₂O.

DOC= Dissolved Organic Carbon

Źródło: na podstawie Joosten i in. (2016).

Tabela 7.3. Emisje gazów cieplarnianych z torfowisk Międzyodrza w warunkach optymalnego uwilgotnienia substratu torfowego (Wołejko i in. 2019)

Typ roślinności	Pow. [ha]	Ekw. Mg CO ₂ /ha/rok	Ekw. Mg CO ₂ /rok
Szuwary	2475,31	3,5	8663,58
Turzycowiska	1517,52	3,5	5311,32
Zarośla wierzby szarej	684,65	3,5	2396,27
Ols i łęg topolowy	595,20	0	0
Razem	5574,78		16371,17

Uzyskana z obliczenia wartość emisji GHG (Greenhouse Gas) z bagiennych ekosystemów Międzyodrza wynosi 16371,17 Mg ekw. CO₂/rok. Jest to wartość bardzo niska w porównaniu z emisjami z gleb organicznych podlegających rozkładowi w procesie decesji, po odwodnieniu i w trakcie użytkowania rolniczego, gdzie emisje mogą sięgać 30 Mg CO₂/ha/rok.

Przegląd możliwych wariantów emisji z obszaru Międzyodrza zawiera opracowanie Michael Succow Stiftung (2015), analizujące sytuację po ewentualnej, hipotetycznej odbudowie infrastruktury hydrotechnicznej Międzyodrza. Sytuacja wyjściowa uwzględniona w tym opracowaniu dotyczy okresu sprzed roku 1991, kiedy jeszcze na tym obszarze funkcjonowały użytki zielone. Przeanalizowano tam trzy warianty przywrócenia użytkowania gospodarczego Międzyodrza, różniące się zakresem i stopniem intensywności. Dane wyliczone dla tzw. scenariusza najgorszego (najbardziej intensywnego) sugerują, że w skrajnym przypadku emisje GHG mogą być ponad sześćkrotnie większe (102 039 Mg ekw. CO₂/rok) niż w wariantcie optymalnym (16 371,17 Mg ekw. CO₂/rok). Zostało to obliczone dla scenariusza zakładającego przywrócenie na Międzyodrzu użytkowania rolniczego i podporządkowanie reżimu hydrologicznego wynikającym z tego potrzebom. W cytowanym opracowaniu oszacowano również emisje azotu z gleb Międzyodrza.

W przypadku konieczności odtworzenia użytkowania rolniczego na glebach organicznych Międzyodrza, co może mieć miejsce nie tylko ze względów gospodarczych, ale przede wszystkim z powodów proprzyrodniczych, relatywnie najmniejsze obciążenia ze strony gazów cieplarnianych występują przy stosowaniu metod paludikultury. Są to aktualnie intensywnie rozwijane metody rolnictwa i leśnictwa, pozwalające na utrzymanie funkcji produkcyjnej torfowisk po przywróceniu na nich warunków bagiennych (Wichtmann i in. 2016). Trzcina czy dwa występujące w Polsce gatunki pałki wodnej, a także drzewa takie jak olsza czarna, to rośliny, które można uprawiać na uwodnionych torfowiskach i pozyskiwać w skali przemysłowej, z przeznaczeniem na produkcję energii (spalanie, biogaz) czy na wytworzenie materiałów budowlanych lub ociepleniowych (Kotowski 2021).

Wnioski

Skalę macierzystą gleb (do głębokości 1,3 m) stanowią: w części południowej – mineralne namuły o różnym uziarnieniu często podścielone torfem, w środkowej – namuły zalegające na torfie (głównie olesowym i turzycowym), w północnej – torfy zamulone (głównie olesowe i turzycowe). Z osadów tych wytworzyły się odpowiednio

gleby: mady właściwe typowe i właściwe gruntowo-glejowe, gleby torfowe-mułowe i gleby torfowe-saprowe.

Powojenne uformowanie się pokrywy glebowej ściśle związane było z zalewaniami powierzchniowymi i wysokim poziomem wody gruntowej. Obszar południowy, gdzie występują mady rzeczne, zalewany jest najczęściej i najdłużej (przez ponad pół roku), środkowa część nieco rzadziej do około pół roku, natomiast północna część zalewana jest najrzadziej – tylko przy stanach wysokich. Długość zalewu miała wpływ na tworzenie się na powierzchni osadów mułu – im dłuższy zalew, tym intensywniejszy proces. Ma to odzwierciedlenie w przestrzennym rozmieszczeniu namułów: największą miąższość osiągają na Polderze Widuchowskim, a następnie stopniowo zanikają w kierunku północnym – na Polderze Szczecińskim występują głównie jako wstawki w torfie (torf zmulony). Czas zalewów również kształtuje pokrywę roślinną, która wpływa na właściwości gleby. Tereny znajdujące się najdłużej pod wodą porasta głównie roślinność szuwarowa, a zadrzewienia i zakrzaczenia, ze względu na niesprzyjające warunki, występują tylko lokalnie. Natomiast obszary najkrócej zalewane w północnej części w znacznym stopniu są porośnięte krzewami i drzewami.

Powojenny stan warunków glebowo-wodnych sprzyjał wolno postępującym procesom torfotwórczym i zamulaniu kanałów, rowów melioracyjnych, licznych starorzeczy i jeziorzek. Proces zamulania cieków wodnych w ostatnich latach zaczął przybierać na sile (coraz mniejsza drożność kanałów, brak wymiany wody z głównym nurtem Odry). Wypłylenie cieków wodnych będzie skutkować zarastaniem ich roślinnością szuwarową, co już ma miejsce. W efekcie końcowym może to doprowadzić do łądowienia Międzyodrza.

Obserwowana na tym terenie w ostatnich latach równowaga ekologiczna może być zachwiana, wskazuje na to postępujące zakrzaczenie i zadrzewienie (konieczne badania siedliskowe).

Na pokrywę glebową Międzyodrza będą miały coraz większy wpływ zmiany klimatyczne (suche, bezśnieżne okresy jesienno-wiosenne, gorące lata, deszcze nawalnicowe). Należy spodziewać się stopniowo pogarszających się warunków wilgotnościowych, co zainicjuje procesy murszenia gleb (rozkład materii organicznej, zmianę właściwości chemicznych i fizycznych w glebie, ogólny wzrost trofii siedliska) oraz przebudowę zbiorowisk roślinnych. W pierwszej kolejności przekształceniom ulegnie powierzchniowa warstwa torfotwórcza, następnie występujący pod nią torf silnie rozłożony, a w mniejszym stopniu warstwa namułów. W związku z tym najbardziej podatne na przekształcanie są gleby torfowe występujące na północy, a najmniej mady występujące na południu Międzyodrza.

Zagrożeniem dla stanu aktualnej pokrywy glebowej może być objęcie jej ekstensywnym użytkowaniem rolniczym łąkowo-pastwiskowym, wraz z utrzymaniem poziomu wody gruntowej na głębokości około 25–60 cm (w zależności od właściwości gleb). Wymagałoby to przeprowadzenia gruntownej melioracji i odbudowy infrastruktury hydrotechnicznej, łącznie z wybudowaniem nowych przepompowni. Do założenia trwałych użytków zielonych najbardziej predysponowany jest Polder Widuchowski, natomiast najmniej Polder Szczeciński. Obniżenie poziomu wód gruntowych w okresie wiosenno-jesiennym oraz ograniczenie zalewów zainicjuje procesy murszenia, ale przy przestrzeganiu reżimu wodnego nie będzie on inten-

sywny. Według istniejących map glebowo-rolniczych użytki zielone Międzyodrza należą głównie do trzeciego (najgorszego) kompleksu użytków zielonych 3z (klasa bonitacyjna V–VI), które są trudne w uprawie i dają niewielkie plony złej jakości. Poprawienie ich właściwości rolniczych wymagałoby gruntownych i głębokich melioracji.

Największym potencjalnym zagrożeniem dla siedlisk i gleb organicznych Międzyodrza może być składowanie refulatów na polderach. Składowanie refulatów szczególnie na torfach spowoduje zniszczenie naturalnych gleb i stworzenie gleb antropogenicznych o charakterze gleb inicjalnych. Przysypane gleby torfowe ulegną kompaktacji (zmieniają swoje właściwości fizyczne i chemiczne) i w zależności od miąższości refulatów będą pod niewielkim lub żadnym wpływem procesów glebotwórczych.

Zagrożeniem w skali lokalnej i globalnej jest odwodnienie gleb organicznych na Międzyodrzu. Szacunkowo gleby Międzyodrza tylko w warstwie 130 cm zawierają 4 873 529,75 ton węgla organicznego, mineralizacja tej masy organicznej i wiążąca się z tym emisja gazów cieplarnianych do atmosfery, przyczyni się do pogłębiania kryzysu klimatycznego. Skala tego zjawiska uwarunkowana jest zakresem i sposobem użytkowania tych gleb.

W świetle przedstawionych powyżej danych przywrócenie działalności rolniczej na Międzyodrzu jest technicznie możliwe. Wymagałoby to jednak znaczących nakładów materialnych i organizacyjnych, m.in. w odtworzenia niezbędnej infrastruktury i doprowadzenia gleb do właściwej kultury rolnej. Oznaczałoby to także zainicjowanie istotnych, negatywnych zmian ekologicznych i sozologicznych. W związku z tym należy uznać, że odtwarzanie typowej działalności rolniczej może mieć uzasadnienie jedynie w kontekście wzbogacania różnorodności biologicznej obszaru poprzez poszerzenie gamy siedlisk życiowych dla gatunków, będących przedmiotami ochrony. Decyzje o realizacji takich przedsięwzięć, ich zakresie i skali, powinny być podjęte w ramach opracowywania zadań ochronnych i planu ochrony parku narodowego.

Literatura

- Borowiec S., Kwarta Cz. 1959. Gleby i roślinność Doliny Dolnej Odry. Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Rolniczej w Szczecinie, 2: 3–34.
- Borysiak J. 1999. Operat szczegółowy w zakresie zasobów, ekosystemów torfowiskowych i nieleśnych do planu ochrony Parku Krajobrazowego Doliny Dolnej Odry. Poznań.
- Borysiak J. 2004. Plant cover of the Lower Oder River Valley Landscape Park. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Adama Mickiewicza, Poznań.
- Dobrcki R., Piotrowski A. 2002. Geomorfologia i geologia Doliny Dolnej Odry. W: J. Jasnowska (red.), Monografia przyrodnicza Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Szczecin, s. 35–53.
- IPCC (The Intergovernmental Panel on Climate Change) 2014. 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands. IPCC, Switzerland.
- Jasnowska J., Friedrich S., Kowalski W., Markowski S. 2002. Dynamika rozwojowa i kierunki sukcesji roślinności na poprzecznym transekcie w parku krajobrazowym. W: J. Jasnowska

- (red.), Monografia przyrodnicza Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Szczecin, s. 187–222.
- Jasnowski M. 1962. Budowa i roślinność torfowisk Pomorza Szczecińskiego. *Societas Scientiarum Stetinensis. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Wydział Nauk Przyrodniczo-Rolniczych*, 10: 1–340.
- Jasnowski M. 2002. Studium projektowe utworzenia Polsko-Niemieckiego Parku Narodowego Doliny Dolnej Odry. Polska część projektu. W: J. Jasnowska (red.), Monografia przyrodnicza Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Szczecin, s. 15–31.
- Joosten H., Sirin A., Couwenberg J., Laine J., Smith P. 2016. The role of peatlands in climate regulation. W: A. Bonn, T. Allott, M. Evans, H. Joosten, R. Stoneman (red.), *Peatland restoration and ecosystem services: science, policy and practice*. Cambridge University Press/British Ecological Society, Cambridge, s. 63–76.
- Kotowski W. 2021. Oszacowanie emisji gazów cieplarnianych z użytkowania gleb organicznych w Polsce oraz potencjału ich redukcji. Fundacja WWF Polska.
- Krzywonos K., Durkowski T. 1983. Właściwości fizyczno-wodne gleb hydrogenicznych terenów Międzyodrza. *Wiadomości Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych*, 15, 1: 105–129.
- Krzywonos K., Durkowski T., Wesołowski P. 1979. Badania glebowo-wodne do projektu melioracji Międzyodrza. *Wiadomości Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych*. Mscr.
- Michael Succow Stiftung zum Schutz der Natur 2015. Auswirkung von Maßnahmen zur Wiederinstandsetzung von Poldern und Schöpfwerken im Zwischenoderland. Greifswald. Mscr.
- Malinowski R. 2012. Gleby tarasu zalewowego doliny ujścia Warty i doliny dolnej Odry oraz ich przekształcenia w wyniku zabiegów hydrotechnicznych i użytkowania rolniczego. Wydawnictwo Uczelniane Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Monografia, s. 1–188.
- Niedźwiecki E. 2002. Klimat i gleby doliny dolnej Odry na tle stratygrafii. W: J. Jasnowska (red.), Monografia przyrodnicza Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Szczecin, s. 53–66.
- Succow M., Jasnowski M. 1991. Projektstudie für einen Deutsch-Polnischer Nationalpark Unteres Odertal. Umweltstiftung WWF, Eberswalde–Szczecin, s. 1–62.
- Systematyka gleb Polski. 2019. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, Wrocław–Warszawa.
- Wasylów J., Nachaczewska P., Ziółkowski L. 2019. Raport końcowy dotyczący działań podjętych w ramach modelowania oraz przeprowadzonej inwentaryzacji przyrodniczej dla obszaru zadania 1a.3. W: PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie. Wyniki inwentaryzacji przyrodniczej dla kontraktu 1A.3: Przywrócenie walorów przyrodniczych Doliny Dolnej Odry poprzez poprawę zdolności retencyjnych i przeciwpowodziowych Międzyodrza.
- Wichtmann W., Schröder C., Joosten H. 2016. *Paludiculture – productive use of wet peatlands*. Schweizerbart Science Publishers.
- Wołejko L., Durkowski T., Malinowski R. 2019. Warunki przyrodnicze Międzyodrza w aspekcie ochrony gleb organicznych i redukcji emisji gazów cieplarnianych. W: PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie. Wyniki inwentaryzacji przyrodniczej dla kontraktu 1A.3: Przywrócenie walorów przyrodniczych Doliny Dolnej Odry poprzez poprawę zdolności retencyjnych i przeciwpowodziowych Międzyodrza.





8.

Maciej Humiczewski
Magdalena Łągiewka

PRAKTYCZNA ANALIZA ZALEŻNOŚCI HYDROLOGICZNYCH MIĘDZY ODRZĄ I MOŻLIWOŚCI POPRAWY WARUNKÓW PRZEPŁYWU WÓD

Rozdział ten swoim zakresem obejmuje obszar Międzyodrza (ryc. 8.1) ze szczególnym uwzględnieniem uwarunkowań hydrologiczno-przyrodniczych obszarów: Polderu Widuchowskiego, Gryfińskiego i Szczecińskiego, w ujęciu historycznym, jak też aktualnym oraz prezentuje przewidywane skutki działań podejmowanych w przyszłości. Intencją autorów było praktyczne podejście do zagadnienia, ocena skutków postępujących zmian w charakterystyce przepływów i możliwości oraz zasadności ingerencji w hydraulikę Międzyodrza. Poldery, jako obszary naturalnie obniżone względem poziomów wody i terenów przyległych, charakteryzują się dużymi możliwościami retencjonowania wód. W sytuacji gdy poldery, tak jak w analizowanym przypadku, podzielone są dziesiątkami kilometrów zależnych od siebie wzajemnie kanałów, potencjał retencjonowania wód bez sterowania jest jeszcze większy.

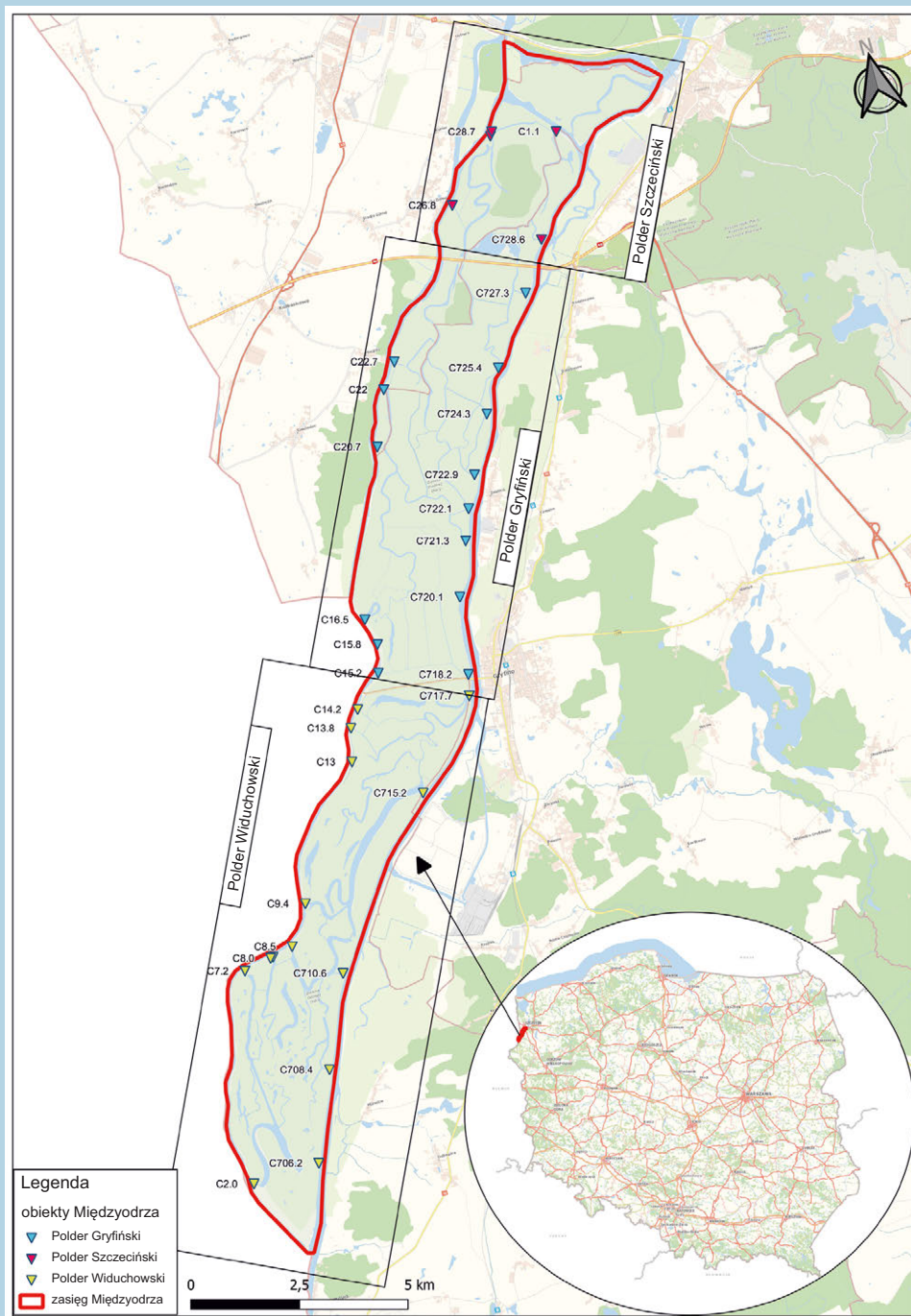
Międzyodrze pełni istotną rolę zarówno z perspektywy ochrony przyrody, jak i gospodarki wodnej:

- 1) Ostoja przyrody i retencjonowanie wody: Międzyodrze jest regionem o wysokiej wartości przyrodniczej. Obszar ten jest siedliskiem wielu gatunków ptaków, ryb i roślin, w tym gatunków chronionych i zagrożonych. Ogromne torfowisko ze swoim bogactwem biologicznym czyni go ważnym miejscem dla ochrony przyrody.
- 2) Ochrona przeciwpowodziowa: Międzyodrze stanowi istotny element systemu ochrony przeciwpowodziowej. Obszar ten, z uwagi na swoje usytuowanie, tworzy naturalny polder retencyjny, spłaszczający falę powodziową na Odrze.
- 3) Znaczenie pośrednie dla poprawy warunków żeglugowych i powodziowych.

Międzyodrze ma długą historię związaną z działalnością człowieka. Podjęto wiele prac regulacyjnych, które opisano w rozdziale „Środowisko geograficzne oraz historia zagospodarowania Międzyodrza” (Okupny i in. w tym tomie). Jednym z celów tych działań hydrotechnicznych było kontrolowanie przepływów wodnych i chronienie terenów przed powodzią. Na przestrzeni wieków systemy te były rozbudowywane i modernizowane, co pozwoliło na bardziej efektywne zarządzanie wodami Odry. Obecny kształt obszaru dolnej Odry wynika z prac prowadzonych w latach 1906–1939. Zasadnicze działania polegały na wykształceniu koryta rzeki, gdzie głównym korytem uczyniono ramię wschodnie, nazywając je Odrą Wschodnią. Określono, że ma ono najkrótszą drogą odprowadzać wody rzeki i niesione rumowisko do jeziora Dąbie. Zachodnie ramię Odry rozbudowano jako kanał żeglugowy. Dodatkowo w celu utrzymania żeglugi wykonano prace pomiędzy Ustowem a Kluczem, polegające na stworzeniu przejścia drogą wodną ze Szczecina na Odrę Wschodnią.

Najważniejszymi działaniami regulacyjnymi były:

- wybudowanie ciągu wałów przeciwpowodziowych (które pozwoliły na utworzenie polderów Międzyodrza),
- odciażenie prawego ramienia rzeki poprzez wykonanie przekopu poniżej Widuchowej (w kierunku Odry Zachodniej),
- obustronne obsypanie wałami wykonanego przekopu, wybudowanie jazu zastawkowego w Widuchowej, pozwalającego na regulowanie rozdziału wód dla ramion rzeki,
- wybudowanie około 30 budowli (śluz komorowych żeglugowych oraz gospodarczych, przepustów wałowych i pompowni odwadniających) (ryc. 8.1), (fot. 8.1.–8.9).



Ryc. 8.1. Obszar Międzyodrza objęty analizą szczegółową. Trójkątami oznaczono budowle oddziałujące na przepływ wód przez Międzyodrze

Hydrotechniczne uwarunkowania Międzyodrza

Na wysokości 704+100 km rzeki Odra dzieli się na Wschodnią i Zachodnią poprzez jaz Widuchowa, rozdzielający przepływy między dwie odnogi rzeki. Odra Zachodnia jest pierwotnym korytem rzeki, a Odra Wschodnia (od Widuchowej do Gryfina) powstała jako sztuczny przekop. Zgodnie z instrukcją gospodarowania wodą jaz powinien być zarządzany w taki sposób, by istotna większość wody (70–80%) kierowana była na Odrę Wschodnią, a reszta płynęła Odrą Zachodnią. Generowane jest to poprzez odpowiednie otwarcie jazu Widuchowa – ograniczony przepływ przez jaz powoduje, że napływająca ze środkowej Odry woda w głównej mierze kierowana jest do koryta Odry Wschodniej.

Odra Wschodnia, prowadzącą większość wód spływających z górnej zlewni, uchodzi do jeziora Dąbie (km 741+600). Przy powierzchni 56 km² średnia głębokość jeziora to 3,5 m. Dalej, po wypływie z jeziora Dąbie, wody prowadzone Odrą Wschodnią łączy się z wodami Odry Zachodniej (przez cieki Czapinę, Babinę i Iński Nurt). Następnie połączone wody Odry Wschodniej i Zachodniej, poprzez ciek zwany na tym odcinku Domiąża, wpływają do Roztoki Odrzańskiej, która stanowi południową część Zalewu Szczecińskiego.

Ujściowy rejon Odry to typ estuarium, w którym wody morskie podchodzą w górę rzeki w wyniku tzw. cofki spowodowanej energią wiatrów, zmieniającą jednocześnie zarówno poziom wody w ujściu rzeki do morza, jak i wywołującą falowanie wypychające wody morskie w głąb lądu, i na którym występuje wzajemne oddziaływanie na siebie wód morskich i słodkich. Zatem jest tu cały szereg oddziaływań na takie elementy, jak: jakość wody, stany wody, przepływy wody, prędkości, prądy i kierunki przepływu. Powodowane one są różnymi czynnikami, takimi jak: stany morza kształtujące się wskutek oddziaływania wiatrów i zmian ciśnień atmosferycznych (fale baryczne) oraz dopływ wód odrzańskich, czyli przepływy i poziomy wody w Odrze. Buchholz (2007) w wyniku analiz różnych czynników i zjawisk konstatawał, że zasięg odcinka ujściowego o charakterze estuarium obejmuje cały określony wyżej obszar Międzyodrza od rozgałęzienia rzeki koło Widuchowej do morza.

Specyficzne warunki hydrograficzne wynikające ze skomplikowanej sieci koryt rzecznych i kanałów, w powiązaniu z jeziorem przepływowym Dąbie, Zalewem Szczecińskim i cieśninami łączącymi z Bałtykiem, stworzyły na obszarze Międzyodrza złożony system hydrologiczny i hydrodynamiczny. Dodatkowym czynnikiem kształtującym hydrologię i hydrodynamikę sieci rzecznej są: działanie jazu w Widuchowej i przepływ wody przez poldery niesterowane¹ Międzyodrza oraz jezioro Dąbie wraz z retencją tych akwenów. Około 60% powierzchni Międzyodrza leży na poziomie od –0,5 m do +0,5 m n.p.m. i przy stanach Zalewu Szczecińskiego (morza) wyższych od średnich jest zalewane (Buchholz 1991). W aktualnym stanie

¹ Polder niesterowany – jest to fragment nisko położonego terenu, otoczony wałami przeciwpowodziowymi lub naturalnymi wyniesieniami, który pełni funkcję czasowego zbiornika retencyjnego. Zalewanie polderu odbywa się samoczynnie w wyniku podnoszenia się poziomu wody w rzece lub wód gruntowych, bez użycia urządzeń sterujących (np. śluz, zastawek). Odpływ wód z polderu następuje również w sposób naturalny, poprzez cofanie się fali powodziowej i infiltrację, a czas jego osuszania nie jest bezpośrednio regulowany.



Fot. 8.1. Jaz w Widuchowej ograniczający przepływ wód do Odry Zachodniej (fot. Piotr Piznal)

hydraulicznym Międzyodrza opisany wyżej schemat jest jednak znacząco zaburzony ze względu na bardzo utrudniony (w wielu przypadkach uniemożliwiony) proces wymiany wód między kanałami a recypientami (Odra Wschodnia lub Zachodnia). Wynika to z faktu zablokowania odpływu na istniejących urządzeniach (śluzach, jazach), m.in. wskutek wandalizmu, oraz z faktu, że obszar ten, najpierw poddany silnej kontroli człowieka (odmulanie, sterowanie poziomami wody itd.), a następnie pozostawiony sam sobie, uległ znaczącemu zamuleniu i zmniejszeniu spadków podłużnych w poszczególnych kanałach, co prowadzi do sytuacji, w której ze znaczącego obszaru Międzyodrza woda nie odpływa (a zatem i nie napływa) mimo wskazujących na powyższe warunków hydrologicznych. Wskutek rozebrania części mechanizmów i zasuw istniejących śluz i bram wiele elementów pozostało w dnie wlotów/wylotów, powodując radykalne zaburzenie ruchu rumowiska między obszarem wewnątrz Międzyodrza a korytem Odry Wschodniej i Zachodniej. Okoliczności te w powiązaniu z brakiem jakichkolwiek działań usprawniających naturalny ruch rumowiska spowodowały wypłaszczenie spadków podłużnych, zmniejszenie, a lokalnie całkowite wyzerowanie prędkości przepływu wody i zaburzenie napływu wód Odry zgodne z naturalnym charakterem ich przepływu.

Zarówno obszary Dolnej Odry, jak i całego estuarium Odry były i nadal są intensywnie zmieniane przez człowieka. Między innymi pod koniec XIX w. i na początku XX w. przekopano i ukształtowano w obecnym układzie koryto Odry Wschodniej. Jest to główne koryto żeglugowe o głębokości od 4,0 do 9,0 m i szerokości 140–180 m na poziomie wody średniej (fot. 8.10–8.11). Wybudowano jaz w Widuchowej na odgałęzieniu Odry Zachodniej, wykonano przekop Klucz–Ustowo, Przekop Parnicki oraz największy i najgłębszy (do 11 m) Przekop Mieleński. Wykonano także szereg kanałów i basenów portowych oraz utworzono poldery Międzyodrza. Prace te spowodowały całkowite przekształcenie estuarium Odry oraz wyraźnie wydłużyły zasięg wpływów morza na stany wody w górę Odry.

Na odcinku od Gozdowic do Widuchowej średnie głębokości Odry wynoszą od 1,5 do 3,5 m. Odra Wschodnia na odcinku od węzła Widuchowa do jeziora Dąbie ma szerokości 160–200 m. Odra Zachodnia poniżej jazu Widuchowa ma zróżnicowane głębokości – od 3,0 do 10,5 m i szerokości 160–200 m. Oba ramiona, Odra Wschodnia i Zachodnia, mają szereg niesterowalnych połączeń, z których najważniejsze, licząc od strony północnej, to Przekop Mieleński, Parnica, kanał Odyniec, przekop Klucz–Ustowo (Skośnica), Kanał Gryfiński.

Charakterystyczne stany wody z wielolecia dla analizowanych wodowskazów przedstawiono w tabeli 8.1, a charakterystyczne przepływy dla Gozdowic – w tabeli 8.2.

Tabela 8.1. Rzędne zwierciadła wody (m n.p.m. w układzie odniesienia Kronstadt) odpowiadające charakterystycznym stanom wód rzeki Odry (określonym przez Bucholza 2007)

Przekrój wodowskazowy	Rzędna odpowiadająca stanowi charakterystycznemu					Okres obserwacji
	najwyższy WWW	średni wysoki SWW	średni SSW	średni niski SNW	najniższy NNW	
Gozdowice	9,61	7,94	6,24	5,10	4,46	1952–2002
Bielinek	6,44	4,22	1,38	0,98	0,34	1954–2002
Widuchowa	2,55	1,35	0,27	- 0,37	-0,76	1949–2002
Gryfino	1,69	0,90	0,12	-0,45	-0,71	1952–2002
Szczecin most Długi	1,10	0,75	0,00	-0,53	-0,79	1959–2002

Tabela 8.2. Charakterystyczne przepływy (m³/s) Odry w Gozdowicach w wieloleciu 1952–2002 (wg Bucholza 2007)

Maksymalny WWG	Średni wysoki SWQ	Średni SSQ	Średni niski SNQ	Minimalny NNQ
3180	1257	535	252	134

Wymienione wzajemne wpływy wód morskich i Odry sprawiają, że relacje stan–przepływ (krzywa przepływów) dla ujściowego odcinka Odry utrzymują się dopiero w górę tej rzeki od stacji wodowskazowej Gozdowice. Gozdowice to ostatnia na Odrze stacja wodowskazowa, na podstawie której można wnioskować o przepływach dolnej Odry docierających do jej estuarium. Ocena całkowitego dopływu wód do rzeki z jej zlewni poniżej Gozdowic może być tylko szacunkowa. Wodowskazy zlokalizowane na obszarze dolnej Odry poniżej Gozdowic umożliwiają analizowanie



Fot. 8.2. Powódź w niemieckim Parku Narodowym Doliny Dolnej Odry (Nationalpark Unteres Odertal), który pełni ważną funkcję przeciwpowodziową (fot. Piotr Piznal)

wyłącznie poziomów wody. Stwierdzić należy (Bucholz 2007), że nawet największe fale wezbraniowe na Odrze (sierpień 1997 r.) nie oddziałują na położenie zwierciadła wody w estuarium. Wpływ mają inne, omówione wyżej zjawiska cofkowe. Nie można ich opisać prostymi związkami typu „poziom wody–przepływ”. Dlatego problemy hydrologiczno-hydrodynamiczne estuarium Odry należy badać poprzez: rozpoznawanie zjawisk generujących warunki hydrologiczno-hydrauliczne w estuarium Odry, wnikliwe badania terenowe w celu ilościowego rozpoznania czynników i uwarunkowań hydrodynamiczno-hydrologicznych stanowiące podstawę do budowy „wielowarstwowych” modeli matematycznych uwzględniających wszystkie czynniki, w tym antropogeniczne.

Ruch wody w akwenach estuarium Odry jest ruchem niejednostajnym, praktycznie wymuszonym czynnikami zewnętrznymi (cofka), gdyż poziom wody i falowanie Zalewu Szczecińskiego są zależne od poziomu morza również wymuszanego przez wiatry, a jednocześnie uzależnionym od czynników innych niż naturalne/grawitacyjne – nienaturalne zamulenie powodujące zniwelowanie spadków hydraulicznych i spowolnienie odpływu wód przy niższych stanach w Odrze, a co za tym idzie – napływu wód przy stanach wyższych. Poziomy zwierciadła wody w sieci rzecznej, zagrażające powodzią, nie pochodzą z wezbrań, lecz są wynikiem zjawisk atmosferycznych. Nawet wielka fala powodziowa w 1997 r. spowodowała przyrost poziomu wody w Szczecinie jedynie o 20 cm, nie przekraczając stanów ostrzegawczych i alarmowych, a w Trzebieży zmian położenia zwierciadła wody w ogóle wtedy nie



Fot. 8.3. Zachowany mostek nad Śluzą Dolnoodrzańską (fot. Piotr Piznal)

odnotowano (Bucholz 2007). Innymi charakterystycznymi cechami ruchu wód powierzchniowych na Międzyodrzu są: bardzo małe spadki hydrauliczne wynoszące średnio 5×10^{-7} na odcinku długości około 70 km od Widuchowej do Trzebieży (spadek wynosi 0,35 m). Przy tak niewielkich spadkach prędkości przepływu wody są bardzo małe, szczególnie w Odrze Zachodniej, gdzie jaz w Widuchowej obniża poziom wody i spadki są wielokrotnie mniejsze. Najkrótszy zasięg cofki wyznacza miejscowość Bielinek, a najdłuższy Gozdowice, czyli okresowo pojawia się na długości około 27 km.

W działaniach hydrotechnicznych należy pamiętać, że estuarium Odry, będąc swoistym systemem „naczyń połączonych”, jest wrażliwe na zmiany warunków hydraulicznych – działanie w jednym miejscu może w sposób niekorzystny ujawnić następstwa w zupełnie innym. Wiatry i stany morza wpływają również zasadniczo na przemieszczanie się zanieczyszczeń. Niezbędne jest takie zaplanowanie przedsięwzięć, aby na podstawie modelowania dla tego obszaru przewidzieć ewentualne negatywne skutki w kontekście obniżania się poziomów wody na Międzyodrzu lub wpływu na warunki żeglugowe i wskazać takie działania, które ich nie wygenerują lub wygenerują dla obszarów, na których nie obniży to walorów przyrodniczych bądź potencjału hydraulicznego. Należy ten specyficzny charakter zależności hydraulicznych, w formie naczyń wielokrotnie połączonych, wykorzystać jako profit,

choćby w kontekście potencjału do samooczyszczania wód przepływających przez Międzyodrze. Czas przepływu wody przez Międzyodrze powinien być stosunkowo długi, przy jednoczesnym zapewnieniu odpowiednich prędkości i lokalnej zmienności parametrów. Istotna jest również możliwość występowania wód z kanałów bez negatywnych skutków powodziowych (brak zagospodarowania) i przyrodniczych (wiele obszarów wymaga właśnie takiego charakteru przepływu w wieloleciu, aby zapewnić lokalne i okresowe zalewanie).

Hydrotechniczny podział Międzyodrza

Międzyodrze sztucznie podzielone jest na trzy poldery, niezależne pod względem hydrograficznym. Granice pomiędzy nimi stanowią dwa poprzecznie usytuowane nasypy drogowe. Polderami tymi są:

- polder południowy (Polder Widuchowski) – obszar od jazu w Widuchowej do nasypu drogi Gryfino–Mescherin (ryc. 8.2);
- polder środkowy (Polder Gryfiński) – obszar od nasypu drogi Gryfino–Mescherin do nasypu autostrady A6 (ryc. 8.3);
- polder północny (Polder Szczeciński) – obszar od nasypu autostrady A6 do Kanału Leśnego (Odyńca) (ryc. 8.4) (tab. 8.3).

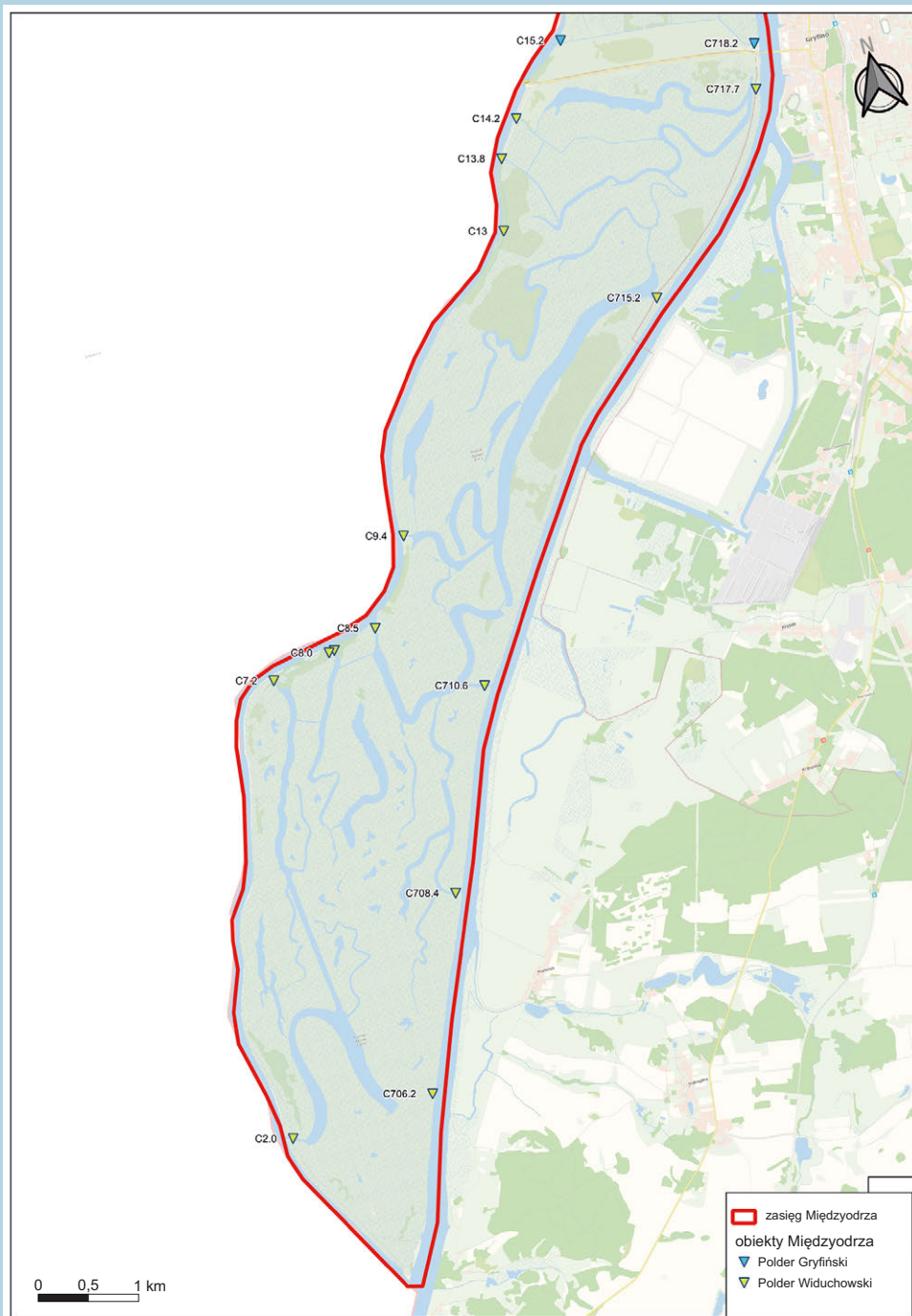
Tabela 8.3. Hydrotechniczny podział Międzyodrza

Nazwa polderu	Powierzchnia	Średnia wysokość	Ogólna powierzchnia kanałów i rowów
	[ha]	[m n.p.m.]	[ha]
Południowy (Widuchowski)	2465,5	0,1	348,5
Środkowy (Gryfiński)	2232,4	0,2–0,3	135,0
Północny (Szczeciński)	758,6	0,2–0,3	137,3

Wszystkie trzy poldery Międzyodrza pełnią kluczową rolę w gospodarce wodnej oraz ochronie przyrody regionu. Mimo, że zostały sztucznie oddzielone to ich rola pozostaje nadal spójna, są istotne dla ochrony przeciwpowodziowej i retencji wody.

Struktura sieci rzecznej

Międzyodrze stanowi przykład sieci rzecznej o strukturze pierścieniowej, bardzo trudny do analizy pod kątem modelowym ze względu na wiele czynników i wspólnych zależności (znaczną rozciągłość geograficzną, wysoki stopień komplikacji struktury sieci, istnienie jeziora Dąbie, zależność od morza itd.). Dalsza analiza powiązań hydraulicznych skupiać się powinna na wzajemnych zależnościach między wewnętrznymi kanałami Międzyodrza i stanami w odnogach Odry oraz ustanowić zależność między poszczególnymi częściami polderów a konkretnymi kanałami. Ustalenie tych zależności pokaże, w jakim stopniu możliwe jest uruchomienie przepływów w jednej części Międzyodrza, bez wpływu na inne jego obszary, dla których stan obecny jest stanem oczekiwanym.



Ryc. 8.2. Lokalizacja Polderu Widuchowskiego na terenie Międzyodrza

Obecnie zarastające kanały

W ciągu ostatnich kilku dekad obserwuje się znaczący wzrost zarośnięcia kanałów wodnych oraz przyległych terenów. Obecny stan zarośnięcia kanałów ma istotne konsekwencje dla ekosystemu i szeroko pojętej gospodarki wodnej tego obszaru.

Charakterystyka zarośniętych kanałów

1) Rodzaje roślinności:

- W zarośniętych kanałach dominuje szuwar trzcinowy lub pło z mozgi trzcinowatej. Roślinność ogranicza, a czasem wręcz uniemożliwia przepływ wody. W dużej mierze roślinność ta przyczynia się do samooczyszczania i oczekiwanych procesów zachodzących w ekosystemie, jednak nadmiar roślinności całkowicie zaburza możliwość naturalnego grawitacyjnego ruchu wody na tym obszarze.
- Roślinność nadbrzeżna: wzdłuż brzegów kanałów rozwija się bujna roślinność nadbrzeżna, obejmująca krzewy i drzewa, które sprzyjają rozwojowi specyficznych mikrohabitatów.

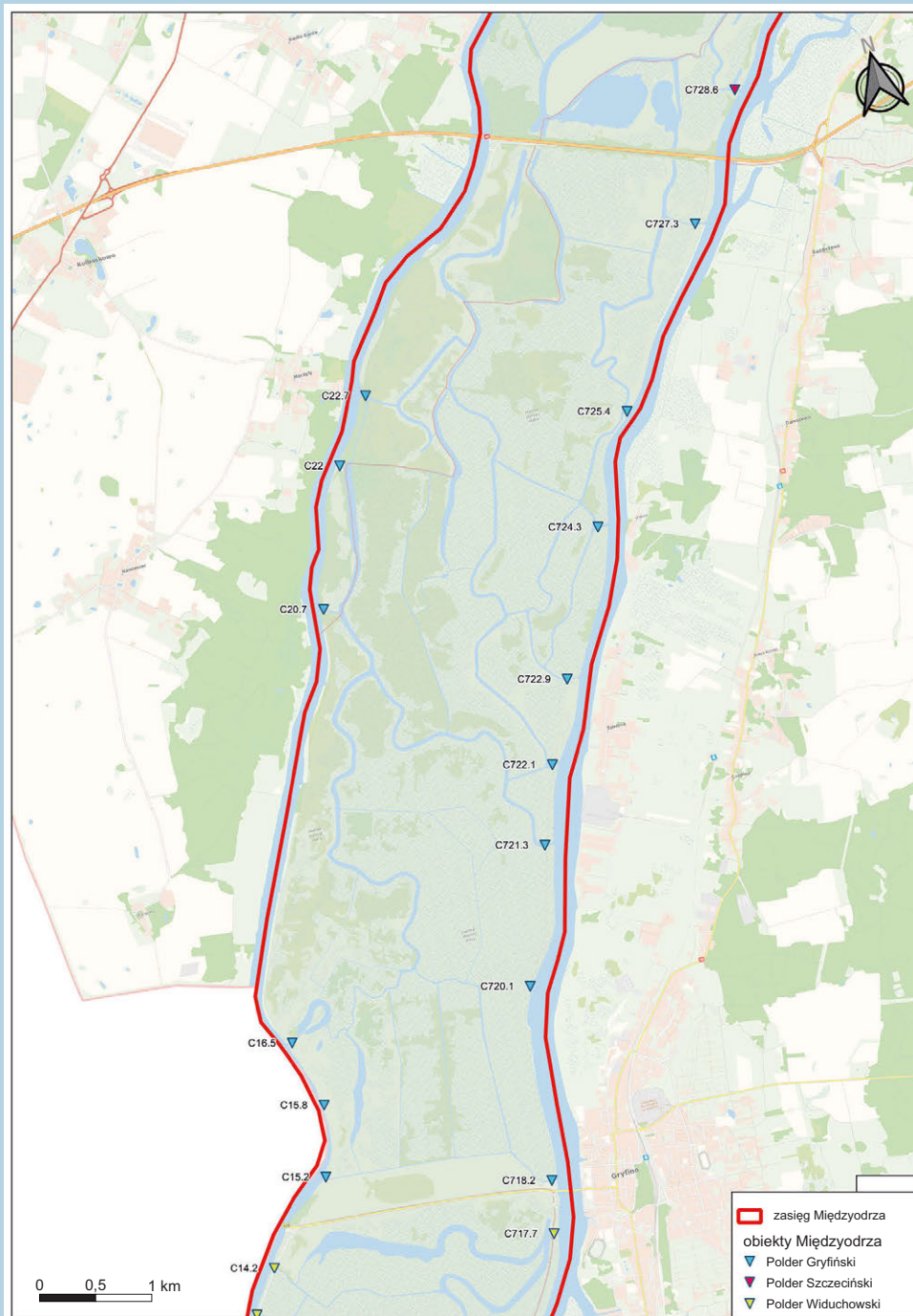
2) Stan hydrologiczny:

- Ograniczony przepływ wody: zarośnięcie kanałów znacząco ogranicza przepływ wody. W niektórych miejscach kanały mogą być niemal całkowicie zablokowane przez gęstą roślinność. Prowadzi to do stagnacji wody i zalegania osadów powstających wskutek rozkładu materii organicznej oraz częściowo osadów dostających się z Odry, co z uwagi na zachodzące zjawiska hydrauliczne wynika bardziej z braku możliwości przepływu i odpływu osadu niż napływu nowych objętości. Nie jest zatem problemem poziom (dobrze, że bywa wysoki, bo zapewnia lepszą wilgotność terenów przyległych), lecz przepływ (powiązanie z prędkością – brak przepływu wody przez kanały przy zachowaniu obecnych poziomów wody).
- Zmiany jakości wody: zarośnięcie oddziałuje na jakość wody, sprzyjając gromadzeniu się osadów i substancji organicznych. Może to prowadzić do zmniejszenia poziomu tlenu w wodzie i wpływać na życie wodne.

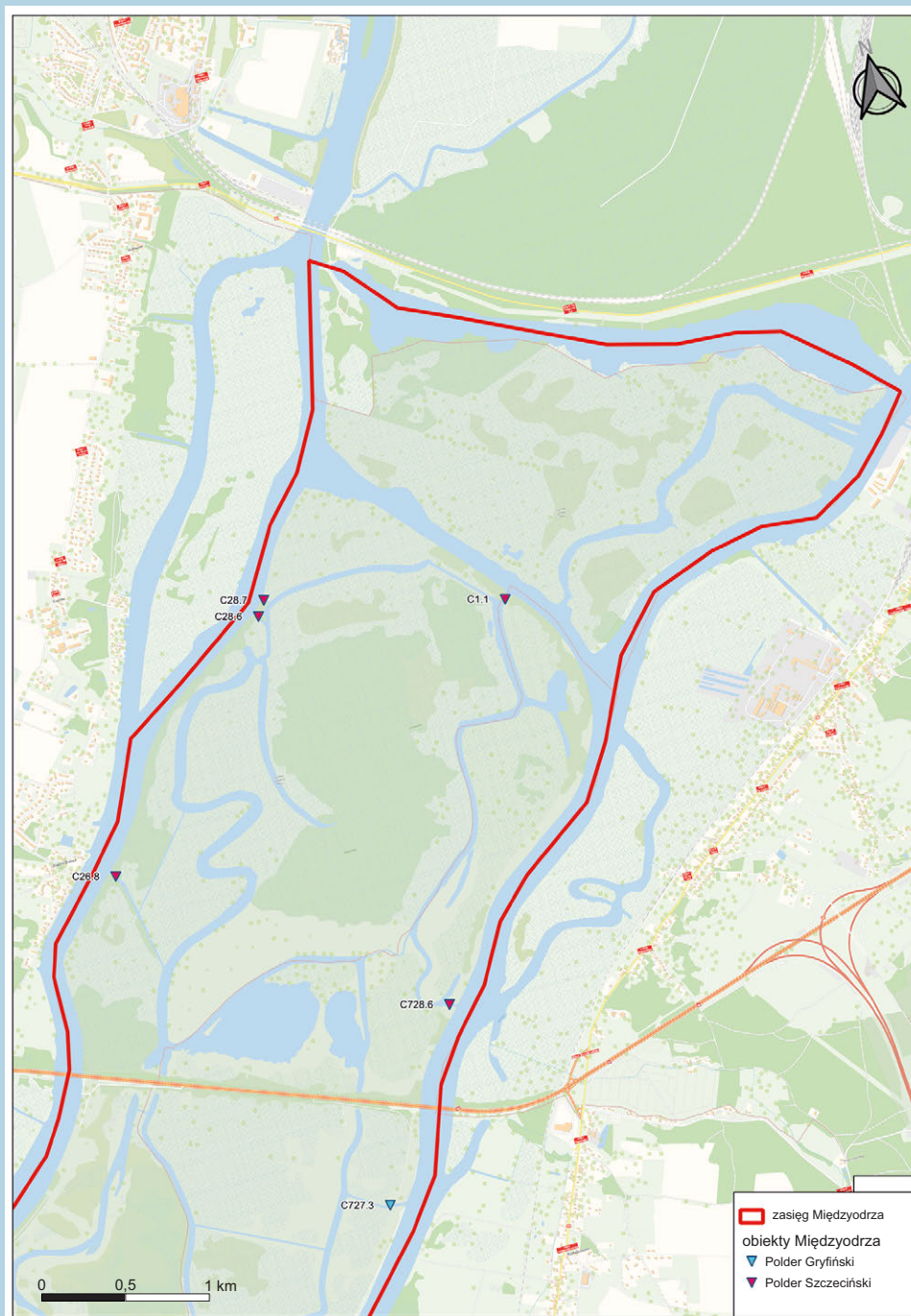
Na stanowiącej załącznik do opracowania mapie 2 przedstawiono, jak kształtuje się zarastanie kanałów Międzyodrza, przy zastrzeżeniu, że postępuje ono bardzo szybko i w kolejnych latach odcinki zarośniętych kanałów są coraz dłuższe.

Wyzwania w zarządzaniu

- Utrzymanie przepływów: Zarządzanie powinno sprowadzać się do zapewnienia możliwości zachodzenia na tym obszarze naturalnych procesów, związanych między innymi z przepływem wody oraz z długo utrzymującą się wilgotnością terenów od kanałów zależnych. Konieczne może okazać się okresowe usuwanie nadmiaru roślinności i osadu organicznego, a tam, gdzie to możliwe i wskazane, również koszenie części kanałów na wskazanych odcinkach, jednak kluczowe jest, aby na wstępie zapewnić możliwość swobodnego, grawitacyjnego napływu



Ryc. 8.3. Lokalizacja Polderu Gryfińskiego na terenie Międzyodrza



Ryc. 8.4. Lokalizacja Polderu Szczecińskiego na terenie Międzyzdrza

do i odpływu nadmiaru wody z Międzyodrza. Jednocześnie ewentualne podejmowane prace muszą uwzględniać obecnie zachodzące na Międzyodrzu procesy i nie spowodować w żadnym wypadku osuszenia torfowisk czy też zmiany sposobu zagospodarowania terenów cennych przyrodniczo w stanie obecnym. Dlatego po podjęciu prac bazowych, polegających na oczyszczeniu istniejących śluz zewnętrznych w celu umożliwienia napływu i odpływu wód w zależności od stanów wody w Odrze oraz usprawnieniu przepływu wody poszczególnymi kanałami wewnątrz Międzyodrza, dysponującymi (rozprowadzającymi) wodę na cały obszar Międzyodrza, w następnej kolejności należy opracować odpowiedni plan ochronny warunkujący podejmowane w przyszłości działania cykliczne.

- Bilansowanie ochrony przyrody: Ważne jest zachowanie równowagi między ochroną naturalnych siedlisk a koniecznością zapewnienia skutecznej gospodarki wodnej. Podejmowane działania muszą być prowadzone z uwzględnieniem zinwentaryzowanych walorów przyrodniczych i zachodzących na Międzyodrzu procesów. Uruchomienie przepływu przez kanały Międzyodrza powinno spowodować, że woda z Odry dopłynie w niedostępne dziś miejsca (z uwagi na zablokowany przez zarośnięte odcinki przepływ), przepłukując stagnującą na tych terenach wodę, jednak nie powinno to doprowadzić do odpływu wody z tego obszaru i osuszenia Międzyodrza.

Problem zarośniętych kanałów na Polderze Widuchowskim, Gryfińskim i Szczecińskim obrazują ryciny 8.5–8.7. Dane zebrano w czasie lustracji terenowej, zdjęć z drona i informacji uzyskanych od Rybackiej Spółdzielni „Regalica”.

Na Polderze Widuchowskim nie stwierdzono miejsc wymagających szczególnie intensywnej ingerencji (ryc. 8.5).

Polder Gryfiński (najbardziej zarośnięty) (ryc. 8.6)

- 1) Kanały południowe na Polderze Gryfińskim:
 - Lokalizacja: jedna z głównych sieci kanałów w południowej części Polderu Gryfińskiego.
 - Stan zarośnięcia: kanały są mocno zarośnięte przez szuwar trzcinowy i roślinność wodną. Przepływ wody jest w wielu miejscach znacznie ograniczony.
 - Znaczenie ekologiczne: jest to ważne siedlisko dla ptaków wodnych i płazów, stanowiące kluczowy element ekosystemu polderu.
- 2) Kanały środkowe na Polderze Gryfińskim:
 - Lokalizacja: biegną przez centralną część Polderu Gryfińskiego, łącząc kilka mniejszych kanałów i starorzeczy.
 - Stan zarośnięcia: gęsty szuwar trzcinowy i roślinność nadbrzeżna zdominowały kanał, powodując znaczne utrudnienia w przepływie wody.
 - Znaczenie ekologiczne: kanały są miejscem występowania wielu chronionych gatunków roślin i zwierząt, co podkreśla jego znaczenie dla ochrony przyrody.

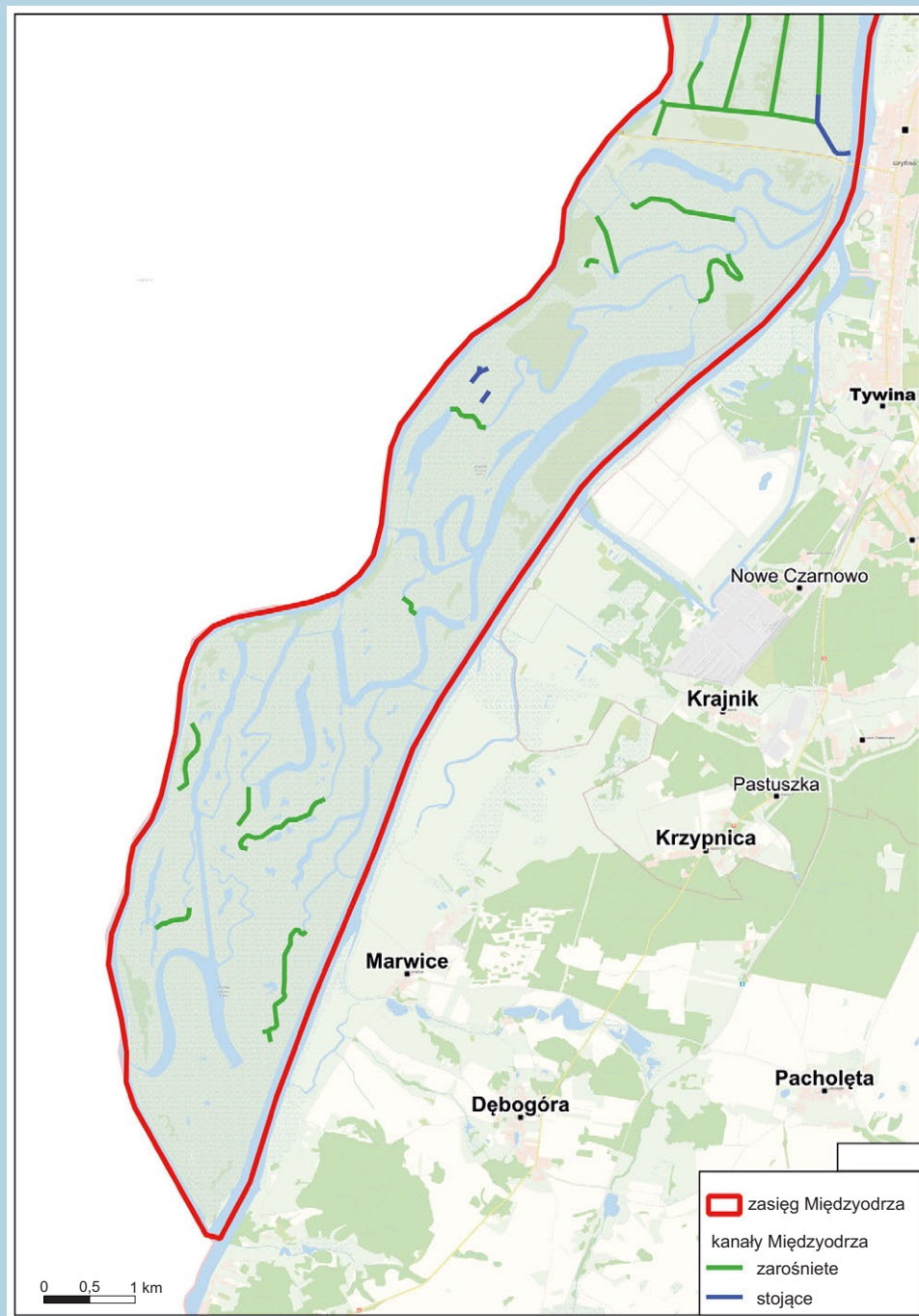
Na Polderze Szczecińskim nie stwierdzono istotnych miejsc wymagających ingerencji (ryc. 8.7).



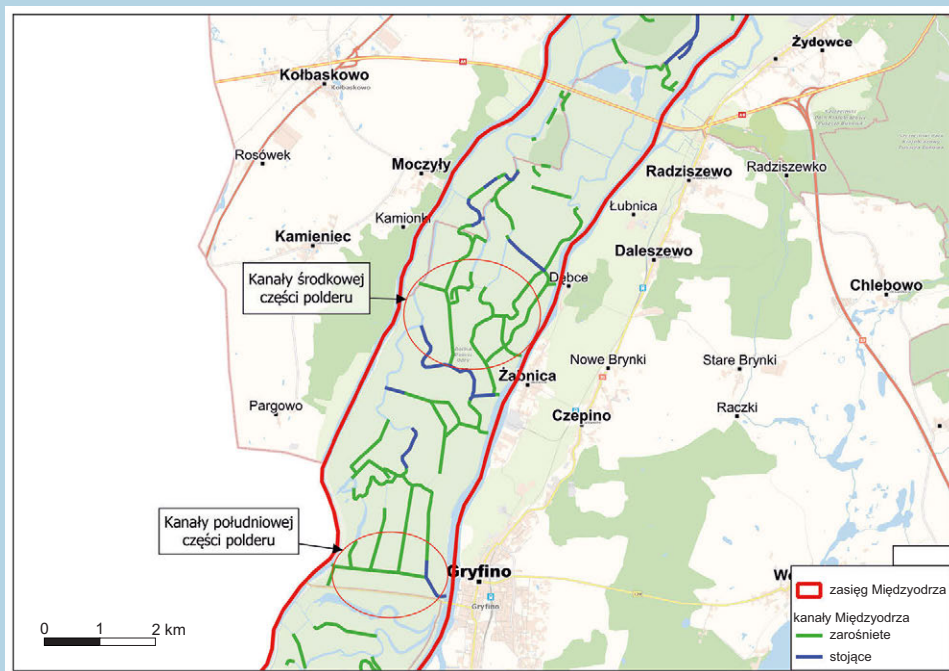
Fot. 8.4. Śluza na Odrze Zachodniej na północ od jazu w Widuchowej, widok w stronę rzeki (fot. Piotr Piznal)

Fot. 8.5. Śluza na Odrze Zachodniej na północ od jazu w Widuchowej. Takie obiekty wymagają usuwania gromadzących się gałęzi i osadów (fot. Piotr Piznal)

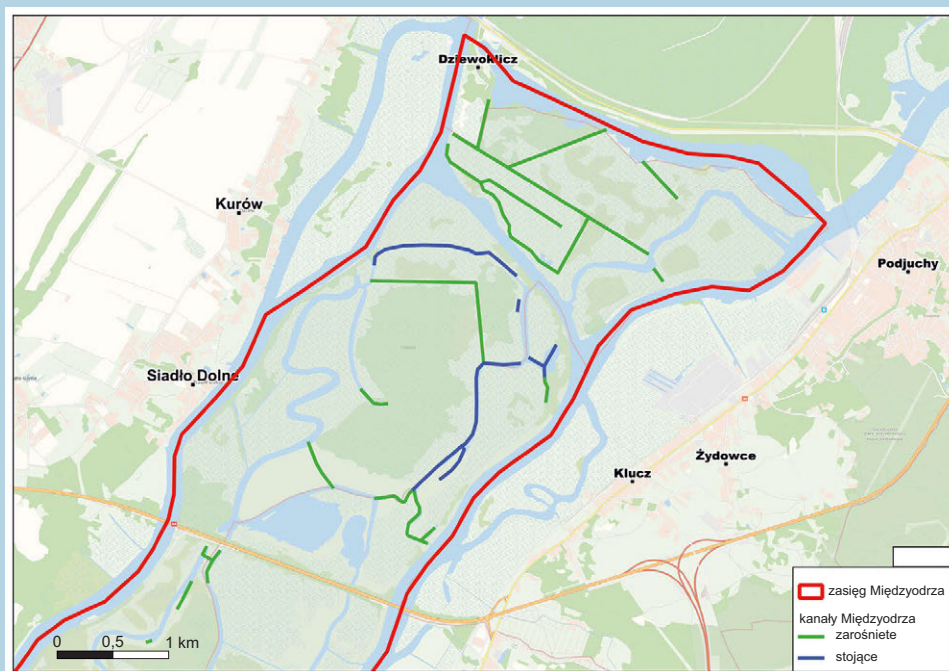




Ryc. 8.5. Charakterystyka kanałów na Polderze Widuchowskim



Ryc. 8.6. Charakterystyka kanałów na Polderze Gryfińskim



Ryc. 8.7. Charakterystyka kanałów na Polderze Szczecińskim

Obecnie zarośnięte kanały są podstawowymi elementami ekosystemu Międzyodrza. Zarośnięcie kanałów ma zarówno pozytywne, jak i negatywne konsekwencje, ze szczególnym wskazaniem na te negatywne. Z jednej strony tworzy nowe siedliska dla wielu gatunków lądowych, z drugiej utrudnia przepływ wody, tworzy warunki beztlenowe, a ostatecznie doprowadza do zaniku siedlisk wodnych. Utrzymanie równowagi między ochroną przyrody a gospodarką wodną jest kluczowe dla zachowania tego unikalnego obszaru.

Analiza map i innych dostępnych danych historycznych

Teren Międzyodrza ma duże znaczenie przyrodnicze i hydrologiczne. Analiza historycznych zdjęć satelitarnych tego regionu pozwala na zrozumienie, jak zmieniały się poziomy zarośnięcia kanałów oraz terenów przyległych w ciągu ostatnich kilku dekad. W szczególności skupiono się na latach 1973–2011 ze względu na bardzo dobrą jakość dostępnych danych (z zachmurzeniem nad analizowanym obszarem na poziomie 25%), aby prześledzić te zmiany i zidentyfikować główne trendy w ekosystemie polderów Międzyodrza.

Metodologia

- 1) Zbieranie danych satelitarnych: analiza obejmuje satelitarne zdjęcia regionu Międzyodrza z lat 1973, 1979, 1988, 1989, 1991, 2000, 2005, 2010 i 2011. Zdjęcia te pochodzą z satelity Landsat (1–7).
- 2) Analiza obrazów: przeprowadzono analizę obrazów w celu oceny zmian w poziomie zarośnięcia kanałów i terenów przyległych. Użyto technik teledetekcji, takich jak klasyfikacja obrazów i analiza zmian wegetacji. Były to podstawowe analizy, które miały za zadanie zobrazować proces sukcesji na zasadzie 0–1 (czyli kanał zarośnięty lub nie), a nie analiza, czy kanał się zwęził w wyniku zarośnięcia. Jest to uproszczone obrazowanie narastającego problemu na poziomie opracowania praktycznego, analitycznego, a nie stricte naukowego.
- 3) Ocena zarośnięcia: poziom zarośnięcia oceniano na podstawie wskaźników wegetacji, takich jak NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), który pozwala na identyfikację obszarów o wysokiej aktywności roślinnej.
- 4) Szczegółowa identyfikacja wyników: skupiono się na pomiarze wskaźnika tylko na kanałach wszystkich trzech polderów Międzyodrza. Wykonano szczegółową punktową identyfikację wartości wskaźników na ciekach w odcinkach co 200 m. Identyfikację podzielono na 3 etapy:
 - zmiany wartości wskaźnika NDVI na przestrzeni lat 1973–2011 dla kanałów obecnie identyfikowanych jako zarośnięte,
 - zmiany wartości wskaźnika NDVI na przestrzeni lat 1973–2011 dla kanałów obecnie identyfikowanych jako wody stojące,
 - zmiany wartości wskaźnika NDVI na przestrzeni lat 1973–2011 dla wszystkich kanałów Międzyodrza.

Wskaźnik NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) jest powszechnie stosowany do monitorowania zdrowia roślinności i oceny pokrycia roślinnego. Od-

czytywanie legendy NDVI wymaga zrozumienia, jak wartości NDVI są interpretowane w kontekście zdrowia roślinności. Oto wytyczne dotyczące odczytywania legendy NDVI:

Zakres wartości NDVI

NDVI przyjmuje wartości od -1 do $+1$. Interpretacja tych wartości wygląda następująco:

- 1) Wartości bliskie -1 (od -1 do 0):
 - -1 do 0 : Wartości te wskazują na brak roślinności. Mogą to być powierzchnie wody, lodu, chmur, śniegu, skał lub obszary miejskie.
- 2) Wartości bliskie 0 (od 0 do $0,2$):
 - 0 do $0,1$: Wartości te mogą wskazywać na nagą glebę lub bardzo słabą roślinność.
 - $0,1$ do $0,2$: Może to być obszar z minimalnym pokryciem roślinnym, takim jak łąki, pola uprawne po zbiorach lub obszary półpustynne.
- 3) Wartości powyżej $0,2$ (od $0,2$ do 1):
 - $0,2$ do $0,5$: Wartości te wskazują na umiarkowane pokrycie roślinne. Może to być trawa, krzewy lub rośliny uprawne.
 - $0,5$ do $0,7$: Wartości te sugerują zdrową i gęstą roślinność. Często występują w lasach, dobrze nawadnianych polach uprawnych lub obszarach z bujną roślinnością.
 - $0,7$ do 1 : Wartości te reprezentują bardzo gęstą i zdrową roślinność. Może to być tropikalny las deszczowy, bujne lasy liściaste lub inne obszary o intensywnym pokryciu roślinnością.

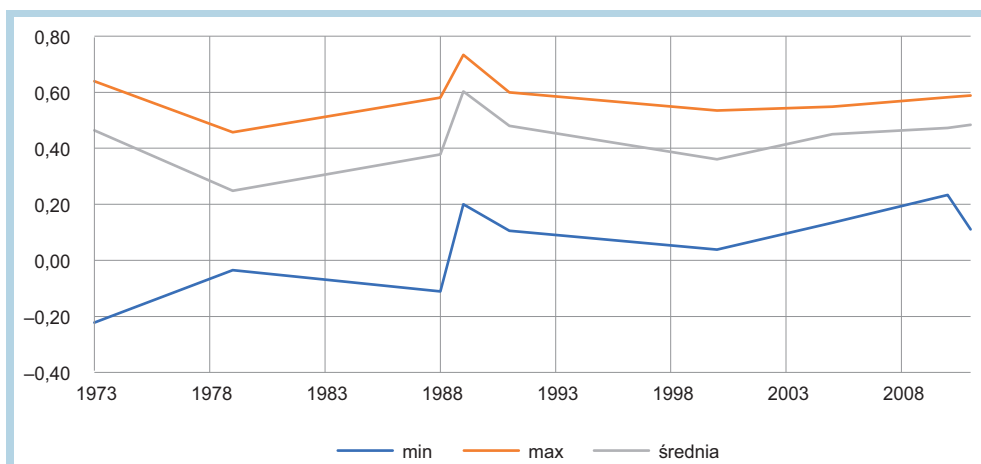
Wyniki (szczegółowe mapy poglądowe dodane jako załączniki na końcu opracowania – map. 4.1–4.9).

Zmiany wartości wskaźnika NDVI na przestrzeni lat 1973–2011 dla kanałów obecnie identyfikowanych jako zarośnięte

Wartości NDVI są reprezentowane przez trzy linie: minimalna (niebieska), maksymalna (pomarańczowa) i średnia (zielona). Maksymalne wartości NDVI (pomarańczowa linia) pozostają stale wysokie, podczas gdy minimalne wartości NDVI (niebieska linia) są znacznie niższe, a nawet spadają do wartości ujemnych (ryc. 8.8).

Maksymalne wartości NDVI są stale wyższe niż średnie i minimalne wartości NDVI, co wskazuje na znaczne zróżnicowanie gęstości roślinności na różnych obszarach zarośniętych kanałów. Minimalne wartości NDVI są często ujemne, co sugeruje obecność obszarów o bardzo rzadkiej roślinności lub jej braku. Szczyt około 1988 r. zarówno w przypadku wartości maksymalnych, jak i średnich NDVI wskazuje na okres szczególnie intensywnego wzrostu roślinności, po którym następuje spadek i stabilizacja.

Szeroki zakres między maksymalnymi i minimalnymi wartościami NDVI sugeruje, że niektóre obszary obecnie zarośniętych kanałów są bujnie porośnięte roślinnością, podczas gdy inne są jałowe lub mają niewielką pokrywę roślinności. Wahania

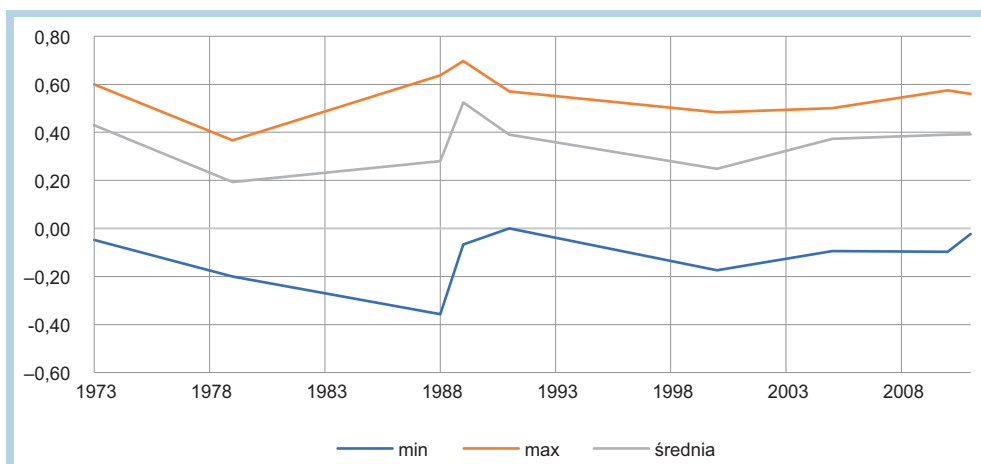


Ryc. 8.8. Wykres zmian wskaźnika NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) w latach 1973–2011 dla kanałów Międzyzodrza obecnie zarośniętych

wartości NDVI, szczególnie około 1988 r., mogą być spowodowane zmianami środowiskowymi, zmianami w praktykach gospodarowania gruntami lub zdarzeniami naturalnymi mającymi wpływ na wzrost roślinności.

Zmiany wartości wskaźnika NDVI na przestrzeni lat 1973–2011 dla kanałów obecnie identyfikowanych jako wody stojące

Na rycinie 8.9 znajdują się trzy linie, które reprezentują minimalne (min), maksymalne (max) i średnie (mean) wartości NDVI. Wartości minimalne NDVI mają



Ryc. 8.9. Wykres zmian wskaźnika NDVI w latach 1973–2011 dla kanałów Międzyzodrza z wodami stojącymi

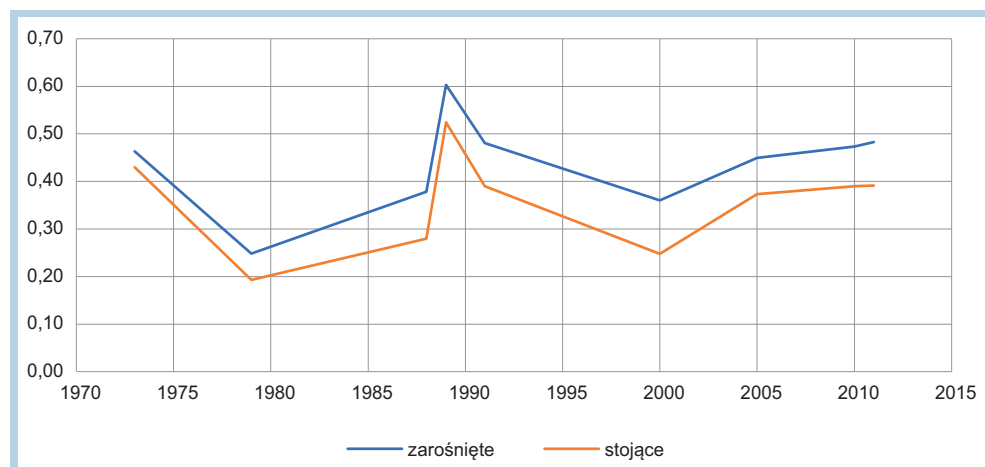
tendencję spadkową, osiągając najniższy punkt w 1988 r., po czym następuje lekka poprawa. Wartości maksymalne NDVI rosną nieznacznie od 1973 do 1988 r., po czym stabilizują się. Średnie wartości NDVI wykazują pewne wahania, ale ogólnie pozostają stabilne, z lekkim spadkiem około 1988 r. i stabilizacją później.

1988 r. wydaje się rokiem przełomowym, z zauważalnymi zmianami we wszystkich trzech wskaźnikach NDVI (min, max, mean). Może to sugerować, że w tym czasie zaszło jakieś zdarzenie lub zmiana środowiskowa, która wpłynęła na wskaźnik wegetacji. Po 1988 r. wartości NDVI stabilizują się, co może wskazywać na powrót do bardziej stałych warunków środowiskowych lub skuteczne zarządzanie tymi kanałami z wodami stojącymi.

Porównanie wartości wskaźnika NDVI dla wód kanałów zarośniętych i stojących

Wartości NDVI dla obu typów kanałów wahają się w czasie. Zarówno kanały „zarośnięte”, jak i „stojące” wykazują podobne wzorce wzrostu i spadku, chociaż wartości różnią się między obiema kategoriami (ryc. 8.10). Kanały „zarośnięte” stale wykazują wyższe wartości NDVI w porównaniu do kanałów „stojących”, co wskazuje, że mają one większe pokrycie roślinnością. Oba typy kanałów osiągają szczyt NDVI około roku 1990, po którym następuje gwałtowny spadek, co sugeruje możliwą zmianę środowiska lub zarządzania w tym okresie. Po roku 2000 następuje odbudowa wartości NDVI dla obu typów kanałów, co wskazuje na powrót roślinności.

Różnice w wartościach NDVI sugerują różnice w zagęszczeniu roślinności i kondycji między kanałami „zarośniętymi” i „stojącymi”. Szczyty i spadki mogą wskazywać na znaczące zdarzenia środowiskowe lub zmiany w praktykach zarządzania gruntami, które wpływają na wzrost roślinności.



Ryc. 8.10. Porównanie średnich wartości wskaźnika NDVI kanałów Międzyodrza względem stopnia ich zarośnięcia w latach 1973–2011

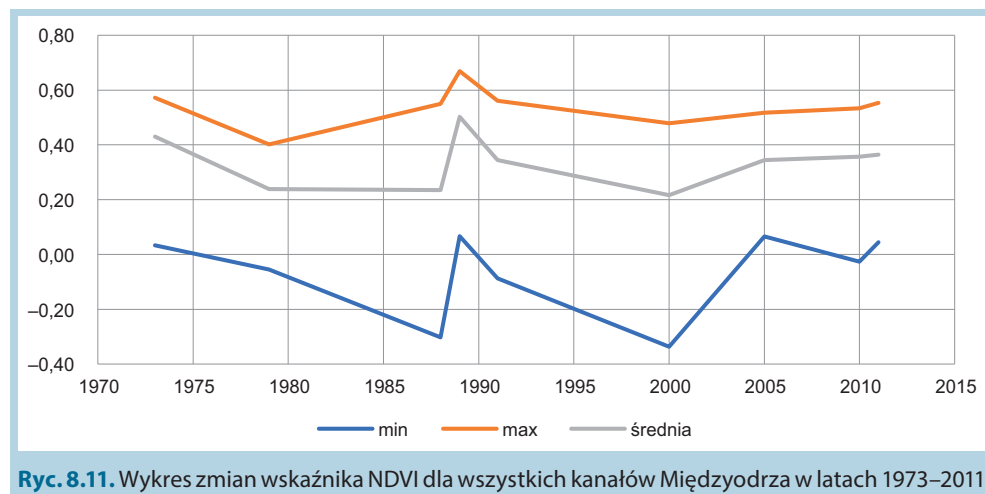
Zmiany wartości wskaźnika NDVI na przestrzeni lat 1973–2011 dla wszystkich kanałów Międzyodrza

Trzy linie („min”, „max” i „średnia”) pokazują wyraźne wzorce, podkreślając zmienność wartości NDVI w kanałach w czasie. Wartości NDVI obejmują szeroki zakres, przy czym maksimum (pomarańczowa linia) jest znacznie wyższe niż minimum (niebieska linia) (ryc. 8.11).

Wartości NDVI „maksymalne” są stale wyższe niż wartości „średnia” i „minimalna”, co wskazuje na znaczny zakres wartości NDVI w różnych kanałach. Gwałtowny spadek wartości NDVI „minimalnej” i „średniej” około 1990 r. sugeruje okres zmniejszonej kondycji roślinności lub jej pokrycia w wielu kanałach. Ujemne wartości NDVI „minimalnej” wskazują na obszary o bardzo niskiej lub zerowej roślinności. Po 2000 r., podczas gdy „maksymalna” wartość NDVI pozostaje stosunkowo stabilna, wartości NDVI „minimalna” i „średnia” wykazują niewielką poprawę, co sugeruje prawdopodobny wzrost pokrycia kanałów roślinnością.

Zmienność między wartościami „min”, „średnia” i „max” sugeruje zróżnicowane warunki środowiskowe w kanałach Międzyodrza. Szczyt około 1990 r., po którym nastąpił spadek, może wskazywać na zmiany środowiskowe, praktyki zarządzania gruntami lub inne czynniki wpływające na dynamikę roślinności.

Analiza historycznych map satelitarnych Międzyodrza wskazuje na wyraźne zmiany w poziomie zarośnięcia kanałów i terenów przyległych w okresie 1973–2011. Proces ten był najintensywniejszy w latach 1985–1990, co sugeruje wpływ zarówno naturalnych procesów ekologicznych, jak i zmian w zarządzaniu wodami oraz potencjalnie zmian klimatycznych. Zrozumienie tych zmian jest kluczowe dla przyszłego zarządzania i ochrony tego unikalnego ekosystemu.



Ryc. 8.11. Wykres zmian wskaźnika NDVI dla wszystkich kanałów Międzyodrza w latach 1973–2011

Analiza modelowa przepływów wody w kanałach

W ramach przeprowadzonych analiz postanowiono stworzyć prosty model hydrauliczny, odwzorowujący obszar Międzyodrza tak, aby umożliwił on przeprowadzenie symulacji potencjalnych kierunków przepływu wód pomiędzy kanałami z wykorzystaniem istniejących budowli hydrotechnicznych. Modelowaniem objęto obszar od wodowskazu Widuchowa do wodowskazów Szczecin-most Długi na Odrze Zachodniej i most Cłowy na Odrze Wschodniej. Odwzorowano 35,8 km Odry – km 701+800–737+600 oraz 36 km Odry Zachodniej – km 0+000–36+000. Uwzględniono kanały znajdujące się w obrębie Międzyodrza (ryc. 8.12–8.17).

Ze względu na specyfikę obszaru cechującego się niewielkimi deniwelacjami i spadkami terenu, do obliczeń hydraulicznych wykorzystano model dwuwymiarowy (2D). Obliczenia oparte są na numerycznym rozwiązaniu dwuwymiarowego równania po lustrze wody z uwzględnieniem zmodyfikowanej przepustowości obiektów hydrotechnicznych znajdujących się na terenie Międzyodrza. Do stworzenia modelu posłużono się istniejącymi danymi w postaci:

- Numerycznego Modelu Terenu (NMT) dla strony polskiej,
- ortofotomapy,
- Bazy Danych Obiektów Topograficznych (BDOT).

Historyczna inwentaryzacja geodezyjna obiektów z roku 2018 wykazała, że wszystkie budowle hydrotechniczne, znajdujące się na Międzyodrzu, z uwagi na stan techniczny nie mogą obecnie zostać wykorzystane zgodnie ze swoim przeznaczeniem. Obiekty są skorodowane, często zniszczone. W wielu brakuje kluczowych elementów (przegrody, mostki), które nie pozwalają im pełnić swych funkcji. Śluzy w większości są zamulone. Na wejściu i wyjściu nierzadko obserwowane są niepokojące przegłębienia, które mogą oznaczać znaczną erozję denną w pobliżu tych konstrukcji. Dodatkowo częstokroć kanały mają mniejszą głębokość niż śluzy. Wynikać to może z braku odpowiedniej prędkości wody w kanałach, co prowadzi do sedimentacji materiału niesionego przez wodę. Tereny wokół obiektów hydrotechnicznych są silnie porośnięte roślinnością, co powoduje zwiększenie oporów ruchu wody, w konsekwencji doprowadzając do spadków prędkości przepływu w kanałach. Dokonano symulacji w modelowaniu z uwzględnieniem potencjalnej aktywnej czynności budowli hydrotechnicznych w celu ukazania, jak ich renowacja posłużyłaby się do reaktywacji działania kanałów i ich kierunków przepływów pomiędzy poszczególnymi śluzami. Poprzez renowację rozumie się odpowiednie udrożnienie budowli (śluz), bez przywracania im możliwości sterowania przepływami. Dane Numerycznego Modelu Terenu (NMT) po edycjach dla Polderu Gryfińskiego do modelowania hydraulicznego wahają się w przedziałach $-0,17-0,60$ m n.p.m., przed udrożnieniem budowli dane NMT wahały się w przedziale $0-2,5$ m n.p.m. (tab. 8.4).

Powiązania hydrauliczne między poszczególnymi śluzami i kanałami zaprezentowano na rycinie 8.18.

Tabela 8.4. Połączenia pomiędzy kanałami na wszystkich polderach Międzyodrza

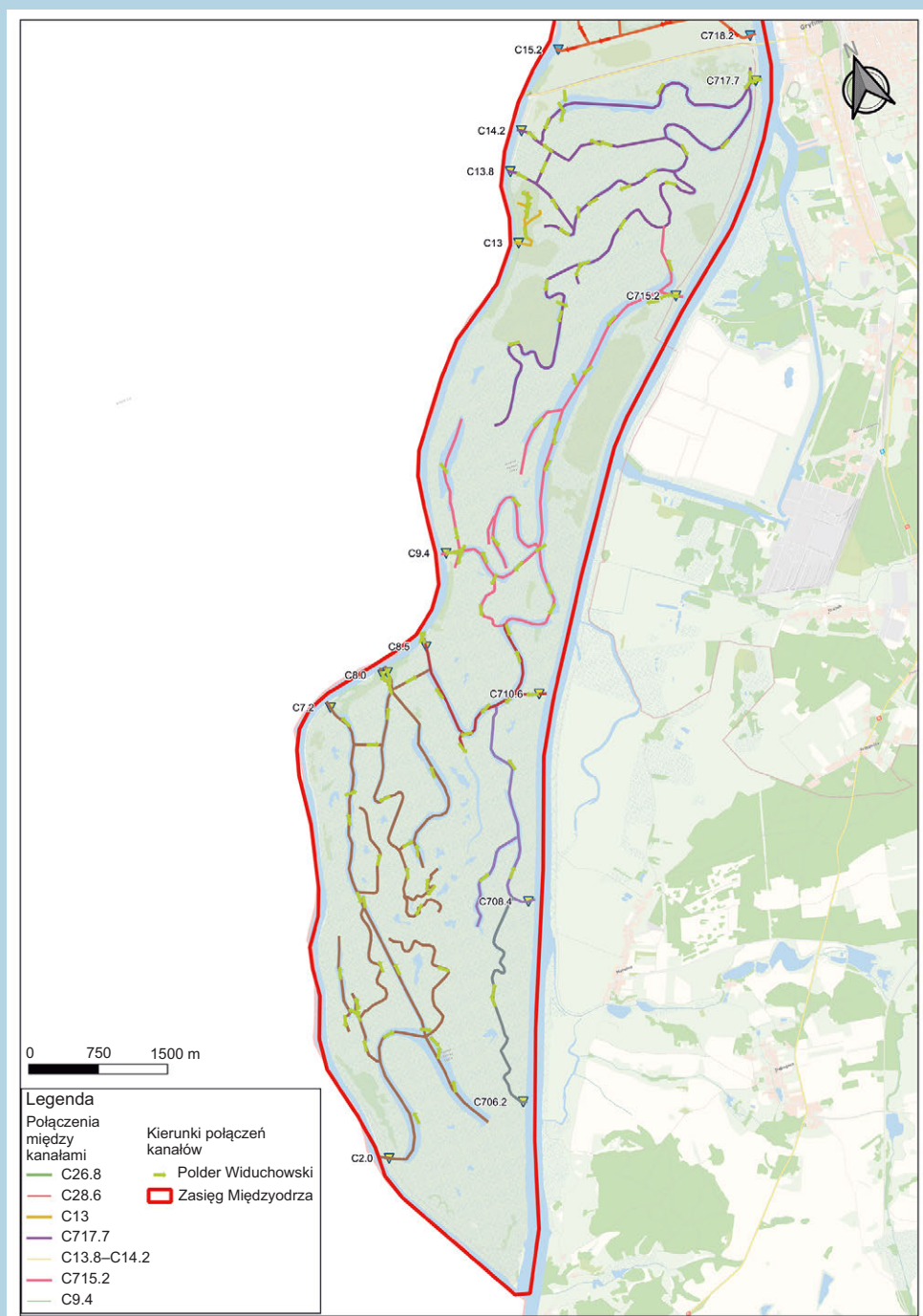
Id	Nazwa	m n.p.m.	Połączenia	Polder
Odra wschodnia				
0	C1.1	-0,09	C728.6–C28.6	Polder Szczeciński
Odra zachodnia				
1	C2.0	0,22	C.7.2–C8.0	Polder Widuchowski
2	C7.2	0,21	-	Polder Widuchowski
3	C7.9	0,22	-	Polder Widuchowski
4	C8.0	0,22	-	Polder Widuchowski
5	C8.5	0,21	-	Polder Widuchowski
6	C9.4	0,21	-	Polder Widuchowski
7	C13.8	0,20	-	Polder Widuchowski
8	C13	0,20	-	Polder Widuchowski
9	C14.2	0,20	-	Polder Widuchowski
10	C15.2	0,21	-	Polder Gryfiński
11	C15.8	0,24	-	Polder Gryfiński
12	C16.5	0,18	-	Polder Gryfiński
13	C20.7	0,14	-	Polder Gryfiński
14	C22.7	0,14	-	Polder Gryfiński
15	C22	0,16	-	Polder Gryfiński
16	C26.8	-0,15	C28.6	Polder Szczeciński
17	C28.6	0,18	-	Polder Szczeciński
18	C28.7	0,17	-	Polder Szczeciński
Odra wschodnia				
19	C706.2	0,28	-	Polder Widuchowski
20	C708.4	0,25	-	Polder Widuchowski
21	C710.6	0,24	C8.5	Polder Widuchowski
22	C715.2	0,22	C9.4	Polder Widuchowski
23	C717.7	-0,06	C13.8–C14.2	Polder Widuchowski
24	C718.2	0,00	C15.2–C15.8–C16.5	Polder Gryfiński
25	C720.1	-0,04	C20.7	Polder Gryfiński
26	C721.3	-0,08	C20.7–C22	Polder Gryfiński
27	C722.1	-0,06	-	Polder Gryfiński
28	C722.9	0,15	-	Polder Gryfiński
29	C724.3	0,11	C725.4–C22.7	Polder Gryfiński
30	C725.4	-0,06	-	Polder Gryfiński
31	C727.3	-0,17	C725.4	Polder Gryfiński
32	C728.6	-0,19	-	Polder Szczeciński



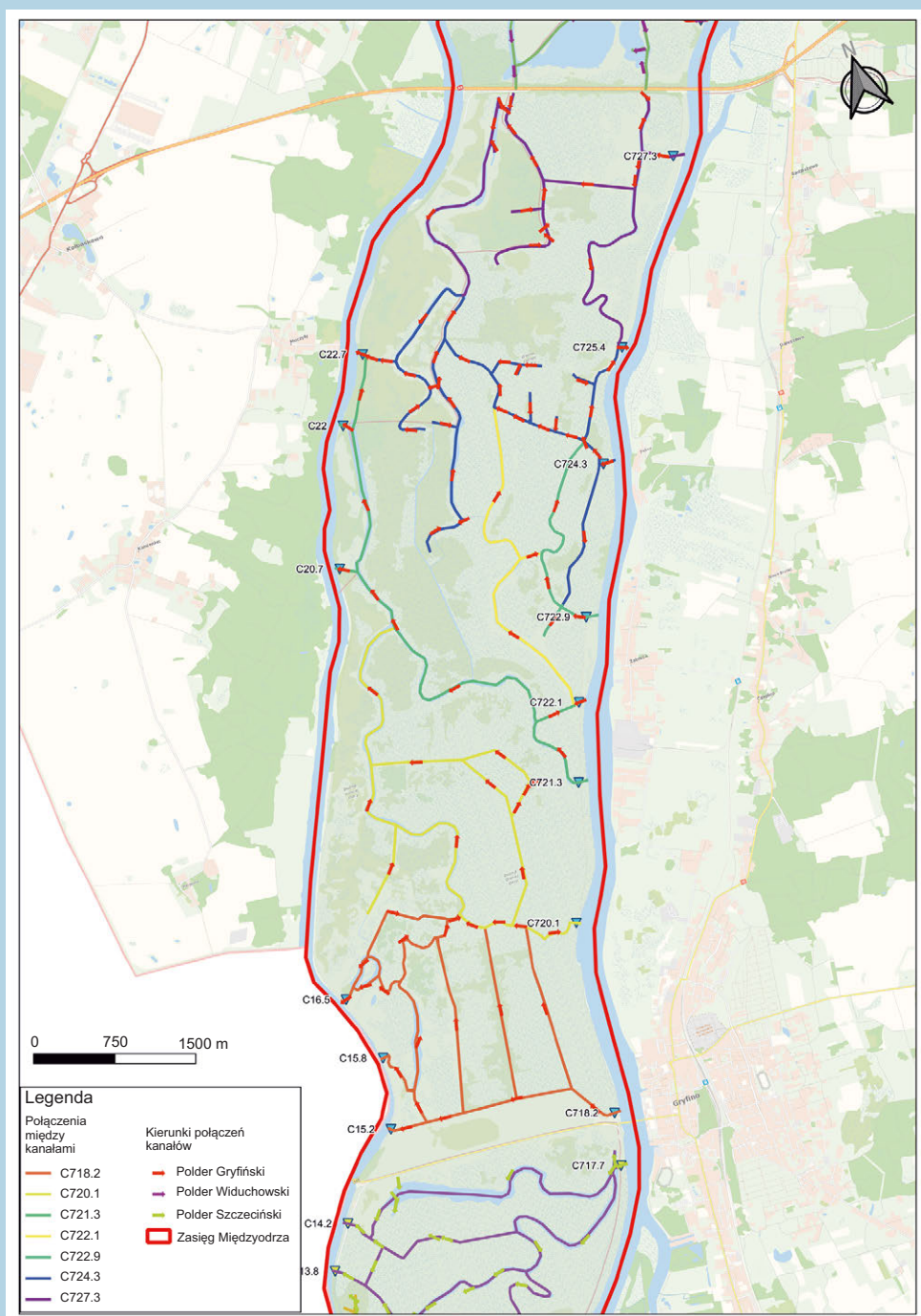
Fot. 8.6. Śluza Moczyły. Często używana przez kajakarzy, prowadzi do Kanału Moczydłowskiego, uważanego za jeden z bardziej malowniczych (fot. Piotr Piznał)

Fot. 8.7. Śluza Kamieniecka. Wrota samoczynnie otwierają się lub zamykają, w zależności od kierunku przepływu wody przez Międzyodrze (zasoby Zespołu Parków Krajobrazowych Województwa Zachodniopomorskiego)

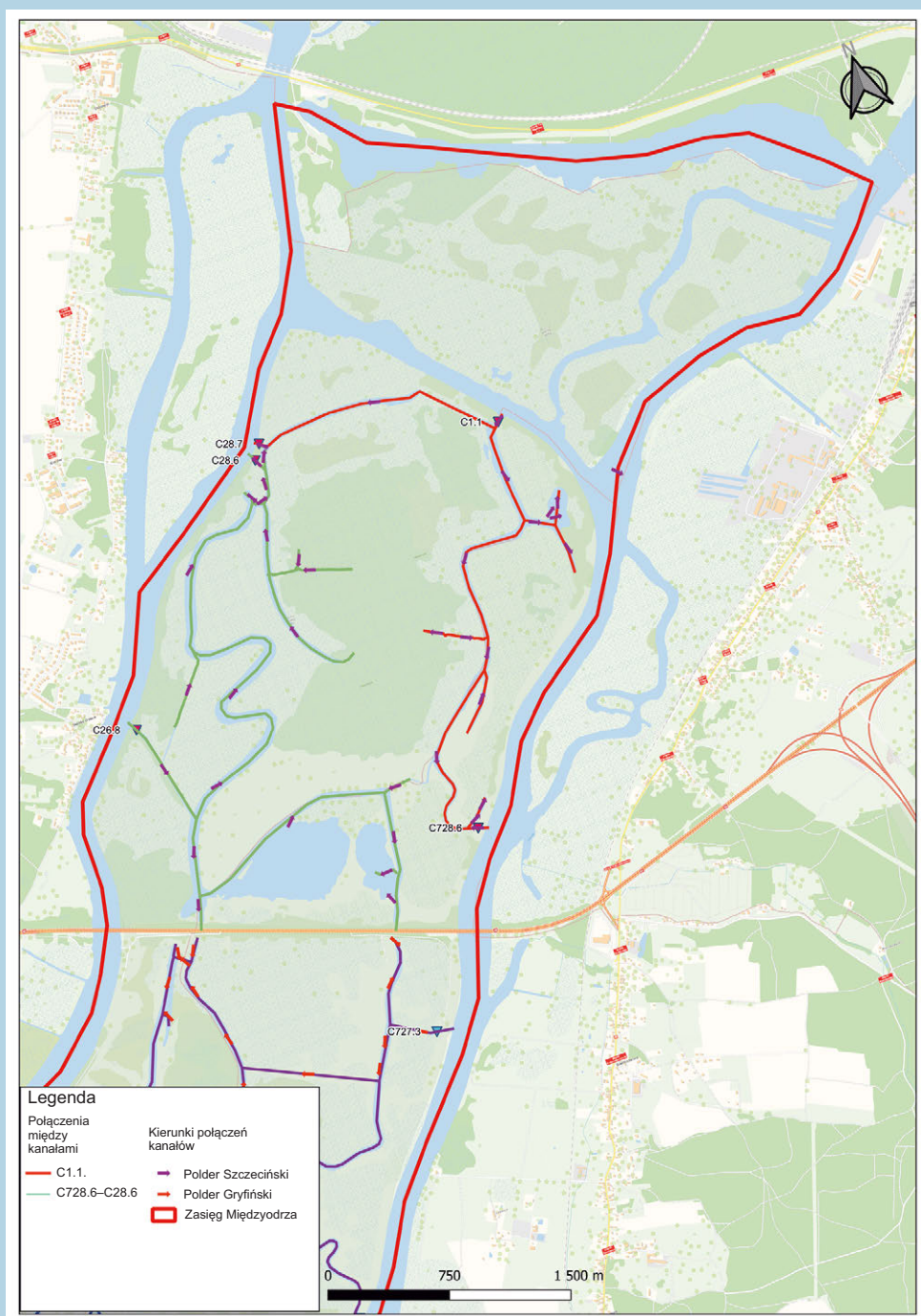




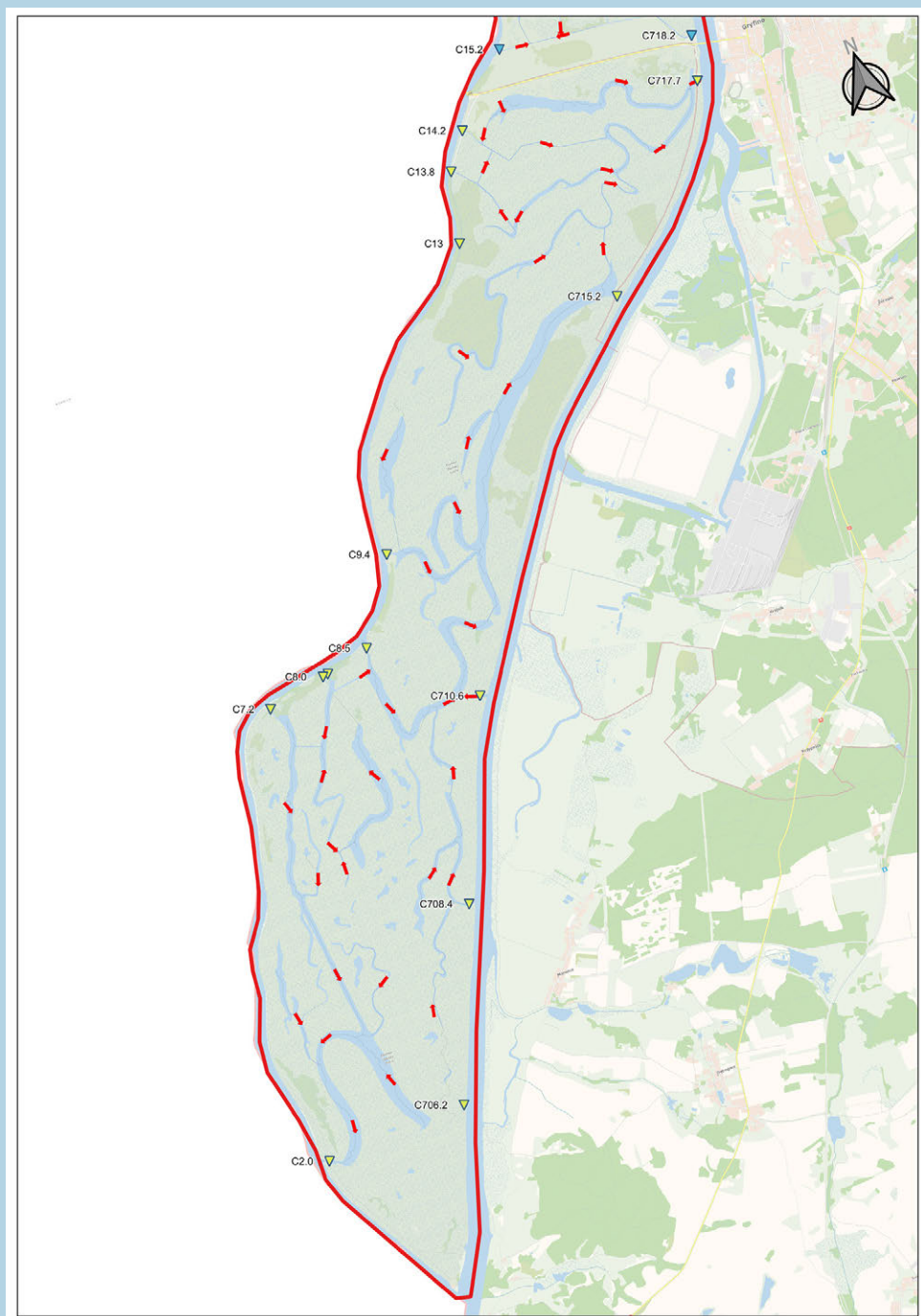
Ryc. 8.12. Wynik modelowania hydrologicznego z uwzględnieniem przepustowości obecnych budowli hydrotechnicznych na Polderze Widuchowskim (edycja NMT)



Ryc. 8.13. Wynik modelowania hydrologicznego z uwzględnieniem przepustowości obecnych budowli hydrotechnicznych na Polderze Gryfińskim (edycja NMT)



Ryc. 8.14. Wynik modelowania hydrologicznego z uwzględnieniem przepustowości obecnych budowli hydrotechnicznych na Polderze Szczecińskim (edycja NMT)



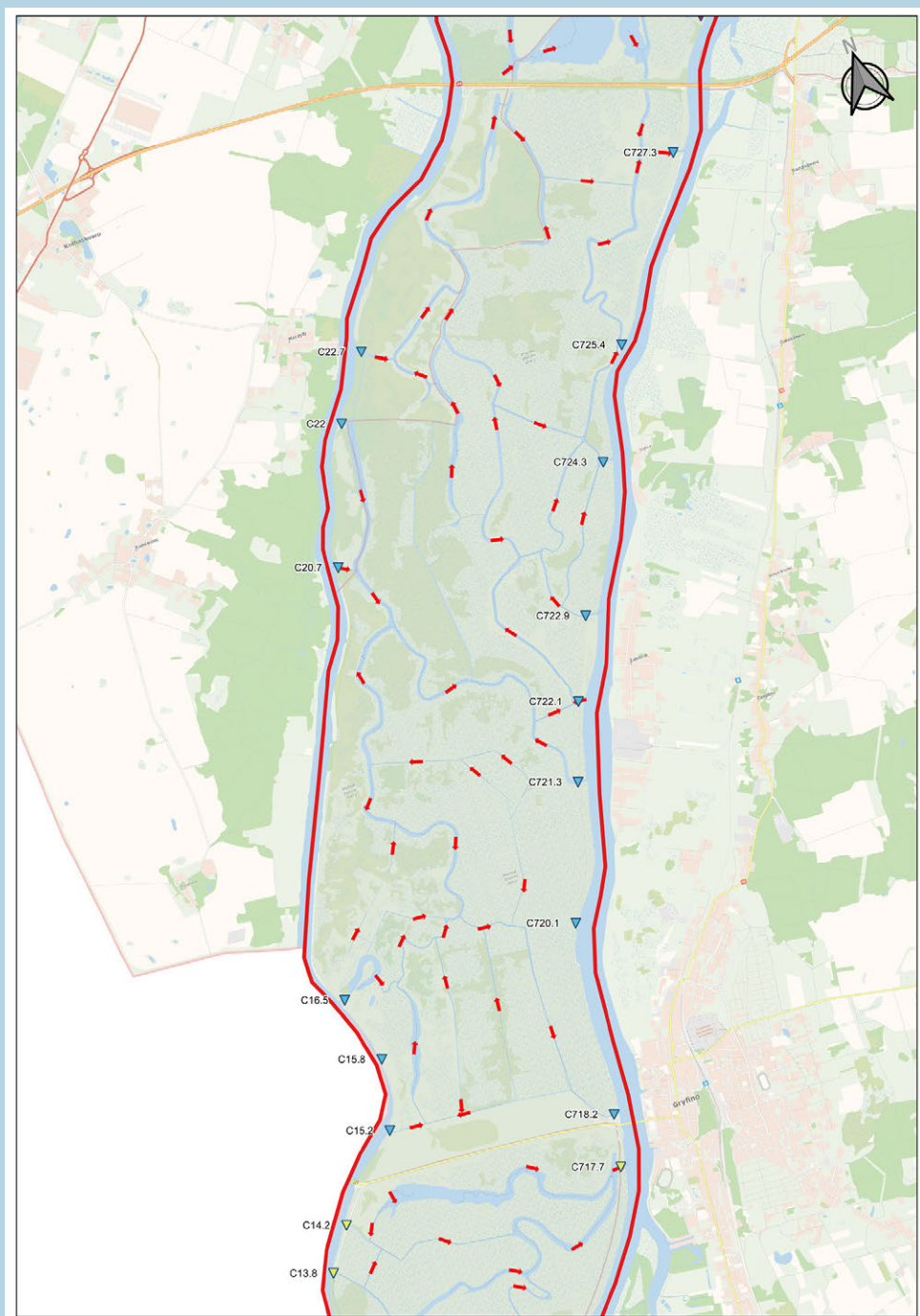
Ryc. 8.15. Wynik modelowania hydrologicznego bez uwzględnienia przepustowości obecnych budowli hydrotechnicznych na Polderze Widuchowskim (surowy NMT)



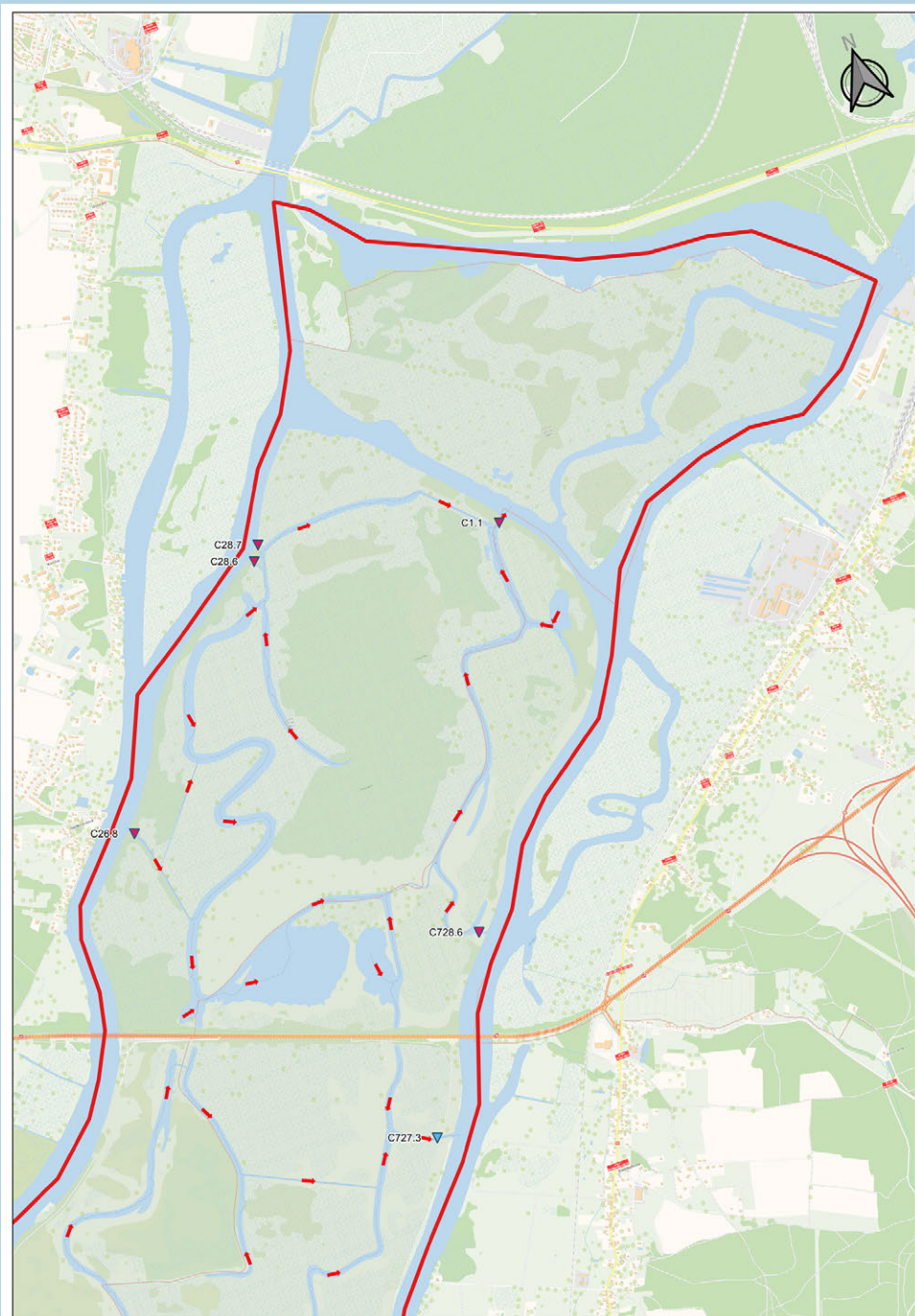
Fot. 8.8. Śluzy Berlińskie na Odrze Wschodniej i Zachodniej (na zdjęciu) są największe na Międzyodrzu (zasoby Zespołu Parków Krajobrazowych Województwa Zachodniopomorskiego)

Fot. 8.9. Przepompownia Moczyły. Obecnie nieczynna, kiedyś służyła do osuszania Międzyodrza (zasoby Zespołu Parków Krajobrazowych Województwa Zachodniopomorskiego)

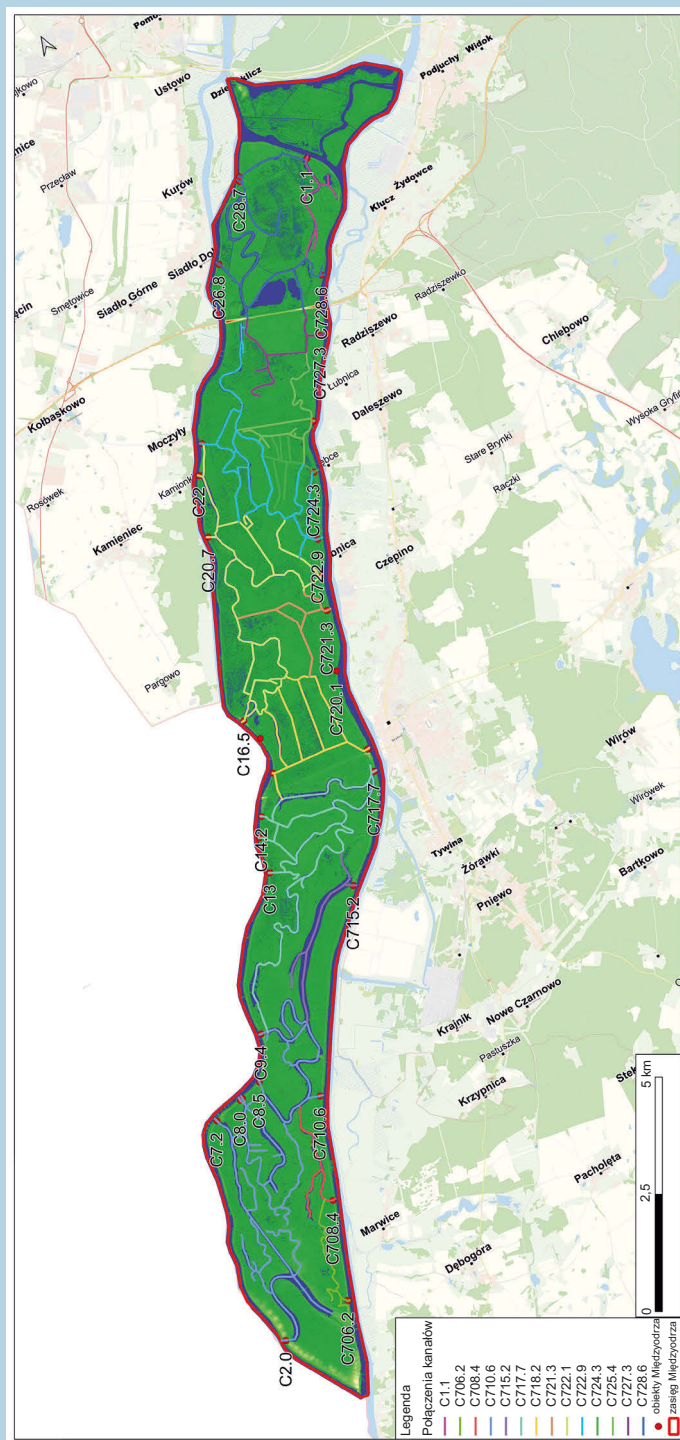




Ryc. 8.16. Wynik modelowania hydrologicznego bez uwzględniania przepustowości obecnych budowli hydrotechnicznych na Polderze Gryfińskim (surowy NMT)



Ryc. 8.17. Wynik modelowania hydrologicznego bez uwzględnienia przepustowości obecnych budowli hydrotechnicznych na Polderze Szczecińskim (surowy NMT)



Ryc. 8.18. Mapa poglądowa połączeń kanałowych między Odrą Wschodnią a Odrą Zachodnią na terenie Międzyzdrza

Wnioski

Znalezienie optymalnych warunków wodnych dla tak skomplikowanego obszaru, jakim jest Międzyodrze wraz z kilkudziesięcioma obiektami kontrolującymi przepływ wody, jest zadaniem bardzo skomplikowanym, wymagającym wielu iteracji obliczeń i analiz uzyskanych wyników. Szczególnie, że celem jest jedynie wsparcie tego systemu i umożliwienie jego grawitacyjnej pracy, a nie sterowanie nim. Analizy wskazują na potrzebę udroźnienia przepływu wód kanałami na niektórych obszarach Międzyodrza, a tym samym ograniczenie procesu zarastania kanałów, który chwilami przyjmuje już znamiona całkowitego ich zaślepienia. Nadal jednak mowa jest jedynie o spowodowaniu, aby woda tymi kanałami płynęła (np. usunięcie części roślinności, zawężenia światła kanałów w celu zwiększenia prędkości, lokalne usunięcie namulów i wkomponowanie ich w krajobraz w postaci wysp zawężających światło kanałów itd.), nie zaś o pracach typowo regulacyjnych.

Jednocześnie badania oraz analizy pozwoliły zdiagnozować stan środowiska (przyrodniczego i wodnego) oraz kierunki i intensywność procesów zachodzących na przedmiotowym obszarze.

Istnieje duże ryzyko, że jeśli nie zostaną podjęte określone działania, których celem jest przywrócenie przepływu wód na Międzyodrzu, aktualny potencjał przeciwpowodziowy obszaru może zostać utracony, jak również postępować będzie proces łądowacenia. Korzystne zjawiska, za jakie należy uznać sam proces zarastania niektórych terenów, nie powinny jednocześnie oznaczać monolitycznego zarośnięcia całości i zmniejszenia możliwości bytowania innych organizmów wodnych, które na tym obszarze mają lub mogą mieć swoją enklawę. Te cele trzeba pogodzić, a tym samym podejmować takie działania, które sprawią, że woda z Odry dotrze do większej liczby kanałów Międzyodrza (dziś nie dociera z uwagi na silne zarośnięcie i замуlenie), jednak bez istotnej zmiany poziomów wody w gruncie.

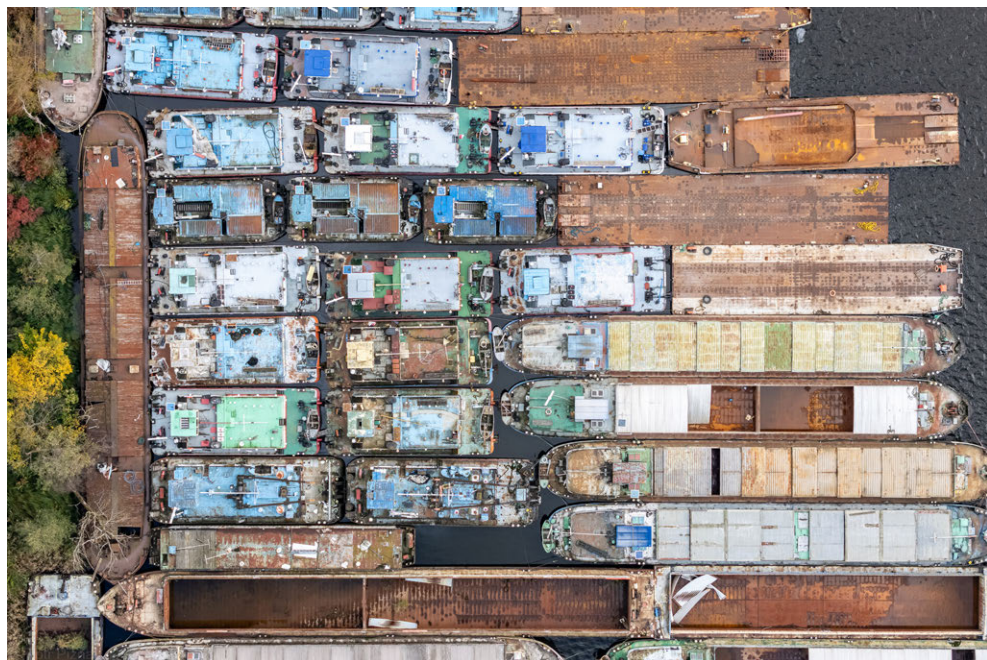
Międzyodrze charakteryzuje się złożonym systemem kanałów, które w wyniku naturalnych procesów sukcesji ekologicznej uległy zarośnięciu. Udrożnienie tych kanałów jest kluczowe dla zapewnienia odpowiedniego przepływu wody, zarządzania zasobami wodnymi oraz ochrony ekosystemów. Poniżej przedstawiono najważniejsze kanały wymagające działań oraz przewidywane efekty udroźnienia.

Kanały wymagające działań udroźniających to m.in.:

- 1) Kanał południowej części polderu:
 - Lokalizacja: południowa część Polderu Gryfińskiego.
 - Stan zarośnięcia: silnie zarośnięty trzcinowiskami i roślinnością wodną.
 - Przewidywany efekt udroźnienia: udrożnienie tego kanału pozwoli na zwiększenie przepływu wody, poprawę jej jakości oraz redukcję stagnacji. Obszarowo efekty udroźnienia mogą obejmować około 10–15 km², z poprawą warunków hydrologicznych i redukcją zastoisk.
- 2) Kanał środkowej części polderu:
 - Lokalizacja: centralna część Polderu Gryfińskiego.
 - Stan zarośnięcia: mocno zarośnięty, zwłaszcza w miejscach łączenia z innymi kanałami i starorzeczami.
 - Przewidywany efekt udroźnienia: udrożnienie kanałów poprawi przepływ w centralnej części polderu, co wpłynie na obszar o powierzchni około 8–12 km².



Fot. 8.10. Żegluga na Odrze. Zarówno Odra Wschodnia, jak i Zachodnia to międzynarodowe drogi wodne (fot. Piotr Piznal)



Fot. 8.11. Barkowisko na Kanale Odyńca (Leśnym), będącym północną granicą planowanego Parku Narodowego w Dolinie Dolnej Odry (fot. Piotr Piznal)

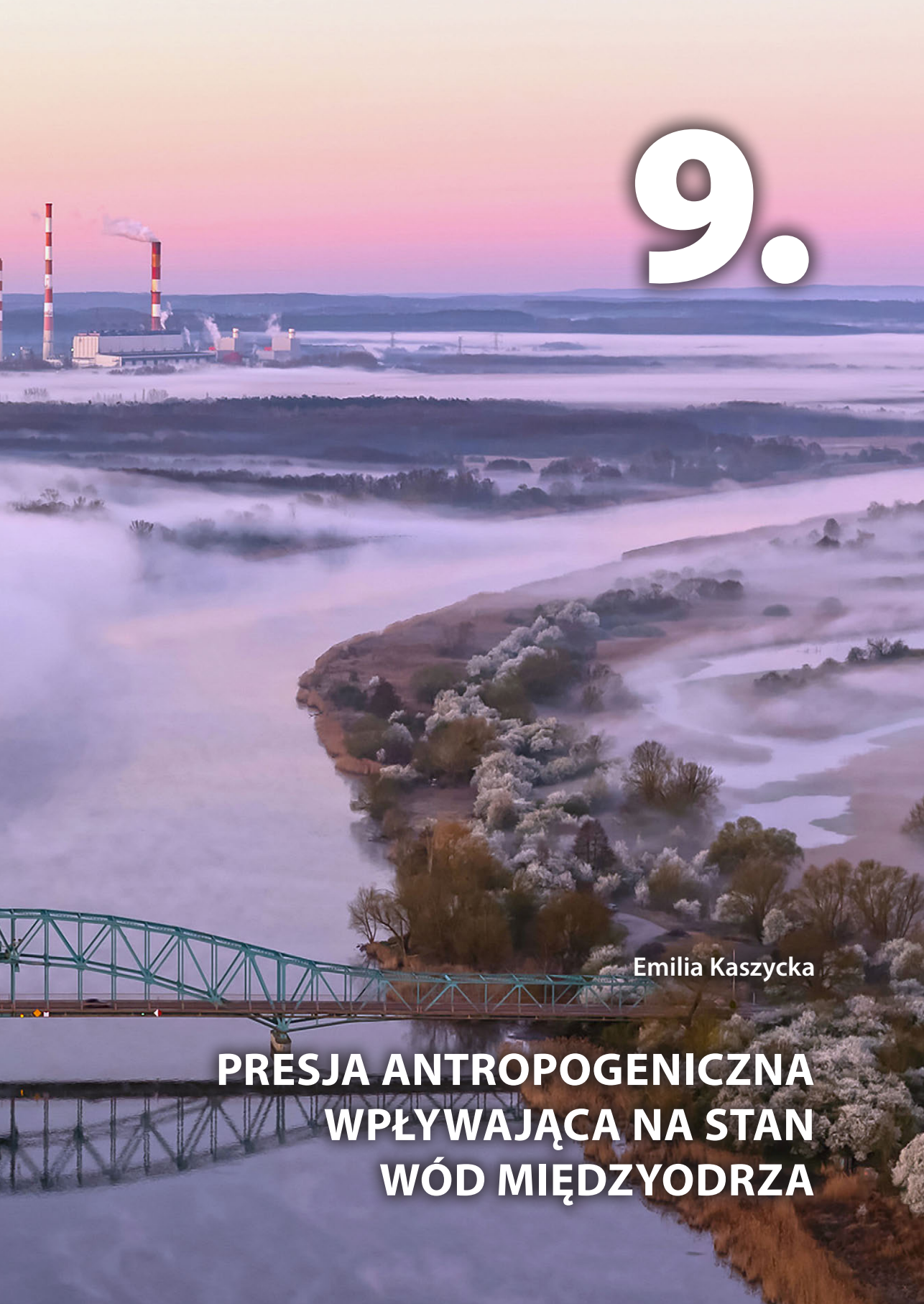
Rekomendacje

- Monitorowanie: kontynuowanie monitorowania zmian wegetacyjnych za pomocą nowoczesnych technik teledetekcji.
- Zarządzanie wodami: utrzymanie odpowiednich przepływów w kanałach w celu zapobiegania nadmiernemu zarośnięciu (dotyczy to zarośnięcia samych kanałów, ponieważ uzyskanie odpowiedniej wilgotności terenów przyległych i ich zarastanie jest jak najbardziej wskazane).
- Rekultywacja: wdrażanie działań rekultywacyjnych tam, gdzie jest to konieczne, aby przywrócić funkcjonalność hydrologiczną i ekologiczną polderu.
- Szczegółowa mapa kanałów o stwierdzonym nadmiernym zarośnięciu stanowi załącznik do opracowania. Jednocześnie należy podkreślić, że nie wszystkie zarośnięte/zamulone kanały wymagają ingerencji, ponieważ dla wielu obszarów obecny stan jest pożądany i odpowiedni.
- Uruchomienie swobodnych przepływów w głównych kanałach Międzyodrza może mieć wpływ na poprawę warunków hydrologicznych na powierzchni od 5 do 12 km² dla jednego systemu kanałów, w zależności od kanału głównego i jego rozgałęzienia. Działania związane z udrożnieniem kanałów będą w sposób istotny oddziaływać na ochronę przyrody, gospodarkę wodną i redukcję ryzyka powodziowego.

Literatura

- Buchholz W. 1991. Monografia Dolnej Odry. Hydrologia i hydrodynamika. Prace Instytutu Budownictwa Wodnego PAN, 25.
- Buchholz W. 2007. Warunki hydrologiczne estuarium Odry. Conference papers: Regional problems of water management and hydrotechnics (http://kbw.zut.edu.pl/Publikacje/Publikacje_Konferencja_2007/Buchholz2.pdf).
- Dąbkowski S.L., Wesołowski P., Brysiewicz A., Humiczewski M. 2017. Międzyodrze: an example of diverse economic and nature-related activities in the part of the Lower Odra Valley. Journal of Water and Land Development, 34(1): 117.
- PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie. 2019. Wyniki inwentaryzacji przyrodniczej dla kontraktu 1A.3: Przywrócenie walorów przyrodniczych Doliny Dolnej Odry poprzez poprawę zdolności retencyjnych i przeciwpowodziowych Międzyodrza. Raport końcowy dotyczący działań podjętych w ramach modelowania oraz przeprowadzonej inwentaryzacji przyrodniczej dla obszaru zadania 1a.3.
- PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie. 2019. Raport zamknięcia dla zadania 1A.3: Przywrócenie walorów przyrodniczych Doliny Dolnej Odry poprzez poprawę zdolności retencyjnych i przeciwpowodziowych Międzyodrza.



An aerial photograph of a wide river, likely the Odra, during the "blue hour" of dawn or dusk. The sky is a mix of soft pinks, purples, and blues. In the background, a large industrial facility with several tall, red-and-white striped chimneys is visible, with wisps of smoke rising from them. The middle ground shows a wide expanse of water with a thick layer of mist or fog rising from it, partially obscuring the distant banks. A small, tree-covered island or peninsula juts out into the river. In the foreground, a green steel truss bridge spans the river. The overall mood is serene yet somber, highlighting the juxtaposition of nature and industry.

9.

Emilia Kaszycka

PRESJA ANTROPOGENICZNA WPŁYWAJĄCA NA STAN WÓD MIĘDZYODRZA

Ustalenia planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry

Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej, czyli tzw. Ramowa Dyrektywa Wodna (RDW), jest nadrzędnym dokumentem unijnym porządkującym europejskie przepisy związane z zarządzaniem wodami. Jej zasadniczym celem jest ochrona wód przed zanieczyszczeniem od źródeł do ujścia oraz osiągnięcie dobrego stanu wód, na który składa się dobry stan chemiczny i co najmniej dobry stan (lub potencjał) ekologiczny. Cel ten ma być realizowany poprzez odpowiednie zarządzanie zlewniowe.

Zgodnie z RDW podstawowymi jednostkami w procesie planowania i zarządzania w gospodarowaniu wodami są tzw. jednolite części wód powierzchniowych i podziemnych. Jednolita część wód powierzchniowych (jcwp), zgodnie z RDW i polskimi przepisami, oznacza oddzielny i znaczący element wód powierzchniowych, taki jak: jezioro lub inny naturalny zbiornik wodny, sztuczny zbiornik wodny, struga, strumień, potok, rzeka i kanał lub ich części (odcinki), morskie wody wewnętrzne, wody przejściowe (wody powierzchniowe znajdujące się w ujściach rzek lub w pobliżu ujść rzek, które z uwagi na bliskość wód słonych wykazują częściowe zasolenie, pozostając w zasięgu znaczących wpływów wód słodkich, oraz morskie wody wewnętrzne Zatoki Gdańskiej) lub wody przybrzeżne (pas wód morskich na odległość 1 mili morskiej od brzegu w kierunku morza).

Zgodnie z polskimi przepisami wykaz jednolitych części wód stanowi element planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy aktualizowanych i publikowanych co 6 lat.

Międzyodrze położone jest w dorzeczu Odry, w regionie wodnym Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego. Na terenie Międzyodrza, w granicach obecnego Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry i jego otuliny, zgodnie z aktualnie obowiązującym planem gospodarowania wodami, tj. II aktualizacją planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry (II aPGW) przyjętą rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 16 listopada 2022 r. w sprawie planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry (Dz.U. z 2023 r. poz. 335, <https://www.apgw.gov.pl/>), które weszło w życie z dniem 24.02.2023 r., wyznaczone zostały 3 jednolite części wód powierzchniowych (jcwp) rzecznych (ryc. 9.1):

- Odra od oddzielenia się Odry Zachodniej do Bukowej o kodzie RW60001219719 (dalej Odra do Bukowej),
- Dopływ z Łęgów Odrzańskich o kodzie RW600015193594 (dalej Dopływ z Łęgów),
- Dopływ z Łęgów Odrzańskich I o kodzie RW6000151934 (dalej Dopływ z Łęgów I).

W północnej części obszaru, na odcinku Regalicy od przekopu Klucz–Ustowo do Kanału Odyńca (Kanału Leśnego), znajduje się również niewielki odcinek jcwp Odra od Bukowej do ujścia o kodzie RW6000121999 (dalej Odra do ujścia).

Jcwp Odra do Bukowej obejmuje odcinek Odry od jej rozdzielenia się na Odrę Zachodnią i Odrę Wschodnią w pobliżu wsi Widuchowa do ujścia rzeki Bukowej do Odry Zachodniej (obejmuje oba ramiona Odry: Odrę Zachodnią i Odrę Wschodnią). Reprezentuje ona zgodnie z II aPGW typ abiotyczny RwN – Wielka rzeka nizinna.

Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych przeprowadzona na potrzeby II aPGW wykazała, że omawiana część wód jest zagrożona nieosiągnięciem celów środowiskowych z uwagi na presje występujące w jej zlewni:

- presję znaczącą na elementy biologiczne zależne od fizykochemii,
- presję znaczącą na elementy biologiczne zależne od hydromorfologii,
- presję znaczącą na elementy chemiczne i presję znaczącą na elementy chemiczne w biocie,
- presję znaczącą na obszary chronione.

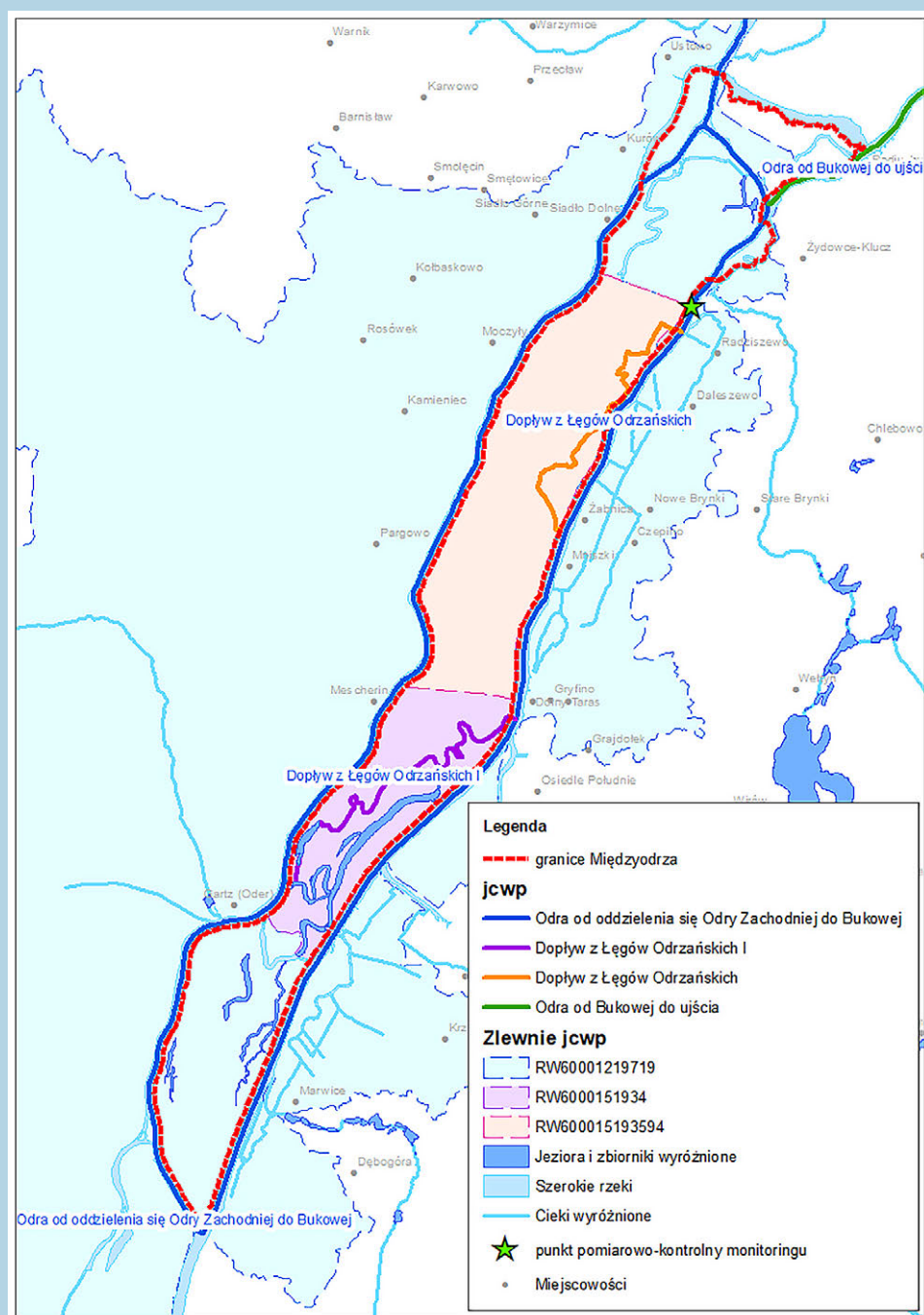
Dominujące w zlewni źródła presji determinujących stan jcwp zidentyfikowane w II aPGW to:

- prostowanie koryta (rzeka główna i rzeki pozostałe w jcwp),
- budowle piętrzące (rzeka główna), budowle regulacyjne takie jak opaski brzegowe, ostrogi i tamy podłużne (rzeka główna i rzeki pozostałe),
- wały przeciwpowodziowe (rzeka główna) – w odniesieniu do presji hydromorfologicznych,
- źródła rozproszone związane z rozwojem obszarów zurbanizowanych: transport, turystyka, odpływ miejski, źródła rozproszone wynikające z rolnictwa i leśnictwa,
- źródła punktowe – przemysłowe, komunalne i odcieki ze składowisk,
- źródła nieznane – w zakresie substancji zakazanych – w odniesieniu do presji chemicznych.

W II aPGW jcwp Odra do Bukowej wyznaczono jako silnie zmienioną część wód z uwagi na brak możliwości skutecznego odwrócenia zmian hydromorfologicznych i brak alternatyw dla pełnionych funkcji. Przekształceniami hydromorfologicznymi, które zadecydowały o takim wyznaczeniu były zmiany fizyczne koryta i strefy nadbrzeżnej, zabudowa podłużna, zapory, bariery i przegrody (zabudowa poprzeczna), które są związane z użytkowaniem wód tego odcinka Odry, tj. ochroną przeciwpowodziową i transportem – żeglugą.

Cele środowiskowe ustalone w II aPGW dla jcwp Odra do Bukowej są następujące:

- w zakresie potencjału ekologicznego:
 - dobry potencjał ekologiczny;
 - zapewnienie drożności cieku dla migracji ichtiofauny na odcinku cieku istotnego Odry w obrębie jcwp (dla jesiotra);
 - zapewnienie drożności cieku według wymagań gatunków chronionych; zapewnienie drożności cieku dla migracji gatunków o znaczeniu gospodarczym na odcinku cieku głównego Odry w obrębie JCWP (dla troci wędrownej oraz węgorza europejskiego);
 - pod względem stanu chemicznego: w zakresie benzo(a)pirenu w wodzie – stan poniżej dobrego (w związku z odstępstwem na podstawie art. 4 ust. 5 Ramowej Dyrektywy Wodnej (RDW) polegającym na ustanowieniu mniej



Ryc. 9.1. Położenie jednolitych części wód powierzchniowych wyznaczonych w obrębie Międzyodrza na tle granic Międzyodrza

Źródło: opracowanie własne na podstawie II aPGW.

rygorystycznego celu środowiskowego w zakresie tego wskaźnika), w odniesieniu do pozostałych wskaźników – stan dobry.

W zakresie wybranych wskaźników potencjału ekologicznego (fitoplanktonu – IFPL, makrobezkręgowców bentosowych – MMI, ichtiofauny – EFI+PL/ IBI_PL) oraz stanu chemicznego (bromowane difenyletery w biocie, rtęć w biocie, heptachlor w biocie i PFOS w wodzie) dla omawianej jcwp zastosowano odstępstwo na podstawie art. 4 ust. 4 RDW polegające na odroczeniu terminu osiągnięcia celu środowiskowego do roku 2039 (heptachlor i PFOS) lub 2027 (pozostałe wskaźniki).

Z uwagi na wyznaczenie w obrębie zlewni omawianej jcwp obszarów chronionych w rozumieniu załącznika IV RDW obowiązują na ich obszarze również dodatkowe cele środowiskowe:

- cel środowiskowy ustalony w związku z wyznaczeniem jcwp jako części wód przeznaczonych do poboru wody na potrzeby zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi: spełnienie wymagań rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 29 sierpnia 2019 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia (Dz.U. z 2019 r. poz. 1747) – wymagania dla kategorii A3 (wymagania dotyczą miejsc poboru wody);
- cel środowiskowy ustalony w związku z wyznaczeniem jcwp jako części wód przeznaczonych do ochrony gatunków zwierząt wodnych o znaczeniu gospodarczym: zapewnienie drożności dla migracji gatunków zwierząt wodnych o znaczeniu gospodarczym, tj. troci wędrownej (*Salmo trutta m. trutta*) i węgorza europejskiego (*Anguilla anguilla*);
- cele środowiskowe ustalone w związku z wyznaczeniem jcwp jako części wód przeznaczonych do ochrony siedlisk lub gatunków, dla których utrzymanie lub poprawa stanu jest ważnym czynnikiem w ich ochronie – wynikające z aktów prawa miejscowego powiązanych z daną formą ochrony przyrody: obszar Natura 2000 Dolna Odra PLH320037, obszar Natura 2000 Dolina Dolnej Odry PLB320003, rezerwat przyrody Kurowskie Błota, rezerwat przyrody Kanał Kwiatowy, Park Krajobrazowy Dolina Dolnej Odry, użytek ekologiczny Klucki Ostrów.

Zgodnie z II aPGW w zlewni jcwp Odra do Bukowej zaplanowano do realizacji do roku 2027 zestaw działań ukierunkowany na osiągnięcie celów środowiskowych obejmujący m.in. działania wskazane uprzednio w planach zadań ochronnych wymienionych form ochrony przyrody, a także takie zadania, jak:

- rozpoznanie zasadności realizacji działań naprawczych dla obszarów chronionych zależnych od hydromorfologii (wg celów środowiskowych: wymogów rzek włosienicznikowych, wymogów dotyczących ponadkorytowego charakteru przepływu i niezredukowanej antropogenicznie częstotliwości jego występowania);
- rozpoznanie zasadności realizacji działań naprawczych dla obszarów chronionych w zakresie utrzymania naturalnego charakteru koryta;
- realizacja Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych;
- kontrola przestrzegania warunków stosowania środków ochrony roślin;
- kontrola gospodarowania wodami oraz przeglądy pozwoleń wodnoprawnych;
- aktualizacja programu ochrony środowiska pod kątem poprawy efektywności dotyczącej ograniczania dopływu zanieczyszczeń do jcwp.

Jcwp Dopływ z Łęgów została wyznaczona wzdłuż odcinka kanału Żeglica na wysokości miejscowości Żabnica i dalej wzdłuż Kanału Drzewnego, aż do jego połączenia z Odrą Wschodnią w Radziszewie. Z kolei jcwp Dopływ z Łęgów I została wyznaczona wzdłuż Jeziora Rybackiego na wysokości Gartz, dalej wzdłuż Kanału Długiego aż do jego połączenia się z Kanałem Szerokim i następnie wzdłuż odcinka Kanału Szerokiego aż do jego połączenia z Kanałem Gryfińskim i ujścia do Odry Wschodniej. Obie wyżej wymienione części wód reprezentują typ abiotyczny P_org – potok lub struga w dolinie o dużym udziale torfowisk.

Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych przeprowadzona na potrzeby II aPGW wykazała, że obie jcwp są zagrożone nieosiągnięciem celów środowiskowych z uwagi na presję występujące w ich zlewni – presję znaczącą na elementy biologiczne zależne od hydromorfologii i presję znaczącą na obszary chronione.

Żadnej z dwóch wyżej wymienionych jcwp nie wyznaczono w II aPGW jako silnie zmienionej lub sztucznej części wód (obie uzyskały status naturalnych części wód). W związku z tym ustalono dla nich następujące cele środowiskowe:

- w zakresie stanu ekologicznego:
 - dobry stan ekologiczny,
 - zapewnienie drożności cieku według wymagań gatunków chronionych,
- w zakresie stanu chemicznego:
 - dobry stan chemiczny.

Z uwagi na wyznaczenie obu omawianych jcwp jako obszarów chronionych w rozumieniu załącznika IV RDW – części wód przeznaczonych do ochrony siedlisk lub gatunków, dla których utrzymanie lub poprawa stanu jest ważnym czynnikiem w ich ochronie – obowiązują na ich obszarze również dodatkowe cele środowiskowe ustalone dla tych obszarów – wynikające z aktów prawa miejscowego powiązanych z daną formą ochrony przyrody: obszar Natura 2000 Dolna Odra PLH320037 i obszar Natura 2000 Dolina Dolnej Odry PLB320003.

Zgodnie z II aPGW, w zlewniach jcwp Dopływ z Łęgów i jcwp Dopływ z Łęgów I zaplanowano do realizacji do roku 2027 następujący zestaw działań ukierunkowany na osiągnięcie celów środowiskowych, obejmujący działania wskazane uprzednio w planach zadań ochronnych wymienionych form ochrony przyrody oraz działanie związane z rozpoznaniem zasadności realizacji działań naprawczych dla obszarów chronionych w zakresie utrzymania naturalnego charakteru koryta.

Ocena stanu i monitoring wód

Jcwp Odra do Bukowej była i nadal jest monitorowana przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOS) w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Zgodnie z najnowszą oceną stanu wykonaną na potrzeby II aPGW jej stan ogólny oceniono jako zły, o czym zadecydowała dokonana ocena potencjału ekologicznego, który określono jako słaby (wskaźnikami determinującymi taką ocenę, które oceniono poniżej potencjału dobrego, były: fitoplankton, makrobezkręgowce i ichtiofauna) oraz ocena stanu chemicznego, który oceniono jako stan poniżej dobrego (wskaźnikami determinującymi taką ocenę były: benzo(a)piren, PFOS, bromowane difenyletery, rtęć i heptachlor).

W latach 2022 i 2023 również prowadzono monitoring w tej jcwp, jednak nie przeprowadzono oceny stanu. Dokonano natomiast klasyfikacji wskaźników jakości i grup wskaźników. Wyniki monitoringu z lat 2022–2023 wykazały słaby potencjał elementów biologicznych w jcwp Odra do Bukowej – w klasie IV sklasyfikowano fitoplankton, fitobentos, makrobezkręgowce bentosowe i ichtiofaunę. Natomiast spośród wskaźników fizykochemicznych wartość graniczną odpowiadającą potencjałowi dobremu przekroczyła tylko przewodność elektrolityczna w 20°C. Pozostałe wskaźniki z tej grupy sklasyfikowano w klasie I lub II. Z kolei dla wskaźników stanu chemicznego przekroczenia wartości granicznych odpowiadających dobremu stanowi odnotowano w przypadku: difenylesterów bromowanych badanych w biocie, rtęci i jej związków badanych w biocie, benzo(a)pirenu badanego w wodzie i cypermetryny.

Z kolei obie części wód: Dopływ z Łęgów i Dopływ z Łęgów I nie były monitorowane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska realizowanego przez GIOŚ, w związku z czym oceny ich stanu na potrzeby II aPGW dokonano metodą eksperską. Objęła ona wyłącznie ocenę stanu chemicznego, który w obu jcwp oceniono jako dobry.

Również w latach 2022–2023 w obu jcwp nie przeprowadzono badań monitoringowych poza jednym wskaźnikiem – Hydromorfologicznym Indeksie Rzecznym (HIR), który służy do oceny stanu elementów hydromorfologicznych. Elementy hydromorfologiczne obu części wód w 2022 r. sklasyfikowano w I klasie (stan bardzo dobry). Obie jcwp uzyskały wysokie wartości HIR i współczynnika korekty Wk (Dopływ z Łęgów – HIR=0,667 i Wk=0,9; Dopływ z Łęgów I – HIR=0,706 i Wk=1,00).

Identyfikacja presji

Na potrzeby przygotowania II aPGW przeprowadzono analizę presji oddziałujących na wszystkie jednolite części wód powierzchniowych. Obejmowała ona określenie presji znaczących wpływających na poszczególne jcwp i identyfikację ich źródeł. Analiza ta wykazała, że jcwp Odra do Bukowej charakteryzuje się bardzo słabą presją zrzutów (uwzględniając bilans poborów i zrzutów), a w jcwp Dopływ z Łęgów i Dopływ z Łęgów I nie występuje ani presja poborów, ani presja zrzutów. Odra do Bukowej jest też pod silną presją na elementy hydromorfologiczne, umiarkowaną presją na elementy biologiczne: fitoplankton i fitobentos, silną presją na elementy biologiczne: makrobezkręgowce bentosowe i ichtiofaunę, stwierdzono też brak presji na elementy fizykochemiczne oraz występowanie silnej presji na stan chemiczny w zakresie substancji dozwolonych, których produkcja i stosowanie są dopuszczalne, i brak presji na stan chemiczny w zakresie substancji zakazanych – wycofanych z produkcji i obrotu. Z kolei dla jcwp Dopływ z Łęgów i jcwp Dopływ z Łęgów I wymieniona analiza wykazała występowanie umiarkowanej presji na elementy hydromorfologiczne, brak presji na elementy biologiczne: fitobentos i makrofity (tu jednak wskazano niski poziom ufności dla oceny), występowanie umiarkowanej presji na elementy biologiczne: makrobezkręgowce bentosowe i ichtiofaunę, brak presji na elementy fizykochemiczne i stan chemiczny (PGW WP KZGW 2020).

W systemie informacyjnym gospodarowania wodami (SIGW) zidentyfikowano w zlewniach jednolitych części wód powierzchniowych wyznaczonych na terenie Międzyodrza, czyli w obszarze zasilania kształtującym bilans wodny Międzyodrza, 11 ujęć wód powierzchniowych (ryc. 9.2), w tym 4 aktualnie nieużytkowane.

Zidentyfikowano również 28 ujęć wód podziemnych (ryc. 9.2), z czego 4 były nieczynne, 3 były oznaczone jako „w budowie”, 2 były oznaczone jako „awaryjne”, dla 5 ujęć brakowało danych o statusie ich użytkowania, a 14 ujęć było oznaczonych jako „czynne”. W bazie danych figurowało dodatkowo jedno ujęcie, które zostało już zlikwidowane. Tylko jedno z wymienionych ujęć było zlokalizowane na obszarze projektowanego parku narodowego – na jego południowym krańcu, przy budynku obsługi jazu Widuchowa – aktualnie nie jest ono użytkowane.

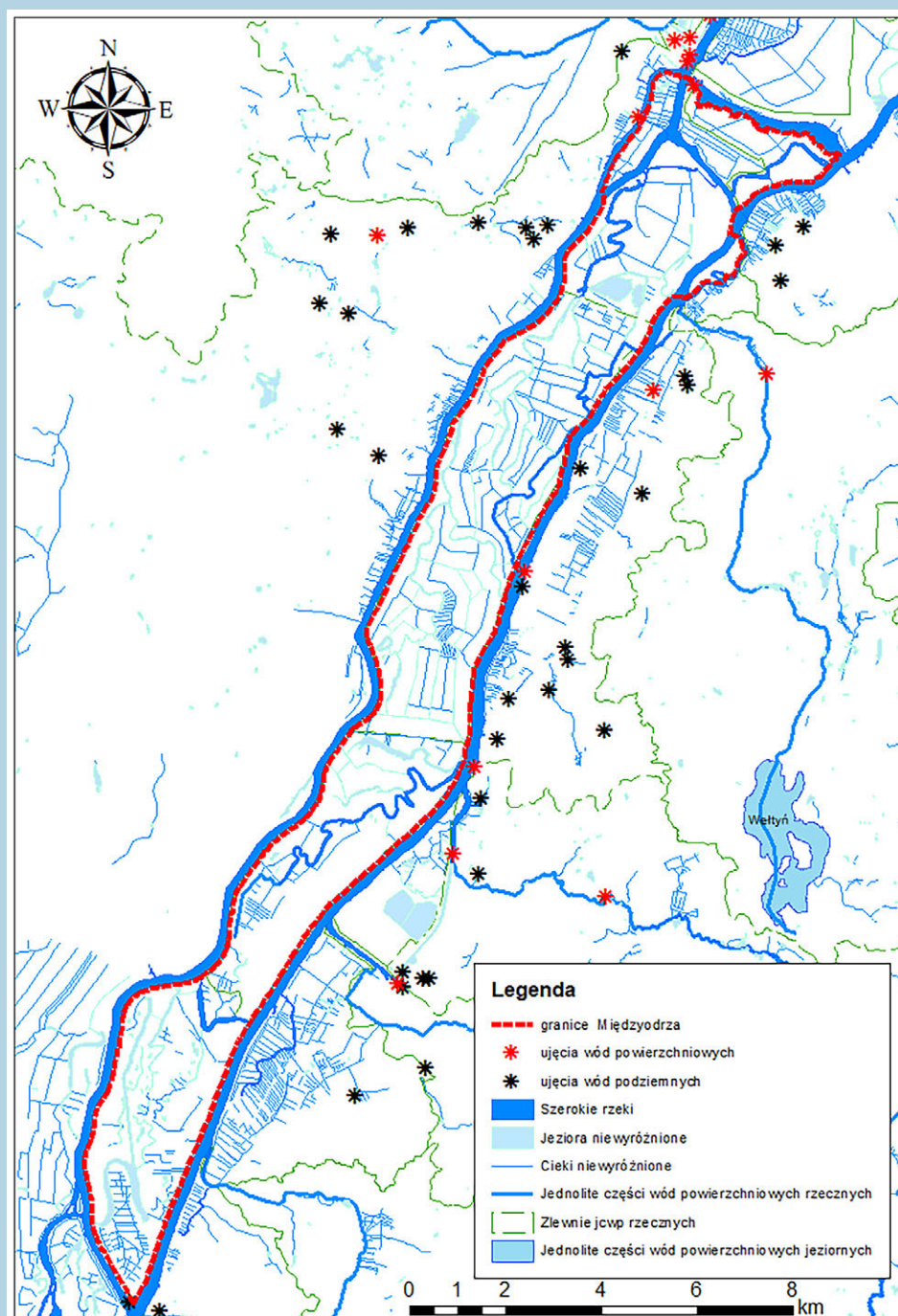
Powyższe dane potwierdzają wynik uzyskany we wspomnianej wcześniej analizie presji (PGW WP KZGW 2020), tj. brak presji poborów, która mogłaby negatywnie wpływać na bilans wodny obszaru.

Poza zlewniami wymienionych jcwp istotne w kontekście presji ujęcie wód powierzchniowych zlokalizowane jest w zlewni jcwp Pniewa RW600010193169. Jest to ujęcie brzegowe, za pomocą którego pobierana jest woda na cele wytwarzania energii, na potrzeby chłodzenia. Na Pniewie funkcjonuje też ujęcie brzegowe dla stawów karpowych, z kolei na Tywie – ujęcie rurowe na potrzeby ogrodów działkowych i ujęcie brzegowe służące do nawodniania upraw szklarniowo-warzywnych, a na Omulnej – ujęcie jazowe do napełniania zbiorników przeciwpożarowych.

Poza zlewniami wymienionych jcwp, ale w obrębie tej samej jednolitej części wód podziemnych, w której położone jest Międzyodrze, zlokalizowane są następujące ważniejsze ujęcia wód podziemnych: 2 ujęcia na potrzeby elektrowni do produkcji wody zdemineralizowanej oraz zasilania instalacji przeciwpożarowej, 2 ujęcia technologiczne zakładów (pralni), komunalne ujęcie wód podziemnych TYWA składające się z 8 studni głębinowych przeznaczone do poboru wody do spożycia i ujęcie głębinowe na potrzeby funkcjonowania aquaparku.

W zlewniach jednolitych części wód powierzchniowych wyznaczonych na obszarze Międzyodrza zidentyfikowano 2 punkty zrzutu ścieków przemysłowych (ryc. 9.3) – jeden do Odry Wschodniej na wysokości Żabnicy (gm. Gryfino) – w skład ścieków wchodzi fenole lotne i miedź, a drugi do Odry Zachodniej niedaleko ujścia Bukowej do Odry – obejmujący ścieki pochłonicze.

Ponadto, jeżeli chodzi o istotniejsze zrzuty ścieków przemysłowych poza wymienionymi jcwp, to w zlewni jcwp Tywa od Dopływu z Tywic wraz z Dopływem z Tywic do ujścia RW600009193299 zlokalizowane są punkty zrzutu oczyszczonych ścieków przemysłowych pochodzących z zakładu przemysłowego (elektrowni) odprowadzanych do Tywy na jej ujściowym odcinku (ujście do Odry) za pośrednictwem kanału zrzutowego (tzw. „Kanał Ciepły”). Odprowadzane w tych punktach ścieki stanowią mieszaninę wód pochłoniczych i wód opadowych, mieszaninę ścieków bytowych i przemysłowych oraz mieszaninę ścieków przemysłowych (w tym wód chłodniczych) i wód opadowych. W zlewni tej samej jcwp, na jej ujściowym odcinku, jest również zlokalizowany punkt zrzutu ścieków przemysłowych pochodzących ze stacji uzdatniania wody na ujęciu TYWA (wód popłucznych) – mogą one zawierać żelazo ogólne w wysokim stężeniu.



Ryc. 9.2. Lokalizacja ujęć wód powierzchniowych i podziemnych na obszarze Międzyodrza
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z SIGW.

Zidentyfikowano też jeden zrzut ścieków komunalnych – ścieki są odprowadzane do rowu melioracyjnego – tzw. kanału Gryfino–Warsztaty, który uchodzi do Odry Wschodniej. Są to ścieki z komunalnej oczyszczalni ścieków obsługującej miejscowości wchodzące w skład aglomeracji Gryfino (Gryfino, Radziszewo, Daleszewo, Nowe Brynki, Czepino, Łubnica, Dębce, Żabnica, Wełtyń, Pniewo i Żórawki). Ponadto w sąsiedztwie wspomnianego obszaru Międzyodrza zlokalizowany jest zrzut ścieków komunalnych z oczyszczalni ścieków aglomeracji Widuchowa, który może oddziaływać na jakość wód Odry, a pośrednio też Międzyodrza – ścieki te odprowadzane są do Odry w odległości około 2,5 km od jej rozdzielenia się na Odrę Wschodnią i Odrę Zachodnią.

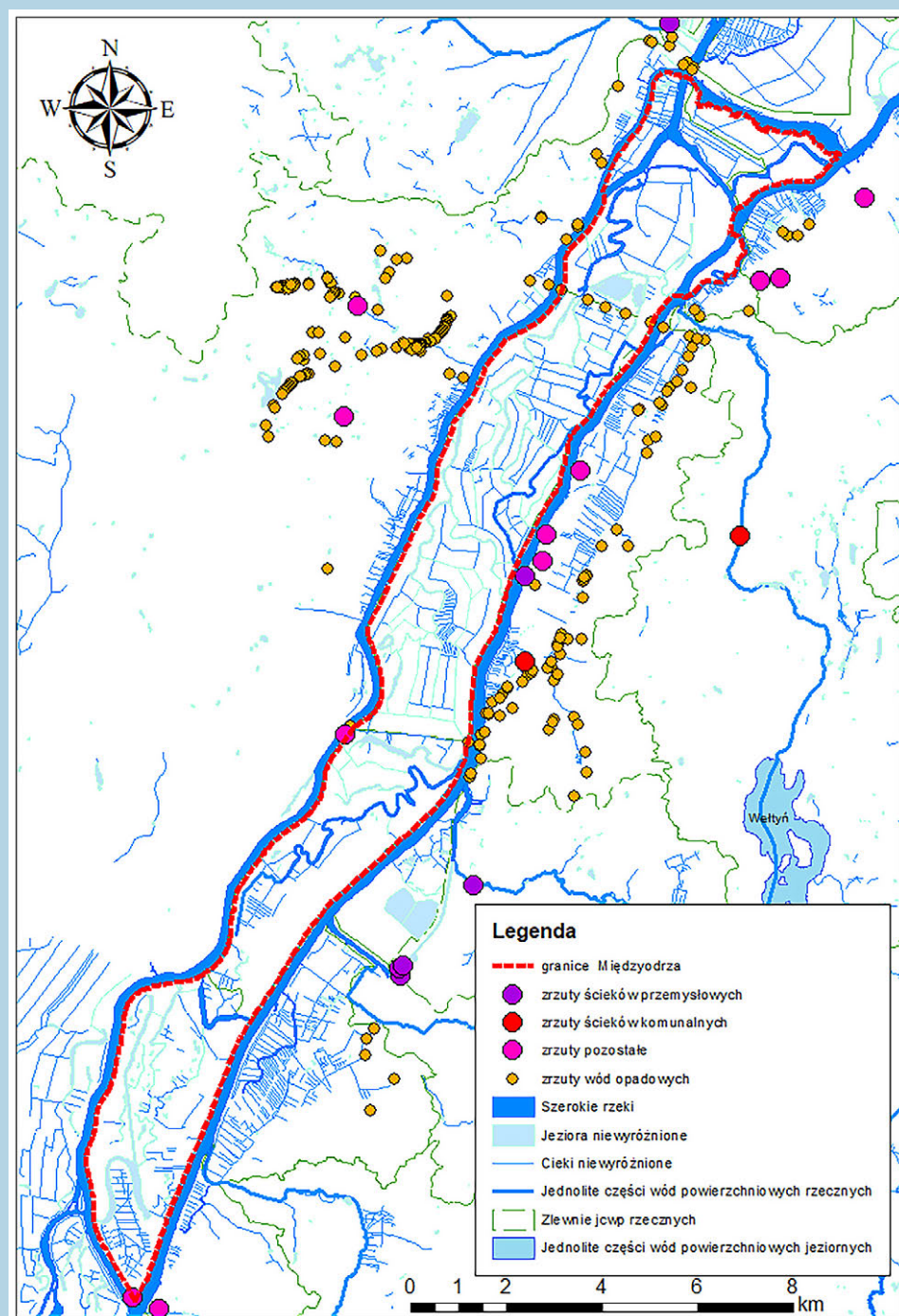
Poza ściekami przemysłowymi i komunalnymi na wymienionym obszarze odnotowano też 7 punktów zrzutu ścieków bytowych z tzw. przydomowych oczyszczalni ścieków i 3 punkty zrzutu ścieków popłucznych pochodzących z wiejskich ujęć wody (ryc. 9.3).

Zdecydowanie największa liczba punktów zrzutu na analizowanym obszarze dotyczy odprowadzania wód opadowych i roztopowych – łącznie odnotowano 251 punktów, przy czym wiele z nich nie wpływa na jakość wód Międzyodrza. Już wstępna weryfikacja pozwoliła wykluczyć 227 z uwagi na ich położenie w dużej odległości od Międzyodrza lub na odbiornik tych wód. W dalszej kolejności przeanalizowano pozostałe 24 punkty zrzutu jako te, które potencjalnie mogą wpływać na jakość wód Odry i Międzyodrza. 8 z nich stanowią punkty odprowadzania wód opadowych i roztopowych z autostrady A6 – odbiornikiem w przypadku 2 z nich jest Odra Wschodnia, 2 – Odra Zachodnia, a 4 – rowy melioracyjne położone na Międzyodrze. Wprawdzie wszystkie one zaopatrzone są w separatory, odprowadzane są więc wody podczyszczone, ale nadal generują presję na stan/potencjał elementów fizykochemicznych i na stan chemiczny wód. Odbiornikiem pozostałych zrzutów są – bezpośrednio lub za pośrednictwem rowów melioracyjnych – Odra Zachodnia (7 punktów) i Odra Wschodnia (9 punktów). Lokalizację zrzutów ścieków oraz wód opadowych i roztopowych przedstawiono na rycinie 9.3.

Weryfikacja bazy danych o zmianach hydromorfologicznych wykazała, że jedyne źródła presji na elementy hydromorfologiczne samego Międzyodrza to obiekt mostowy związany z przebiegiem przez ten obszar autostrady A6 (ryc. 9.5), obiekt mostowy związany z drogą wojewódzką nr 120 (Gryfino–Mescherin – ryc. 9.4) oraz wały przeciwpowodziowe okalające Międzyodrze (zlokalizowane wzdłuż Odry Zachodniej, Odry Wschodniej i przekopu Klucz–Ustowo).

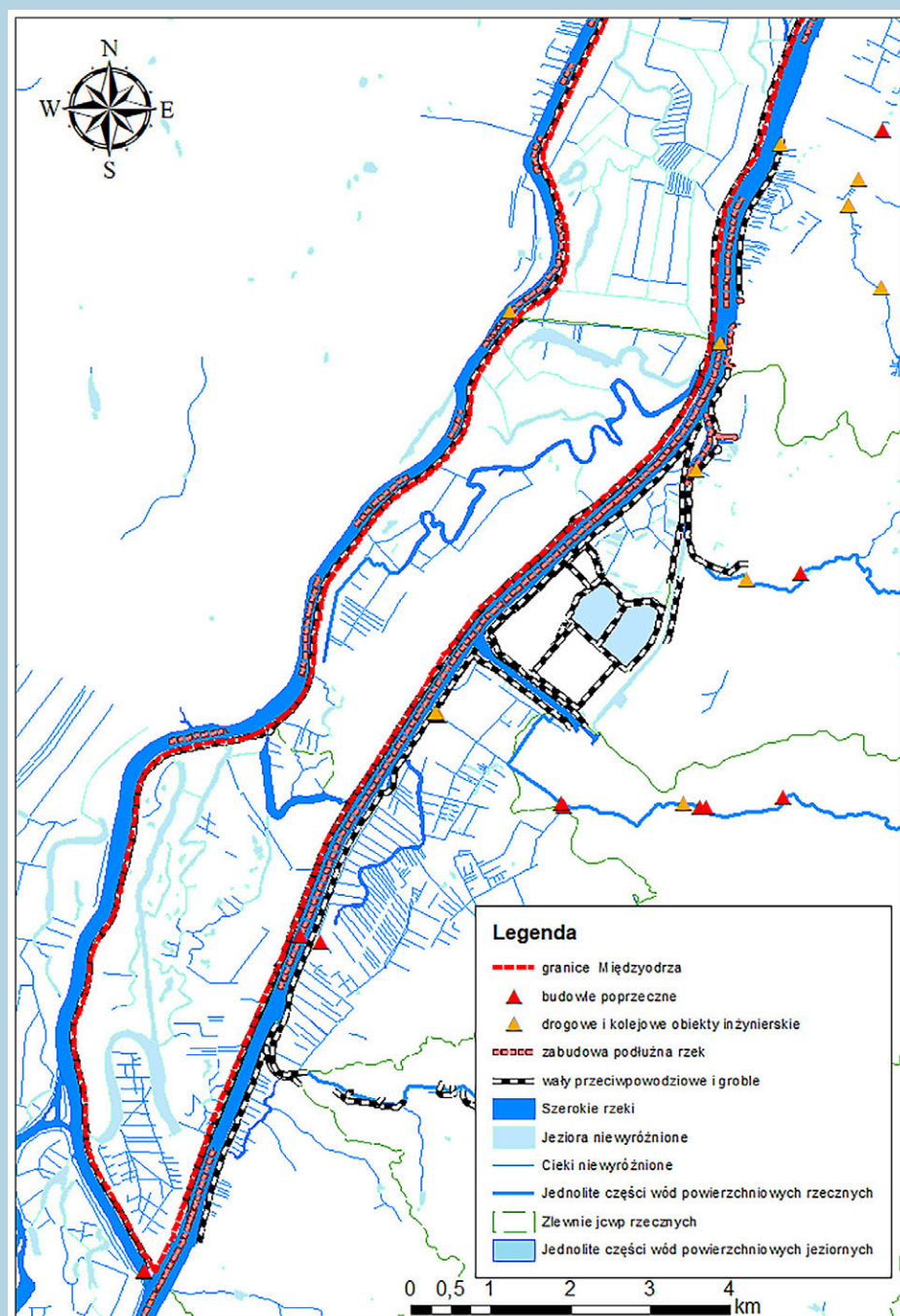
Zgodnie z „Raportem zamknięcia dla zadania 1A.3” (PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie 2019), na tym obszarze zlokalizowane są jednak też pozostałości już nieużytkowanych i zniszczonych budowli wodnych (ryc. 9.6): śluz komorowo-żeglugowych (2 obiekty), śluz komorowo-gospodarczych (17 obiektów), przewałów/przelewów (6 obiektów), przepustów wałowych (5 obiektów) i pompowni (4 obiekty). Wprawdzie nie są one zewidencjonowane w wymienionej bazie danych, jednak również stanowią czynniki presji na elementy hydromorfologiczne, chociaż oddziałują w mniejszym stopniu, niż gdyby były czynnymi, funkcjonującymi obiektami.

Na samym Międzyodrze nie są prowadzone prace utrzymaniowe (ryc. 9.7). Objęta jest nimi Odra (usuwaniem drzew i krzewów porastających dno oraz brzegi

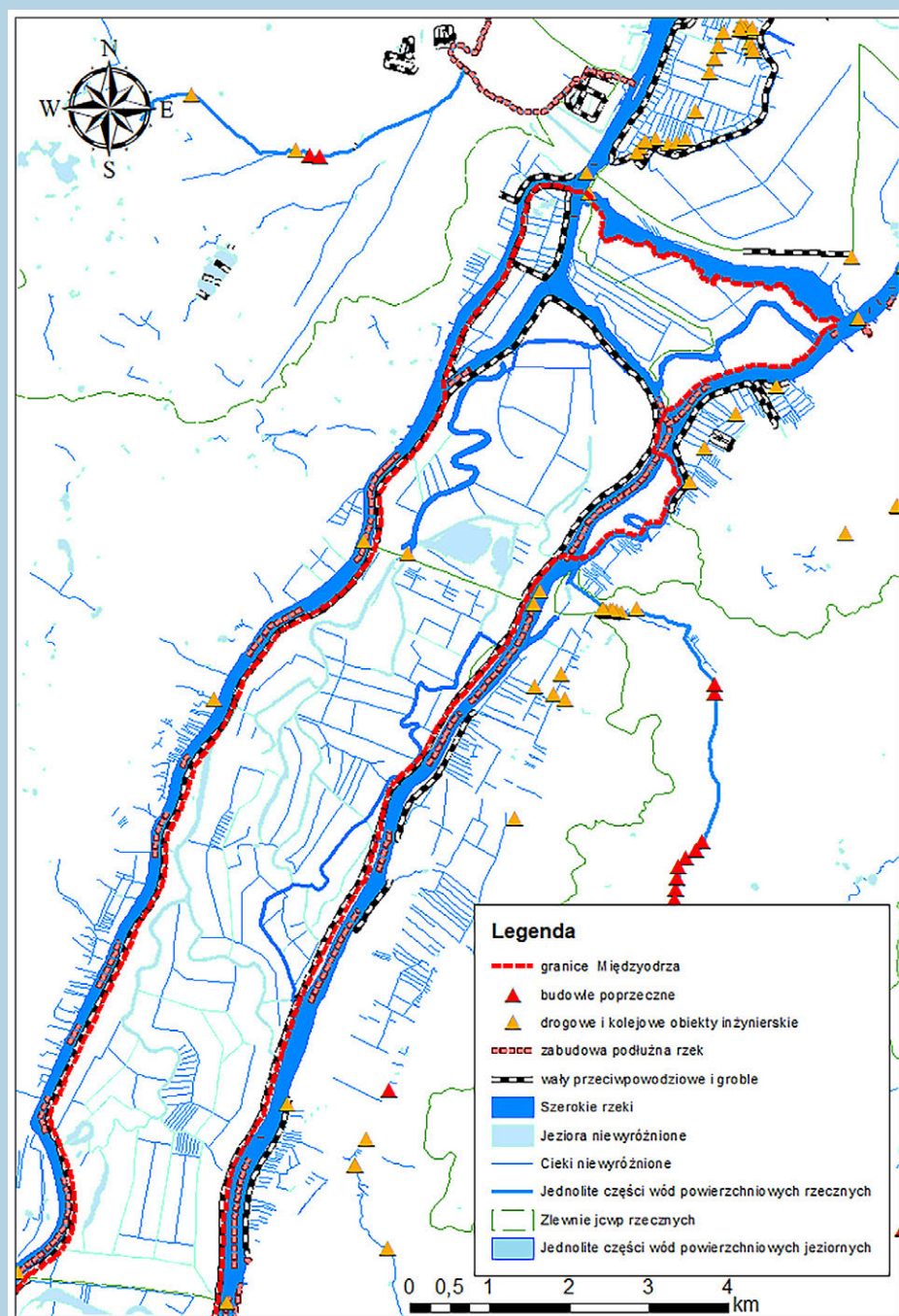


Ryc. 9.3. Lokalizacja zrzutów na obszarze Międzyodrza

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z SIGW.



Ryc. 9.4. Lokalizacja przekształceń hydromorfologicznych na obszarze Międzyodrza
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy danych o zmianach hydromorfologicznych wód Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie.



Ryc. 9.5. Lokalizacja przekształceń hydromorfologicznych na obszarze Międzyodrza

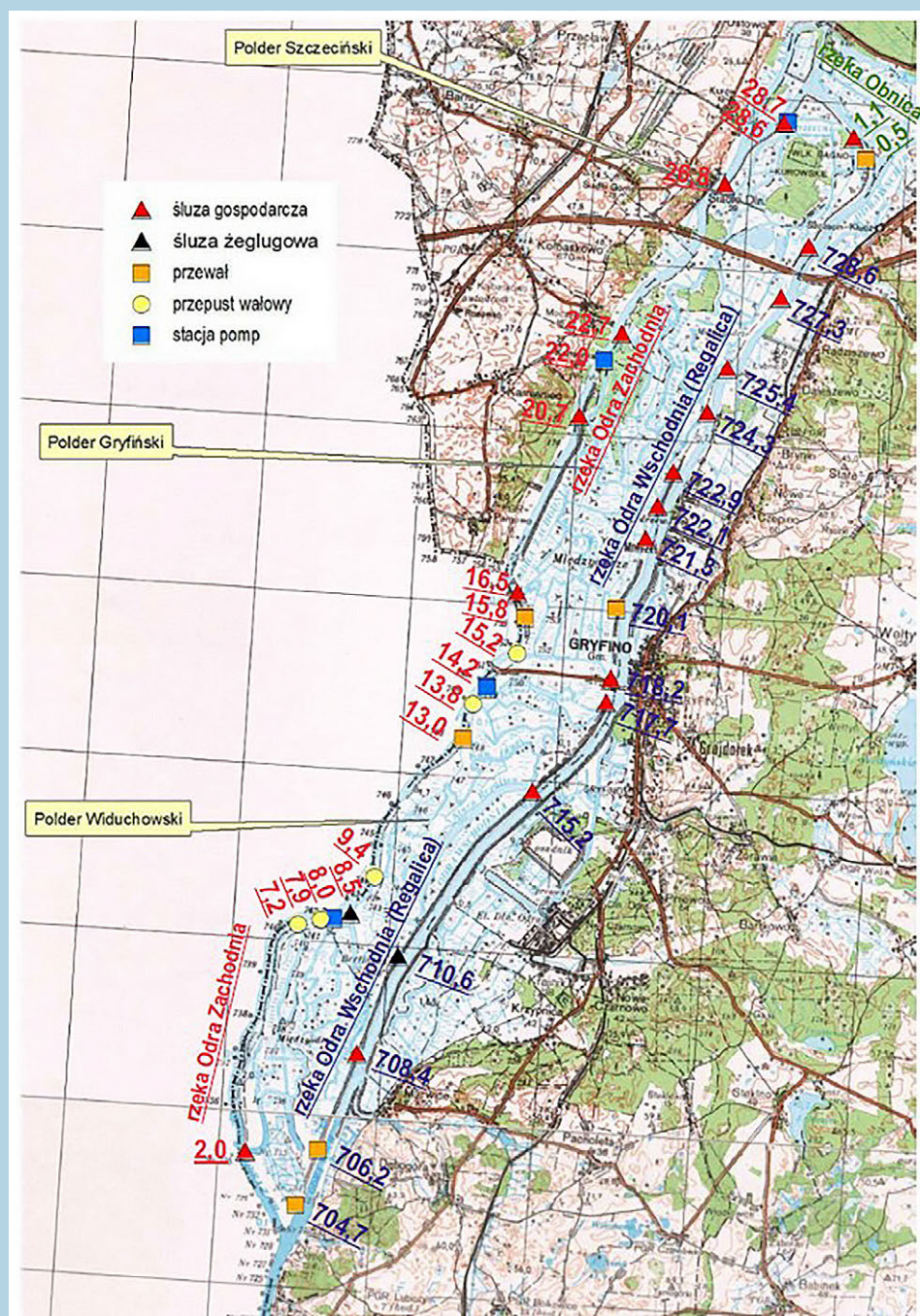
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy danych o zmianach hydromorfologicznych wód Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie.

śródlądowych wód powierzchniowych, usuwaniem namulów i rumoszu i zasypywaniem wyrw w brzegach i dnie śródlądowych wód powierzchniowych oraz ich zabudową biologiczną).

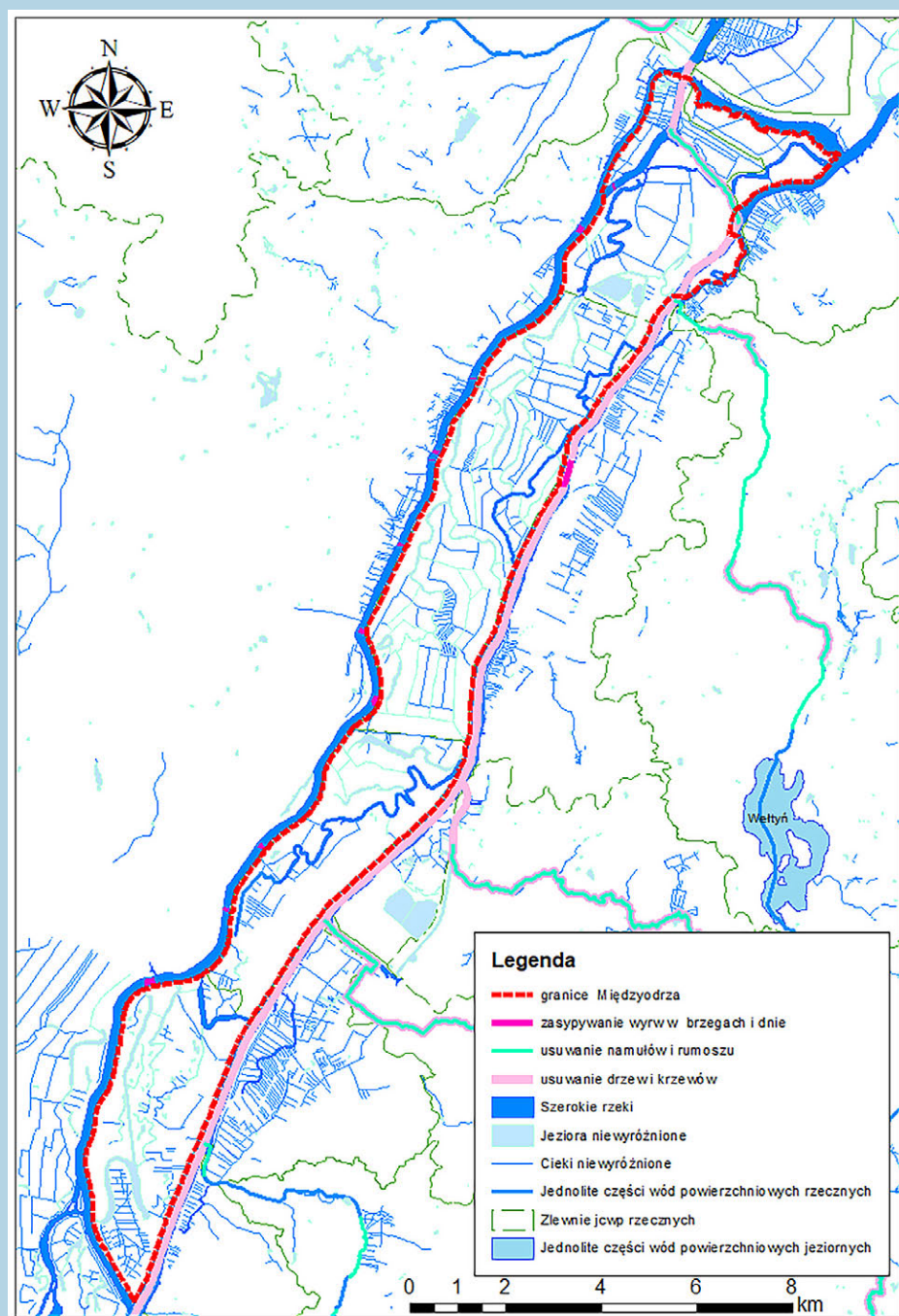
Podsumowanie i wnioski

Na terenie Międzyodrza wyznaczono 4 jednolite części wód powierzchniowych zgodnie z obowiązującym planem gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry. W planie tym ustalono dla nich cele środowiskowe, dokonano oceny zagrożenia ich osiągnięcia, a także zaprogramowano działania mające wpłynąć na poprawę stanu wód.

Jednolita część wód powierzchniowych Odra do Bukowej została w aktualnie obowiązującym planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry wyznaczona jako silnie zmieniona część wód z uwagi na brak możliwości skutecznego odwrócenia zmian hydromorfologicznych i brak alternatyw dla pełnionych funkcji związanych z żegluga: ochroną przeciwpowodziową i transportem. Na potrzeby takiego wyznaczenia przeprowadzone zostały wymagane na mocy Ramowej Dyrektywy Wodnej testy: restytucji i alternatyw. W ramach testu alternatyw przeanalizowano inne sposoby zaspokojenia potrzeb związanych z wyżej wymienioną funkcją i nie znaleziono realnej i możliwej do zastosowania możliwości. W teście restytucji natomiast zasymulowano działania restytucyjne możliwe do wdrożenia przy zachowaniu obecnej funkcji (niekolidujące z nią), aby sprawdzić, czy po ich wdrożeniu możliwe będzie osiągnięcie takich samych celów środowiskowych, jakie ustala się dla „naturalnych” części wód. Działania restytucyjne możliwe do wdrożenia okazały się niewystarczające do tego celu, dlatego wyznaczono część wód jako silnie zmienioną. Związane z tym jest obniżenie wymagań względem celów środowiskowych ustalonych dla tej części wód – w zakresie elementów biologicznych i wspierających ocenę elementów hydromorfologicznych. Oznacza to, że na tym odcinku Odry dopuszczalna jest mniejsza, niż w warunkach dobrego stanu ekologicznego różnorodność biologiczna organizmów z grup wskaźnikowych dla oceny stanu/potencjału ekologicznego, nie mówiąc już o warunkach referencyjnych. Obniżone są bowiem wartości graniczne dla dobrego potencjału ekologicznego w zakresie wskaźników biologicznych stosowanych w ocenie tej jednolitej części wód powierzchniowych. Jest to podejście zgodne z Ramową Dyrektywą Wodną, stanowiące kompromis pomiędzy osiągnięciem możliwie najlepszego stanu wód a utrzymaniem wybranych, ważnych dla społeczeństwa funkcji gospodarczych czy funkcji związanych z bezpieczeństwem – w duchu idei zrównoważonego rozwoju. Dla planowanego parku narodowego natomiast jest to przesłanka do nieujmowania koryta Odry w granicach parku narodowego. Zgodnie bowiem z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody park narodowy obejmuje obszar wyróżniający się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, społecznymi, kulturowymi i edukacyjnymi. W przypadku omawianego odcinka Odry wyniki badań monitoringowych dowodzą braku szczególnych wartości przyrodniczych (w zakresie grup organizmów wodnych badanych w ramach oceny stanu/potencjału ekologicznego w tym typie rzek: fitoplanktonu, fitobentosu, makrobezkrzęgowców bentosowych i ryb), a test resty-



Ryc. 9.6. Lokalizacja nieużytkowanych, zdegradowanych budowli wodnych na Międzyodrzu
 Źródło: Raport zamknięcia dla zadania 1A.3 (PGW Wody Polskie, Zarząd Zlewni w Szczecinie 2019).



Ryc. 9.7. Lokalizacja prac utrzymaniowych na obszarze Międzyodrza

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z bazy danych o zmianach hydromorfologicznych wód Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie.

tucji dowiódł, że nawet przeprowadzenie działań restytucyjnych, przy zachowaniu obecnej funkcji rzeki, nie spowoduje aż takiej poprawy stanu/potencjału tych elementów, by mówić o ich wysokiej wartości przyrodniczej.

W kontekście możliwej w przyszłości poprawy warunków przepływu w kanałach Międzyodrza (np. w ramach ochrony czynnej), a tym samym zwiększenia wymiany wód pomiędzy Odrą a kanałami, należy uwzględnić zanieczyszczenia niesione Odrą – na podstawie wyników monitoringu dla jcwp Odra do Bukowej można wskazać niektóre zanieczyszczenia chemiczne (bromowane difenyletery, rtęć i jej związki, benzo(a)piren, cypermetryna) i nadmierne zasolenie (o którym pośrednio świadczy ponadnormatywna wartość przewodności elektrolitycznej właściwej) jako główne zagrożenia. Większa wymiana wód może więc powodować stałą dostawę zanieczyszczeń chemicznych do kanałów. Z drugiej strony jednak wyniki te wskazują na dobry bądź bardzo dobry stan wód pod względem pozostałych wskaźników fizykochemicznych (w tym biogenów) i chemicznych. Jest to istotne w kontekście poprawy przepływu w mocno zeutrofizowanych kanałach, w których zwiększenie wymiany wód może przynieść korzyść.

Zlewnie dwóch jednolitych części wód: Dopływu z Łęgów i Dopływu z Łęgów I stanowią największą część powierzchni Międzyodrza. W obu częściach wód dokonano oceny stanu elementów hydromorfologicznych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska i wykazano stan bardzo dobry tych elementów. Na uwagę zasługują bardzo wysokie wartości współczynnika korekty będącego elementem składowym wymienionej oceny. Indeks ten uwzględnia w dużym stopniu (w przeciwieństwie do samego Hydromorfologicznego Indeksu Rzecznego) charakter doliny rzecznej i zlewni. Tak wysokie wartości wskaźnika świadczą o bardzo dużej naturalności zlewni obu części wód. W kontekście utworzenia parku narodowego stanowi to jeden z dowodów potwierdzających szczególną wartość przyrodniczą i krajobrazową tego obszaru przejawiającą się zachodzeniem w zlewni obu jcwp naturalnych procesów hydromorfologicznych charakterystycznych dla cieków reprezentujących typ abiotyczny P_{org} – potok lub struga w dolinie o dużym udziale torfowisk, nawet pomimo genezy tego terenu związanej z minionymi intensywnymi pracami hydrotechnicznymi i melioracyjnymi oraz pomimo występowania umiarkowanej presji na elementy hydromorfologiczne.

Literatura

- PGW WP KZGW. 2020. Analiza znaczących oddziaływań antropogenicznych wraz z oceną ich wpływu na stan wód oraz ryzykiem nieosiągnięcia celów środowiskowych.
- PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie. 2019. Raport zamknięcia dla zadania 1A.3 Przywrócenie walorów Przyrodniczych Doliny Dolnej Odry poprzez poprawę zdolności retencyjnych i przeciwpowodziowych Międzyodrza.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. z 2021 r. poz. 1475).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 listopada 2022 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry (Dz.U. z 2023 r. poz. 335).

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2024 r. poz. 1478 ze zm.).

Wykaz skrótów

II aPGW – II aktualizacja planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry przyjęta rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 16 listopada 2022 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry (Dz.U. z 2023 r. poz. 335)

GIOŚ – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

HIR – Hydromorfologiczny Indeks Rzeczny

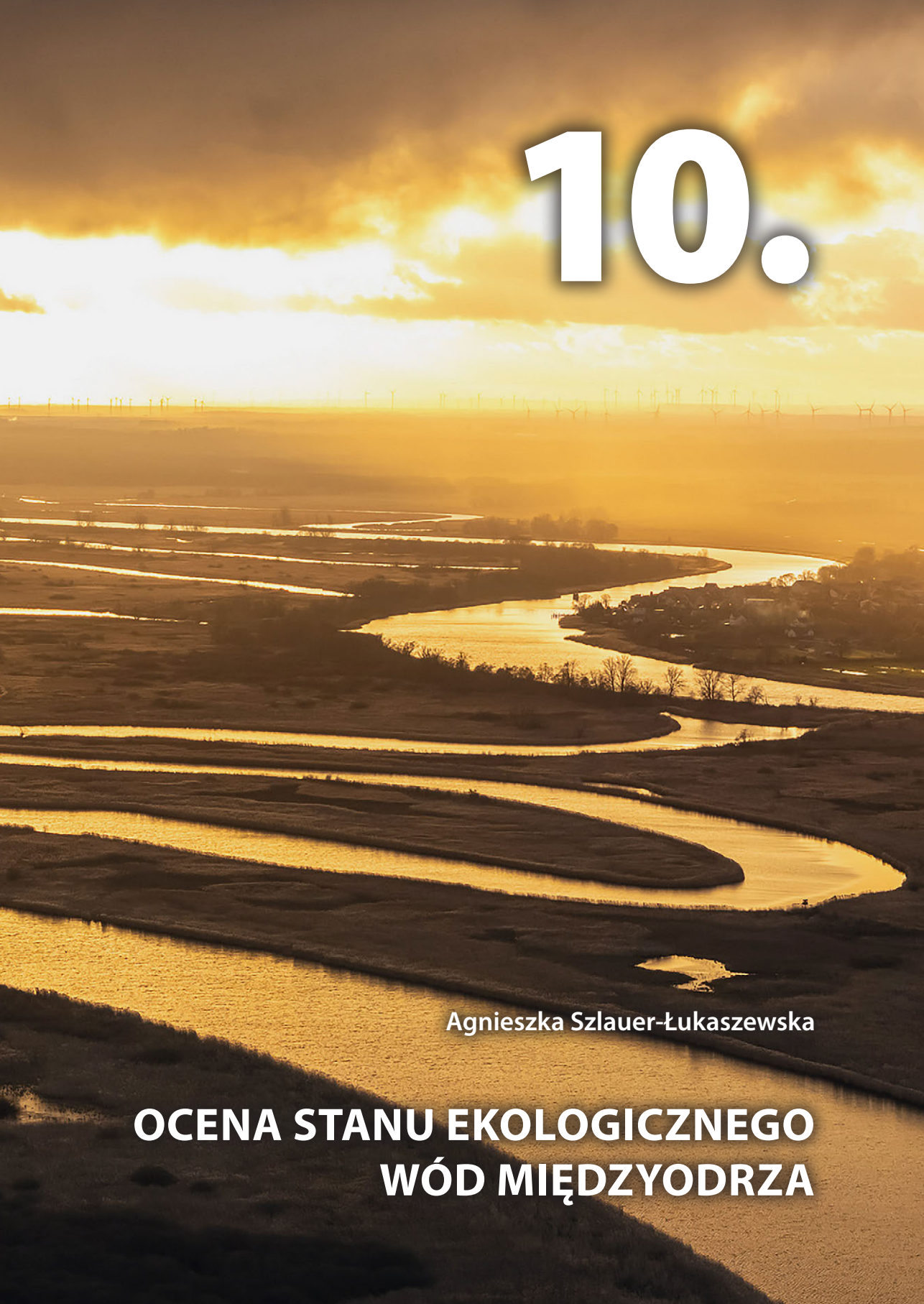
jcwp – jednolita część wód powierzchniowych

P_org – potok lub struga w dolinie o dużym udziale torfowisk

RDW – Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Dz.Urz.U.E.L 2000 nr 327, s. 1)

RwN – wielka rzeka nizinna

SIGW – System Informacyjny Gospodarowania Wodami

An aerial photograph of a wide, winding river flowing through a flat landscape. The sun is low on the horizon, creating a strong golden glow that reflects off the water and illuminates the sky with dramatic, dark clouds. In the distance, a long line of wind turbines is visible against the horizon. The river meanders through the landscape, with some small islands and bends visible. The overall mood is serene yet powerful, capturing a moment of natural beauty in a modern context.

10.

Agnieszka Szlauer-Łukaszewska

OCENA STANU EKOLOGICZNEGO WÓD MIĘDZYODRZA

Charakterystyka wód Międzyodrza

Obszar zajmowany przez Międzyodrze jest efektem przekształceń dokonanych przez człowieka w odcinku ujściowym Odry. Jednak dzięki temu powstał szczególnie cenny przyrodniczo teren. Dawniej Odra na tym odcinku była rzeką wielokorytową z licznymi starorzeczami. Obecny obszar Międzyodrza został obwałowany i odcięty od głównego nurtu, a jedynymi połączeniami z nurtem pozostały kanały prowadzące przez śluzy (dziś niedziałające, w większości otwarte, część z nich jest niedrożna lub przepływ jest ograniczony). Główny nurt rzeki został skierowany do Odry Wschodniej, będącej w przeważającej części sztucznym przekopem i Odry Zachodniej, która w dużej mierze odzwierciedla dawny, naturalny przebieg rzeki.

Na Międzyodrzu występuje duża różnorodność wodnych siedlisk i typów zbiorników. Z jednej strony mamy do czynienia z wodami powoli płynącymi, głównie w naturalnych kanałach będących dawnymi korytami oraz w sztucznych przekopach. Pewne naturalne kanały, gdzie nie obserwuje się ruchu wody, można zdefiniować jako starorzecza – w tej grupie można wyróżnić starorzecza mające jeszcze łączność z kanałami przepływowymi oraz takie, które są całkiem odcięte. Niektóre odcięte zbiorniki są na tyle wypłycone przez zarośnięcie i wypełnienie osadami, że są zbiornikami okresowymi, które w lecie wysychają. Jeszcze innym rodzajem zbiorników są antropogeniczne kanały o charakterze jeziornym, które w formie tak głębokich zbiorników, nie występowałyby jako naturalne w strefie ujściowej rzeki. Są one zlokalizowane przy drogach przecinających Międzyodrze i powstały w wyniku wydobywania piasku na nasypy dróg. Najgłębsze i jednocześnie najmłodsze jest Jezioro Samotne, zlokalizowane na północ od autostrady A6 (powstało tuż przed II Wojną Światową). Przy niskich i średnich stanach wód te różnorodne zbiorniki pozostają w większej lub mniejszej wzajemnej izolacji, natomiast przy stanach wysokich i powodziach łączą się ze sobą w nieomal jedną całość, gdy woda zalewa powierzchnie lądowe Międzyodrza. Niezależnie od tego czy zbiornik został stworzony przez człowieka czy jest pozostałością dawnych koryt rzecznych, jest zasiedlany przez różnorodne organizmy wodne. Sztuczne zbiorniki Międzyodrza stały się siedliskami o charakterze naturalnym i są cenne pod względem przyrodniczym tak samo jak te stworzone przez naturę.

W związku z obwałowaniem, występujące przed przebudową krążenie wód zostało silnie ograniczone. Bardzo często pojawia się zarastanie kanałów przez roślinność wodną, która obumierając, opada na dno i rozkłada się, tworząc odtleniony organiczny osad, o charakterze sapropelu. Na powierzchnię kanałów narasta pło, co ostatecznie prowadzi do lądowania. Duże przepływowe kanały często są dość głębokie, o dnie miejscami twardym, torfowym z domieszką piasku lub pokrytym organicznym, odtlenionym osadem. Brzegi tych kanałów są spadziste, z bardzo wąskim fitolitoralem, składającym się głównie z szuwaru trzcinowego oraz niewielkich zgrupowań elodeidów, z dominacją rogotka. Duże kanały nieprzepływowe podobne są do kanałów przepływowych, z tą różnicą, że na ich dnie wzrasta ilość odtlenionych osadów organicznych, a w toni wodnej obserwuje się mnogość roślinności zanurzonej – elodeidów, mogą też pojawiać się nimfeidy. Takie kanały mają tendencję



Fot. 10.1. Zarastanie śluz i kanałów. Śluza Mniszki (fot. Piotr Piznal)

Fot. 10.2. Drożna Śluza Kurowska (fot. Piotr Piznal)



do wytwarzania pła i zarastania. Kanały przepływowe wąskie są często bardzo bogate w różnorodne zgrupowania roślinne. Pojawiają się tu łąki podwodne tworzone przez elodeidy lub podwodne liście nimfeidów. W miejscach bardziej zacisznych występuje pleuston, reprezentowany przez rzęsowate czy paprocie wodne (*Salvinia natans* i *Azolla* sp.). W kanałach wąskich nieprzepływowych często zalega bardzo gruba warstwa osadów dennych, która w ich ślepych zaułkach dochodzi nieomal do powierzchni wody, co przyczynia się do ich lądowania. W momencie pojawienia się w takim kanale przeszkody zaburzającej przepływ, np. w postaci przewróconego drzewa, dochodzi do szybkiego rozwoju roślinności na przeszkodzie. Z łądu często wkracza mozga trzcinowata, która powoduje tworzenie się szybko rozrastającego się pła, zwłaszcza od ślepej strony kanału, pokrywającego lustro wody. Kanał wypełnia się osadami i w końcowej fazie dochodzi do jego zaniku. Kanały wąskie przepływowe w porównaniu z nie przepływowymi, mają mniej miękkich osadów organicznych, z kolei kanały szerokie nieprzepływowe są znacznie bardziej bogate w zgrupowania roślinne w porównaniu z przepływowymi.

Zupełnie odmiennym siedliskiem Międzyodrza są kanały o charakterze jeziornym, najlepszym przykładem takiego zbiornika jest Jezioro Samotne. Ma ono bardzo spadziste brzegi, z ubogim fitolitoralem. Spotyka się tu elodeidy i wąski pas szuwaru, z dominacją szuwara trzcinowego i miejscami pałkowego. Za wąskim litoralem głębokość gwałtownie wzrasta. W sublitoralu sporo jest złomu muszlowego i detrytus. W profundalu tego jeziora dominują odtlenione drobnocząsteczkowe osady organiczne, drobnocząsteczkowe o charakterze sapropelu. Kanał w typie jeziornym znajdujący się na południu badanego obszaru nie jest aż tak głęboki (Kanał Gryfiński). Jest to fragment naturalnego koryta, prawdopodobnie pogłębiany i poszerzany w celu pozyskiwania piasku na budowę pobliskiej drogi Gryfino–Mascherin. Jego głębokość jest porównywalna do głębokości położonych w pobliżu szerokich, przepływowych kanałów. Spotka się tu nieco szerszy pas elodeidów niż w Jeziorze Samotnym, nimfeidy z dominacją grążela żółtego i wąski pas szuwara trzcinowego (fot. 10.1–10.8).

Ocena stanu ekologicznego na podstawie analizy makrobentosu

W roku 2017 do poboru prób bentosu wykorzystano metodę opisaną w „Metodyce poboru wielosiedliskowych próbek makrobezkręgowców bentosowych (RIVECOmacro) w rzekach dużych i trudno dostępnych dla celów monitoringu ekologicznego, zgodną z założeniami Ramowej Dyrektywy Wodnej” (Bis i Mikulec 2013, Szlauer-Lukaszewska 2019). W roku 2024 próby pobrano inaczej, ograniczając się do 2 podprób z litoralu i mulistego dna kanałów (Żurek i in. 2024). Wobec tego, że próby w 2024 r. oznaczone do gatunku, a do oceny stanu ekologicznego używa się rangi rodzin, więc dane odpowiednio przetransformowano. Do oceny stanu ekologicznego zastosowano metodę używaną przez PMOŚ (Bis i Mikulec 2013), która opiera się na oznaczeniu makrobentosu do rangi rodziny. Oceny stanu ekologicznego dokonano w 10 kanałach Międzyodrza, które opisano w rozdziale „Fauna



Fot. 10.3. Całkowicie zarośnięty kanał na wysokości Łubnicy (fot. Piotr Piznal)

Fot. 10.4. Dawne meandrujące koryto Żeglica, Jezioro Samotne, autostrada A6 (fot. Piotr Piznal)



Tabela 10.1. Ocena stanu ekologicznego wód na podstawie analizy MMI_PL dla Międzyodrza w czerwcu 2017 r.
Źródło: Szlauer-Lukaszewska (2019).

Stanowisko	MKDN_N_04	MKDN_S_04	MKDP_N_04	MKDP_S_04	MKJez_N_04	MKJez_S_04	MKMN_N_04	MKMN_S_04	MKMP_N_04	MKMP_S_04
Typ cieku	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Data	28.04.24.	28.04.24.	28.04.24.	28.04.24.	28.04.24.	28.04.24.	28.04.24.	28.04.24.	28.04.24.	28.04.24.
Typ biocenotyczny	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
ASPT	5,37	4,87	4,92	5,36	5,18	4,75	4,93	5,31	5,18	4,69
Log10(Sel_EPTD+1)	2,01	1,60	0,00	1,60	1,60	1,42	1,89	1,60	1,72	1,14
1-GOLD	0,35	0,33	0,08	0,45	0,29	0,24	0,19	0,50	0,14	0,54
S	22	21	16	18	16	20	22	16	24	19
EPT	4	3	1	3	2	3	2	4	2	1
H'	2,21	1,83	1,28	1,96	1,99	1,52	1,66	2,18	1,56	1,86
ICMI	0,659	0,497	0,249	0,574	0,510	0,433	0,519	0,572	0,552	0,408
Zagęszczenie	5862	4611	6427	2514	4397	6835	23899	1677	10662	7299
MMI_PL	0,659	0,497	0,249	0,574	0,510	0,433	0,519	0,572	0,552	0,408
Klasy jakości wód	Klasa III	Klasa III	Klasa IV	Klasa III	Klasa III	Klasa IV	Klasa III	Klasa III	Klasa III	Klasa IV

Tabela 10.2. Ocena stanu ekologicznego wód na podstawie analizy MMI_PL dla Międzyodrza we wrześniu 2017 r.
Źródło: Szlauer-Lukaszewska (2019).

Stanowisko	MKDN_N_06	MKDN_S_06	MKDP_N_06	MKDP_S_06	MKJez_N_06	MKJez_S_06	MKMN_N_06	MKMN_S_06	MKMP_N_06	MKMP_S_06
Typ cieku	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Data	28.06.17.	28.06.17.	28.06.17.	28.06.17.	28.06.17.	28.06.17.	28.06.17.	28.06.17.	28.06.17.	28.06.17.
Typ biocenotyczny	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
ASPT	4,77	4,60	5,22	5,36	4,77	5,13	4,77	4,67	5,61	4,42
Log10(Sel_EPTD+1)	0,00	0,34	2,76	1,31	0,00	0,53	1,14	2,22	0,34	0,00
1-GOLD	0,63	0,22	0,32	0,10	0,17	0,23	0,58	0,75	0,60	0,61
S	26	20	21	19	16	17	26	22	23	16
EPT	4	3	5	3	3	4	4	4	6	1
H'	2,60	1,57	1,48	1,27	1,18	1,73	2,43	1,96	2,29	2,30
ICMI	0,424	0,300	0,676	0,496	0,243	0,403	0,527	0,579	0,580	0,248
Zagęszczenie	2038	653	19334	2019	1944	554	2957	2246	520	1133
MMI_PL	0,424	0,300	0,676	0,496	0,243	0,403	0,527	0,579	0,580	0,248
Klasy jakości wód	Klasa IV	Klasa IV	Klasa III	Klasa III	Klasa IV	Klasa IV	Klasa III	Klasa III	Klasa III	Klasa IV

Tabela 10.3. Ocena stanu ekologicznego wód na podstawie analizy MMI_PL dla Międzyodrza w kwietniu 2024 r.
Źródło: Żurek i in. (2024).

Stanowisko	MKDN_N_06	MKDN_S_06	MKDP_N_06	MKDP_S_06	MKJez_N_06	MKJez_S_06	MKMN_N_06	MKMN_S_06	MKMP_N_06	MKMP_S_06
Typ ciek	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Data	27.09.17.	29.09.17.	27.09.17.	29.09.17.	26.09.17.	28.09.17.	27.09.17.	29.09.17.	27.09.17.	29.09.17.
Typ biocenotyczny	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
ASPT	4,94	4,77	5,00	4,78	5,15	5,07	4,65	4,47	5,27	4,76
Log10(Sel_EPTD+1)	0,00	0,00	1,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1-GOLD	0,62	0,28	0,60	0,50	0,87	0,30	0,56	0,55	0,43	0,67
S	22	26	24	22	22	17	29	18	26	25
EPT	3	4	4	3	5	4	4	3	5	4
H'	2,60	2,48	2,37	2,03	1,48	1,71	2,53	2,16	2,53	2,47
ICMI	0,414	0,392	0,567	0,352	0,436	0,343	0,418	0,277	0,499	0,412
Zagęszczenie	852	4232	2715	3702	60302	2557	23626	2096	2720	4518
MMI_PL	0,414	0,392	0,567	0,352	0,436	0,343	0,418	0,277	0,499	0,412
Klasy jakości wód	Klasa IV	Klasa IV	Klasa III	Klasa IV	Klasa IV	Klasa IV	Klasa IV	Klasa IV	Klasa III	Klasa IV

bezkręgową Międzyodrza” (Szlauder-Lukaszevska i in. w tym tomie).

Ocena stanu ekologicznego wód na podstawie analizy MMI PL (Bis i Mikułec 2013) wykazała na Międzyodrze klasę III i IV jakości wód (tab. 10.1–10.3). Klasa wód uzyskana w poszczególnych kanałach jest zmienna, w zależności od terminu poboru prób. W kwietniu 2024 r. stwierdzono w największej liczbie kanałów klasę III, bo aż w siedmiu. Porównując wyniki badań w trakcie trwania sezonu wegetacyjnego, odnotowano pogorszenie się stanu ekologicznego wód, gdyż w czerwcu 2017 r. klasę III uzyskano w 5 kanałach, a we wrześniu 2017 r. zaledwie w dwóch. Po analizie poszczególne kanały uzyskały w kolejności następującą ocenę:

- najlepszy stan ekologiczny miał kanał MKMP_N (Żeglicki Przekop), który zawsze miał klasę III;
- nieco gorszy stan ekologiczny (dwa razy klasa III) cechował kanały: MKD-P_N (Żeglica), MKDP_S (Stara Regalica), MKMN_N (Kanał Moczydłowski) i MKMN_S (Kanał Długi);
- warunki pośrednie panowały w kanałach MKDN_N (Kurowskie Jezioro), MKD-N_S (Krzywa Regalica), MKJez_N (Jezioro Samotne), które tylko raz uzyskały klasę III;
- najgorsze warunki panowały w kanale MKMP_S (kanał między Starą Regalicą a Kanałem Długim), MKJez_S (Kanał Gryfiński), które zawsze osiągały IV klasę.

Dla porównania w roku 2022 Odra Wschodnia – punkt „autostrada (wieś Radziszewo)” i Odra Zachodnia – punkt „Baza UMS” (Szczecin) uzyskały klasę czwartą na podstawie makrobezkręgowców bentosowych, jak również fitoplanktonu, fitobentosu i ichtiofauny (GIOŚ 2022).

Lokalizację GPS stacji poboru prób podano w rozdziale „Fauna bezkręgową Międzyodrza” (Szlauder-Lukaszevska i in. w tym tomie) (tab. 13.1).

Tabela 10.4. Zakresy wartości współczynnika MMI_PL dla poszczególnych klas jakości wody dla typu biocenotycznego V

Typ biocenotyczny V	
Klasa I	$\geq 0,903$
Klasa II	(0,903–0,717]
KLASA III	(0,717–0,478]
Klasa IV	(0,478–0,239]
Klasa V	$< 0,239$
Typ biocenotyczny VI	
Klasa I	$\geq 0,893$
Klasa II	(0,893–0,687]
Klasa III	(0,687–0,458]
Klasa IV	(0,458–0,229]
Klasa V	$< 0,229$

Ocena stanu ekologicznego na podstawie parametrów fizyczno-chemicznych wody

W czerwcu i wrześniu 2017 r. oraz w kwietniu i maju 2024 r. badano parametry fizyczno-chemiczne wody: temperaturę, przewodność elektrolityczną, odczyn, w tych samych 10 punktach badawczych na Międzyodrze, co opisano w tabeli 11.1. („Fitobentos Międzyodrza” Bąk w tym tomie) (Szlauder-Lukaszevska 2019, Żurek i in. 2024). Wodę do badań pobierano wówczas z powierzchni. Dodatkowo dokonywano



Fot. 10.5. Wycieczka kajakowa na kanale Przecznicza w północnej części Międzyodrza. 28.09.2025 r. Kajaki nie są w stanie przepłynąć zarośniętego kanału. Turystyka kajakowa to ważna forma udostępniania przyszłego parku narodowego (fot. Andrzej Kraśnicki jr)

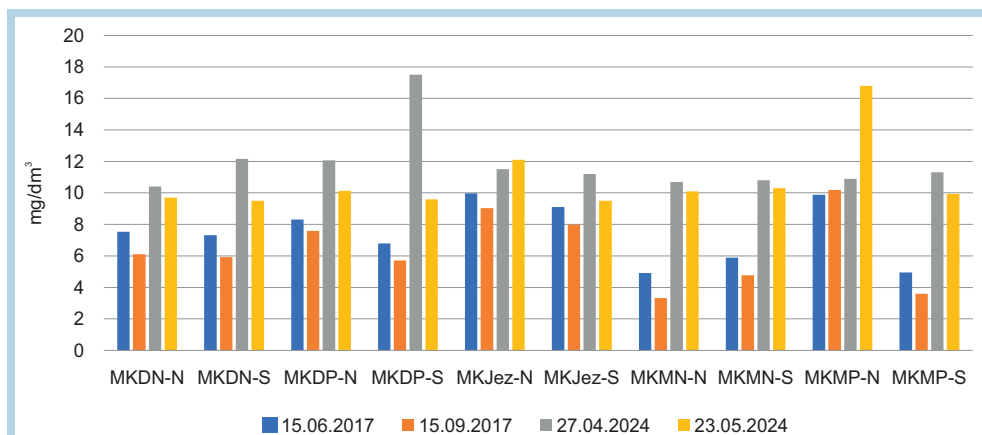
takich pomiarów w okresach śnięcia ryb na Odrze, w sierpniu 2022 r. oraz czerwcu i lipcu 2024 r., w wybranych miejscach Międzyodrza i Odrze, a w czerwcu 2024 r. wykonano dodatkowo analizę pod kątem występowania *Prymnesium parvum* (badanie własne Agnieszka Szlauer-Łukaszewska i Małgorzata Bąk – Uniwersytet Szczeciński oraz Dorota Pawlos-Podbielska – Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny).

W 10 przebadanych kanałach, w warstwie powierzchniowej, najniższy poziom tlenu stwierdzono we wrześniu 2017 r., w kanale MKMN_N i MKMP_S osiągnął on poziom deficytu tlenowego. Najwyższą zawartość tlenu odnotowano w kwietniu i maju 2024 r. Najbardziej stabilne warunki tlenowe występowały w MKJez-N i MKJez-S. Najmniej stabilne warunki tlenowe, świadczące o braku równowagi biologicznej, panowały w MKMN-N, MKMN-S i MKMP-S. W kwietniu i maju w kilku kanałach odnotowano przesycenie wody tlenem (zawartość tlenu w wodzie była wyższa niż wynikająca z temperatury i ciśnienia), które osiągnęło poziom nawet 17 mg/dm^3 (ryc. 10.1).

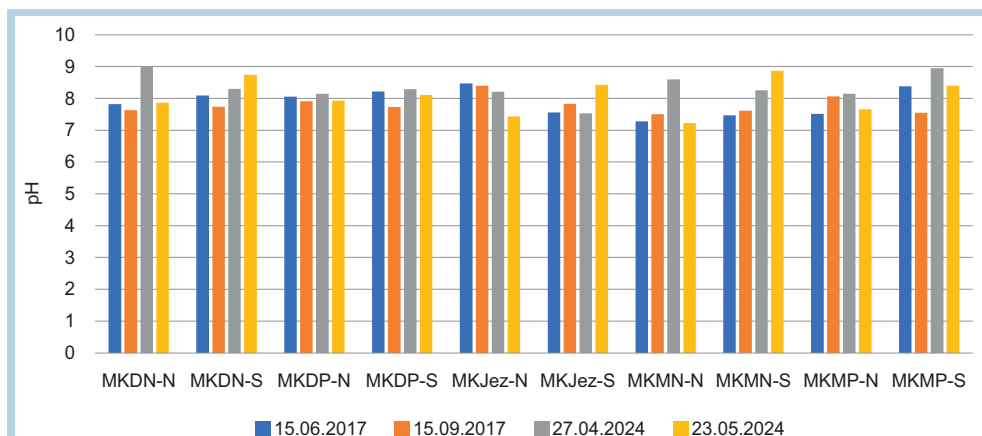
Dodatkowo w lipcu 2024 r. w innych lokalizacjach na Międzyodrzu parametry fizyczno-chemiczne badała Pawlos-Podbielska, pobierając wodę z dna kanałów, takich jak: Jezioro Kurowskie, Żaglica, Błotny, Gryfiński, Żurawi Nurt, kanał bez nazwy przy autostradzie A6, Przecznicza. Zawartość tlenu wahała się od $6,23 \text{ mg/dm}^3$ (70,7%) do $1,99 \text{ mg/dm}^3$ (23,1%). W czterech lokalizacjach z siedmiu stwierdzono deficyt tlenowy.

Odczyn wody w 10 kanałach wahał się w zakresie od 7,22 do 8,98. Tak znaczne zmiany poziomu pH są niekorzystne dla fauny wodnej (ryc. 10.2).

W cyklu badań przeprowadzonych w 10 kanałach przewodność elektrolityczna wahała się w zakresie od 486 do $954 \mu\text{S/cm}$. Analiza wykresu wskazuje, że w tym



Ryc. 10.1. Zawartość tlenu rozpuszczonego (mg/dm^3) w poszczególnych kanałach Międzyodrza w latach 2017 i 2024



Ryc. 10.2. Odczyn wody w poszczególnych kanałach Międzyodrza w latach 2017 i 2024

samym czasie we wszystkich kanałach jest podobny układ zasolenia, wyjątek stanowi MKJez_N (Jezioro Samotne), które ma znaczną głębokość i ze względu na to magazynuje dużo więcej wody niż pozostałe kanały, stąd napływ wód Odry wywołuje w nim mniejsze wahania przewodności (ryc. 10.3). Przewodność jest bardzo dobrym parametrem do analizy wpływu wód Odry na kanały Międzyodrza, dlatego niezbędne jest badanie tego parametru również w Odrze Wschodniej i Zachodniej.

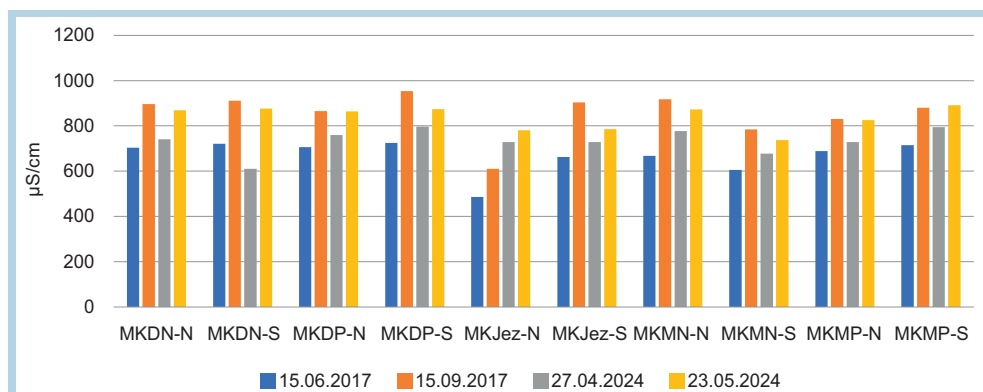
W czasie katastrofy ekologicznej na Odrze w sierpniu 2022 r. pobrano próbki wody z Międzyodrza. Średnia zawartość tlenu rozpuszczonego w warstwie przy powierzchniowej na Międzyodrzu wynosiła $4,7 \text{ mg}/\text{dm}^3$, wahając się w zakresie od $1,32$ do $8,43 \text{ mg}/\text{dm}^3$. Najniższe wartości, poniżej deficytu tlenowego, stwierdzono na Kanale Moczydłowskim, Śluzie Kamienieckiej i w samej Odrze Zachodniej. Najlepsze warunki tlenowe panowały na Kanale Berlińskim, MKDP_S, Kanale Czarnym i w Odrze Wschodniej. W tym czasie średnie pH wynosiło $7,8$ i wahało się w zakresie



Fot. 10.6. Wycieczka kajakowa na kanale Przecznicza, 28.09.2025 r., roślinność utrudnia poruszanie się.



W planowanym parku narodowym przewiduje się przygotowanie tras kajakowych (fot. Andrzej Kraśnicki jr)



Ryc. 10.3. Przewodność elektrolityczna ($\mu\text{S}/\text{cm}$) w poszczególnych kanałach Międzyodrza w latach 2017 i 2024

od 7,4 do 8,4. Odnotowano wówczas bardzo wysokie wartości przewodności elektrolitycznej, średnio dla Międzyodrza $1146 \mu\text{S}/\text{cm}$, wahające się w zakresie od 1088 do 1267. W tym czasie na Odrze Zachodniej było 1248, a na Odrze Wschodniej – $1142 \mu\text{S}/\text{cm}$ (Szlauer-Łukaszewska, badania własne z 23.08.2022 r.). W szczycie katastrofy na Odrze, na wysokości Międzyodrza, ginęły masowo ryby, a za główną

Fot. 10.7. SUP to bezpieczny dla przyrody Międzyodrza sposób uprawiania turystyki wodnej. Aktywność kajakarzy i miłośników SUP pozwala na zachowanie wąskich ścieżek w zarastających kanałach (fot. Marek Chudzia)



Fot. 10.8. Z perspektywy deski SUP można podziwiać łąki podwodne Międzyodrza (fot. Marek Chudzia)



przyczynę uznano wówczas przyduchę (ilość tlenu rozpuszczonego w wodzie niedostateczna dla życia określonych gatunków organizmów, np. ryb, które duszą się z powodu braku tlenu) (Szlauder-Lukaszewska i in. 2024) (fot. 10.9–10.10).

Ponownie wyrwykowe badania podjęto na Międzyodrzu w okresie incydentów śmiertelności ryb na Odrze w 2024 r., wywołanych przez złotą algę (badania własne Agnieszka Szlauder-Lukaszewska i Małgorzata Bąk Uniwersytet Szczeciński oraz Dorota Pawlos-Podbielska Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny). Badania prowadzono od 20 czerwca do 4 lipca. Zawartość tlenu na Międzyodrzu wahała się wówczas od 1,4 do 17,4 mg/dm³, a w tym czasie zawartość tlenu w Odrze Zachodniej spadała poniżej deficytu tlenowego, w Odrze Wschodniej zaś panowały dobre warunki tlenowe. Odczyn wód na Międzyodrzu wahał się od 7,57 do 9,27, a przewodność od 803 do 1418 μ S/cm. Nie stwierdzono wtedy obecności *Prymnesium parvum* w wodach Międzyodrza. W sierpniu 2022 r. zaobserwowano występowanie siarkowodoru na zarośniętym odcinku Kanału Moczydłowskiego (w kierunku miejscowości Żabnica) spowodowane silnym zarośnięciem i rozkładem materii organicznej. Jest to zjawisko będące efektem braku przepływu i zarastania kanałów, a nie katastrofy na Odrze.

W czasie badań prowadzonych na Międzyodrzu w latach 2017–2024 stwierdzono:

- średnią zawartość tlenu w powierzchniowej warstwie wody: 8,61 mg/dm³ (88,9% natlenienia), wahającą się od 1,32 do 17,5 mg/dm³ (co odpowiadało 16–214% natlenienia); biorąc pod uwagę, że dno większości kanałów stanowi odtleniony osad organiczny, można założyć, że przy dnie warunki tlenowe były jeszcze gorsze;

Fot. 10.9. Martwe ryby, katastrofa ekologiczna na Odrze w sierpniu 2022 r. (fot. Piotr Piznal)





Fot. 10.10. Pływająca opaska, zainstalowana na słuzie, zabezpieczyła Międzyodrze przez wpływaniem martwych ryb



unoszących się na powierzchni Odrzy. Katastrofa ekologiczna na Odrze w sierpniu 2022 r. (fot. Piotr Piznał)



Fot. 10.11. Zalana droga Gryfino–Mescherin na Międzyodrzu w wyniku zjawiska cofki, gdy silne wiatry z północy powodują zjawisko cofania się wody w Odrze w kierunku południowym, 3.06.2010 r. (fot. Andrzej Kraśnicki jr)

- średnie pH 8,03, wahające się w zakresie od 7,22 do 9,27; takie wahania pH świadczą o braku stabilności warunków, np. o nasileniu procesów rozkładu materii organicznej w jednym okresie i nasileniu procesów asymilacji w innym;
- średnią przewodność elektrolityczną $947 \mu\text{S}/\text{cm}$, zakres od 486 do $1331 \mu\text{S}/\text{cm}$. Badania GIOŚ zakwalifikowały wody Odry Wschodniej i Zachodniej w klasie IV, ze względu na przekroczenie właśnie tego parametru. Na Międzyodrzu wysokie zawartości przewodności mogą wynikać z napływu wód zasolonych z górnej Odry, ale także z cofki i napływu wód zasolonych z Zalewu Szczecińskiego. Niskie poziomy przewodności na Międzyodrzu to z kolei efekt okresowego spadku zasolenia wód Odry, spowodowanego opadami deszczu lub roztopami (fot. 10.11–10.13).

Planując badania monitoringowe w przyszłym parku narodowym na Międzyodrzu, za bardzo istotne należy uznać badanie parametrów fizyczno-chemicznych zarówno przy powierzchni, jak i nad dnem kanałów.

Wody Międzyodrza charakteryzują się dużą zmiennością warunków środowiskowych, zwłaszcza tlenowych, co znalazło odzwierciedlenie w wynikach oceny stanu ekologicznego określonego na podstawie makrozoobentosu. Wiosną panują tu najbardziej korzystne warunki, które pogarszają się w miarę postępowania sezonu wegetacyjnego. W okresie wiosennym pojawiający się zooplankton skutecznie redukuje zakwity glonów (Żurek i in. 2024). Wraz z pojawieniem się narybku zjadającego zooplankton nasilają się na zakwity glonów. Zakwity nie mogą być skutecznie



Fot. 10.12. Poziom wody w Odrze i na Międzyodrze podlega znacznym wahaniom. W tym przypadku silny wiatr południowy spowodował wypchnięcie wód Odry w kierunku Zalewu Szczecińskiego. Moczyły, Odra Zachodnia, 5.10.2025 r. (fot. Andrzej Kraśnicki jr)

redukowane przez małże z rodziny Unionidae z uwagi na postępujący proces ich ustępowania (poruszone w „Fauna bezkręgową Międzyodrze” Szlauer-Łukaszewska i in. w tym tomie). Zakwity glonów i późniejszy rozkład ich komórek pogarszają warunki tlenowe oraz powodują dalsze nasilanie procesów eutrofizacji. Z drugiej strony zakwity glonów przyczyniają się do przesycenia wody tlenem w czasie dnia (wyższa niż wynikająca z temperatury i ciśnienia zawartość tlenu w wodzie), które często pojawia się w zbiornikach eutroficznych, wywołując u ryb chorobę gazową, która może doprowadzić do masowej śmierci, np. ryb. W okresie stanów wysokich, pojawiających się głównie zimą, wody Międzyodrze, wylewając się na wyspy, oczyszczają się poprzez sedymentację osadów na zalanych terenach oraz na drodze biologicznej.

Istotnym zjawiskiem, które związane jest z jakością wód i osadów dennych Międzyodrze, ale wpływa także na zjawiska globalne, takie jak ocieplenie klimatu, jest emisja gazów cieplarnianych przez osady dennie zbiorników. Gazy, które mogą być w tym wypadku brane pod uwagę, to metan, dwutlenek węgla i podtlenek azotu. Badania nad tym zjawiskiem prowadzili Gruca-Rokosz (2012) i Deemer i in. (2016) w zbiornikach zaporowych. Wzrost eutrofizacji i odkładanie się materii organicznej w postaci osadów może wpływać na zwiększenie emisji gazów zarówno z osadów dennych, jak i z wody.

Podsumowanie

Wody Międzyodrza charakteryzują się dużą zmiennością warunków środowiskowych, zwłaszcza tlenowych, w kontekście sezonowym i przestrzennym. Odnotowano pogorszenie się warunków środowiskowych, postępujące od wiosny do jesieni. Wiosną zooplankton skutecznie redukuje zakwity glonów, które nasilają się wraz z presją narybku na zooplankton. Spadek liczebności małży z rodziny Unionidae obniża potencjał filtracyjny Międzyodrza. Letnio-jesienne zakwity glonów i następnie ich obumieranie powoduje nasilenie procesu eutrofizacji i pogorszenie warunków tlenowych. Niemniej groźne np. dla ryb jest występujące na Międzyodrze przesycenie wody tlenem.

W okresie stanów wysokich, pojawiających się głównie zimą, wody Międzyodrza, wylewając się na wyspy, oczyszczają się zarówno poprzez sedymentację osadów na zalanych terenach, jak i na drodze biologicznej.

Międzyodrze podlega dużym wpływom wód Odry, o czym świadczy drastyczne pogorszenie się warunków środowiskowych w okresie katastrof na rzece Odrze oraz bardzo zmienne zasolenie. Przesuwający się Odrą ładunek materii organicznej i biogenów pochodzący z rozkładającej się fauny po katastrofie z lata 2022 r. zasilili też kanały Międzyodrza, przyczyniając się do przyśpieszenia tempa jego eutrofizacji. Dlatego tak bardzo istotna jest poprawa stanu ekologicznego rzeki Odry, również w kontekście ochrony Międzyodrza. Z drugiej strony, poziom natlenienia wody w niektórych kanałach Międzyodrza w okresie katastrofy na Odrze umożliwił przetrwanie rybnom, które się tam schroniły, podczas gdy na Odrze Wschodniej i Zachodniej ginęły z powodu przyduszy. Międzyodrze stanowi więc refugium fauny wodnej dla ekosystemu rzeki Odry.

Międzyodrze boryka się z dużymi problemem zanikania zbiorników wodnych i wypełniania się osadami organicznymi. W warunkach rzeki wielokorytowej, nieregulowanej, jaką kiedyś była Odra w rejonie Międzyodrza, nie mieliśmy do czynienia z zanikaniem zbiorników wodnych. Jeśli nawet jedno z koryt zarosło, to jego funkcję przejmowało inne. Regulacje w postaci sprowadzenia Odry do dwóch aktywnych ramion, obwałowanie obszaru Międzyodrza z pozostawieniem jedynie niewielkich połączeń w postaci śluz, a także przecięcie drogami (A6, Gryfino–Mescherin i ul. Krygiera) spowodowało, że wszystkie kanały zaczęły podlegać większej lub mniejszej degradacji. Proces naturalnego odradzania się koryt został bezpowrotnie zatrzymany, wyznaczając nowy kierunek zmian, jakim jest wzrost eutrofizacji, zarastanie, wypełnianie osadami, co ostatecznie prowadzi do lądowania.

Gromadzące się na dnie nieprzepływowych kanałów osady organiczne są głównie pochodzenia autochtonicznego – rozwijająca się intensywnie roślinność pod koniec sezonu wegetacyjnego obumiera, dominuje rozkład beztlenowy, tworzy się osad o charakterze sapropelu.

Wraz z postępującym wypełnianiem się kanałów osadami organicznymi i zahamowaniem przepływu następuje spadek bioróżnorodności makrobentosu i dominacja gatunków odpornych na złe warunki tlenowe, takich jak larwy ochotkowatych, Chironomidae i skąposzczety Oligochaeta (omówione w „Fauna bezkręgową Międzyodrza” Szlauer-Lukaszewska i in. w tym tomie).



Fot. 10.13. Odra Wschodnia, Zachodnia i Międzyodrze stanowią system naczyń połączonych. Zjawisko przyspieszonego odpływu wód Odry spowodowało natychmiastowe obniżenie się poziomu lustra wody na Międzyodrzu. Żeremie bobrowe z odsłoniętym wejściem, które zwykle znajduje się pod wodą, 5.10.2025 r. (fot. Andrzej Kraśnicki jr)

Zmiany klimatyczne również dotyczą Międzyodrza. Istotnymi zmianą w tym zakresie jest podwyższanie się temperatury (omówione w „Charakterystyka wybranych elementów klimatu Międzyodrza” Walczakiewicz w tym tomie). Szczególnie niebezpieczną zmianą w kontekście warunków tlenowych i fauny dennej są ciepłe noce w sierpniu czy ciepły wrzesień. Z powodu wysokiej temperatury nocą w zbiornikach eutroficznych, gdy roślinność wodna nie produkuje tlenu, drastycznie spada jego ilość, zwłaszcza przy dnie. Efektem może być obserwowane w tym czasie masowe śnięcie szczeżui pospolitej *Anodonta anatina* i szczeżui wielkiej *Anodonta cygnea* (poruszone w „Fauna bezkręgową Międzyodrza” Szlauer-Łukaszewska i in. w tym tomie). Innym aspektem zmian klimatycznych jest brak zlodzenia albo niewielkie zlodzenie. W przypadku silnego zlodzenia, w okresie gdy lody pękają, spływające kry porywają ze sobą fragmenty dna, kępy roślinności przybrzeżnej, w ten naturalny sposób „bagrując” kanały i przyczyniając się do poprawy ich drożności. Od wielu lat nie obserwuje się na Międzyodrzu tego zjawiska, co pogłębia zarastanie kanałów.

Zagrożenie związane ze złotą algą *Prymnesium parvum* powinno być rozpatrywane również w kontekście Międzyodrza. Wprawdzie podczas jednorazowych badań nie stwierdzono obecności jej aktywnej formy w wodzie, jednak nie można wykluczyć obecności przetrwalników tego glona w wodach i osadach Międzyodrza. Nie można też wykluczyć w przyszłości scenariusza, jaki rozegrał się w wodach żwirowni

Bielinek czy w jeziorze Dąbie w czerwcu 2024 r., gdy napłynęły do nich wody Odry niosące złotą algę. W zbiornikach tych przewodność była niższa niż w samej Odrze, a zagęszczenie złotej algi wyższe w Odrze, a pomimo tego nastąpiła masowa śmierć ryb. Okazuje się więc, że nie tylko wysokie zagęszczenie *Prymnesium parvum* wywołuje jego toksyczność, jak dotąd sądzono. Obserwacje mikroskopowe komórek algi z tych zbiorników wskazały ich zmieniony kształt, co oznacza szok osmotyczny i wydzielanie toksyny w warunkach obniżonego zasolenia (dane niepublikowane Małgorzaty Bąk, Uniwersytet Szczeciński 2024, Woźnica i in. 2024 online).

Osady dennie zbiorników wodnych mogą być istotnym źródłem gazów cieplarnianych, metanu, dwutlenku węgla i podtlenku azotu. Wzrost eutrofizacji, odkładanie się materii organicznej w postaci osadów może zwiększyć ich emisję zarówno z osadów dennych, jak i z wody.

Działania istotne dla poprawy stanu ekologicznego wód Międzyodrza i służące zahamowaniu procesu zanikania siedlisk wodnych

- 1) Poprawa stanu ekologicznego wód Odry, przede wszystkim poprzez ograniczenie ich eutrofizacji i zasolenia spowodowanego odprowadzaniem wód kopalnianych i ścieków przemysłowych.
- 2) Przywrócenie drożności szluz łączących kanały Międzyodrza z Odrą Wschodnią i Zachodnią.
- 3) Wspieranie zabiegów służących przywracaniu krążenia wód w kanałach Międzyodrza, co poprawiłoby warunki tlenowe i ograniczyło odkładanie się osadów organicznych. W niektórych wypadkach konieczne będzie usunięcie roślinności i osadów dennych.
- 4) Wykonanie przepustów pod drogami przecinającymi Międzyodrze wydaje się zabiegiem, który znacząco polepszyłby krążenie wód w kanałach i ułatwił migrację organizmom wodnym pomiędzy polderami.

Dofinansowano ze środków Ministra Nauki w ramach Programu Regionalna Inicjatywa Doskonałości „Zwiększenie potencjału, jakości oraz umiędzynarodowienia interdyscyplinarnych badań przyrodniczych” nr projektu: RID/SP/0045/2024/01.

Literatura

- Deemer B. R., Harrison J. A., Li S., Beaulieu J.J., DelSontro T., Barros N., ... Vonk J. A. 2016. Greenhouse gas emissions from reservoir water surfaces: a new global synthesis. *BioScience*, 66(11): 949–964.
- GIOŚ 2022. Klasyfikacja wskaźników i grup wskaźników w jednolitych częściach wód powierzchniowych rzek i zbiorników zaporowych za rok 2022.

- Gruca-Rokosz R. 2012. Zbiorniki zaporowe jako źródło emisji gazów cieplarnianych. Inżynieria i Ochrona Środowiska, 15/1: 51–65.
- Szlauer-Łukaszewska A. 2019. Makrobentos i malakofauna. W: PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie, Wyniki inwentaryzacji przyrodniczej dla kontraktu 1A.3: Przywrócenie walorów przyrodniczych Doliny Dolnej Odry poprzez poprawę zdolności retencyjnych i przeciwpowodziowych Międzyodrza.
- Szlauer-Łukaszewska A., Ławicki Ł., Engel J., Drewniak E., Ciężak K., Marchowski D. 2020. Quantifying a mass mortality event in freshwater wildlife within the Lower Odra River: Insights from a large European river. Science of The Total Environment, 907, 167898.
- Woźnica A., Karczewski J., Lipowczan M., Tylko G., Jarosz W., Matysik M., Sierka E., Janczewska N., Bąk M., Prokopowicz A., Robaszkiewicz E., Libera M., Pasztaleniec A., Kolada A., Mazur-Marzec H., Absalon D. 2024. The reaction of *Prymnesium parvum* to sudden salinity decrease. Ecohydrology & Hydrobiology (online).
- Żurek R., Profus P., Dumnicka E., Ciężak K., Profus M., Baś G., Tokarz W. 2024. Ocena różnorodności biologicznej wybranych kanałów. RZGW, Szczecin.





11.

Małgorzata Bąk

FITOBENTOS MIĘDZYODRZA

Metodyka badań – fitobentos (okrzemki)

Próby fitobentosu (okrzemek) pobrano w okresie 26–29 września 2017 r. (PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie 2019) z dziesięciu stacji oraz 26 czerwca 2024 r. z czterech stacji, z zanurzonych makrofitów lub roślin szuwaru, z liści lub łodyg stale zanurzonych w wodzie, w zależności od dostępności na stanowisku badawczym (tab. 11.1). Materiał przygotowano do badań według standardowej metodyki (Battarbee 1986, Bodén 1991). Oznaczania okrzemek dokonywano przy użyciu mikroskopu świetlnego Zeiss Axio Scope A1 oraz Nikon Eclipse E600 z obiektywami immersyjnymi PlanAPO 100× (apertura 1,4). W analizie mikroskopowej zliczano okrywy okrzemek – powyżej 400 w każdym preparacie zgodnie ze standardową metodyką – i oznaczano zaobserwowane okrzemki do najniższego możliwego poziomu taksonomicznego (taksonu), jakim – w zależności od możliwości identyfikacji – był gatunek lub wariant (forma) (Cholnoky 1968, Picińska-Fałtynowicz i Błachuta 2010, Zgrundo i in. 2018, Podręcznik 2020). Uzyskano w ten sposób dane do analizy jakościowej, tj. do określenia składu taksonomicznego fitobentosu (struktury taksonomicznej). Identyfikacji taksonomicznej dokonano na podstawie następującej literatury: Krammer i Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a,

Tabela 11.1. Położenie stacji badawczych, z których pobrano fitobentos (okrzemki) do badań we wrześniu 2017 r.

Typ	Stacja	Kod	Koordynaty	Nr próby	Typ próby
Międzyodrze Północne					
Zbiornik typu jeziornego	Jezioro Samotne	MKJez-N	53°20'24.020 N, 14°31'00.960 E	25546	Makrofity
Duży kanał przepływowy	Żeglica	MKDP-N	53°21'80.530 N, 14°31'12.450 E	25547	Makrofity
Mały kanał przepływowy	Żeglicki Przekop	MKMP-N	53°20'42.770 N, 14°30'30.550 E	25548	Makrofity
Duży kanał nieprzepływowy	Jezioro Kurowskie	MKDN-N	53°21'15.970 N, 14°31'18.763 E	25549	Makrofity
Mały kanał nieprzepływowy	Kanał Moczydłowski	MKMN-N	53°19'90.840 N, 14°28'32.180 E	25550	Makrofity
Międzyodrze Południowe					
Zbiornik typu jeziornego	Kanał Gryfiński	MKJez-S	53°15'20.890 N, 14°27'27.100 E	25551	Makrofity
Duży kanał przepływowy	Stara Regalica	MKDP-S	53°13'17.760 N, 14°25'49.730 E	25552	Makrofity
Mały kanał przepływowy	Kanał między Starą Regalicą a Kanałem Długim	MKMP-S	53°14'12.770 N, 14°27'23.000 E	25553	Makrofity
Duży kanał nieprzepływowy	Krzywa Regalica	MKDN-S	53°13'30.210 N, 14°25'16.990 E	25554	Makrofity
Mały kanał nieprzepływowy	Kanał Długi	MKMN-S	53°14'12.120 N, 14°26'31.370 E	25555	Makrofity

b), Lange-Bertalot i Metzeltin (1996), Witkowski i in. (2000), Krammer (2000, 2002, 2003), Lange-Bertalot (2001), Levkov (2009), Levkov i in. (2013, 2016), Lange-Bertalot i in. (2011), Hofmann i in. (2011), Bąk i in. (2012), Cantonati i in. (2017) itd.

Zidentyfikowane taksony zostały pogrupowane według preferencji ekologicznych (z wykorzystaniem baz danych programu OMNIDIA ver. 6.0.8) i na podstawie ich liczebności podana została charakterystyka zespołu i środowiska. Wyliczone zostały także indeksy okrzemkowe: IPS – *Specific Pollution Sensitivity Index* (CEMAGREF 1982), IDG=GDI – *Generic Diatom Index* (Coste i Ayphassorho 1991), IBD – *Biological Diatom Index* (Lenoir i Coste 1996) i IO Indeks Okrzemkowy dla rzek (Picińska-Fałtynowicz i Błachuta 2010, Zgrundo i in. 2018, Podręcznik 2020) w celu określenia stanu ekologicznego oraz indeksy bioróżnorodności (Shannona-Wienera i równomierności).

Wyniki

Tabela 11.2. Parametry fizyczno-chemiczne wody na Międzyodrzu w okresie poboru prób okrzemkowych we wrześniu 2017 r.

Stacja	Tlen (mg/l)	Tlen (%)	pH	Przewodność (μS/cm)	Temperatura (°C)
Międzyodrze Północne					
Jezioro Samotne	9,97	96,5	8,47	486	20,92
Żegliza	8,31	81,7	8,05	706	22,33
Żeglicki Przekop	9,88	97,1	7,51	689	21,26
Jezioro Kurowskie	7,53	69,9	7,82	703	22,18
Kanał Moczydłowski	4,91	51,2	7,28	667	21,90
Międzyodrze Południowe					
Kanał Gryfiński	9,1	88,9	7,56	663	20,84
Stara Regalica	6,8	66,78	8,22	725	22,23
Kanał między Starą Regalicą a Kanałem Długim	4,95	52,41	8,38	715	23,86
Krzywa Regalica	7,31	68,8	8,09	721	22,22
Kanał Długi	5,89	52,1	7,47	605	21,72

Bogactwo taksonomiczne fitobentosu (okrzemek)

W analizowanym materiale stwierdzono ogółem 119 taksonów okrzemek (gatunki, warianty lub formy, 35 rodzajów; p. aneks plansza 1 i 2). 105 gatunków (27 rodzajów) należało do tzw. okrzemek pierzastych, 14 gatunków (8 rodzajów) do centrycznych. Wprawdzie podział na gatunki pierzaste i centryczne nie odzwierciedla współczesnych podziałów taksonomicznych wśród Bacillariophyta, jednak pośrednio odzwierciedla przynależność gatunków do formacji planktonu lub bentosu (centryczne częściej znajdowane są w planktonie lub tychoplanktonie).

Tylko dwa ze zidentyfikowanych gatunków występowały we wrześniu 2017 r. ze 100-procentową częstotliwością, czyli na wszystkich stanowiskach – *Cocconeis placentula* var. *placentula* i *Gomphonema parvulum*. To dwa typowo peryfitonowe gatunki, spotykane jako epifity, czyli porastające rośliny wodne lub szuwarowe. *Amphora pediculus*, *Stephanocyclus meneghinianus*, *Halamphora veneta*, *Melosira varians*, *Sellaphora nigri*, *Cocconeis lineata*, *Tabularia fasciculata*, *Navicula cryptotenella* i *Ulnaria ulna* występowały bardzo często (w ponad 75% prób). Wyżej wymienione gatunki należą do tzw. eukonstantów (od 75 do 100% prób). Dwadzieścia kolejnych gatunków to tzw. konstanty, występujące w większości prób (od 50 do 75% prób): *Asterionella formosa*, *Cyclostephanos dubius*, *Gomphonema olivaceum*, *Gomphonema truncatum*, *Navicula antonii*, *Navicula tripunctata*, *Nitzschia palea* var. *debilis*, *Sellaphora saugerresii*, *Skeletonema costatum*, *Aulacoseira granulata*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Nitzschia amphibia*, *Planothidium frequentissimum*, *Actinocyclus normanii*, *Aulacoseira ambigua*, *Fragilaria crotonensis*, *Lemnicola hungarica*, *Nitzschia palea* var. *palea*, *Stephanodiscus hantzschii* i *Ulnaria acus* w rosnącej kolejności. Tak więc z wysoką ogólną częstotliwością (tj. z częstotliwością $\geq 50\%$) wystąpiło ogółem 31 taksonów (ok. 26% wszystkich taksonów okrzemek zidentyfikowanych na Międzyodrzu podczas badań we wrześniu 2017 r.). Oznacza to również, że większość zidentyfikowanych taksonów (74%) stwierdzono w mniej niż połowie prób, a 52 taksony zaobserwowano tylko w jednej próbie (aneks). Niewielka część (19) taksonów to tzw. gatunki akcesoryczne, występujące w 25 do 50% prób, a nieco ponad połowa zidentyfikowanych taksonów (69) – tzw. przypadkowe (od 1 do 25% prób) (Tümping i Friedrich 1999) (plansza 1 i 2).

Bioróżnorodność zespołów fitobentosu

Określenie udziałów procentowych poszczególnych taksonów daje możliwość porównania badanych zespołów pod względem ich bioróżnorodności, charakteryzowanej odpowiednimi wskaźnikami. W odniesieniu do fitobentosu Międzyodrza zastosowano wskaźnik bioróżnorodności Shannona-Wienera (H') i wskaźnik równomierności (równocенności, zrównania ekologicznego, Pielou – J') wskazujący na stopień jednorodności rozkładu liczebności pomiędzy poszczególnymi taksonami występującymi w zespole. Wskaźnik ten przyjmuje wartości od 1 (idealnie równomierny rozkład, czyli sytuacja, gdy żaden z taksonów nie dominuje w zespole) do 0 (rozkład nierównomierny potwierdzający dominację jednego lub kilku taksonów). Wartości wskaźników różnorodności biologicznej obliczono za pomocą programu OMNIDIA 6.0.8.

Zespoły fitobentosu występujące na poszczególnych stacjach różniły się swym bogactwem taksonomicznym (liczbą taksonów), zawierającym się w granicach od minimalnej wartości 14 taksonów (gatunki, warianty lub formy) na stanowisku Krzywa Regalica, do maksymalnej – 61 taksonów – na stanowisku Jezioro Samotne (tab. 11.3). Pozostałe stanowiska charakteryzowały się bogactwem taksonomicznym zawierającym się pomiędzy 24 a 41 taksonów, ze średnią 36 taksonów na stanowisku. Bogactwo rodzajowe wynosiło od 6 do 21 rodzajów (16 średnio na stanowisku).

Na większości stanowisk na dość wysokim poziomie utrzymywała się wartość obu wskaźników bioróżnorodności, tj. Shannona-Wienera (H' – od 1,75 do 4,45)

i równomierności (od 0,42 do 0,82) (tab. 11.3), przy czym najniższe wartości oba wskaźniki osiągnęły na stanowiskach Stara Regalica oraz Krzywa Regalica, a najwyższe w Jeziorze Samotnym oraz na stanowisku Żeglica.

Tabela 11.3. Bogactwo taksonomiczne fitobentosu (liczba taksonów okrzemek, gatunków i niższych jednostek taksonomicznych oraz rodzajów) i wskaźniki bioróżnorodności (Shannona-Wienera H' i równomierności J') na badanych stacjach na Międzyodrzu w 2017 r.

Stacja	Liczba taksonów	Liczba rodzajów	H'	J'
Międzyodrze Północne				
Jezioro Samotne	61	19	4,45	0,75
Żeglica	38	11	4,31	0,82
Żeglicki Przekop	39	16	4,03	0,76
Jezioro Kurowskie	37	19	4,02	0,77
Kanał Moczydłowski	38	18	3,88	0,74
Międzyodrze Południowe				
Kanał Gryfiński	41	18	3,95	0,74
Stara Regalica	24	14	1,91	0,42
Kanał między Starą Regalicą a Kanałem Długim	38	21	3,40	0,65
Krzywa Regalica	14	6	1,75	0,46
Kanał Długi	34	19	3,95	0,78
średnia $\pm$ odchylenie standardowe	36,4 $\pm$ 12,03	16,1 $\pm$ 4,58	3,56 $\pm$ 0,95	0,69 $\pm$ 0,14

Preferencje siedliskowe okrzemek

Do badań pobierany był fitobentos, zeskrobany z podłoży, takich jak łodygi i liście roślin wodnych, co odzwierciedla preferencje siedliskowe zidentyfikowanych taksonów. Najliczniejsze były gatunki typowe dla peryfitonu (okrzemki przytwierdzone do różnych podłoży) i bentosu (okrzemki związane z osadami dennymi), jednak należy zauważyć pewien udział gatunków planktonicznych (okrzemki występujące w toni wody) oraz tzw. gatunków tychoplanktonicznych – należą do nich liczne gatunki okrzemek, tzw. centrycznych, które zazwyczaj nie przytwierdzają się trwale do podłoża, dlatego często są unoszone nad dnem przez prąd wody – jest to tzw. plankton przypadkowy, który w rzeczywistości nie należy do formacji planktonu (tab. 11.4).

Struktura dominacji fitobentosu

Struktura dominacji wyrażana jest poprzez udziały procentowe poszczególnych taksonów fitobentosu w liczebności względnej zespołu okrzemkowego na badanej stacji. W zależności od udziału procentowego taksony kwalifikowane są zazwyczaj do tzw. klas dominacji i występować mogą jako eudominanty (powyżej 10% udziału

Tabela 11.4. Udział procentowy (%) gatunków o określonych preferencjach pod względem typu formacji ekologicznej na badanych stacjach na Międzyodrzu w 2017 r. Pominięto taksony o nieznanym preferencjach siedliskowych

Stacja	plankton	peryfiton	peryfiton /bentos	bentos
Międzyodrzie Północne				
Jezioro Samotne	0,6	61,4	30,3	4,0
Żeglica	0,0	49,1	16,0	17,5
Żeglicki Przekop	1,5	62,5	19,5	8,4
Jezioro Kurowskie	2,9	40,7	21,9	30,1
Kanał Moczydłowski	1,5	44,3	26,3	19,3
Międzyodrzie Południowe				
Kanał Gryfiński	6,8	52,8	7,0	7,4
Stara Regalica	1,0	91,9	3,8	3,0
Kanał między Starą Regalicą a Kanałem Długim	1,5	58,9	8,2	25,5
Krzywa Regalica	0,2	33,7	59,8	0
Kanał Długi	0,8	66,3	13,8	15,8
średnia ± odchylenie standardowe	1,68±1,98	56,16±16,33	20,66±16,17	13,1±10,1

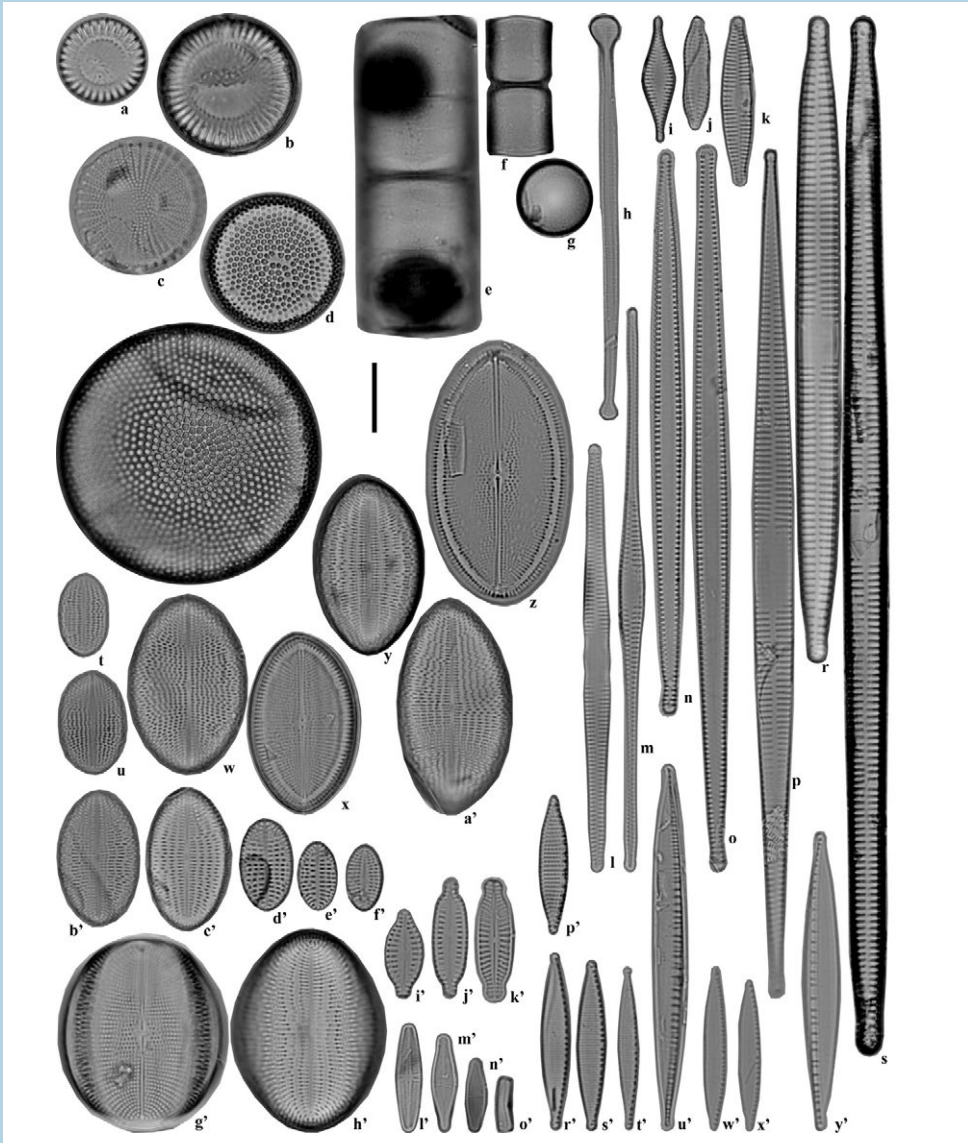
w liczebności), dominanty (5,01–10% udziału), subdominanty (3,01–5%), recedenty (1,01–3%) i subrecedenty (poniżej 1%).

Spośród wszystkich 119 oznaczonych w badanym materiale taksonów, 57 (48%) występowało na całym Międzyodrzu z liczebnościami plasującymi je w kategoriach dominacji wyższych niż subrecedenty, co również oznacza, że ponad połowa 52% (62 taksony) wszystkich gatunków odgrywała w zespołach fitobentosu znikomą rolę.

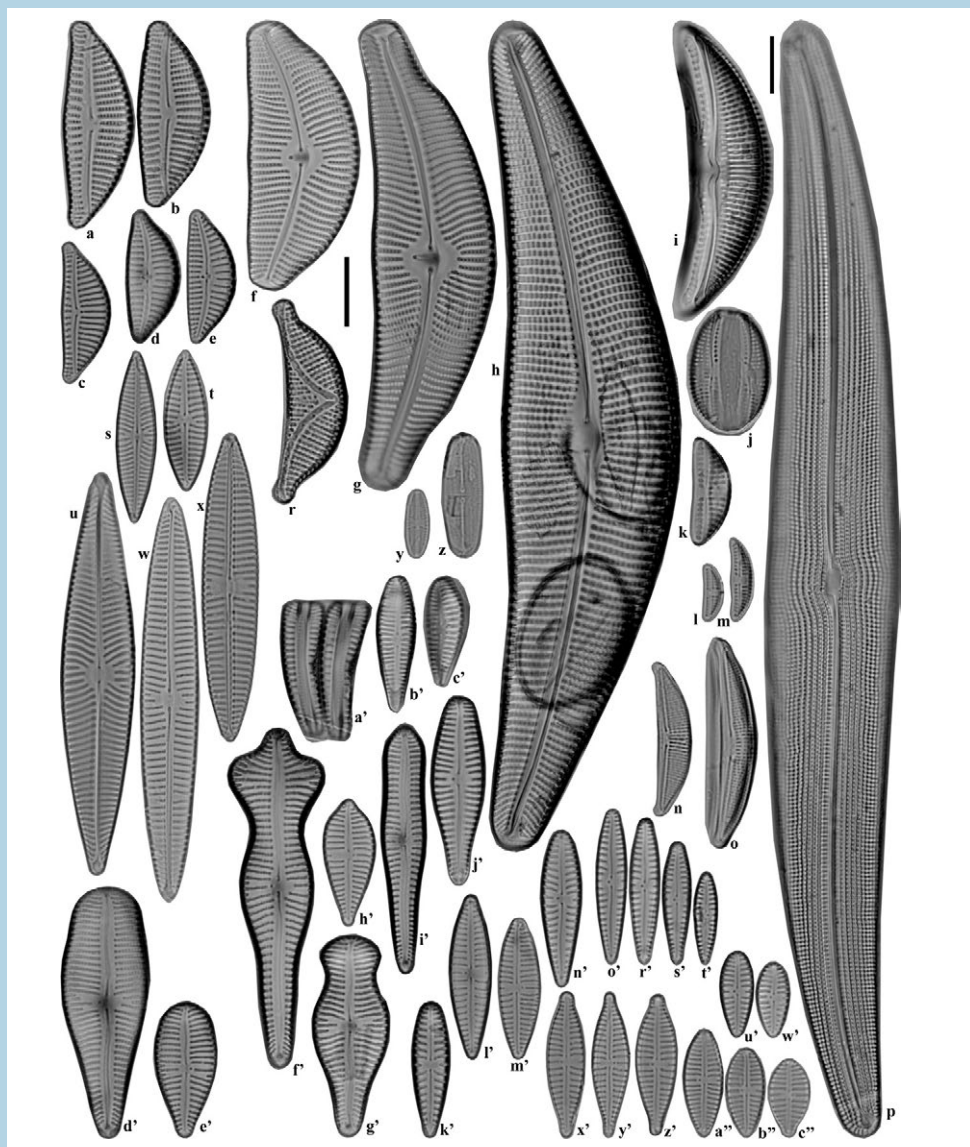
Spośród zidentyfikowanych taksonów, dziesięć z nich na przynajmniej jednej stacji w okresie badań osiągnęło status eudominanta, tj. udział powyżej 10%. W tej grupie pięć taksonów osiągnęło udziały nawet powyżej 20% – *Cocconeis placentula*, *C. lineata*, *Gomphonema parvulum*, *Nitzschia palea* i *Lemnicola hungarica*. Gatunki te należą do okrzemek, które preferują wody o podwyższonej trofii. Pięć dalszych taksonów z grupy eudominantów: *Fragilaria capucina*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Gomphonema pumilum*, *Halamphora veneta* i *Sellaphora nigri*, przynajmniej na jednym stanowisku osiągnęło udział 10–20% (ryc. 11.1 i 11.2). Pozostałe gatunki o mniejszych udziałach procentowych to mieszanina gatunków centrycznych i pierzastych, o szerokim zakresie tolerancji wobec trofii, saprobii, wysokości zasolenia, spotykanych w wodach słodkich o podwyższonym przewodnictwie elektrolitycznym, a niektóre również w przybrzeżnych wodach Bałtyku i w jego zalewach (ryc. 11.1 i 11.2).

Ocena stanu ekologicznego na podstawie indeksów okrzemkowych

Spośród kilkunastu indeksów okrzemkowych wybrano do oceny stanu ekologicznego wód Międzyodrza cztery z nich – trzy, dla których największa liczba ziden-



Ryc. 11.1. Dominujące gatunki okrzemek w kanałach i zbiornikach Międzyodrza w 2017 i 2024 r., cz. 1: a, b – *Stephanocyclus meneghinianus*, c – *Stephanodiscus hantzschii*, d – *Actinocyclus normanii*, e–g – *Melosira varians*, h – *Asterionella formosa*, i – *Pseudostaurosira parasitica*, j – *Fragilariforma mesolepta*, k – *Fragilaria vaucheriae*, l – *Fragilaria pararumpens*, m – *Fragilaria crotonensis*, n, o – *Tabularia fasciculata*, p – *Ulnaria acus*, r, s – *Ulnaria ulna*, t–x – *Cocconeis placentula*, y–a' – *Cocconeis lineata*, b', c' – *Cocconeis euglypta*, d', e' – *Cocconeis pseudolineata*, f' – *Cocconeis neothumensis*, g', h' – *Cocconeis pediculus*, i' – *Kolbesia kolbei*, j', k' – *Kolbesia ploenensis*, l' – *Achnantheidium eutrophilum*, m'–o' – *Achnantheidium minutissimum*, p' – *Nitzschia bulnheimianar*, s' – *Nitzschia fonticola*, t' – *Nitzschia supralitorea*, u' – *Nitzschia sublinearis*, w', x' – *Nitzschia paleacea*, y' – *Nitzschia dissipata*. Skala – 10 µm (fot. Małgorzata Bąk)



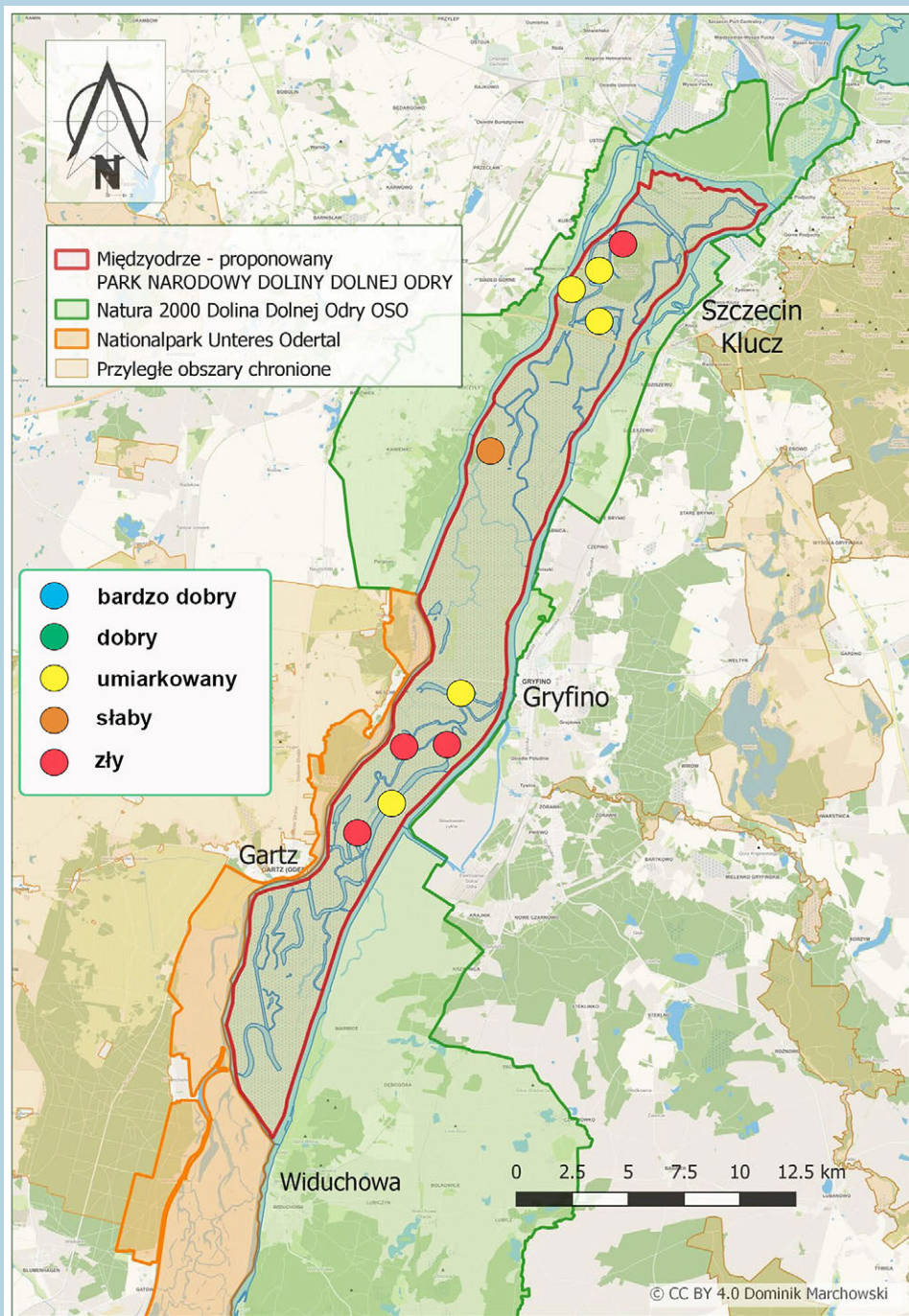
Ryc. 11.2. Dominujące gatunki okrzemek w kanałach i zbiornikach Międzyodrza w 2017 i 2024 r., cz. 2: a, b – *Encyonema cespitosum*, c – *Encyonema silesiacum*, d, e – *Cymbella excisa*, f, g – *Cymbella tumida*, h – *Cymbella lanceolata*, i – *Amphora ovalis*, j, k – *Amphora copulata*, l, m – *Amphora pediculus*, n, o – *Halamphora veneta*, p – *Gyrosigma acuminatum*, r – *Epithemia sores*, s – *Navicula cryptotenella*, t – *Navicula antonii*, u – *Navicula radiosa*, w, x – *Navicula tripunctata*, y – *Sellaphora nigri*, z – *Fallacia subhamulata*, a'–c' – *Rhoicosphenia abbreviata*, d', e' – *Gomphonema italicum*, f' – *Gomphonema acuminatum*, g' – *Gomphonema truncatum*, h' – *Gomphonema pseudoaugur*, i', j' – *Gomphonema subclavatum*, k' – *Gomphonema olivaceum*, l', m' – *Gomphonema utae*, n' – *Gomphonema clavatum*, o'–t' – *Gomphonema pumilum*, u', w' – *Gomphonema minutum*, x'–z' – *Gomphonema parvulum*, a''–c'' – *Gomphonema saprophilum*. Skala – 10 μm (fot. Małgorzata Bąk)

tyfikowanych gatunków miała określone wartości wskaźnikowe (od 88 do 100% gatunków): IPS, IBD i GDI oraz Indeks Okrzemkowy (IO i IOJ) stosowany w ocenie stanu ekologicznego wód płynących w Polsce przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska i jego wojewódzkie oddziały i laboratoria (tab. 11.5).

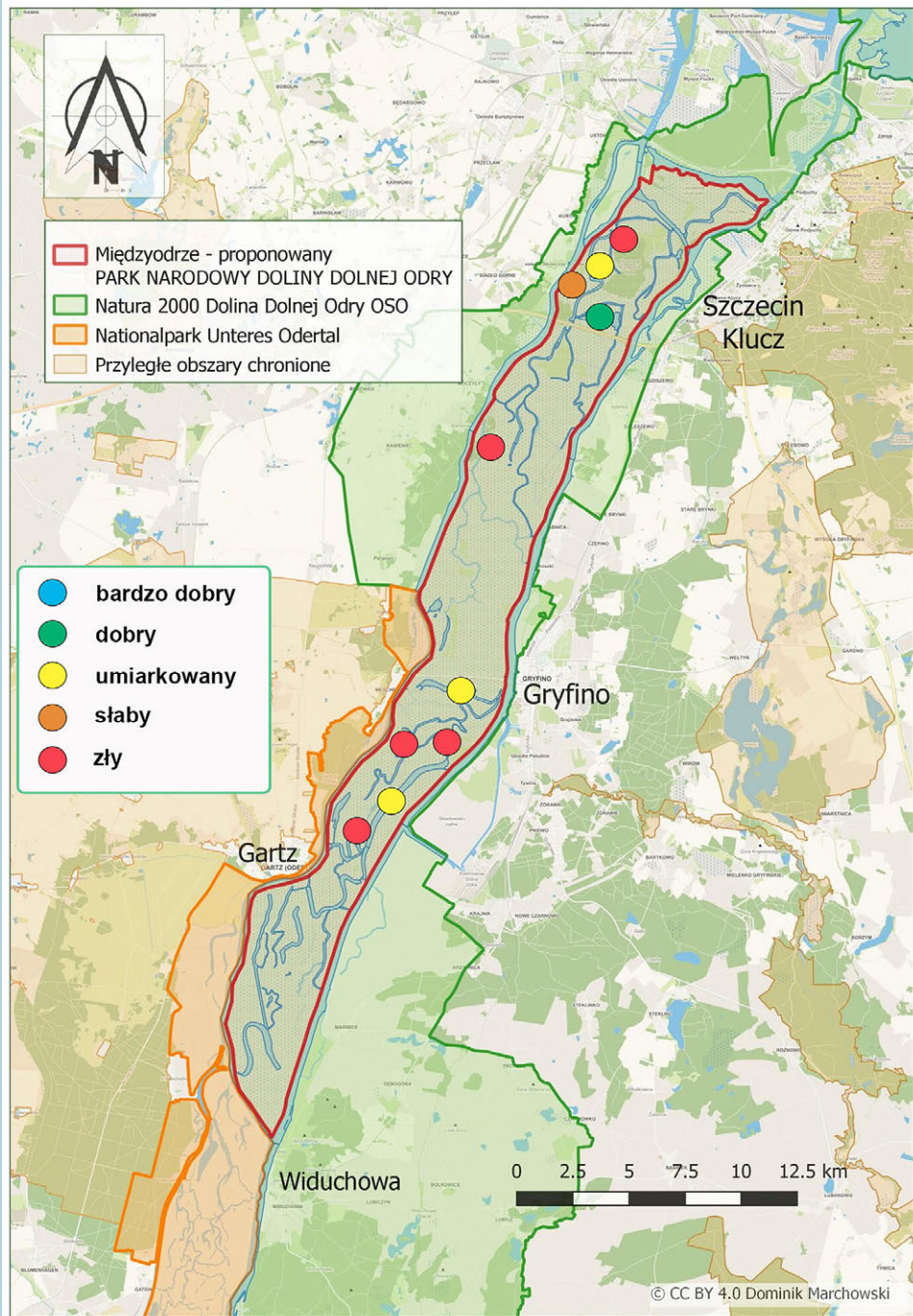
Zastosowane wskaźniki okrzemkowe w różny sposób odzwierciedlały stan ekologiczny wód Międzyodrza we wrześniu 2017 r. (tab. 11.5). Indeks okrzemkowy (IO i IOJ) stosowany w państwowym monitoringu wód powierzchniowych zdecydowanie zawyżał wyniki i sugerował, że stan ekologiczny jest lepszy w porównaniu ze wskazaniami innych parametrów środowiskowych i pozostałych indeksów. Niedoszacowanie wynikało z faktu, że znaczna większość gatunków centrycznych, poza kilkoma wyjątkami, jest wyłączana z oceny stanu ekologicznego wód w biomonitoringu opartym na fitobentosie. Twórcy indeksu wyszli z założenia, że okrzemki centryczne świadczą o zanieczyszczeniu prób materiałem pochodzącym z innej formacji ekologicznej – planktonu. Po odrzuceniu gatunków centrycznych, pozostałe gatunki, o znacznie mniejszych liczebnościach, nie odzwierciedlały już faktycznego stanu środowiska Międzyodrza. Liczne, wyeliminowane przez indeks okrzemkowy gatunki spotykane są w tzw. tychoplanktonie, czyli planktonie przypadkowym, i *de facto* pochodzą z bentosu lub peryfitonu. W sytuacji kiedy osiągają one wysokie liczebności, nie można ich pomijać, bo niosą ważną informację ekologiczną. Indeksy takie, jak IPS i IBD, nie pomijają gatunków centrycznych, a stan ekologiczny określa-

Tabela 11.5. Wartości indeksów okrzemkowych dla poszczególnych prób wraz z wartością średnią dla stanowisk oraz udział procentowy dla poszczególnych indeksów okrzemkowych taksonów okrzemek o określonych wartościach wskaźnikowych. Kolory odzwierciedlają stan ekologiczny (czerwony – zły, pomarańczowy – słaby, żółty – umiarkowany, zielony – dobry, niebieski – bardzo dobry). Zakresy dla indeksów IPS (Specific Pollution Sensitivity Index) i IDG (Generic Diatom Index): bardzo dobry >17, dobry 15–17, umiarkowany 12–14,9, słaby 9–11,9, zły <9. Zakres dla indeksu IBD (Biological Diatom Index): bardzo dobry >18, dobry 16–17,9, umiarkowany 13–15,9, słaby 9,6–12,9, zły <9,5. Zakres dla indeksu IO (Indeks Okrzemkowy): bardzo dobry >0,54, dobry ≥0,39, umiarkowany ≥0,30, słaby ≥0,15, zły <0,15. Pogrubioną ramką zaznaczono wyniki dwóch indeksów, które w najlepszy sposób odzwierciedlały stan ekologiczny Międzyodrza

Stacja	IBD	IPS	IDG	IO
Międzyodrze Północne				
Jezioro Samotne	15,1	15,0	12,7	0,626
Żeglica	14,7	12,2	11,0	0,563
Żeglićki Przekop	13,0	11,1	11,2	0,511
Jezioro Kurowskie	9,3	6,9	11,8	0,316
Kanał Moczydłowski	10,8	7,9	11,8	0,406
Międzyodrze Południowe				
Kanał Gryfiński	13,9	12,9	12,3	0,607
Stara Regalica	15,5	13,0	12,3	0,648
Kanał między Starą Regalicą a Kanałem Długim	8,2	7,0	14,8	0,335
Krzywa Regalica	8,0	2,7	5,4	0,365
Kanał Długi	9,4	7,9	13,4	0,330
średnia ± odchylenie standardowe	11,79±2,97	9,66±3,77	11,67±2,46	0,471±0,134



Ryc. 11.3. Stan ekologiczny Międzyodrza we wrześniu 2017 r. określony na podstawie indeksów okrzemkowych IBD – Biological Diatom Index (Lenoir i Coste 1996)



Ryc. 11.4. Stan ekologiczny Międzyodrza we wrześniu 2017 r. określony na podstawie indeksów okrzemkowych IPS – Specific Pollution Sensitivity Index (CEMAGREF 1982)

ny jest na podstawie wszystkich dominujących gatunków. Z kolei indeks IDG, oparty na proporcjach rodzajów w zespole okrzemkowym, wydaje się również zawyżać wyniki oceny stanu ekologicznego i wskazywać na lepszy niż jest w rzeczywistości, jednak nie odbiega w aż tak znaczący sposób od IPS i IBD jak indeks okrzemkowy (IO i IOJ). Wydaje się, że najwierniej stan ekologiczny Międzyodrza odzwierciedlają wyniki uzyskane przy wykorzystaniu indeksu IPS oraz w drugiej kolejności IBD.

Gatunki rzadkie we florze okrzemkowej Międzyodrza

W analizowanym zespole okrzemkowym zidentyfikowano 16 gatunków umieszczonych na czerwonej liście glonów w Polsce (Siemińska i in. 2006). Wykaz gatunków zamieszczono w tabeli 11.6.

Tabela 11.6. Lista gatunków rzadkich (R), zagrożonych wyginięciem (E) i zagrożonych o nieokreślonym zagrożeniu (I) zidentyfikowanych w 2017 r. w wodach Międzyodrza

Takson	Kategoria zagrożenia
<i>Caloneis aerophila</i>	R
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>klinoraphis</i>	R
<i>Cymbella neocistula</i>	I
<i>Cymbella lanceolata</i>	R
<i>Eunotia rhomboidea</i>	R
<i>Fragilaria bidens</i>	R
<i>Gomphonema affine</i>	R
<i>Gomphonema jadwigiae</i>	R
<i>Navicula lentzii</i>	E
<i>Navicula notha</i>	I
<i>Navicula wildii</i>	E
<i>Nitzschia paleaeformis</i>	R
<i>Nitzschia radícula</i>	E
<i>Pinnularia subgibba</i>	E
<i>Pseudostaurosira subsalina</i>	R
<i>Ulnaria oxyrhynchus</i>	I

Wnioski

Przeprowadzone analizy prób fitobentosu okrzemkowego pobranych we wrześniu 2017 r. z różnych rejonów Międzyodrza pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- Flora okrzemkowa Międzyodrza charakteryzowała się dość dużym bogactwem taksonomicznym, składając się z 119 taksonów rangi gatunku, odmiany lub podgatunku.

- Wiele oznaczonych w badanym materiale taksonów fitobentosu występowało rzadko, jako tzw. gatunki przypadkowe, i to one często decydowały o różnicach pomiędzy poszczególnymi stanowiskami.
- Zdecydowana większość taksonów, o udziale stanowiącym niewielki procent całkowitej liczebności względnej okrzemek, kwalifikuje się do grup recedentów, a przede wszystkim do subrecedentów, czyli wnoszących minimalny udział procentowy do liczebności całego zespołu fitobentosu, jednocześnie wpływając na wysokie bogactwo gatunkowe.
- Gatunki okrzemek w większości były typowe dla wód silnie zeutrofizowanych, zanieczyszczonych materią organiczną, o podwyższonym pH i zasoleniu. Liczne były też gatunki o szerokim spektrum tolerancji wobec stopnia zasolenia oraz przeżyźnienia i zanieczyszczenia wód.
- Stan ekologiczny Międzyodrza obliczony na podstawie indeksów okrzemkowych we wrześniu 2017 r. klasyfikował się od umiarkowanego po zły.
- Stan ekologiczny Międzyodrza najlepiej odzwierciedliły indeksy IPS i IBD. Polski Indeks Okrzemkowy dla rzek IO i jezior IOJ wyraźnie zawyżał wyniki stanu ekologicznego i nie powinien być stosowany w badaniach Międzyodrza.
- Biorąc pod uwagę typ i charakter badanych zbiorników, lepszy stan ekologiczny odnotowano w zbiorniku jeziornym o znacznej kubaturze oraz w dużych przepływowych kanałach. Zły lub słaby stan ekologiczny stwierdzono w małych nieprzepływowych kanałach oraz małych przepływowych, gdzie przepływ jest utrudniony ze względu na ograniczoną szerokość kanału oraz często znaczny stopień pokrycia przez roślinność szuwarową i pływającą.
- Udrożnienie kanałów Międzyodrza oraz umożliwienie przepłykiwania go wodami Odry poprzez udrożnienie zarośniętych i nieczynnych śluz Międzyodrza powinno docelowo w dłuższej perspektywie poprawić stan ekologiczny wód całego obszaru i zwiększyć bioróżnorodność okrzemkową tego rejonu.
- Ponad 13% z listy zidentyfikowanych na Międzyodrzu gatunków okrzemek to gatunki rzadkie, wymierające lub zagrożone. Tak wysoka liczba mimo niskich liczebności, świadczy o dużym potencjale tego obszaru do stwarzania dogodnych warunków dla tego typu taksonów, a udrożnienie kanałów przyczyni się do poprawy stanu ekologicznego Międzyodrza i powinno w przyszłości skutkować wzrostem liczby i liczebności gatunków rzadkich.

Dofinansowano ze środków Ministra Nauki w ramach Programu Regionalna Inicjatywa Doskonałości „Zwiększenie potencjału, jakości oraz umiędzynarodowienia interdyscyplinarnych badań przyrodniczych” nr projektu: RID/SP/0045/2024/01.

Literatura

Bąk M., Witkowski A., Żelazna-Wieczorek J., Wojtal A.Z., Szczepocka E., Szulc K., Szulc B. 2012. Klucz do oznaczania okrzemek w fitobentosie na potrzeby oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych w Polsce. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.

- Battarbee R.W. 1986. Diatom analysis. W: B.E. Berglund (red.), Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. Wiley & Sons, Chichester, s. 527–570.
- Bodén P. 1991. Reproducibility in the random setting method for quantitative diatom analysis. *Micropalontology*, 37(3): 313–319.
- Cantonati M., Kelly M.G., Lange-Bertalot H. 2017. Freshwater benthic diatoms of Central Europe: over 800 common species used in ecological assessment. Koeltz Botanical Books, Königstein.
- CEMAGREF. 1982. Etude des méthodes biologiques quantitatives d'appréciation de la qualité des eaux. Rapport Division Qualité des Eaux Lyon-A.F. Pierre-Bénite, France, Bassin Rhône-Méditerranée-Corse.
- Cholnoky B.J. 1968. Die Oekologie der Diatomeen in Binnengewässern. J. Cramer, Lehre.
- Coste M., Ayphassorho H. 1991. Etude de la qualité des eaux du bassin Artois Picardie à l'aide des communautés de diatomées benthiques (Application des indices diatomiques). France, Rapport Cemagref Bordeaux – Agence de l'Eau Artois Picardie.
- Hofmann G., Werum M., Lange-Bertalot H. 2011. Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. A.R.G. Gantner Verlag K.G., Koenigstein.
- Kelly M.G., Whitton B.A. 1995. The trophic Diatom Index: a new index for monitoring eutrophication in rivers. *Journal of Applied Phycology*, 7: 433–444.
- Krammer K. 2000. The genus *Pinnularia*. W: H. Lange-Bertalot (red.), Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Vol. 1. A.R.G. Gantner Verlag K.G., Ruggell.
- Krammer K. 2002. *Cymbella*. W: H. Lange-Bertalot (red.), Diatoms of Europe, diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Vol. 3. A.R.G. Gantner Verlag K.G., Ruggell.
- Krammer K. 2003. *Cymboplectra*, *Delicata*, *Navicymbula*, *Gomphocymbellopsis*, *Afrocymbula*. W: H. Lange-Bertalot (red.), Diatoms of Europe, Diatoms of the European Inland waters and comparable habitats. Vol. 4. A.R.G. Gantner Verlag K.G., Ruggell.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1986. Bacillariophyceae. 1. Part: Naviculaceae. W: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig, D. Mollenhauer (red.), Süßwasserflora von Mitteleuropa. Vol. 2/1. G. Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1988. Bacillariophyceae. 2. Part: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. W: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig, D. Mollenhauer (red.), Süßwasserflora von Mitteleuropa. Vol. 2/2. G. Fischer Verlag, Jena.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1991a. Bacillariophyceae. 3. Part: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. W: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig, D. Mollenhauer (red.), Süßwasserflora von Mitteleuropa. Vol. 2/3. G. Fischer Verlag, Stuttgart, Jena.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1991b. Bacillariophyceae. 4. Part: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*. W: H. Ettl, G. Gärtner, H. Heynig, D. Mollenhauer (red.), Süßwasserflora von Mitteleuropa. Vol. 2/4. G. Fischer Verlag, Stuttgart, Jena.
- Lange-Bertalot H., Metzeltin D. 1996. Indicators of oligotrophy – 800 taxa representative of three ecologically distinct lake types, Carbonate buffered – Oligodystrophic – Weakly buffered soft water. W: H. Lange-Bertalot (red.), Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs. Vol. 2: Ecology, Diversity, Taxonomy. Koeltz Scientific Books, Königstein.

- Lange-Bertalot H. 2001. *Navicula sensu stricto*. 10 Genera separated from *Navicula sensu lato*. Frustulia. W: H. Lange-Bertalot (red.), Diatoms of Europe, Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Vol. 2. A.R.G. Gantner Verlag K.G., Ruggell.
- Lange-Bertalot H., Bąk M., Witkowski A. 2011. *Eunotia* and some related genera. W: H. Lange-Bertalot (red.), Diatoms of Europe, Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Vol. 6. A.R.G. Gantner Verlag K.G., Ruggell.
- Lenoir A., Coste M. 1996. Development of a practical diatom index of overall water quality applicable to the French National Water Board network. W: B.A. Whitton, E. Rott (red.), Use of Algae for Monitoring Rivers II. Universität Innsbruck, s. 29–45.
- Levkov Z. 2009. *Amphora sensu lato*. W: H. Lange-Bertalot (red.), Diatoms of Europe, Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Vol. 5. A.R.G. Gantner Verlag K.G., Ruggell.
- Levkov Z., Metzeltin D., Pavlov A. 2013. *Luticola* and *Luticolopsis*. W: H. Lange-Bertalot (red.), Diatoms of Europe, Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Vol. 7. Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- Levkov Z., Mitić-Kopanja D., Reichardt E. 2016. The diatom genus *Gomphonema* from the Republic of Macedonia. W: H. Lange-Bertalot (red.), Diatoms of Europe, Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Vol. 8. Koeltz Botanical Books, Oberreifenberg.
- Picińska-Fałtynowicz J., Błachuta J. 2010. A Practical Guide: Sampling, Preparation and Processing of Diatom Phytobenthos Residing in Rivers and Lakes. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Wrocław.
- Picińska-Fałtynowicz J., Błachuta J., Kotowicz J., Mazurek M., Rawa W. 2006. Select the types of water bodies river and lake to assess the ecological status based on phytobenthos with the recommendation of the methodology of collection and analysis of samples. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Wrocław.
- Pliński M., Witkowski A. 2020. Diatoms from the Gulf of Gdańsk and surrounding waters (the southern Baltic Sea). A key to the identification of the species. Gdańsk University Press.
- PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie. 2019. Wyniki inwentaryzacji przyrodniczej dla kontraktu 1A.3: Przywrócenie walorów przyrodniczych Doliny Dolnej Odry poprzez poprawę zdolności retencyjnych i przeciwpowodziowych Międzyodrza.
- Podręcznik do monitoringu elementów biologicznych i klasyfikacji stanu ekologicznego wód powierzchniowych. Aktualizacja metod. 2020. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Shannon C.E. 1948. A Mathematical Theory of Communication. Bell System Technical Journal, 27(4): 623–666.
- Siemińska J., Bąk M., Dziedzic J., Gąbka M., Gregorowicz P., Mrozińska T., ... Witkowski A. 1992. Czerwona lista glonów zagrożonych w Polsce. W: K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Heinrich (red.), Lista roślin zagrożonych w Polsce. IB PAN, Kraków, s. 7–19.
- Tümping W.V., Friedrich G. 1999. Methoden der Biologischen Wasseruntersuchung. Bd. 2: Biologische Gewässeruntersuchung. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart.
- Witkowski A., Lange-Bertalot H., Metzeltin D. 2000. Diatom Flora of Marine Coasts I. Iconographia Diatomologica, 7: 1–925.
- Zgrundo A., Peszek Ł., Poradowska A. 2018. Manual for monitoring and evaluation of river surface water bodies based on phytobenthos. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Gdańsk.

ANEKS FITOBENTOS

Takson	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Achnanthidium eutrophilum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot		0,40		1,09								30
<i>Achnanthidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki var. <i>minutissimum</i>		3,17					1,00					20
<i>Actinocyclus normanii</i> (Gregory ex Greville) Hustedt			0,42	0,18		0,41	0,20	0,20		0,21	0,20	70
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M.Archibald		1,58			0,19		0,20					30
<i>Amphora inariensis</i> Krammer		0,79										10
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing		1,19										10
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow		11,68		2,19	2,45	3,90	2,01	3,59		0,21	0,20	80
<i>Asterionella formosa</i> Hassall		0,20	0,21	0,18			0,20			0,21		50
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grunow) Simonsen		0,20	0,42	0,73		0,62	5,42	0,20		0,21		70
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen		0,20	1,25			0,21	0,40			0,21	0,20	60
<i>Bacillaria paradoxa</i> J.F. Gmelin		0,59				0,82						20
<i>Caloneis aerophila</i> W. Bock								0,60				10
<i>Caloneis bacillum</i> (Grunow) Cleve		0,20										10
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg		0,79	5,85	2,92	3,40	2,67	3,01					60
<i>Cocconeis lineata</i> Ehrenberg		2,57	1,88	10,04	8,49	16,02	4,22	7,98		2,52	54,67	90
<i>Cocconeis neodiminuta</i> Krammer		1,78	0,84		0,57	1,23						40
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg		1,58				0,21	8,03			1,05		40
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>klinoraphis</i> Geitler		0,40										10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>placentula</i> Ehrenberg	24,75	6,89	18,61	7,36	23,00	24,90	3,39	10,62	4,40	30,22	100
<i>Cyclostephanos dubius</i> (Fricke) Round		0,21				0,20	0,20		0,21	0,20	50
<i>Cyclostephanos invisitatus</i> (Hohn & Hellerman) Theriot Stoermer & Håkansson					0,41				0,21		20
<i>Cyclotella atomus</i> Hustedt					0,21	0,20			0,21	0,20	40
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	0,59										10
<i>Cymbella cymbiformis</i> C.Agardh	0,20										10
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	0,20			1,13							20
<i>Cymbella hustedtii</i> Krasske				0,19							10
<i>Cymbella lanceolata</i> (C. Agardh) C. Agardh						0,20					10
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer				0,38			1,20	0,23			30
<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) Van Heurck				0,19				0,23			20
<i>Cymbella tumidula</i> Grunow		0,84									10
<i>Cymbella vulgata</i> Krammer				1,13							10
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	0,20						0,60		0,21		30
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	0,59										10
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	0,20										10
<i>Encyonema ventricosum</i> (C. Agardh) Grunow	2,77										10
<i>Eolimna tantula</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	0,40	0,42	0,36								30
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	1,19										10
<i>Epithemia sores</i> Kützing	6,93										10
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing						0,20					20
<i>Eunotia minor</i> (Kützing) Grunow			0,18		0,57				1,89		20
<i>Eunotia rhomboidea</i> Hustedt			0,18								10
<i>Fistulifera pelliculosa</i> (Brébisson) Lange-Bertalot										0,20	10
<i>Fragilaria bidens</i> Heiberg						0,60					10
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>capucina</i> Desmazières	0,99					16,27	1,00				30
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton	0,40	0,21	0,18	0,19		1,20	0,20	0,23			70

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Fragilaria mesolepta</i> Rabenhorst	0,20										10
<i>Fragilaria perminuta</i> (Grunow) Lange-Bertalot	0,40										10
<i>Fragilaria recapitellata</i> Lange-Bertalot & Metzeltin				0,19							10
<i>Fragilaria rumpens</i> (Kützing) Carlson		0,84									10
<i>Fragilaria vaucheriae</i> (Kützing) Petersen	2,97										10
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg				0,75		2,21	1,40				30
<i>Gomphonema affine</i> Kützing	0,20			0,19							20
<i>Gomphonema augur</i> Ehrenberg						0,20					10
<i>Gomphonema jadowigiae</i> Lange-Bertalot & Reichardt					0,41						10
<i>Gomphonema minutum</i> (C. Agardh) C. Agardh								2,31			10
<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	1,39	0,21	0,18	0,94		2,46					50
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i> (Kützing) Kützing	0,40	0,84	2,19	3,77	0,62	5,62	1,20	21,71	0,84	4,17	100
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot				15,47	0,21			3,70		0,20	40
<i>Gomphonema subclavatum</i> Grunow				0,94		0,20	0,20		0,21		40
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg			1,09			2,61	2,20	0,23		0,20	50
<i>Gyrosigma sciotoense</i> (Sullivan & Wormley) Cleve									0,21		10
<i>Halamphora normanii</i> (Rabenhorst) Levkov		1,25	0,18								20
<i>Halamphora paraveneta</i> (Lange-Bertalot, Cavacini, Tagliaventi & Alfnito) Levkov		2,51									10
<i>Halamphora veneta</i> (Kützing) Levkov		12,94	18,43	1,13	4,31	0,20	6,79		7,76	0,20	80
<i>Kolbesia kolbei</i> (Hustedt) Round & Bukhtiyarova	1,19										10
<i>Kolbesia ploenensis</i> (Hustedt) Round & Bukhtiyarova	0,59										10
<i>Lemnicola hungarica</i> (Grunow) Round & Basson		17,75	6,75		1,85	0,60	24,75		39,62	0,20	70
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	4,16	5,22	1,64	2,64	9,45	3,21	4,99			1,19	80
<i>Navicula antonii</i> Lange-Bertalot	0,59	0,84		0,19	0,62		1,40				50
<i>Navicula carl</i> Ehrenberg	1,39										10
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	0,59	2,71	2,01	9,06	0,41	1,81	0,20		9,43	0,20	90

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Navicula cryptotenelloides</i> Lange-Bertalot	0,40				0,21						20
<i>Navicula lentzii</i> Hustedt	0,20										10
<i>Navicula menisculus</i> Schumann						0,20					10
<i>Navicula minusculoides</i> Hustedt			0,55								10
<i>Navicula notha</i> Wallace			0,18								10
<i>Navicula radiosa</i> Kützing				1,32	0,21						20
<i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot	0,20								0,63		20
<i>Navicula slesvicensis</i> Grunow							0,20				10
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F. Müller) Bory	9,11		0,18	3,58	0,21		0,20				50
<i>Navicula veneta</i> Kützing			2,74			0,20			0,21		30
<i>Navicula wiesneri</i> Lange-Bertalot	0,40										10
<i>Navicula wildii</i> Lange-Bertalot		0,21									10
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.Smith			0,36								10
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow		1,88		2,45	1,03		3,19	0,23		0,20	60
<i>Nitzschia capitellata</i> Hustedt										0,20	10
<i>Nitzschia dissipata</i> var. <i>dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst									0,21		10
<i>Nitzschia fonticola</i> (Grunow) Grunow	0,20	0,84									20
<i>Nitzschia frustulum</i> (Kützing) Grunow	0,59			1,32							20
<i>Nitzschia heufferiana</i> Grunow	0,20										10
<i>Nitzschia intermedia</i> Hantzsch									0,21		10
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i> (Kützing) Grunow	1,19	2,51	1,82		2,67	0,80					50
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>palea</i> (Kützing) W. Smith		1,04	3,47	1,32	2,46	3,82		59,58		3,18	70
<i>Nitzschia paleacea</i> (Grunow) Grunow		1,46		3,02	3,70						30
<i>Nitzschia paleaeformis</i> Hustedt	0,40										10
<i>Nitzschia radicularis</i> Hustedt			0,18		0,21						20
<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch ex Rabenhorst	0,20										10
<i>Nitzschia sociabilis</i> Hustedt	0,40										10
<i>Nitzschia supralittorea</i> Lange-Bertalot				5,85	0,21	0,40					30

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Pinnularia subglobba</i> Krammer			4,38		1,23		0,20		1,68		40
<i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bertalot) Round & Bukhtiyarova			1,28	0,19	3,08	1,20	2,40		2,73		60
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	0,59			0,19					0,84		30
<i>Pseudostaurosira subsalina</i> (Hustedt) Morales	0,40					0,20					20
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	0,99			11,51			1,20		1,05		40
<i>Sellaphora nigri</i> (De Not.) Wetzel & Ector		17,54	11,68	1,13	6,57	4,42	10,98		6,08	2,19	80
<i>Sellaphora pseudopupula</i> (Krasske) Lange-Bertalot									0,21		10
<i>Sellaphora saugerresii</i> (Desm.) Wetzel & D.G.Mann		5,22	2,01		0,21		2,20		9,01		50
<i>Skeletonema costatum</i> (Greville) Cleve		1,67			1,23		0,60		0,42	0,20	50
<i>Staurosira venter</i> (Ehrenberg) Cleve & J.D. Möller									3,56		10
<i>Stephanocyclus meneghinianus</i> (Kützing) Kulikovskiy	0,20	0,84	0,55		1,23	0,40	0,20		0,21	0,20	80
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grunow		0,42	0,18			0,20	0,20	0,23	0,21	0,20	70
<i>Stephanodiscus medius</i> Håkansson		0,21							0,21		20
<i>Stephanodiscus minutulus</i> (Kützing) Cleve & Moller					0,21						10
<i>Stephanodiscus neoastreae</i> Håkansson & Hickel			0,18								10
<i>Tabularia fasciculata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	1,39	0,21	0,18	3,96	1,85		2,99	0,23	0,84	0,20	90
<i>Thalassiosira pseudonana</i> Hasle & Heimdal		0,42	0,18			0,20					30
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	1,39			0,94	3,49	2,01	5,39	0,23	0,84		70
<i>Ulnaria oxysphynchus</i> (Kützing) Aboal	0,20										10
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	0,59	1,04	0,55	1,70		0,60	7,78	0,23	1,05	0,99	90

12.

Lesław Wołejko
Krzysztof Ziarnek
Paweł Pluciński

**FLORA, ROŚLINNOŚĆ I SIEDLISKA
PRZYRODNICZE MIĘDZYODRZA**

Źródła wiedzy o szacie roślinnej Międzyodrza

Pierwsze całościowe opracowanie szaty roślinnej, w powiązaniu z typologią i budową złóż torfowych Międzyodrza, zawierała monografia torfowisk regionu szczecińskiego autorstwa Jasnowskiego (1962). Przegląd badań botanicznych zrealizowanych na tym obszarze do końca XX w. zamieściła Borysiak (2002) w monografii Parku Krajobrazowego Doliny Dolnej Odry pod redakcją Jasnowskiej (2002). W tym samym tomie znajdują się też opisy roślinności wodnej (Ziarnek i Ziarnek 2002) oraz zróżnicowanych aspektów sukcesji roślinności obszaru (Friedrich i in. 2002, Jasnowska i in. 2002). Kolejne opracowania z tego okresu (Borysiak 2004, Borysiak i Stachowiak 2004, Friedrich 2011) wciąż stanowią najpełniejsze kompendium wiedzy o florze i roślinności tego obszaru. Istotne znaczenie dla współczesnych analiz mają załączone precyzyjne mapy roślinności, niektóre z nich wykonywane w skali 1:5000.

Ze względu na wartość przyrodniczą Międzyodrza powstawało na jego temat wiele publikacji, choć na ogół o charakterze przyczynkowym. Najwcześniejsze, także przedwojenne opracowania botaniczne z rejonu Doliny Dolnej Odry, przypomniano w pracy Wołejki i in. (2023). Pierwsze powojenne wzmianki o potrzebie ochrony przyrody doliny Odry zawiera praca Wodziczki i in. (1948).

Wspomnieć należy także dokumentację związane z dawnymi propozycjami ochrony Międzyodrza w formie rezerwatu i parku narodowego (Jasnowska i Jasnowski 1991; Succow i Jasnowski 1991) oraz parku krajobrazowego. Na przełomie XX i XXI w., w związku z tworzeniem planu ochrony Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry, obszar został poddany wszechstronnym badaniom, czego efektem było opracowanie jego monografii przyrodniczej (Jasnowska red. 2002). Dane florystyczne przedstawione poniżej bazują na tych źródłach z uzupełnieniami o wyniki badań i obserwacji dokonanych przez takich badaczy, jak: Kowalski i Wróbel (2011), Kowalski i in. (2018), Ławicki i in. (2017), Ławicki i Marchowski (2019), Ziarnek (2002), PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie (2019), Projekt INTERREG IV-A (2014).

Ogólna charakterystyka flory i stopień jej naturalności

Flora roślin naczyniowych projektowanego parku narodowego składa się z 460 gatunków rodzimych i obcych¹. Jest to znacząca reprezentacja flory krajowej, obejmującej w sumie 3130 gatunków rodzimych i obcych (Mirek i in. 2020), zwłaszcza w kontekście reprezentowania przez obszar parku jednolitego krajobrazu dna doliny rzeki nizinnej (fot. 12.1–12.16).

Względne bogactwo flory tłumaczyć mogą następujące przyczyny:

- Duże zróżnicowanie siedlisk wodnych i bagiennych związane ze zróżnicowaniem warunków przepływu wód i procesów bagiennych w obrębie Międzyodrza.

¹ Liczba obejmuje 436 gatunków zestawionych z badań własnych i literatury do przełomu XX i XXI w. przez Borysiak (2002) oraz 24 nowe gatunki stwierdzone na obszarze podczas późniejszych prac (Ziarnek 2002, Projekt INTERREG IV-A 2014; obserwacje własne autorów).



Fot. 12.1. Chroniony grzybieńczyk wodny – cenny składnik zbiorowisk nymfeidów Międzyodrza (fot. Krzysztof Ziarnek)

Fot. 12.2. Grzybieńczyk wodny i salwinia pływająca w Kanale Marwickim (fot. Krzysztof Ziarnek)



- Duże tempo przeobrażeń roślinności typowe dla doliny rzecznej, w tym związane z szybkim rozprzestrzenianiem się gatunków reagujących na zmiany klimatu, czemu sprzyja kierunek spływu wód w dorzeczu Odry, ale też przemiany będące skutkiem zmian form użytkowania i procesów naturalizacji ekosystemów.
- Obszar obfituje w niewielkie powierzchniowo, ale odgrywające istotną rolę dla zróżnicowania flory, siedliska antropogeniczne w różnym stopniu ulegające naturalizacji, włączając w to żyzne lasy liściaste na glebach mineralnych, zbiorowiska łąkowe i murawowe na wałach przeciwpowodziowych i polach refulacyjnych.
- Znaczna liczba badań florystycznych wykonywanych w obszarze ze względu na jego duże walory przyrodnicze i długą historię ochrony (aczkolwiek trudne warunki terenowe równocześnie oznaczają, że nie sposób określić obszar jako dobrze poznany pod względem florystycznym, co np. uniemożliwia jednoznaczne uznanie części zaginionych tu gatunków za lokalnie wymarłe).

Ze względu na warunki siedliskowe – zdecydowaną dominację siedlisk półnaturalnych i naturalnych – akcentowano w przeszłości bardzo niski stopień synantropizacji flory obszaru (Jasnowska i Jasnowski 1991), tj. udział gatunków obcych oraz gatunków rodzimych preferujących siedliska kształtowane przez człowieka.

Udział gatunków obcych we florze obszaru jednak rośnie i znaczna część tej grupy to nowi przybysze. Na początku XXI w. znanych było stąd 18 gatunków kenofitów (gatunków obcych geograficznie, które przybyły na te ziemie w czasach nowożytnych), a w ciągu ostatnich dwóch dekad przybyły co najmniej 4 kolejne. W sumie udział kenofitów wynosi we florze 4,8%, przy czym nie tyle ta wartość jest istotna, ile inwazyjność gatunków, tj. tempo wkraczania i przekształcania ekosystemów oraz problematyczność przeciwdziałania ich rozprzestrzenianiu się. Większość gatunków inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych stwierdzona została na obszarze w okresie ostatnich dziesięcioleci. Ich wpływ zależeć będzie od skuteczności ochrony lokalnych ekosystemów.

Z gatunków uznanych za inwazyjne i groźne dla środowiska naturalnego Europy i Polski na Międzyodrzu pojawiły się: niecierpek gruczołowaty *Impatiens glandulifera*, kolczurka kłapowana *Echinocystis lobata*, azolla karolińska *Azolla filiculoides*; w dolnym biegu Odry i w Zalewie Szczecińskim obecna jest już też moczarka delikatna *Elodea nuttallii*. Dużym wyzwaniem jest też rozprzestrzenianie się klonu jesionolistnego *Acer negundo*.

Znakomita większość z około 20 archeofitów (gatunków zawleczonych do tej części Europy przed czasami nowożytnymi) i 22 kenofitów związana jest jednak tylko z wąskim pasmem otaczających Park siedlisk antropogenicznych kształtujących się w obrębie obwałowań przeciwpowodziowych oraz z przydrożami i siedliskami ruderalnymi, towarzyszącymi nielicznym na obszarze drogom i budowlom. Rozległy kompleks siedlisk bagiennych i wodnych wewnątrz projektowanego Parku cechuje się dużą naturalnością i wciąż jeszcze znikomym udziałem gatunków synantropijnych.

Obszar położony na dnie doliny wielkiej rzeki nizinnej cechuje się znaczną dynamiką przemian flory zarówno z przyczyn naturalnych, jak i antropogenicznych, związanych ze zmianami warunków wodnych i sposobami przekształcania oraz użytkowania ekosystemów.



Fot. 12.3. Chroniona kotewka orzech wodny – gatunek kiedyś rzadki, obecnie rozprzestrzenia się (fot. Krzysztof Ziarnek)

Fot. 12.4. Ekspansja kotewki orzecha wodnego na Obnicy (fot. Krzysztof Ziarnek)



W analizie stanu flory na przełomie XX i XXI w. za zaginione i prawdopodobnie wymarłe uznano 34 gatunki podawane wcześniej z tego terenu. Niektóre z nich zostały jednak odnalezione lub dokonały spektakularnego powrotu – jak kotewka orzech wodny *Trapa natans* i grzybieńczyk wodny *Nymphoides peltata*. Położenie obszaru na dnie doliny rzecznej, stanowiącej naturalny szlak przemieszczania się diaspor ze zlewni, pozwala na sprawną kolonizację kształtujących się tu siedlisk i tworzy dobre warunki do regeneracji roślinności i flory typowej dla zróżnicowanych procesów bagiennych, namuliskowych czy też ewentualnie kształtowanych półnaturalnych siedlisk łąkowych i murawowych.

Waloryzacja flory

Obszar projektowanego Parku to miejsce występowania 20 gatunków zagrożonych w skali krajowej, ujętych w Czerwonej liście (Kaźmierczakowa (red.) 2016), przy czym 14 z nich potwierdzonych zostało na tym obszarze w XXI w., a pozostałych 6 ma status tu zaginionych (stwierdzone zostały po raz ostatni w XX w.). Aż 18 z tych gatunków to rośliny związane z siedliskami wodnymi i bagiennymi (pozostałe dwa rosną w lasach i w traworoślach na wałach przeciwpowodziowych), co świadczy o pełnieniu przez obszar roli ostoi rangi krajowej dla flory związanej z siedliskami wodnymi i zależnymi od wód.

Do gatunków zagrożonych, których obecność potwierdzono na badanym obszarze, należą:

- czosnek węzowy *Allium scorodoprasum*,
- grzybieńczyk wodny *Nymphoides peltata*,
- kotewka orzech wodny *Trapa natans*,
- łopian gajowy *Arctium nemorosum*,
- nasięźrzał pospolity *Ophioglossum vulgatum*,
- ożanka czosnkowa *Teucrium scordium*,
- rdestnica nawodna *Potamogeton nodosus*,
- rdestnica nitkowata *Potamogeton filiformis*,
- rdestnica stępiona *Potamogeton obtusifolius*,
- rdestnica szczeciolistna *Potamogeton friesii*,
- rdestnica trawiasta *Potamogeton gramineus*,
- rdestnica włosowata *Potamogeton trichoides*,
- wilczomlecz błotny *Euphorbia palustris*,
- zamokrzyca ryżowa *Leersia oryzoides*.

Do zaginionych gatunków zagrożonych należą:

- gnidosz błotny *Pedicularis palustris*,
- rdestnica alpejska *Potamogeton alpinus*,
- rdestnica ostrolistna *Potamogeton acutifolius*,
- rdestnica podługowata *Potamogeton polygonifolius*,
- rdestnica ściśniona *Potamogeton compressus*,
- rdestnica wąskolistna *Potamogeton* × *zizii*.

Ponad 60 gatunków z flory obszaru to rośliny rzadkie i zagrożone w skali regionalnej ujmowane na regionalnych czerwonych listach (Żukowski i Jackowiak 1995,



Fot. 12.5. Chroniona salwinia pływająca tworzy własne zbiorowisko w kompleksie roślinności pleustonowej Międzyodrza (fot. Krzysztof Ziarnek)

Fot. 12.6. Paprocie wodne, chroniona salwinia pływająca i inwazyjna azolla karolińska (fot. Krzysztof Ziarnek)



Korneck i in. 1996). Także i w tej grupie zdecydowanie dominują gatunki wodne i związane z siedliskami od wód zależnymi (fot. 12.7–12.15). Przykładami takich roślin, typowymi dla krajobrazów dolin rzecznych, są:

- jaskier wielki *Ranunculus lingua*,
- rzęśl hakowata *Callitriche hamulata*,
- salwinia pływająca *Salvinia natans*,
- starzec bagienny *Jacobaea paludosa*,
- szczaw błotny *Rumex palustris*,
- szczaw gajowy *Rumex sanguineus*,
- szczaw wodny *Rumex aquaticus*,
- topola czarna *Populus nigra*,
- turzycza dwustronna *Carex disticha*,
- wierzbownica różgowata *Epilobium obscurum*.

Ze względu na rozpowszechnienie lokalne, wielkość metapopulacji i dostępność odpowiednich siedlisk obszar jest szczególnie istotny dla takich gatunków zagrożonych w skali regionalnej i krajowej, jak: rdestnica nawodna, salwinia pływająca, starzec bagienny, szczaw gajowy, wilczomleczeń błotny, a od niedawna także kotewki orzecha wodnego.

Na liście gatunków poddanych ochronie prawnej (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin, Dz.U. z 2014 r. poz. 1409) znajduje się 14 gatunków z flory projektowanego Parku (fot. 12.1–12.6 i 12.16).

Do chronionych ściśle należą:

- grzybieńczyk wodny *Nymphoides peltata*,
- kotewka orzech wodny *Trapa natans*,
- salwinia pływająca *Salvinia natans*,
- nasieźrzał pospolity *Ophioglossum vulgatum*.

Gatunki roślin objęte częściową ochroną prawną to:

- bobrek trójlistkowy *Menyanthes trifoliata*,
- centuria pospolita *Centaureum erythraea*,
- dzięgiel litwor nadbrzeżny *Angelica archangelica* subsp. *litoralis*,
- groszek błotny *Lathyrus paluster*,
- grzybienie białe *Nymphaea alba*,
- jaskier wielki *Ranunculus lingua*,
- kocanki piaskowe *Helichrysum arenarium*,
- kruszczyk szerokolistny *Epipactis helleborine*,
- listera jajowata *Listera ovata*,
- turzycza piaskowa *Carex arenaria*.

Wybrane gatunki charyzmatyczne obszaru

Salwinia pływająca *Salvinia natans*

Jednoroczna paproć wodna o pędach unoszących się na powierzchni wody, dominująca w zespole roślinności pływającej (*Lemno minoris-Salvinietum natantis*), jest



Fot. 12.7. Rdestnica nawodna w Regalicy (fot. Krzysztof Ziarnek)

Fot. 12.8. Osoka aloesowata w Obnicy Południowej (fot. Krzysztof Ziarnek)



obecnie rozpowszechniona w dolinie Odry. W latach 60. XX w. opisana została jako częsta na badanym terenie (Jasnowski 1962), jednak wkrótce potem jej zasoby oraz areal występowania gwałtownie się skurczyły. W 1972 r. w celu objęcia ochroną bierną jej lokalnej populacji utworzono rezerwat przyrody „Kanał Kwiatowy”. W latach 90. XX w. paproć była tak rzadka w skali krajowej i regionalnej, że ujmowana była wówczas na czerwonych listach, a od 1983 r. objęta została ochroną prawną (fot. 12.5–12.6).

Na przełomie XX i XXI w. gatunek ponownie pojawił się masowo w kanałach Międzyodrza, a niesiony z prądem rzeki zasiedlił całą dolną Odrę i Zalew Szczeciński. Jego nagle i masowe pojawy wiązano wtedy z warunkami pogodowymi, a zmienność klimatu miała odpowiadać za nieregularność występowania salwinii (Ziarnek i Ziarnek 2002). W kolejnych latach częste i liczne występowanie gatunku w dolinach rzek północnej Polski zaczęto łączyć z procesem globalnego ocieplenia (Gałka i Szejma 2013).

Salwinia najlepiej rośnie w miejscach silnie nasłonecznionych, zacisznych i osłoniętych od wiatru przez zbiorowiska szuwarowe. Podczas masowych pojawów może porastać duże powierzchnie kanałów, a prąd wody i wiatr sprzyjają jej rozprzestrzenianiu wzdłuż doliny rzeki. W zbiorowiskach salwinii najczęściej towarzyszą jej na powierzchni wody spirodela wielokorzeniowa i żabiściek pływający, a w warstwie podwodnej – rogatek sztywny. W ostatnich latach do tych zbiorowisk wkroczyła również inwazyjna azolla (fot. 12.6).

Wilczomlec błotny *Euphorbia palustris*

Okazała bylina o prostych pędach osiągających wysokość człowieka, silnie rozkrzewiona i przypominająca nieco krzew wierzby. Występuje wzdłuż nizinnych dolin rzecznych Europy, zwłaszcza w środkowej części kontynentu. Ze względu na przekształcenie dolin rzecznych w Europie gatunek w dużej części swego zasięgu ustępuje, zagrożony jest m.in. w Holandii, Austrii, Szwajcarii i Niemczech, w tych ostatnich podlega ochronie prawnej. Gatunek ujęty został na polskiej czerwonej liście roślin (Kaźmierczakowa 2016) (fot. 12.14).

Na Międzyodrzu jest wciąż jeszcze gatunkiem rozpowszechnionym, rosnącym zwykle w niewielkich skupieniach lub pojedynczo wzdłuż brzegów kanałów i głównych koryt Odry. Jako gatunek przystosowany do siedlisk związanych z rzekami wymaga obecności naturalnych wezbrań i związanej z tym dynamiki warunków siedliskowych. Nad uregulowanymi brzegami rzek ustępuje konkurencyjnej wobec niego trzinie pospolitej.

Kotewka orzech wodny *Trapa natans*

Roślina roczna, korzeniąca się na dnie i rozwijająca na powierzchni wody pływającą rozetę liści, bywa uprawiana jako ozdobna ze względu na oryginalny pokrój. Dawniej była cenioną rośliną jadalną – jej owoce to twarde orzechy o wysokiej wartości odżywczej i walorach smakowych. Liczne szczątki orzechów odnajdywano w osadach doliny Odry podczas regulacji rzeki i budowy portu w Szczecinie. Kotewka występowała w dolinie Odry i w Jeziorze Dąbskim do XIX w., po czym tam wyginęła.



Fot. 12.9. Żabiściek pływający i spirodela wielokorzeniowa (fot. Krzysztof Ziarnek)

Fot. 12.10. Łączęń baldaszkowaty w Kanale Marwickim (fot. Krzysztof Ziarnek)



ła. W XX w. jej areal w Polsce i w pozostałej części Europy gwałtownie się kurczył, co doprowadziło do objęcia gatunku ochroną prawną i wpisania go na listy roślin zagrożonych. Przyczyn tego regresu upatrywano w regulacjach rzek i sukcesji starorzeczy, a także w gospodarce rybackiej i zanieczyszczeniu wód (fot. 12.3–12.4).

Wraz z postępującym ociepleniem klimatu ten ciepłolubny gatunek (wymaga utrzymywania się przez co najmniej dwa miesiące temperatury wynoszącej 22°C) rozprzestrzenił się w dolinie Odry, powrócił także na Międzyodrze.

Grzybieńczyk wodny *Nymphoides peltata*

Atrakcyjna roślina wodna o unoszących się na powierzchni liściach przypominających trochę kształtem liście grążeli i grzybieni o oryginalnych, żółtych kwiatach wniesionych nad powierzchnię wody (fot. 12.1–12.2).

Nie tylko pod względem atrakcyjności, ale też pod wieloma innymi względami podobna do kotewki. To także roślina dawniej występująca na obszarze Doliny Dolnej Odry, która potem zanikła. Podobny proces dotknął populacje zlokalizowane poza badanym terenem. Roślina ta objęta została ochroną ścisłą i trafiła na czerwone listy i do ksiąg.

Podobnie jak kotewka, od przełomu XX i XXI w. gatunek ponownie znajdowany jest w dolinie Odry, ale na kolejnych, nowych stanowiskach, między innymi również na Międzyodrze.

Roślinność rzeczywista

W świetle dotychczasowych badań (Borysiak 2002, 2004, Jasnowska i in. 2002, Friedrich i in. 2002, Ziarnek i Ziarnek 2002, Friedrich 2011) roślinność rzeczywista Międzyodrza obejmuje około 110 elementarnych syntaksonów w randze zespołów i zbiorowisk roślinnych. Z tego roślinność lądową i bagienną reprezentuje ponad 90 zespołów i zbiorowisk roślinnych należących do 19 klas roślinności (kl.). Najważniejsze dla Międzyodrza są elementy typowe dla ekosystemów: szuwarowych i turzycowiskowych (kl. *Phragmitetea australis*), namuliskowych (kl. *Isoëto durieui-Juncetea bufonii*; *Bidentetea tripartitae*), leśnych i zaroślowych (kl. *Alnetea glutinosae*; *Salicetea purpureae*; *Querc-Fagetea*), łąkowych, pastwiskowych, ziołoroślowych (kl. *Molinio-Arrhenatheretea*), welonowych (kl. *Artemisietea*), okrajkowych (kl. *Rhamno-Prunetea*), synantropijnych (kl. *Artemisietea*; *Stellarietea mediae*).

Inne jednostki roślinności, np. fitocenozy źródeł, ciepłolubnych muraw czy paproci naskalnych, występują sporadycznie lub są związane z elementami antropogenicznymi, takimi jak budowle i nasypy.

Występowanie roślinności jednej z klas, skupiającej zespoły torfotwórcze z kl. *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, podawanej m.in. przez Jasnowską i Jasnowskiego (1991), nie zostało potwierdzone w trakcie późniejszych badań.

Listę syntaksonów uzupełnia ponad 20 zbiorowisk i zespołów roślinności wodnej (Ziarnek i Ziarnek 2002, Kowalski i Wróbel 2011, Kowalski i in. 2018) zebranych w dwie klasy roślinności. Grupują one fitocenozy budowane przez unoszące



Fot. 12.11. Bujna flora brzegów kanałów (fot. Krzysztof Ziarnek)

Fot. 12.12. Starzec bagienny na brzegu Kluckiego Ostrowu (fot. Krzysztof Ziarnek)



się na powierzchni wody rośliny pleustonowe (kl. *Lemnetea minoris*) i podwodne (kl. *Potametea*).

W opinii wielu badaczy roślinność Międzyodrza na charakter unikatowy (m.in. Jasnowska 1991, Jasnowska i Jasnowski 1991, Borysiak 2002, Jasnowska i Rotowski 2015, Wołejko i in. 2023). Wynika to z faktu, że szata roślinna obszaru rozwija się w warunkach „niepowtarzalnego w naszym kraju fenomenu środowiskowego, o dużej tożsamości regionalnej, a mianowicie na wyjątkowo rozległym, ujściowym obszarze rzeki, madowo-mułowo-torfowym, pozostającym wyłącznie pod wpływem naturalnego reżimu hydroekologicznego, a wyrazem tego jest wybitna unikatowość roślinności zarówno pod względem składu fitocenotycznego, jak i przestrzennej kompozycji” (Borysiak 2002). Pomimo wielowiekowej historii ingerencji człowieka wysoki jest także obecny stopień naturalności szaty roślinnej Międzyodrza.

Sukcesja roślinności

Ustalenie kierunków, skali, tempa i przyczyn przemian sukcesyjnych roślinności i ogólnie – ekosystemów, jest jednym z najważniejszych problemów badawczych przyrody Międzyodrza. Wiąże się to m.in. z koniecznością opracowania, dla przyszłego parku narodowego, planów ochrony opartych na wiarygodnych podstawach naukowych. Zagadnienia przemian sukcesyjnych roślinności były wcześniej uwzględniane w badaniach torfoznawczych i geobotanicznych (Jasnowski 1962, Jasnowska i in. 2002, Friedrich i in. 2002, Borysiak 2002, 2004, Borysiak i Stachnowicz 2004). Ich wyniki pozwalają na odniesienie obserwowanych obecnie zmian do długoterminowych trendów przemian krajobrazów przyrodniczych doliny Odry.

W świetle opracowania Borysiak i Stachnowicza (2004) najważniejsze, naturalne kierunki sukcesji roślinności bagiennej i lądowej Międzyodrza związane są z funkcjonowaniem dwóch szeregów sukcesyjnych. Ich wyrazem są tzw. krajobrazy roślinne składające się z płatów typowych dla nich zespołów roślinnych. Pierwszy z tych krajobrazów, którego potencjalnym zbiorowiskiem końcowym jest łęg wierzbowo-topolowy, związany jest siedliskami aluwialnymi. Najważniejszymi składnikami roślinnymi są tu, zalewane wodami powodziowymi, lasy łęgowe (*Salicetum albae*) i zarośla wikliny (*Salicetum triandro-viminalis*) w mozaice z szuwarami manny mielec (*Glycerietum maximae*) i mozgi trzcinowatej (*Phalaridetum arundinaceae*). Częstymi składnikami tych kompleksów są zbiorowiska welonowe (zw. *Calystegion sepium*). Miejsca otwarte, podlegające zalewom powodziowym, zajmują efemeryczne fitocenozy namuliskowe.

Drugi krajobraz roślinny, którego potencjalnym zbiorowiskiem naturalnym jest bagienne ols (*Carici elongatae-Alnetum*), rozwija się przeważnie na glebach torfowych i organiczno-mineralnych w warunkach długotrwałego stagnowania wód. Runo bagiennej olszyny ma charakter mozaikowy – w miejscach podmokłych rozwijają się płaty roślinności wodnej i bagiennej, w suchszych elementy runa lasów mezofilnych. W ramach tego kręgu roślinności dominujący typ zarośli wierzbowych (tzw. łożowisk) (*Salicetum cinereae*) tworzy wierzba szara. Bogata jest lista zespołów szuwarów trawiastych i turzycowych. Oprócz agregacji trzciny i manny mielec pojawiają się tu m.in. ziemnowodne szuwarki ze skrzypem błotnym (*Equisetum palustris*) i pałki



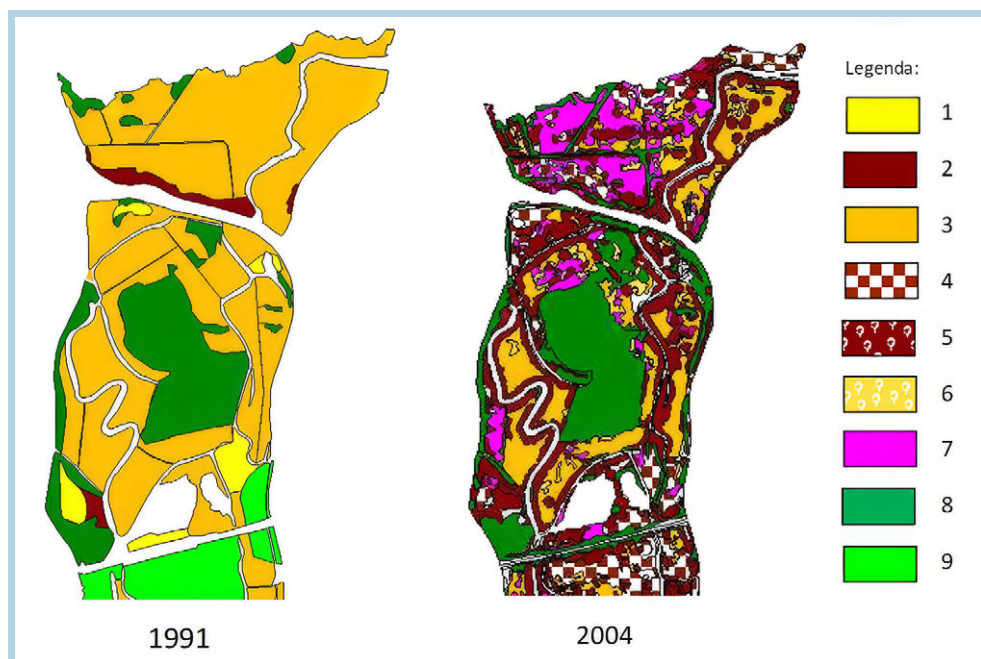
Fot. 12.13. Szalej jadowity na brzegu Obnicy Południowej (fot. Krzysztof Ziarnek)

Fot. 12.14. Wilczomlec błotny – cenny składnik roślinności szuwarowej Międzyodrza (fot. Krzysztof Ziarnek)



szerokolistnej (*Typhetum latifoliae*). Ważną rolę odgrywają szuwały turzycowe: kępowej turzycy sztywnej (*Caricetum elatae*) i łanowej turzycy brzegowej (*Caricetum ripariae*). Emersyjne (podpływające) zespoły roślin naczyniowych, takie jak np. zespół pła szalejowego (*Cicuto-Caricetum pseudocyperi*), wkraczające na otwarte lustro wody, przyczyniają się do zarastania zbiorników i cieków wodnych. Proces ten, stanowiący ważny element przemian sukcesyjnych roślinności Międzyodrza, został bardziej szczegółowo omówiony w rozdziale „Ocena stanu ekologicznego wód Międzyodrza” (Szlauder-Lukaszewska w tym tomie).

Na podstawie dostępnych danych można przyjąć, że przeważająca część obszaru Międzyodrza podlega obecnie dynamicznym przemianom sukcesyjnym. Zjawisko to ilustruje porównanie fragmentów uproszczonych i ujednoliconych map roślinności (ryc. 12.1), pochodzących z opracowań Jasnowskiej i Jasnowskiego (1991) oraz Borysiak (2004). Oryginalne naukowe nazewnictwo syntaksonów uwzględnionych na tych mapach zostało zmodyfikowane zgodnie z ujęciem Ratyńskiej i in. (2010). W związku z upływem ponad 20 lat od daty wykonania ostatniego z tych źródło-



Ryc. 12.1. Przemiany sukcesyjne roślinności Międzyodrza (fragment – część północna). Legenda: 1 – niskoturzycowe torfowiska niskie i przejściowe (kl. *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*); 2 – szuwały właściwe (zw. *Phragmition communis*); 3 – szuwały wielkoturzycowe/turzycowiska (zw. *Magnocaricion elatae*); 4 – mozaika szuwarów i turzycowisk (zw. *Phragmition communis/Magnocaricion elatae*); 5 – mozaika szuwarów i zarośli wierzbowych (zw. *Phragmition communis/Salicetum cinereae*); 6 – mozaika turzycowisk i zarośli wierzbowych (zw. *Magnocaricion elatae/Salicetum cinereae*); 7 – zarośla wierzbowe (*Salicetum cinereae*); 8 – olsy i łęgi bagienne i zalewowe (*Carici elongatae-Alnetum/Salicetum albae*); 9 – łąki (rz. *Molinietalia*). Na podstawie opracowań: Jasnowska i Jasnowski (1991), Borysiak (2004, zm.)

wych opracowań, konkretne dane ilościowe i przestrzenne zawarte na mapach mają obecnie głównie walor archiwalny. Pozwalają jednak na zaobserwowanie tempa i kierunków przemian roślinności w poszczególnych rejonach Międzyodrza. Źródła te mogą stanowić układ odniesienia i bazę dla aktualizacji map roślinności, opracowywanych np. przy zastosowaniu nowoczesnych metod teledetekcyjnych.

Analiza porównawcza przemian roślinności, przeprowadzona przy użyciu programu GIS, wykazała istotne różnice w udziale powierzchniowym głównych typów roślinności Międzyodrza wyodrębnionych w dwóch okresach (tab. 12.1).

Tabela 12.1. Powierzchnia wybranych typów roślinności Międzyodrza

Źródło danych	Succow i Jasnowski 1991	Borysiak 2004
Typ roślinności	Pow. [ha]	Pow. [ha]
Mechowiska	41,87	–
Szuwary	1908,53	2475,31
Turzycowiska	2403,33	1517,52
Zarośla wierzby szarej	–	684,65
Ols i łęg topolowy	410,17	595,20
Łąki	658,29	–
Razem	5422,19	5574,78

Ocena aktualnego zróżnicowania i stanu siedlisk przyrodniczych

Teren Międzyodrza stanowi istotny element europejskiej sieci obszarów chronionych Natura 2000. Są to ostoje: „siedliskowa” PLH320037 Dolna Odra i „ptasia” PLB320003 Dolina Dolnej Odry. Kluczowymi podmiotami ochrony w obrębie ostoi „siedliskowych” są tzw. siedliska naturalne, identyfikowane przez typowe i charakterystyczne elementy szaty roślinnej – gatunki flory i zespoły roślinne, z uwzględnieniem uwarunkowań siedliskowych.

W granicach Międzyodrza potwierdzono w ostatnim okresie występowanie kilku typów siedlisk przyrodniczych zamieszczonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. 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. Są one przedmiotem kartowania i monitoringu na terenie całej ostoi „siedliskowej” PLH320037 Dolna Odra w ramach rutynowych działań instytucji państwowych i samorządowych, jak też w trakcie realizacji w tym rejonie różnych innych projektów. Informacje o tych działaniach zawierają m.in. opracowania: Projekt INTERREG IV-A (2014), Jermaczek-Sitak (2015), Ziarnek i Grzeszczak (2019), Pluciński (2023). Ich wyniki są dostępne na stronach internetowych poszczególnych instytucji – przykład formatu udostępnienia takich danych prezentuje rycina 12.2. W przedstawionym poniżej przeglądzie kluczowych siedlisk naturalnych Międzyodrza zachowano oficjalną nomenklaturę syntaksonomiczną, stosowaną przez organy administracji państwowej.



Ryc. 12.2. Przykładowy fragment opracowania SWECO (2019), zawierającego dane na temat cennej flory i siedlisk przyrodniczych na Międzyodrzu

Do kluczowych siedlisk przyrodniczych Międzyodrza zaliczyć należy:

- 3150 Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nymphaeion*, *Potamion*;
- 91E0 Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*, *Alnenion glutinoso-incanae*, olsy źródłiskowe);
- 6430 Ziołorośla górskie (*Adenostylion alliariae*) i ziołorośla nadrzeczne (*Convolvulalia sepium*);
- 3270 Zalewane muliste brzegi rzek z roślinnością *Chenopodion rubri p.p.* i *Bidention p.p.*;
- 91F0 Łęgowe lasy dębowo-wiązowo-jesionowe (*Ficario-Ulmetum*).

Siedlisko 3150

Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nymphaeion*, *Potamion* to stałe, niewielkie zbiorniki wodne oraz odcięte fragmenty koryt rzecznych ze strefowo rozwiniętą roślinnością wodną i nadwodną (roślinność zanurzona, pływająca oraz strefa szuwarów). Siedlisko w obrębie Międzyodrza reprezentowane jest przez podtyp 3150-2 Eutroficzne starorzecza i drobne zbiorniki wodne. Zauważyć należy, że wśród zespołów roślinnych Międzyodrza dominują indykatory lagun przybrzeżnych, co wskazuje na duże pokrewieństwo starorzeczy Międzyodrza z siedliskiem 1150 Zalewy i jeziora przymorskie, laguny, co biorąc pod uwagę ujściowy charakter tego odcinka Odry i fakt, że lustro wód Odry znajduje się tu zaledwie 30 cm ponad poziomem morza, nie powinno dziwić. Suma powierzchni starorze-



Fot. 12.15. Mlecz błotny (fot. Krzysztof Ziarek)



Fot. 12.16. Dzięgiel litwor nadbrzeżny (fot. Krzysztof Ziarnek)



Fot. 12.17. Lasy łęgowe na Polderze Widuchowskim (fot. Paweł Pluciński)

Fot. 12.18. Łęg wierzbowy na Polderze Widuchowskim (fot. Paweł Pluciński)



czy w obrębie Międzyodrza liczy ponad 360 ha (!). Są one miejscem występowania wielu gatunków rzadkich oraz objętych ochroną prawną, takich jak salwinia pływająca *Salvinia natans*, grzybienie białe *Nymphaea* czy uwzględniona w Polskiej Czerwonej Księdze (EN – zagrożony) kotewka orzech wodny *Trapa natans*. Aktualny układ starorzeczy w obrębie Międzyodrza ukształtował się w XVIII i XIX w., gdy sieć kanałów Odry trwale przekształcono, pogłębiając Odrę Zachodnią i Regalicę oraz zasadniczo odcinając od głównego nurtu kanały pomiędzy tymi odnogami. Praktycznie całe Międzyodrze zostało także otoczone wałem, w którym pobudowano śluzy, umożliwiające okresowy i kontrolowany przepływ wód pomiędzy rzeką a kanałami. Aktualnie śluzy są nieczynne, zdecydowana większość jest drożna, jednak niektóre poważnie uszkodzone lub częściowo niedrożne, przez co stanowią fizyczną barierę dla wymiany wód pomiędzy nurtem rzeki a starorzeczami. W tej sytuacji jednym z kluczowych zadań przyszłego Parku Narodowego Doliny Dolnej Odry powinno być przygotowanie i realizacja planu zatrzymania procesu łądowienia tych siedlisk, a w uzasadnionych przypadkach także ich rewitalizacji.

Siedlisko *91E0

Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albae*, *Populetum albae*, *Alnetum glutinoso-incanae*, olsy źródłiskowe), czyli zbiorowiska leśne na siedliskach związanych z wodami ruchomymi w granicach Międzyodrza, reprezentowane jest aż przez trzy podtypy niżowe: 91E0–1 Łęgi wierzbowe *Salicetum albae*, 91E0–3 Łęgi jesionowo-olszowe *Fraxino-Alnetum* oraz (nielicznie) 91E0–2 Łęgi topolowe *Populetum albae*. Dodatkowo w centralnej części Międzyodrza na powierzchniach najbardziej podmokłych (np. rezerwat Kurowskie Błota) występują płaty siedlisk leśnych fitosocjologicznie stanowiących postać przejściową między łęgiem i olsem, które nawiązują najprawdopodobniej do pierwotnej szaty roślinnej tego obszaru (stąd konieczność pogłębionych badań nad ich dynamiką w ramach przyszłego parku narodowego). Płaty klasycznych łęgów skupione są w strefie zewnętrznej Międzyodrza, wzdłuż wałów powodziowych (ale nie na ich koronie). Ze względu na luźny, wielopiętrowy drzewostan oraz znaczny udział malowniczych ziołorośli nadrzecznych z rzędu *Convolvuletalia sepium* w warstwie runa i podszytu ich strefy okrajkowej (fot. 12.17), siedliska te w obrębie Międzyodrza cechują wysokie walory estetyczne i choć nie pokrywają znacznych powierzchni, są jednym z kluczowych elementów krajobrazu Doliny Dolnej Odry. Jednym z kluczowych zagrożeń (obok suszy, braku zalewów czy presji bobrów) dla siedliska na tym obszarze jest inwazyjny klon jesionolistny *Acer negundo*, który wkracza w drzewostan wielu płatów szczególnie przy Odrze Zachodniej. Ze względu na izolowany charakter Międzyodrza wydaje się idealnym poligonem do opracowywania strategii zwalczania tego inwazyjnego gatunku oraz realizacji programów pilotażowych w tym zakresie.

Siedlisko 6430

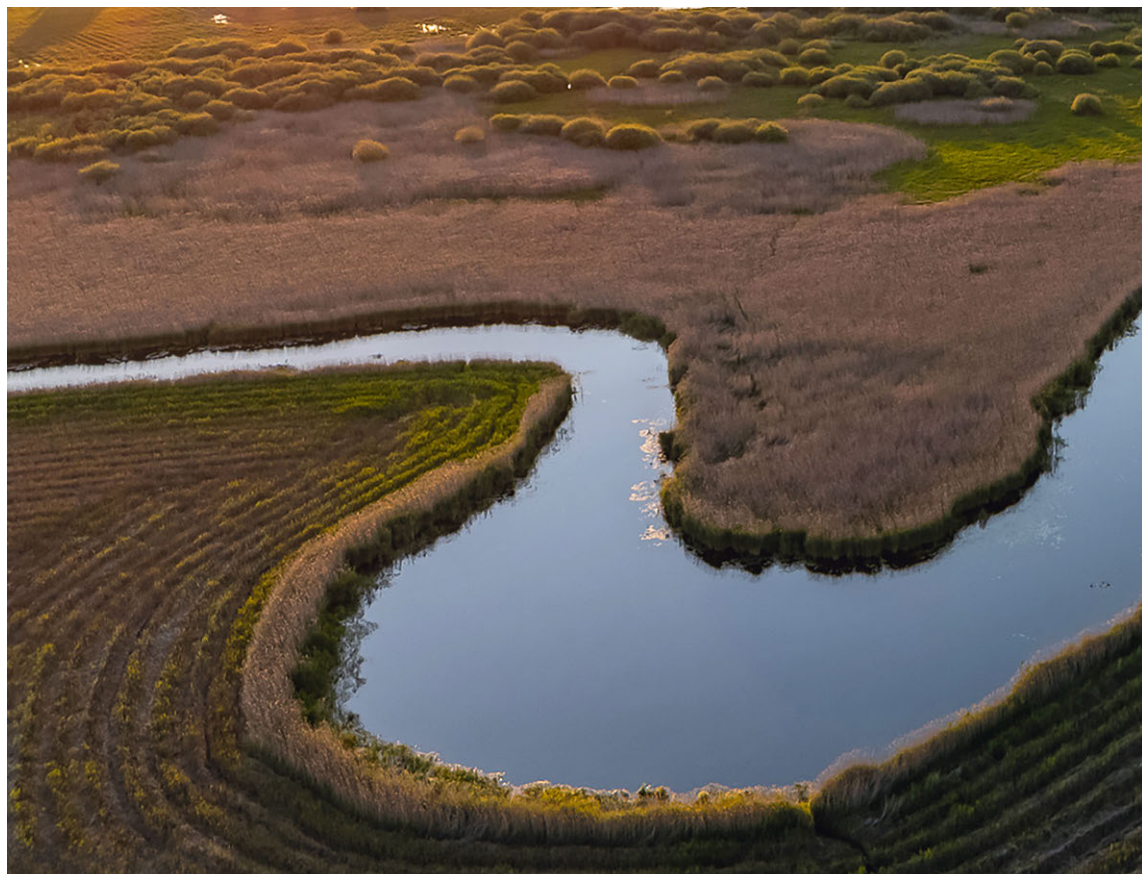
Ziołorośla górskie (*Adenostyion alliariae*) i ziołorośla nadrzeczne (*Convolvuletalia sepium*) występuje w obrębie Międzyodrza w podtypie 6430–3 Niżowe, nadrzeczne zbiorowiska okrajkowe. Choć nie pokrywa dużych powierzchni, to ze względu na



Fot. 12.19. Szuwar trzcinowy, łozy, początki zarastania starorzecza, okres jesienno-zimowy (fot. Piotr Piznal)

Fot. 12.20. Kanał Moczydłowski (fot. Piotr Piznal)





Fot. 12.21. Ślady wykaszania trzcinowisk, szuwar trzcinowy, łozy (fot. Piotr Piznal)

wyjątkowe walory estetyczne – bujnie kwitnące byliny, w tym chroniony arcydzięgiel litwor *Angelica archangelica* (fot. 12.17) oraz zbiorowiska „welonowe” złożone z pnączy porastających strefę okrajkową łągów – stanowi ważny element krajobrazu Doliny Dolnej Odry. Międzyodrze tworzy jedną z największych ostoi tego siedliska, gdzie wyjątkowo bogate gatunkowo i strukturalnie płaty ziółorośli nadrzecznych mogą się swobodnie rozwijać ze względu na ograniczoną antropopresję.

3270

Zalewane muliste brzegi rzek to siedlisko nieczęste, ściśle związane z dolinami dużych rzek i pokrywające generalnie niewielkie powierzchnie. W obrębie Międzyodrza zajmuje nietypowe dla siebie stanowiska – płytkie wysychające rozlewiska, gdzie tworzy malownicze płaty złożone z obficie kwitnących bylin o szczególnych walorach przyrodniczych. W wyniku pogłębiającej się w regionie suszy oraz braku wyraźnych zalewów rzecznych rozlewiska te stopniowo zanikają, więc jednym z istotnych zadań przyszłego parku narodowego będzie zatrzymanie tego procesu,



a może także opracowanie sposobów inicjowania efemerycznych rozlewisk w obrębie doliny.

91F0

Łęgowe lasy dębowo-wiązowo-jesionowe (*Ficario-Ulmetum*) w obrębie Międzyodrza występują w postaci podtypu 91F0-1 Łęg wiązowo-jesionowy typowy (*Ficario-Ulmetum typicum*), który jest właśnie związany z dolinami dużych rzek. Te żyzne siedliska leśne będące efektem okazjonalnych zalewów rzecznych kształtują się w obrębie Międzyodrza spontanicznie na wyniesieniach terenu i mają generalnie charakter inicjalny. Odpowiednio zaplanowana i realizowana ochrona w ramach przyszłego parku narodowego umożliwi tym płatom dalszy niezakłócony rozwój i wzrost reprezentatywności, co jest szczególnie ważne w sytuacji postępujących zmian klimatu, objawiających się w dolinie Odry bardzo uciążliwymi suszami wiosennymi doprowadzającymi do grądowienia płatów łęgów wiązowo-jesionowych położonych na wyższych stanowiskach.

Ponadto w obrębie Międzyodrza stwierdzono warunki do kształtowania się kolejnych czterech typów siedlisk. Są to: 6120 Ciepłolubne, śródlądowe murawy napiaskowe (*Koelerion glaucae*), 9170 Grądy środkowoeuropejskie i subkontynentalne *Galio-Carpinetum* i *Tilio-Carpinetum* (stwierdzono jeden niewielki, inicjalnie rozwinięty płat), 6410 Zmiennowilgotne łąki trzęślicowe (siedlisko podawane z południowej części Międzyodrza, wymagające ochrony czynnej) oraz 7140 Torfowiska przejściowe i trzęsawiska przeważnie z roślinnością z *Scheuchzerio-Caricetea*.

Odpowiednio zaplanowana i realizowana ochrona czynna (także w ramach ekstensywnej gospodarki kośnej i pastwiskowej) może stosunkowo szybko doprowadzić do odtworzenia płatów tych siedlisk w granicach przyszłego parku narodowego, jednak działania ochronne powinny być poprzedzone kompleksowymi badaniami terenowymi. Szczególnie w przypadku torfowisk przejściowych i łąk trzęślicowych odpowiednio zaplanowane oraz zrealizowane przez służby przyszłego Parku działania z zakresu ochrony czynnej mogą zainicjować kształtowanie się rozległych płatów siedliska (fot. 12.21).

Literatura

- Borysiak J. 2002. Szata roślinna biotopów lądowych Parku Krajobrazowego Doliny Dolnej Odry. W: J. Jasnowska (red.), Dolina Dolnej Odry. Monografia Parku Krajobrazowego. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Szczecin, s. 91–132.
- Borysiak J. 2004. Plant cover of the Lower Oder River Valley Landscape Park. Wyd. Nauk. UAM, Poznań.
- Borysiak J., Stachnowicz W. 2004. Structure and dynamics of the vegetation landscapes of the Lower Odra River Valley Landscape Park. W: L. Wołejko, J. Jasnowska (red.), The Future of Polish Mires. Soc. Scient. Stetinensis, Agricult. Univ. Szczecin, s. 105–112.
- Friedrich S. 2011. Flora użytków ekologicznych Szczecina. Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis. Agricultura, Alimentaria, Piscaria et Zootechnica, 289(19): 27–54.
- Friedrich S., Piątkowski R., Szczukiewicz S. 2002. Rozwój roślinności na wojennej drodze generała Batowa prowadzącej przez bagna Międzyodrza. W: J. Jasnowska (red.), Dolina Dolnej Odry. Monografia Parku Krajobrazowego. Szczec. Tow. Nauk., s. 227–239.
- Gałka A., Szmaja J. 2013. Phenology of the aquatic fern *Salvinia natans* (L.) All. in the Vistula Delta in the context of climate warming. Limnologica, 43, 2: 100–105.
- Jasnowska J. 1991. Polsko-niemiecki Park Narodowy „Dolina Dolnej Odry” jako nowatorska koncepcja międzynarodowego obiektu pod ochroną prawną. Zeszyty Naukowe AR Szczecin, 149, Rolnictwo, Seri Przyrodnicza, 51: 3–9.
- Jasnowska J. (red.) 2002. Dolina Dolnej Odry. Monografia Parku Krajobrazowego. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Szczecin.
- Jasnowska J., Friedrich S., Kowalski W., Markowski S. 2002. Dynamika rozwojowa i kierunki sukcesji roślinności na poprzecznym transekcie w parku krajobrazowym. W: J. Jasnowska (red.), Dolina Dolnej Odry. Monografia Parku Krajobrazowego. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Szczecin, s. 187–222.
- Jasnowska J., Jasnowski M. 1991. „Międzyodrze” — dokumentacja rezerwatu przyrody. Mpis. UW w Szczecinie.

- Jasnowska J., Rotowski P. 2015. Torfowiska fluwiogeniczne Doliny Dolnej Odry. W: L. Wołejko (red.), Torfowiska Pomorza – identyfikacja, ochrona, restytucja. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin, s. 25–32.
- Jasnowski M. 1962. Budowa i roślinność torfowisk Pomorza Szczecińskiego. *Societas Scientiarum Stetinensis. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Wydział Nauk Przyrodniczo-Rolniczych*, 10: 1–340.
- Jermaczek-Sitak M. 2015. Interpretacja i ocena stanu siedlisk – doświadczenia transgraniczne na przykładzie Dolnej Odry. *Przegląd Przyrodniczy*, 26, 4: 66–75.
- Każmierczakowa R. (red.), Bloch-Orłowska J., Celka Z., Cwener A., Dajdok Z., Michalska-Hejduk D., ... Ziarnik K. 2016. Polska czerwona lista paprotników i roślin kwiatowych. Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, Kraków.
- Korneck D., Schnittler M., Vollmer I. 1996. Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. *Schriftenreihe für Vegetationskunde*, 28: 21–187.
- Kowalski W.A., Wróbel M. 2011. *Potamogeton nodosus* Poir. (= *P. fluitans* Roth p.p.) i zbiorowiska pleustofitów w wodach przybrzeżnych Odry Zachodniej pod Szczecinem. *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis. Agricultura, Alimentaria, Piscaria et Zootechnica*, 289(19): 75–82.
- Kowalski W.A., Wróbel M., Jurzyk-Nordlów S. 2018. The locality of *Trapa natans* L. within the region of Międzyodrza – dangers and protection perspective (the Lower Oder Valley, West Pomerania). *Biodiv. Res. Conserv.*, 49: 29–36.
- Ławicki Ł., Marchowski D. 2019. Rozmieszczenie i problemy ochrony grzybieńczyka wodnego *Nymphoides peltata* w dolinie dolnej Odry. *Przegląd Przyrodniczy*, 30, 2: 33–42.
- Ławicki Ł., Marchowski D., Ziarnik K. 2017. Powrót kotewki orzecha wodnego *Trapa natans* do Doliny Dolnej Odry. *Przegląd Przyrodniczy*, 28, 3: 3–10.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A., Zajac M. 2020. Vascular plants of Poland. Instytut Botaniki PAN, Kraków.
- PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie. 2019. Wyniki inwentaryzacji przyrodniczej dla kontraktu 1A.3: Przywrócenie walorów przyrodniczych Doliny Dolnej Odry poprzez poprawę zdolności retencyjnych i przeciwpowodziowych Międzyodrza.
- Pluciński P. 2023. Ekspertyza przyrodnicza na potrzeby uzupełnienia stanu wiedzy w obszarze Natura 2000 PLH320037 Dolna Odra. Mpis. Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Szczecinie.
- Projekt INTERREG IV-A. 2014. Harmonizacja i optymalizacja zarządzania siedliskami i ostojami NATURA 2000 w transgranicznym obszarze przyrodniczym Doliny Dolnej Odry. Nationalpark Unteres Odertal, Criewen.
- Ratyńska H., Wojterska M., Brzeg A., Kołacz M. 2010. Multimedialna encyklopedia zbiorowisk roślinnych Polski. CD ROM. Instytut Edukacyjnych Technologii Informatycznych, Bydgoszcz.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz.U. z 2014 r. poz. 1409).
- Succow M., Jasnowski M. 1991. Projektstudie für einen Deutsch-Polnischer Nationalpark Untertes Odertal. Umweltstiftung WWF, Eberswalde-Szczecin, s. 1–62.
- Wołejko L., Ziarnik-Korchak M., Ziarnik K. 2023. Dolina Dolnej Odry. W: A. Obidziński (red.), Śladami Mistrzów. Miejsca fascynacji prekursorów polskiej geobotaniki. Polskie Towarzystwo Botaniczne i Wydawnictwo SGGW, Warszawa, s. 39–44.

- Ziarnek K. 2002. Dynamika flory roślin naczyniowych Puszczy Bukowej pod Szczecinem. Mpis. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.
- Ziarnek K., Ziarnek M. 2002. Szata roślinna wód Parku Krajobrazowego Doliny Dolnej Odry. W: J. Jasnowska (red.), Dolina Dolnej Odry. Monografia Parku Krajobrazowego. Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Szczecin, s. 133–146.
- Ziarnek K. Grzejszczak G. 2019. Flora i siedliska przyrodnicze. W: PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie, Wyniki inwentaryzacji przyrodniczej dla kontraktu 1A.3: Przywrócenie walorów przyrodniczych Doliny Dolnej Odry poprzez poprawę zdolności retencyjnych i przeciwpowodziowych Międzyodrza.
- Żukowski W., Jackowiak B. (red.) 1995. Ginące i zagrożone rośliny Pomorza Zachodniego i Wielkopolski. Prace Zakładu Taksonomii Roślin UAM w Poznaniu, 3: 1–141. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

13.



Agnieszka Szlauer-Łukaszewska
Paweł Buczyński
Grzegorz Michoński

**FAUNA BEZKRĘGOWA
MIĘDZYODRZA**

Fauna wodna – wstęp

Międzyodrze należy do tych obszarów, na których niemal nie prowadzono badań nad występowaniem poszczególnych grup taksonomicznych bezkręgowców wodnych, a jeśli takie dane istnieją, to są fragmentaryczne. Niemal wszystkie informacje pochodzą z monitoringu środowisk wodnych prowadzonych w latach 2017 i 2024. Dokładność oznaczeń w tych badaniach była różna – wiele grup oznaczano tylko do wyższych taksonów (głównie rodzin), a nawet jeśli materiał oznaczano dokładniej, to zwykle daleko mu pod względem liczb gatunków do wyników wielometodycznych badań prowadzonych przez specjalistów, zajmujących się daną grupą taksonomiczną lub ekologiczną. Dotyczy to szczególnie owadów amfibtotycznych. Dlatego poniżej najpierw omawiamy zbiorczo wyniki monitoringu, a następnie przedstawiamy szczegółowe informacje o grupach, dla których metody stosowane w monitoringu dają najlepsze rezultaty (zooplankton, malakofauna), albo zbadanych bardziej szczegółowo (ważki Odonata).

Stacje monitoringowe w latach 2017 i 2024 rozmieszczono tak, by objąć badaniami obszary różniące się pomiędzy sobą cechami środowiskowymi, co zagwarantowało przebadanie zróżnicowanych zespołów bezkręgowców. Międzyodrze nie jest obszarem jednolitym, dlatego osobnym cyklem badań objęto część północną (na północ od drogi Gryfino–Mescherin), zawierającą polder północny i środkowy, i część południową (na południe od drogi Gryfino–Mescherin), zawierającą polder południowy. W każdym z tych dwóch obszarów wytypowano 5 różniących się charakterem kanałów/starorzeczy: szeroki przepływowy, wąski przepływowy, szeroki nieprzepływowy (ślepy), wąski nieprzepływowy (ślepy), szeroki o charakterze jeziornym (sztucznie pogłębiany). W tabeli 13.1 zamieszczono lokalizację GPS punktów poboru prób. Charakterystykę środowisk wodnych oraz stanowisk badanych w latach 2017 i 2024 przedstawiono w rozdziale „Ocena stanu ekologicznego wód Międzyodrza” (Szlauer-Łukaszewska w tym tomie).

Opracowaniem zawierającym dane hydrozoologiczne sprzed wymienionych badań monitoringowych jest praca Janickiego (2002). Podał on następujące liczby taksonów (głównie gatunków): gąbek (Porifera) – 2, stułbiopławów (Hydrozoa) – 2, wrotków (Rotatoria) – 16, skorupiaków (Crustacea) – 9, skąposzczetów (Oligochaeta) – 3, pijawek (Hirudinea) – 8, pajaków (Aranei) – 1, ważek (Odonata) – 40, pluskwiaków różnoskrzydłych (Hemiptera: Heteroptera) – 5, chrzączek (Trichoptera) – 4, chrząszczy (Coleoptera) – 4, muchówek (Diptera) – 7, mięczaków (Mollusca) – 20. Jednak to dane mało przydatne, gdyż są one nieprecyzyjne, bez rozdzielenia danych własnych od literaturowych i bez dokładnych lokalizacji czy nawet określenia środowisk rozwoju poszczególnych taksonów. W przypadku niektórych taksonów (np. pijawek) brak też pewności, czy dotyczą one Międzyodrza, rzeki Odry czy Doliny Dolnej Odry. Z tych powodów niniejsze opracowanie oparto tylko na nowszych materiałach z lat 2017 i 2024. Tylko w przypadku braku innych informacji użyto danych Janickiego (2002).

Tabela 13.1. Lokalizacja GPS dziesięciu stacji poboru prób do pomiarów parametrów fizyczno-chemicznych^{1,2}, fitobentosu^{1,2}, makrobentosu^{1,2}, malakofauny^{1,2} i zooplanktonu² w latach 2017¹ i 2024² (w 2024 r. stanowiska skorygowane z powodu zarośnięcia)

Pełna nazwa stacji	Symbol próby	Lokalizacja (skorygowane*)
polder północny (szczeciński)		
Międzyodrze kanał typu jeziornego północ (Jezioro Samotne)	MKJez-N	53°20'24.020N 14°31'00.960E
Międzyodrze kanał duży przepływowy północ (Żeglica)	MKDP-N	53°20.983N 14°30.871E
Międzyodrze kanał mały przepływowy północ (Żegliński Przekop)	MKMP-N	53°20'42.770N 14°30'30.550E
Międzyodrze kanał duży nieprzepływowy północ (Kurowskie Jezioro)	MKDN-N	53°21'15.970N 14°31'18.763E
polder środkowy (gryfiński)		
Międzyodrze kanał mały nieprzepływowy północ (Moczydłowski)	MKMN-N	53°19.104N 14°28.491E
polder południowy (widuchowski)		
Międzyodrze kanał typu jeziornego południe (Gryfiński)	MKJez-S	53°15.062N 14°27.399E
Międzyodrze kanał duży przepływowy południe (Stara Regalica)	MKDP-S	53°13'17.760N 14°25'49.730E
Międzyodrze kanał mały przepływowy południe (kanał między Starą Regalicą a Długim)	MKMP-S	53°14'12.770N 14°27'23.000E
Międzyodrze kanał duży nieprzepływowy południe (Krzywa Regalica)	MKDN-S	53°13'28.9N 14°25'23.8E*
Międzyodrze kanał mały nieprzepływowy południe (odnoga Długiego)	MKMN-S	53°14'12.1N 14°26'31.4E

Makrozoobentos

Materiał do badań w roku 2017 pobierano w czerwcu i wrześniu (Szlauder-Lukaszewska 2019), natomiast w roku 2024 – pod koniec kwietnia (Żurek i in. 2024). Dokładną metodykę poboru prób terenowych opisano w powyższych opracowaniach. Wobec tego, że próby w obu kampaniach terenowych pobierano z zastosowaniem nieco odmiennej metodyki i w innych terminach, wyniki przedstawione w tabeli 13.2 przeliczono, aby możliwe było ich porównanie. Prezentują one wartości średnie dla lat 2017 i 2024 w poszczególnych kanałach. W niniejszych badaniach uwzględniono również występowanie gatunków chronionych.

Zagęszczenie ogólne

W 2017 r. ogólne zagęszczenie makrozoobentosu na poszczególnych stacjach było bardzo zróżnicowane i osiągało wartości od przeciętnych – 430 osobn./m² do bardzo wysokich – 12 670 osobn./m² (w tym przypadku zagęszczenie jest łączne dla dna

mulistego i fitolitoralu). Grupami, które w największym stopniu przyczyniały się do bardzo wysokich wyników zagęszczenia, były: skąposzczety (Oligochaeta), larwy ochotkowatych (Chironomidae), małże (Bivalvia) i skorupiaki (Crustacea), a wśród nich Corophiidae. W tej analizie nie wzięto pod uwagę małżoraczków (Ostracoda), jako przedstawicieli mejobentosu, gdyż przedmiotem analizy był tylko makrozoobentos (Szlauer-Łukaszewska 2019). W 2017 r. na potrzeby oceny stanu ekologicznego wód na podstawie analizy MMI PL, taksony oznaczono do rangi rodzin (Bis i Mikulec 2013). W 2024 r. zagęszczenia makrobentosu, biorąc pod uwagę wartości uśrednione (dno muliste i fitolitoral), wahały się od 922 do 5320 osobn./m² (tab. 13.2). Natomiast zagęszczenie fauny dennej w korytach kanałów oraz w płosach zbiorników, wahało się w szerokich granicach: od około 400 do 10 620 osobn./m². Najniższe wartości stwierdzono w kanałach, których osady były pozbawione tlenu, a najwyższe w kanale o dość twardym dnie i z dobrze zachowanym przepływem. Dominującymi grupami fauny dennej były skąposzczety (Oligochaeta) i muchówki z rodziny ochotkowatych (Chironomidae), co jest typowe dla siedliska dna mulistego. Porównanie z danymi z 2017 r. jest trudne, gdyż w 2024 r. wartości wyników były zawyżone przez uwzględnienie małżoraczków (Ostracoda). Zagęszczenie makrobezkręgowców w strefie przybrzeżnej również wahało się w szerokich granicach – od 1440 osobn./m² (MKJez_N) do ponad 9000 osobn./m² (MKMN_N) (Żurek i in. 2024). Bezpośrednie porównanie danych z obu okresów dodatkowo utrudnia zastosowanie odmiennej metodyki badań.

Tabela 13.2. Zagęszczenie poszczególnych taksonów makrobentosu (osobn./m²) wiosną 2024 r. Taksony obce pogrubiono (Żurek i in. 2024, zmodyfikowano). Ponumerowano taksony oznaczone w ramach wyższej jednostki systematycznej. Dane są wartością uśrednioną obejmującą litoral i dno muliste

Lp.	Takson	MKN-N	MKN-S	MKP-N	MKP-S	MKJez-N	MKJez-S	MKMN-N	MKMN-S	MKMP-N	MKMP-S
	HYDROZOA	-	176	-	40	32	-	16	56	40	24
	TURBELLARIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45
1	<i>Dugesia polychroa</i> lub <i>Dugesia lugubris</i>	-	8	-	8	-	-	-	-	-	-
2	<i>Planaria torva</i>	-	-	8	-	-	24	-	-	24	8
	ANNELIDA										
	<i>Oligochaeta</i>	716	1406	1096	445	191	485	1061	192	3648	1427
	<i>Hirudinea</i>										
1	<i>Erpobdella octoculata</i>	-	16	8	-	-	24	-	-	-	-
2	<i>Glossiphonia complanata</i>	-	-	-	-	-	16	8	40	-	45
3	<i>Glossiphonia heteroclita</i>	-	24	-	-	-	48	8	-	-	23
4	<i>Glossiphonia</i> sp. juv.	8	-	-	-	-	-	64	-	-	-
5	<i>Haementeria costata</i>	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-
6	<i>Helobdella stagnalis</i>	-	-	-	-	-	-	8	-	-	45
	GASTROPODA										
1	<i>Acroloxus lacustris</i>	-	16	16	-	32	-	24	-	48	8
2	<i>Bithynia leachii</i>	32	-	8	16	-	-	72	-	104	-
3	<i>Bithynia tentaculata</i>	328	32	24	72	24	-	64	8	264	-

Lp.	Takson	MKDN-N	MKDN-S	MKDP-N	MKDP-S	MKJez-N	MKJez-S	MKMN-N	MKMN-S	MKMP-N	MKMP-S
4	Ferrissia fragilis	-	-	24	-	-	-	-	-	32	-
5	<i>Marstoniopsis insubrica</i>	-	-	-	-	-	-	-	8	24	-
6	Potamopyrgus antipodarum	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-
7	<i>Lymnaea stagnalis</i>	8	32	8	8	-	8	24	40	8	-
8	<i>Radix auricularia</i>	-	8	8	-	-	-	-	-	8	-
9	<i>Radix balthica</i>	32	-	-	8	-	32	16	8	16	16
10	<i>Radix</i> sp. juv.	-	-	-	40	-	-	-	-	-	16
11	<i>Stagnicola</i> sp. juv.	-	-	-	-	-	16	-	-	40	-
12	Physa acuta	-	-	-	-	-	8	-	-	48	-
13	<i>Physa fontinalis</i>	32	-	-	-	-	-	8	-	-	8
14	<i>Gyraulus albus</i>	8	-	-	8	8	-	24	-	56	8
15	<i>Gyraulus crista</i>	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-
16	<i>Gyraulus rossmaessleri</i>	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-
17	<i>Planorbarius corneus</i>	24	-	-	-	-	-	72	8	-	8
18	<i>Planorbis carinatus</i>	40	16	-	-	-	-	48	-	-	-
19	<i>Borysthenia naticina</i>	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	<i>Viviparus contectus</i>	32	-	40	24	-	-	-	-	16	8
21	<i>Viviparus viviparus</i>	88	-	16	-	-	-	-	-	24	-
BIVALVIA											
1	<i>Euglesa henslowana</i> (= <i>Pisidium henslowanum</i>)	-	-	-	90	23	-	-	-	90	-
2	<i>Euglesa nitida</i> (= <i>Pisidium nitidum</i>)	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-
3	<i>Pisidium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-
4	<i>Sphaerium corneum</i>	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	<i>Sphaerium</i> sp. juv.	40	-	-	16	-	-	-	-	-	-
6	Dreissena bugensis	-	-	-	-	16	-	-	-	8	-
7	Dreissena polymorpha	-	-	-	32	32	-	-	-	-	32
8	Dreissena sp. juv.	-	-	16	-	23	68	-	-	-	180
CRUSTACEA											
<i>Ostracoda</i>		720	144	670	281	-	158	158	394	900	-
AMPHIPODA											
1	Chaetogammarus ischnus	-	-	-	56	-	-	-	-	56	315
2	Dikergammarus haemobaphes	8	-	16	80	-	104	-	16	-	239
3	Gammaridae gen. spp. juv.	16	8	40	295	40	80	40	-	296	776
4	Chelicorophium curvispinum	-	-	-	-	8	-	-	-	8	-
ISOPODA											
<i>Asellus aquaticus</i>		104	96	8	-	16	16	-	-	160	8
MYSIDACEA											
Hemimysis anomala		8	8	-	-	8	-	-	-	8	-
ODONATA											
1	<i>Isoaeschna isocles</i>	-	-	-	-	-	8	16	-	-	-
2	<i>Coenagrion puella</i>	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-
3	<i>Cordulia aenea</i>	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	<i>Erythromma najas</i>	-	-	-	-	-	-	16	24	16	-

Lp.	Takson	MKDN-N	MKDN-S	MKDP-N	MKDP-S	MKJez-N	MKJez-S	MKMN-N	MKMN-S	MKMP-N	MKMP-S
5	<i>Ischnura elegans</i>	32	72	48	-	-	24	48	24	-	-
6	<i>Orthetrum cancellatum</i>	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-
7	<i>Platycnemis pennipes</i>	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-
EPHEMEROPTERA											
1	<i>Caenis</i> sp.	80	24	-	8	-	160	88	24	-	-
2	<i>Cloeon dipterum</i>	136	296	16	-	56	136	104	81	112	96
HEMIPTERA: HETEROPTERA											
1	<i>Gerris argentatus</i>	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-
2	<i>Ilyocoris cimicoides</i>	-	40	-	-	-	24	-	-	8	-
3	<i>Notonecta</i> sp.	-	32	-	-	-	-	16	-	8	32
4	<i>Plea minutissima</i>	608	-	-	-	-	200	144	112	-	40
LEPIDOPTERA											
1	<i>Acentria ephemerella</i>	16	-	-	-	-	-	8	8	-	-
2	<i>Cataclysta lemnata</i>	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-
COLEOPTERA											
1	<i>Galerucella nymphaeae</i>	-	16	8	-	8	-	-	-	-	8
2	<i>Noterus clavicornis</i>	-	8	-	-	-	-	8	-	8	128
3	<i>Scirtidae</i> larv.	328	-	-	-	-	8	144	-	-	-
TRICHOPTERA											
1	<i>Anabolia furcata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-
2	<i>Anabolia nervosa</i>	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-
3	<i>Limnephilus flavicornis</i>	24	-	-	8	-	8	-	8	-	-
4	<i>Limnephilus politus</i>	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-
5	<i>Limnephilus decipiens</i>	40	-	-	16	-	-	-	-	8	-
6	<i>Mystacides longicornis</i>	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-
7	<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-
8	<i>Triaenodes bicolor</i>	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIPTERA											
1	Ceratopogonidae	16	8	8	-	-	-	23	-	-	61
2	Chaoboridae	-	315	90	45	-	23	-	45	90	-
3	Chironomidae	1044	452	1242	285	368	2679	2623	303	1462	559
4	Ephydriidae	-	-	-	-	23	-	-	-	-	-
5	Stratiomyidae	-	8	-	-	-	8	16	-	8	8
HYDRACHNIDIA											
	zagęszczenie	112	88	40	32	8	80	312	120	40	560
		3992	3205	2764	1615	914	4302	5122	1092	6762	4688

Skład taksonomiczny i różnorodność

Wiosną 2024 r. w bentosie 10 kanałów Międzyodrza stwierdzono następujące liczby gatunków w poszczególnych grupach: wypławki – 2, pijawki – 6, ślimaki – 21, małże – 7, obunogi – 4, równonogi – 1, lasonogi – 1, ważki – 7, jętki – 2, pluskwiaki różnoskrzydłe – 4, motyle – 2, chrząszcze – 3, chruściki – 8, muchówki – 5. Stwierdzono też 4 inne taksony oznaczone jedynie do wyższych jednostek systematycznych,

co daje ogólną liczbę przynajmniej 77 taksonów bezkręgowców bentosowych (tab. 13.2). Różnorodność makrozoobentosu na poszczególnych stacjach w płosach i na dnie kanałów była niska – liczba taksonów wahała się od 3 do 11. Różnorodność w strefie przybrzeżnej była znacznie wyższa, liczba taksonów wahała się od 16 do 32 (Żurek i in. 2024).

Stwierdzono występowanie 8 gatunków obcych, były to: małże – *Dreissena polymorpha* i *D. bugensis*, ślimaki – *Potamopyrgus antipodarum* i *Physa acuta*, skorupiaki z rzędu obunogów (Amphipoda) – *Dikerogammarus haemobaphes*, *Chaetogammarus ischnus* i *Chelicorophium curvispinum*, skorupiak z rzędu lasonogów (Mysida) – *Hemimysis anomala* (tab. 13.2) (Żurek i in. 2024).

Dane w tabeli 13.3 zmodyfikowano tak, by uzyskać obraz taksonów, które występowały w obu okresach badań (tj. w roku 2017 i 2024). Taksony oznaczono do rangi rodzin lub pozostawiono w randze wyższych jednostek taksonomicznych, jak np. gąbki (Porifera) czy skąposzczety (Oligochaeta) (Szlauer-Łukaszewska 2019, Żurek i in. 2024).

Pomimo trudności z bezpośrednim porównywaniem prób z 2017 i 2024 r., warto zwrócić uwagę na pewne tendencje w zagęszczeniu poszczególnych taksonów, które mogą świadczyć o pogorszeniu się warunków tlenowych na Międzyodrzu w ostatnich latach (przytoczone liczby są wartościami średnimi) (tab. 13.3).

Wzrost zagęszczenia stwierdzono u:

- skąposzczetów (Oligochaeta) – z 240 do 1070 osobn./m²,
- pluskwiaaków różnoskrzydłych (Hemiptera: Heteroptera) – z 40 do 130 osobn./m²,
- chrząszczy (Coleoptera) – z 5 do 60 osobn./m² (tu nawet bardziej znamienna od zmiany zagęszczeń, jest zmiana dominantów z drapieżnych Dytiscidae na saprofagiczne Scirtidae),
- ochotkowatych (Chironomidae) – z 550 do 1100 osobn./m²,
- kielżowatych (Gammaridae) – ze 105 do 250 osobn./m².

Oligochaeta i Chironomidae to taksony żyjące w większości w osadach dennych i odporne na złe warunki tlenowe. Hemiptera: Heteroptera żyjące w płytkiej strefie wód i oddychające w większości tlenem atmosferycznym, są odporne na okresowe deficyty tlenowe w głębszych warstwach wody. Gammaridae reprezentowały tu wyłącznie taksony obce, inwazyjne, które dobrze radzą sobie z zanieczyszczeniem i związanym z nim najczęściej pogorszeniem warunków tlenowych.

Spadek zagęszczenia stwierdzono u:

- racicznikowatych (Dreissenidae) – ze 195 do 40 osobn./m²,
- Corophiidae – z 390 do 2 osobn./m²,
- jętek (Ephemeroptera) – z 240 do 140 osobn./m²,
- ważek z rodziny pióronogowatych (Platycnemididae), z jednym gatunkiem reofilnym (*Platycnemis pennipes*) – z 60 do >1 osobn./m²,
- chrzączków (Trichoptera) – z 60 do 20 osobn./m².

Grupy zwierząt zmniejszające swe liczebności w okresie badań, są to organizmy mniej odporne na pogarszanie się warunków tlenowych. Dodatkowo Dreissenidae należą do peryfitonu i przyrośnięte do podłoża, nie są w stanie uciec przed brakiem tlenu w inny obszar zbiornika.

Tabela 13.3. Zagęszczenie makrobentosu (osobn./m²) na poszczególnych stacjach na Międzyodrze wiosną 2024 r. (dane uśrednione z litoralu i dna mulistego) (Żurek i in. 2024) i w 2017 r. (dane uśrednione, czerwiec i wrzesień, zweryfikowano jedno oznaczenie: było Cordulegastridae – jest Aeshnidae*) (Szlauer-Lukaszewska 2019)

Takson	2024								2017							
	MKDN-N	MKDN-S	MKDP-N	MKDP-S	MKJez-N	MKJez-S	MKMN-N	MKMN-S	MKMP-N	MKMP-S						
Hydrozoa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	176	-	40	32	-	16
Porifera	6	4	4	3	3	-	6	-	3	5	-	-	-	-	-	-
Spongillidae	6	4	4	3	3	-	6	-	3	5	-	-	-	-	-	-
Turbellaria	-	-	-	-	-	-	-	7	-	3	-	8	8	8	24	-
Oligochaeta	76	404	196	298	124	152	714	113	181	120	716	1406	1096	445	191	485
Hirudinea	54	5	4	8	2	5	182	8	3	76	8	40	8	8	-	88
Erpobdellidae	14	-	4	-	2	1	10	7	-	32	-	16	8	-	-	24
Helobdellidae	20	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Glossiphoniidae	20	5	-	7	-	4	148	1	3	44	8	24	-	8	-	64
Pisicolidae	-	-	-	1	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polychaeta	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-	-	-	-	-	-	-
Bivalvia	46	82	103	435	1185	32	169	-	92	164	64	-	16	138	93	68
Dreissenidae	46	75	93	398	1152	32	14	-	31	111	-	-	16	32	71	68
Sphaeriidae	-	7	10	37	33	-	155	-	61	53	64	-	-	106	23	-
Gastropoda	193	395	122	137	186	47	268	40	132	177	600	64	128	128	64	80
Acroloxidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	16	-	32	-
Ancylidae	-	86	12	4	24	-	28	-	-	8	-	-	-	-	-	-
Bithyniidae	74	90	8	33	52	13	37	10	35	88	360	32	32	88	24	-
Ferussidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-
Hydrobiidae	7	96	46	24	28	-	28	-	16	28	-	-	-	-	-	-
Lymnaeidae	72	12	27	4	3	29	19	17	16	15	-	-	-	8	-	56
Physidae	28	18	8	20	42	-	6	4	-	-	32	-	-	-	-	8
Planorbidae	12	5	-	4	8	-	59	1	4	21	72	16	-	8	8	16
Valvatidae	-	82	12	29	26	4	60	8	43	8	16	-	-	-	-	-

Takson	2024								2017							
	MKDN-N	MKDN-S	MKDP-N	MKDP-S	MKJez-N	MKJez-S	MKMN-N	MKMN-S	MKMP-N	MKMP-S	MKJez-N	MKJez-S	MKMN-N	MKMN-S	MKMP-N	MKMP-S
Viviparidae	-	7	10	20	3	1	31	-	19	9	-	-	-	-	40	8
Crustacea	41	104	738	30	4032	3	304	37	122	140	-	-	-	-	-	-
Argulidae	7	6	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asellidae	18	8	-	-	-	-	278	20	19	132	-	16	-	-	160	8
Corophiidae	5	11	316	-	3545	-	-	-	10	-	8	-	-	-	8	-
Gammaridae	11	34	384	22	468	3	26	17	80	8	24	8	40	16	352	1330
Mysidacea	-	46	38	4	20	-	-	-	13	-	8	-	-	-	8	-
Odonata	64	51	72	29	20	55	216	107	46	100	48	112	48	16	16	-
Aeshnidae	4*	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coenagrionidae	16	7	22	6	-	10	44	35	10	-	32	112	48	-	24	64
Corduliidae	-	-	-	-	-	4	-	-	1	-	16	-	-	-	-	-
Gomphidae	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Libellulidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Platycnemididae	44	44	50	21	20	41	172	72	36	100	-	-	-	-	-	-
Ephemeroptera	136	116	84	38	82	81	726	522	129	452	216	320	16	8	112	96
Baetidae	34	104	56	38	34	50	440	475	112	188	136	296	16	-	56	136
Caenidae	102	12	28	-	48	31	286	47	17	264	80	24	-	8	160	88
Hemiptera: Heteroptera	211	2	26	2	-	5	83	70	3	6	608	72	-	-	224	168
Corixidae	16	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Gerridae	3	2	4	2	-	2	3	2	3	2	-	-	-	-	8	-
Naucoridae	2	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-
Notonectidae	190	-	22	-	-	3	76	60	-	4	-	32	-	-	16	-
Pleidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	608	-	-	-	200	144
Megaloptera	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sialidae	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepidoptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	40	8
Trichoptera	16	38	104	55	136	74	38	60	52	36	80	16	-	32	8	24

Takson	2024										2017									
	MKDN-N	MKDN-S	MKDP-N	MKDP-S	MKJez-N	MKJez-S	MKMN-N	MKMN-S	MKMP-N	MKMP-S	MKDN-N	MKDN-S	MKDP-N	MKDP-S	MKJez-N	MKJez-S	MKMN-N	MKMN-S	MKMP-N	MKMP-S
Brachycentridae	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ecnomidae	4	7	10	40	28	69	12	4	19	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydroptilidae	8	31	28	8	84	4	24	6	17	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepidostomatidae	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leptoceridae	4	-	-	-	24	-	2	-	2	-	16	-	-	8	-	-	-	-	-	-
Limnephilidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64	16	-	24	8	8	-	8	24	-
Molannidae	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Odontoceridae	-	-	6	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polycentropodidae	-	1	60	-	-	1	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-
Rhyacophilidae	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neuroptera	12	-	-	-	-	-	-	-	-	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Osmylidae	12	-	-	-	-	-	-	-	-	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coleoptera	-	1	-	-	-	1	18	12	10	8	328	8	-	-	-	8	152	-	8	128
Dytiscidae	-	-	-	-	-	-	14	-	10	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Haliplidae	-	1	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrophilidae	-	-	-	-	-	1	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noteridae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	8	128
Scirtidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	328	-	-	-	-	8	144	-	-	-
Diptera	100	360	1396	715	1096	537	482	318	259	348	1060	783	1340	329	390	2710	2661	347	1560	627
Ceratopogonidae	-	-	2	-	-	-	-	20	-	-	16	8	8	-	-	-	23	-	-	61
Chaoboridae	-	-	-	8	56	-	-	-	-	-	-	315	90	45	-	23	-	45	90	-
Chironomidae	100	360	1394	707	1040	537	478	297	259	348	1044	452	1242	285	368	2679	2623	303	1462	559
Ephydriidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-	-	-	-
Stratiomyidae	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	8	-	-	-	8	16	-	8	8
Hydrachnidia	37	36	12	47	80	38	180	42	38	201	112	88	40	32	8	80	312	120	40	560
Bryozoa	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Suma końcowa	992	1595	2863	1796	6945	1030	3385	1357	1067	1884	3992	3205	2764	1615	914	4302	5122	1092	6762	4688

Malakofauna

Próby malakofauny pobierano w czerwcu i wrześniu 2017 r. (Szlauder-Lukaszewska 2019) oraz pod koniec kwietnia 2024 r. (Żurek i in. 2024). W 2017 r. na każdej ze stacji pobrano próby z powierzchni 3 m², stosując dragę ciągnioną na linie w płaszczyznach kanałów, a w strefie litoralu dragę ręczną, którą pobierano próby z roślinności i osadów dennych. Natomiast w 2024 r. próby malakofauny wydzielono z prób pobranych podczas badań makrobentosu. Dane z 10 stacji badawczych z lat 2017 i 2024 zestawiono we wspólnej tabeli 13.3.

Całkowita liczba stwierdzonych taksonów mięczaków w latach 2017 i 2024, to 24 gatunki ślimaków (Gastropoda) i 12 gatunków małży (Bivalvia). W 2017 r. stwierdzono więcej gatunków małży niż w 2024 r., ze ślimakami było odwrotnie, co zapewne wynikało z typu prób pobieranych głównie ze środowisk litoralowych w 2024 r. Różnice te mogą być także wynikiem pogarszania się warunków tlenowych na Międzyodrzu, w szczególności w strefie dennej, oraz zwiększającej się eutrofizacji wód. Część taksonów ślimaków jest płucodyszna i oddycha tlenem atmosferycznym, więc pogarszanie się warunków tlenowych w okresie wegetacyjnym (dane zawarte w „Ocena stanu ekologicznego wód Międzyodrza” Szlauder-Lukaszewska w tym tomie) dotyczy je w mniejszym stopniu niż małży, które są bez wyjątku skrzelodyszne i żyją głównie na dnie. Ślimaki należące do rodzaju *Viviparus*, jako płucodyszne, są wrażliwe na deficyty tlenowe (fot. 13.1).

Liczba taksonów małży i ślimaków stwierdzanych na poszczególnych stanowiskach jest bardzo zmienna. W przypadku ślimaków: 3–13, co dobrze odzwierciedla udział roślinności w siedlisku, ponieważ większość taksonów stwierdzonych na Międzyodrzu to fitofile. Z kolei liczba taksonów małży (0–9) odzwierciedla warunki tlenowe na dnie zbiornika (tab. 13.4).

Do małży występujących w wodach Międzyodrza należy dodać jeszcze: *Anodonta cygnea* (fot. 13.2) i *Sinanodonta woodiana* (Domagała i in. 2007) oraz *Unio pictorum* i *U. tumidus* (Łabęcka i Domagała, dane niepublikowane z 2005 r.), występowanie tych gatunków potwierdziły potem Szlauder-Lukaszewska i Bąk (dane niepublikowane z lat 2023–2024). Zatem na Międzyodrzu występuje 16 gatunków małży. W ogólnych badaniach bentosu prowadzonych na tym terenie bardzo rzadko stwierdza się duże małże, jakimi są szczyżuje i skójki (badania z lat 2017 i 2024). Do badań tych gatunków należy stosować inny sposób pobierania prób – metoda najbardziej efektywna i jednocześnie najmniej inwazyjna, to wykorzystanie pletwonurka. Ze względu na fakt, że *Anodonta cygnea* jest gatunkiem chronionym, stosowanie metod nieinwazyjnych jest wskazane i zapobiega uszkodzaniu muszli podczas poboru czerpaczem lub dragą. Niestety występowanie Unionidae, a zwłaszcza bardziej wrażliwej na deficyty tlenowe *Anodonta cygnea*, jest na Międzyodrzu zagrożone. Liczebność skójkowatych obniża się sukcesywnie w ostatnich latach, co uwiadcza się w porównaniu do wyników Domagały i in. (2007), kiedy liczebności skójkowatych były znacznie wyższe. Jest to efekt zmniejszania się ruchu wody wywołanego zarastaniem kanałów, co pociąga za sobą pojawianie się deficytów tlenowych, zwłaszcza przy dnie. Dla wrażliwej na deficyty tlenowe *A. cygnea* nieobojętne są coraz częściej występujące bardzo ciepłe noce w sierpniu i wrześniu, przyczyniające się do jesz-

Tabela 13.4. Zagęszczenie malakofauny (osobn./m²) na poszczególnych stacjach na Międzyodrze wiosną 2024 (dane uśrednione z litoralu i dna mulistego) i w 2017 r. (dane uśrednione, czerwiec i wrzesień). Gatunki obce pogrubiono, chronione podkreślono

Rodzina	Takson	2017										2024										średnia	
		MKDN-N	MKDN-S	MKDP-N	MKDP-S	MKJez-N	MKJez-S	MKMN-N	MKMN-S	MKMP-N	MKMP-S	MKDN-N	MKDN-S	MKDP-N	MKDP-S	MKJez-N	MKJez-S	MKMN-N	MKMN-S	MKMP-N	MKMP-S		
GASTROPODA (ŚLIMAKI)																							
Aroloxiidae	<i>Acroloxus lacustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	32	-	64	-	48	96	16	28,8	
Bithyniidae	<i>Bithynia tentaculata</i>	26	3	1	59	-	1	5	4	15	52	16,6	656	64	48	144	48	-	16	128	528	-	163,2
Bithyniidae	<i>Bithynia leachii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64	-	16	32	-	-	144	208	-	46,4	
Ferriiidae	<i>Ferriisia fragilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	-	-	-	-	64	-	11,2	
Hydrobiidae	<i>Marstoniopsis insubrica</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	16	-	48	-	6,4	
Hydrobiidae	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	1,6	
Lymnaeidae	<i>Ampullaceana ampla</i> (= <i>Radix ampla</i>)	6	-	-	-	-	2	1	2	1	2	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Lymnaeidae	<i>Lymnaea stagnalis</i>	14	-	4	3	-	13	3	8	1	-	4,6	16	64	16	16	-	16	80	48	16	-	27,2
Lymnaeidae	<i>Radix auricularia</i>	2	2	-	1	1	1	1	2	-	-	1	-	16	16	-	-	-	-	16	-	4,8	
Lymnaeidae	<i>Radix balthica</i>	10	1	1	1	-	-	-	6	-	-	1,9	64	-	-	16	-	64	16	32	32	25,6	
Lymnaeidae	<i>Radix</i> sp.	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	80	-	-	-	-	32	11,2	
Lymnaeidae	<i>Stagnicola</i> sp. juv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	-	80	-	11,2	
Physiidae	<i>Physella acuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	96	-	11,2	
Physidae	<i>Physa fontinalis</i>	10	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1,2	64	-	-	-	-	-	16	-	16	9,6	
Valvatidae	<i>Valvata macrostoma</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Rodzina	Takson	2017										2024											
		MKDN-N	MKDN-S	MKDP-N	MKDP-S	MKJez-N	MKJez-S	MKMN-N	MKMN-S	MKMP-N	MKMP-S	średnia	MKDN-N	MKDN-S	MKDP-N	MKDP-S	MKJez-N	MKJez-S	MKMN-N	MKMN-S	MKMP-N	MKMP-S	średnia
Valvatidae	<i>Valvata piscinalis</i>	-	10	2	6	1	-	-	-	6	2	2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Planorbidae	<i>Gyraulus albus</i>	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	0,3	16	-	-	16	16	-	48	112	16	22,4	
Planorbidae	<i>Gyraulus crista</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	16	-	-	-	-	1,6	
Planorbidae	<i>Gyraulus rossmaessleri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	1,6	
Planorbidae	<i>Hippeutis complanatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Planorbidae	<i>Planorbarius corneus</i>	4	-	-	1	-	-	1	-	-	-	0,6	48	-	-	-	-	-	16	144	-	16	22,4
Planorbidae	<i>Planorbis carinatus</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	80	32	-	-	-	-	96	-	-	-	20,8
Valvatidae	<i>Borysthenia naticina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,2
Viviparidae	<i>Viviparus contectus</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	0,2	64	-	80	48	-	-	-	-	32	16	24
Viviparidae	<i>Viviparus viviparus</i>	-	-	-	127	1	-	7	-	1	18	15,4	176	-	32	-	-	-	-	48	-	-	25,6
Suma	Gastropoda	76	19	10	201	4	17	19	24	24	78	47	1280	208	288	368	128	160	144	704	1376	144	480
BIVALVIA (MALŻE)																							
Dreissenidae	<i>Dreissena polymorpha</i>	-	-	5	184	3	1	86	-	75	106	46	-	-	-	64	64	-	-	-	64	19,2	
Dreissenidae	<i>Dreissena bugensis</i>	-	-	-	8	-	-	-	-	4	2	1,4	-	-	-	-	32	-	-	16	-	4,8	
Dreissenidae	<i>Dreissena sp. juv.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-	3,2	
Sphaeriidae	<i>Sphaerium lacustre</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Rodzina	Takson	2017										2024											
		MKDN-N	MKDN-S	MKDP-N	MKDP-S	MKJez-N	MKJez-S	MKMN-N	MKMN-S	MKMP-N	MKMP-S	średnia	MKDN-N	MKDN-S	MKDP-N	MKDP-S	MKJez-N	MKJez-S	MKMN-N	MKMN-S	MKMP-N	MKMP-S	średnia
Sphaeriidae	<i>Euglesa (Pisidium) pseudo-sphaerium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	32	-	3,2
Sphaeriidae	<i>Euglesa henslowana (Pisidium henslowanum)</i>	-	4	-	-	2	-	1	-	2	-	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphaeriidae	<i>Euglesa nitida (Pisidium nitidum)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphaeriidae	<i>Euglesa ponderosa (Pisidium ponderosum)</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphaeriidae	<i>Euglesa supina (Pisidium supinum)</i>	-	-	-	-	6	-	-	-	3	-	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphaeriidae	<i>Pisidium amnicum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphaeriidae	<i>Pisidium sp./Euglesa sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	-	3,2	
Sphaeriidae	<i>Sphaerium corneum</i>	-	-	-	8	-	-	2	-	7	78	9,5	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,8
Sphaeriidae	<i>Sphaerium rivicola</i>	-	-	-	8	-	-	-	-	11	-	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphaeriidae	<i>Sphaerium sp. juv.</i>	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	80	-	32	-	-	-	-	-	-	-	11,2
Unionidae	<i>Anodonta anatina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Suma Bivalvia		-	4	5	209	12	1	89	-	123	186	63	128	-	-	32	-	-	-	-	64	-	22
Suma Mollusca		76	23	15	410	16	18	108	24	147	264	110	1408	208	288	400	128	160	144	704	1440	144	502

Tabela 13.5. Stwierdzone na obszarze Międzyodrza gatunki mięczaków objęte ochroną prawną w Polsce i zagrożone wymarciem

Gatunek	Kategoria zagrożenia	Forma ochrony
<i>Anaodonta cygnea</i> (szczężuja wielka)	EU-EN	ściśła
<i>Sphaerium rivicola</i> (gałeczka rzeczna)	EU-VU	częściowa

cze większych deficytów tlenowych w strefie przydennej, bo właśnie w tym okresie obserwowano w 2023 r. dziesiątki martwych *A. cygnea* na powierzchni kanałów (Szlauder-Lukaszevska i Bąk, dane niepublikowane z 2023 r.). Nie można wykluczyć pogorszenia się warunków tlenowych w środowisku osadowym, będących skutkiem katastrofy na Odrze w 2022 r., w której wyniku rozkładające się ciała mięczaków i ryb, czyli źródło potężnego ładunku materii organicznej i biogenów, trafiły na teren Międzyodrza i zasiłyły osady denne, zwiększając deficyty tlenowe (Szlauder-Lukaszevska i in. 2024). Również piżmaki amerykańskie (*Ondatra zibethicus*) występujące na Międzyodrzu mogą mieć wpływ na liczebność skójkowatych – podczas badań awifauny obserwowano liczne „stołówki” piżmaka, obfitujące w muszle Unionidae, przy czym jego presja może być zmienna w poszczególnych latach. Liczebność piżmaka na Międzyodrzu podlega fluktuacjom, najprawdopodobniej związanym ze zmianami liczebności wizona amerykańskiego (*Neogale vison*) (Marchowski i Ławicki, dane niepublikowane z lat 1995–2024).

Fot. 13.1. Martwe żyworódki i ryby na powierzchni Odry Zachodniej podczas trwającej trzy tygodnie przyduchy w czerwcu 2025 (fot. Agnieszka Szlauder-Lukaszevska)



Fot. 13.2. Szczęże wielkie i szczęże pospolita (druga od prawej) (fot. Agnieszka Szlauer-Łukaszewska)

Wśród malakofauny stwierdzono 6 gatunków obcych: *Ferrissia fragilis*, *Potamopyrgus antipodarum*, *Physa acuta*, *Dreissena polymorpha*, *D. bugensis* i *Sinanodonta woodiana* (tab. 13.4) oraz dwa gatunki „specjalnej troski” (tab. 13.4 i 13.5).

Mimo tego, że zeutrofizowany i mocno porośnięty makrofity teren Międzyodrza wydaje się idealnym miejscem dla zatoczka łamliwego (*Anisus vorticulus*), nie stwierdzono go podczas badań w 2017 r. (Szlauer-Łukaszewska 2019) ani w 2019 r., kiedy przebadano 33 stanowiska (Raczyński 2019), jak również w 2024 r. (Żurek i in. 2024). Najbliższe stanowisko tego gatunku znajduje się w dolinie Odry w Nationalpark Unteres Odertal w starorzeczu obok Kanału Hohensaaten-Friedrichsthal przy miejscowości Stützkow (Nationalpark Unteres Odertal – Nationalparkplan 2014).

Zooplankton

Zooplankton badano tylko w kwietniu i maju 2024 r. (Żurek i in. 2024). Próby pobierano 5-litrowym batometrem, na każdym stanowisku (po 50 l wody, cedząc siatką planktonową # 50 μm). Zestawienie przedstawione w tabeli 13.6 przedstawia wartości uśrednione.

Zebrane dane dotyczące występowania zooplanktonu na Międzyodrzu obejmują:

- 43 gatunki wrotków (Rotifera),
- 25 gatunków wioślarek (Cladocera),
- 12 gatunków widłonogów (Copepoda).

Całkowita liczebność zooplanktonu wahała się od 8 do 1124 osobn./dm³. W kwietniu zooplanktonu było nieco mniej niż w maju. Stanowiska południowe charakteryzowały się większą ilością zooplanktonu niż północne. Poszczególne stanowiska znacznie różniły się składem taksonomicznym (Żurek i in. 2024). Podobne

Tabela 13.6. Średnie zagęszczenie zooplanktonu (osobn./m²) na poszczególnych stacjach na Międzyodrzu w kwietniu i maju 2024 r. (średnia) (Żurek i in. 2024, zmodyfikowane)

Gatunek	MKDN-N	MKDN-S	MKDP-N	MKDP-S	MKJez-N	MKJez-S	MKMN-N	MKMN-S	MKMP-N	MKMP-S
Rotifera	28	235	56	97	4	138	25	139	90	451
<i>Anureopsis fissa</i>	-	-	-	-	-	1,26	2,30	-	-	-
<i>Asplanchna priodonta</i>	0,51	27,58	1,79	2,87	-	2,40	0,30	19,50	2,10	1,77
<i>Brachionus budapestinensis</i>	-	-	-	-	-	0,36	-	-	-	-
<i>Brachionus angularis</i>	4,42	0,50	16,58	23,27	0,17	34,17	0,77	31,78	1,60	239,90
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,42	-	2,26	5,16	-	4,70	4,26	4,33	3,30	162,62
<i>Brachionus urceolaris</i>	-	-	-	1,10	-	1,50	-	1,50	-	0,07
<i>Brachionus leydigi brevispinus</i>	-	-	0,83	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachionus leydigi rotundus</i>	-	-	0,12	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachinus budapestinensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,82
<i>Conochilus unicornis</i>	-	-	-	-	-	0,80	-	0,55	-	0,14
<i>Euchlanis incisa</i>	-	-	0,09	-	-	-	-	-	0,20	-
<i>Filinia longiseta</i>	0,61	1,98	0,38	3,56	0,83	7,83	3,63	6,44	0,70	1,48
<i>Filinia longiseta</i> var. <i>saltator</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	-
<i>Kellicotia longispina</i>	-	0,78	-	-	-	-	-	0,14	-	-
<i>Keratella cochlearis</i>	6,55	187,02	10,45	23,12	1,70	31,23	94,50	28,01	34,20	17,31
<i>Keratella hiemalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,30	-
<i>Keratella quadrata</i>	6,02	7,04	8,72	26,48	0,86	37,50	34,20	34,84	23,20	9,64
<i>Keratella tecta</i>	1,06	1,76	2,53	3,48	0,17	7,07	0,90	4,00	0,50	5,53
<i>Keratella testudo</i>	-	-	-	0,37	-	0,50	-	0,50	-	-
<i>Keratella quadrata</i> grupa <i>dispersa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,50	-
<i>Lecane luna</i>	-	-	-	-	-	0,34	-	-	-	-
<i>Lecane lunaris</i>	-	0,78	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Monommata arndti</i>	-	-	-	-	-	-	0,77	-	-	-
<i>Notholca acuminata</i>	-	-	-	0,37	-	-	-	-	-	0,91
<i>Notholca labis</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,14	0,30	-
<i>Notholca salina</i>	-	-	-	-	-	0,27	-	-	-	-
<i>Notholca squamula</i>	-	-	-	0,09	-	-	0,60	0,14	-	-
<i>Notholca verae</i>	-	-	0,19	-	-	-	-	0,14	-	-
<i>Polyarthra vulgaris</i>	4,60	0,40	2,12	4,15	-	6,27	13,61	4,08	2,70	2,70
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	0,54	-	-	-	-	-	-	0,69	3,00	0,43
<i>Polyarthra euryptera</i>	-	0,78	-	-	-	-	-	0,19	-	-
<i>Pompholyx sulcata</i>	-	0,78	0,12	0,37	0,08	0,57	1,53	0,95	0,30	-
<i>Ptygura rotifer</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,19	-	-
<i>Synchaeta oblonga</i>	0,45	0,20	6,58	-	-	1,07	13,61	0,42	5,10	-
<i>Synchaeta tremula</i>	3,03	-	2,67	-	-	-	-	-	9,30	-
<i>Synchaeta grandis</i>	-	-	0,38	-	-	-	-	-	-	0,50
<i>Synchaeta littoralis</i>	-	-	0,56	-	-	-	-	-	-	-
<i>Synchaeta</i> sp.	-	-	-	2,14	-	-	-	-	1,50	6,29
<i>Trichocerca similis</i>	-	-	-	0,37	-	0,11	-	0,38	0,40	-
<i>Trichocerca capucina</i>	-	5,46	-	-	-	-	-	-	0,10	-

Gatunek	MKDN-N	MKDN-S	MKDP-N	MKDP-S	MKJez-N	MKJez-S	MKMN-N	MKMN-S	MKMP-N	MKMP-S
<i>Trichotria pocillum</i>	-	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichotria tetractis</i> var. <i>similis</i>	-	-	-	-	-	0,11	-	-	-	-
Cladocera	16	236	9	28	9	97	15	44	25	49
<i>Alona affinis</i>	-	-	-	-	-	0,23	-	0,14	-	-
<i>Alona costata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alona rectangula</i>	-	-	0,12	-	0,35	-	-	-	0,10	-
<i>Alonella nana</i>	-	0,20	-	0,09	0,08	0,11	-	1,61	-	-
<i>Bosmina coregoni</i>	-	-	0,83	0,09	-	-	-	-	-	-
<i>Bosmina coregoni berolinensis</i>	0,76	-	0,12	-	-	-	1,20	-	-	-
<i>Bosmina longirostris</i>	2,53	193,64	2,34	12,50	4,94	74,47	5,10	21,85	18,80	38,79
<i>Bosmina thersites</i>	-	-	0,24	0,37	-	0,50	-	0,50	0,90	-
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	-	10,14	-	-	0,08	-	-	-	-	-
<i>Chydorus sphaericus</i>	0,09	1,20	1,22	1,19	3,53	2,30	5,35	2,19	0,50	1,89
<i>Daphnia hyalina</i>	0,09	-	1,42	-	-	-	-	-	0,20	-
<i>Daphnia cucullata</i>	10,07	30,42	3,55	13,51	0,25	18,50	4,50	18,50	4,70	7,28
<i>Daphnia longispina</i>	2,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	0,31	0,78	-	-	-	-	-	-	0,10	-
<i>Evadne nordmanni</i>	-	-	-	-	0,27	0,27	-	-	0,10	-
<i>Eurycercus lamellatus</i>	-	-	-	-	0,27	-	-	-	-	-
<i>Leptodora kindti</i>	-	-	0,36	0,73	-	1,00	-	1,00	0,10	0,91
<i>Pleuroxus striatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda	38	99	10	14	3	22	142	44	20	15
naupli	18,51	0,70	6,20	11,44	0,88	16,47	123,03	24,50	14,70	13,04
kopepodity	9,61	38,32	2,39	0,55	1,49	0,50	15,11	0,64	2,50	0,07
<i>Acanthocyclops</i> sp.	0,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cyclops vicinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,28	-	-
<i>Cyclop</i> sp.	0,46	-	-	-	0,08	-	-	-	-	-
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>	-	0,20	-	-	0,08	-	-	-	-	-
<i>Eucyclops</i> sp.	-	0,10	0,19	-	-	-	-	0,14	-	-
<i>Eudiaptomus zacharias</i>	0,09	-	-	-	-	0,80	-	-	-	-
<i>Eudiaptomus</i> sp.	0,15	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-
<i>Eurytemora lacustris</i>	0,15	1,56	0,24	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eurytemora</i> sp. copepodit	-	-	0,09	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mescyclops (Thermocyclops) oithonoides</i>	-	-	-	-	-	0,27	-	0,42	2,00	-
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	1,53	27,30	0,12	-	0,17	1,03	1,67	15,77	-	-
<i>Thermocyclops crassus</i>	6,71	30,44	0,45	1,83	0,27	2,50	1,80	2,50	0,90	1,82
Inne taksony										
glochidia	-	-	-	1,21	0,80	-	-	-	1,50	-
Całkowite zagęszczenie zooplanktonu	82	570	75	140	17	257	182	227	137	515

fluktuacje liczebności odnotowali Wolska i Piasecka (2004) w kanale mającym połączenie z Odrą na wysokości Polic: od 6,4 osobn./dm³ w grudniu do 2092 osobn./dm³ w lipcu 1997 r., średnio osiągając 424 osobn./dm³. Z kolei Czerniawski i in. (2013) w wodach Odry Wschodniej, Odry Zachodniej, Skońnicy i kanału ciepłego Elektrow-

ni Dolna Odra, w ciągu trzech lat badań zidentyfikowali: 56 gatunków wrotków, 10 gatunków wioślarek i 8 gatunków widłonogów. Najczęściej pojawiały się: *Brachionus angularis*, *Keratella cochlearis*, *K. ticinensis* i naupliusy Cyclopoida. Najwyższa odnotowana liczebność to ponad 800 osobn./dm³.

Skład zooplanktonu wskazuje na występowanie gatunków charakterystycznych dla jezior, takich jak: *Leptodora kindti*, *Daphnia cucullata*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Eurytemora lacustris*. Znaczny jest też udział zooplanktonu fitolitoralowego: *Alona affinis*, *A. costata*, *A. rectangula*, *Alonella nana*, *Eurycercus lamellatus*, *Pleuroxus striatus*, *Simocephalus* sp., *Sida cristallina*. Widoczny jest wpływ zooplanktonu morskiego czy brakicznego, o czym świadczy obecność: *Synchaeta litoralis*, *Evadne nordmanni*. Z kolei widłonóg *Eurytemora lacustris* jest reliktem polodowcowym i uważa się go za wskaźnik mezotrofii jezior (Flössner 1972, Karatayev i in. 2005).

Dodatkowo w zooplanktonie litoralowym Międzyodrza stwierdzono wioślarki: *Scapholeberis mucronata*, *Simocephalus* sp., *Sida cristallina*, *Polyphemus pediculus* oraz larwy *Dreissena* sp. i skąposzczety *Styllaria lacustris* (badania jakościowe Szlauer-Łukaszewska, dane niepublikowane 2010–2022). Z kolei Sługocki (dane niepublikowane z Obnicy z 2021) r. podawał w grupie dominantów: wioślarkę *Diaphanosoma orghidani* i wrotka *Trichocerca pusilla*.

Ważki (Odonata)

Ważki są owadami amfibiologicznymi: larwy żyją w środowisku wodnym, oddychając tlenem rozpuszczonym w wodzie za pomocą skrzel, zaś osobniki dorosłe żyją w środowisku powietrzno-lądowym. W obu tych stadiach są obligatoryjnymi drapieżnikami. Pod względem wymagań siedliskowych jest to grupa bardzo zróżnicowana. Ważki zajmują wszystkie siedliska słodkowodne i z wyjątkiem źródeł, mogą tworzyć w nich duże populacje i stanowić znaczące ogniwo łańcuchów troficznych. Rozwijają się także w wodach słonawych. Gatunki krajowe mają różną walencję ekologiczną, od ubikwistów i eurytopów po ściśle stenotopy poszczególnych siedlisk.

Odonata należą do rzędów owadów umiarkowanie bogatych w gatunki. Do dziś opisano 6442 gatunki współczesne (Paulson i in. 2025), z których z Europy wykazano 146 (De Knijf i in. 2024). W Polsce stwierdzono ich 74 (Bernard i in. 2009, Buczyński i in. 2019), spośród których, 15 gatunków jest objętych ochroną prawną (Rozporządzenie 2016) (fot. 13.3–13.5).

Pierwsze dane o występowaniu ważek w Dolinie Dolnej Odry (*sensu* Richling i in. 2021) pochodzą sprzed około 100 lat. Dotyczą one 44 gatunków podanych z okolic Szczecina, zwłaszcza Szczecina-Dąbia (Joecks 1925, Krüger 1925, Buczyński 2004 – analiza krytyczna zbiorów Krügera). Niestety sposób podawania lokalizacji sprawia, że nie można tych danych jednoznacznie przypisać do Międzyodrza, choć przynajmniej część badanych ważek była łowiona niewątpliwie właśnie tutaj.

Kolejne dane, tym razem na pewno z Międzyodrza, pojawiły się dopiero w ostatnim ćwierćwieczu. Pochodzą one głównie z niepublikowanych inwentaryzacji i ekspertyz (Janicki i in. 1999, Kowalik 2005, Wysocki i in. 2006, Szlauer-Łukaszewska 2019, Żurek i in. 2024) oraz ze standardowego formularza danych dla obszaru Natura 2000 PLH 320037 (SDF 2011) i tylko jednej publikacji (Janicki 2002), ewi-

dentnie opartej na danych z wcześniejszej ekspertyzy (Janicki i in. 1999). Część tych prac obejmuje cały makrozoobentos z identyfikacją materiału do poziomu rodziny, ale i to umożliwia uwzględnienie niektórych gatunków: *Platycnemis pennipes*, jedyne go przedstawiciela rodziny Platycnemididae w faunie Europy Środkowej i Środkowo-Wschodniej, jak też *Cordulegaster boltonii*, jedyne go przedstawiciela rodziny Cordulegastridae występującego w Polsce poza górami i pogórzami. W niniejszym opracowaniu wykorzystano także niepublikowane wcześniej obserwacje jednego z autorów (Michoński, dane niepublikowane). Ta pula danych obejmuje 51 gatunków ważek, z których jednak za ewidentnie błędnie wykazaną należy uznać *Erythromma lindenii* (Janicki i in. 1999, Janicki 2002) – to gatunek o reliktowym zasięgu w Polsce, rozwijający się tylko w jeziorach województw lubuskiego i wielkopolskiego (Bernard i in. 2009). Dotarto również do odpowiednich zbiorów dowodowych i negatywnie zweryfikowano stwierdzenie *Cordulegaster boltonii*, reobionta związanego z czystowodnymi i bogatymi w tlen, dość szybko lub szybko płynącymi strumieniami i małymi rzekami, zwykle śródleśnymi lub obrzeżonymi przez drzewa (Bernard i in. 2009). Zidentyfikowane larwy, złowione w kanale bezprzepływowym w Międzyodrze (Szlauer-Lukaszewska 2019), reprezentowały inny gatunek.

Zweryfikowaną w opisany wyżej sposób listę 49 gatunków wykazanych wspólnie z Międzyodrza, przedstawiono poniżej:

Calopterygidae (świteziankowate)

Calopteryx splendens (świtezianka błyszcząca)

Calopteryx virgo (świtezianka dziewica)

Lestidae (pałatkowate)

Lestes barbarus (pałatka południowa)

Lestes dryas (pałatka niebieskooka)

Lestes sponsa (pałatka pospolita)

Lestes virens (pałatka mała)

Chalcolestes viridis (pałatka zielona)

Sympecma fusca (straszka pospolita)

Sympecma paedisca (straszka syberyjska)

Platycnemididae (pióronogowate)

Platycnemis pennipes (pióronóg zwykły)

Coenagrionidae (łątkowate)

Ischnura elegans (tęznica wytworna)

Ischnura pumilio (tęznica mała)

Enallagma cyathigerum (nimfa stawowa)

Coenagrion puella (łątka dziewczeczka)

Coenagrion pulchellum (łątka wczesna)

Erythromma najas (oczobarwnica większa)

Erythromma viridulum (oczobarwnica mniejsza)

Pyrrhosoma nymphula (łunica czerwona)

Aeshnidae (żagnicowate)

Brachytron pratense (żagniczka wiosenna)

Aeshna cyanea (żagnica sina)

Aeshna grandis (żagnica wielka)

Aeshna juncea (żagnica torfowa)

- Aeshna mixta* (żagnica jesienna)
Aeshna viridis (żagnica zielona)
Isoaeschna isoceles (żagnica ruda)
Anax imperator (husarz władca)
Anax parthenope (husarz ciemny)
- Gomphidae (gadziogłówkowate)
- Gomphus vulgatissimus* (gadziogłówka pospolita)
Stylurus flavipes (gadziogłówka żółtonoga)
Onychogomphus forcipatus (smaglec ogonokleszcz)
Ophiogomphus cecilia (trzepla zielona)
- Corduliidae (szklarkowate)
- Cordulia aenea* (szklarka zielona)
Somatochlora flavomaculata (miedziopiers żółtopłama)
Somatochlora metallica (miedziopiers metaliczna)
- Libellulidae (ważkowate)
- Libellula depressa* (ważka płaskobrzucha)
Libellula fulva (ważka ruda)
Libellula quadrimaculata (ważka czteropłama)
Orthetrum cancellatum (lecicha pospolita)
Crocothemis erythraea (szafranka czerwona)
Sympetrum danae (szabłak czarny)
Sympetrum depressiusculum (szabłak przypłaszczony)
Sympetrum flaveolum (szabłak żółty)
Sympetrum pedemontanum (szabłak przewiązany)
Sympetrum sanguineum (szabłak krwisty)
Sympetrum striolatum (szabłak późny)
Sympetrum vulgatum (szabłak zwyczajny)
Leucorrhinia dubia (zalotka torfowcowa)
Leucorrhinia pectoralis (zalotka większa)
Leucorrhinia rubicunda (zalotka czerwona)

Mimo niepewnego statusu danych historycznych (Joecks 1925, Krüger 1925, Buczyński 2004), są one cenne jako materiał porównawczy. Lista gatunków niegdyś obecnych w analizowanej części Doliny Dolnej Odry, a niestwierdzonych współcześnie, jest dość długa. Obejmuje ona przede wszystkim ważki syberyjskie *sensu lato*, związane z wodami mezo- i oligotroficznymi, albo co najwyżej umiarkowanie eutroficznymi, częściowo też tyrfofilne: *Coenagrion hastulatum*, *C. lunulatum*, *Nehalennia speciosa*, *Epithea bimaculata*, *Leucorrhinia albifrons*, *L. caudalis*. Natomiast wśród gatunków notowanych tylko współcześnie znaczący jest udział ważek termofilnych, które powiększają swój areal w Europie wskutek zmian klimatu: *Erythromma viridulum*, *Anax imperator*, *Crocothemis erythraea*, *Sympetrum depressiusculum* (Bernard i in. 2009). Podobne zmiany, związane ze wzrostem temperatur powietrza i wysychaniem siedlisk, są niestety obserwowane na wielu obszarach Polski, także cennych przyrodniczo.

W ostatnim 25-leciu stwierdzono na Międzyodrzu 49 gatunków ważek, to 66% fauny krajowej (cf. Bernard i in. 2009, Buczyński i in. 2019) – to liczba duża, chociaż prawdopodobnie lista wciąż jest niepełna. Wskazuje to na istotną rolę tego obsza-

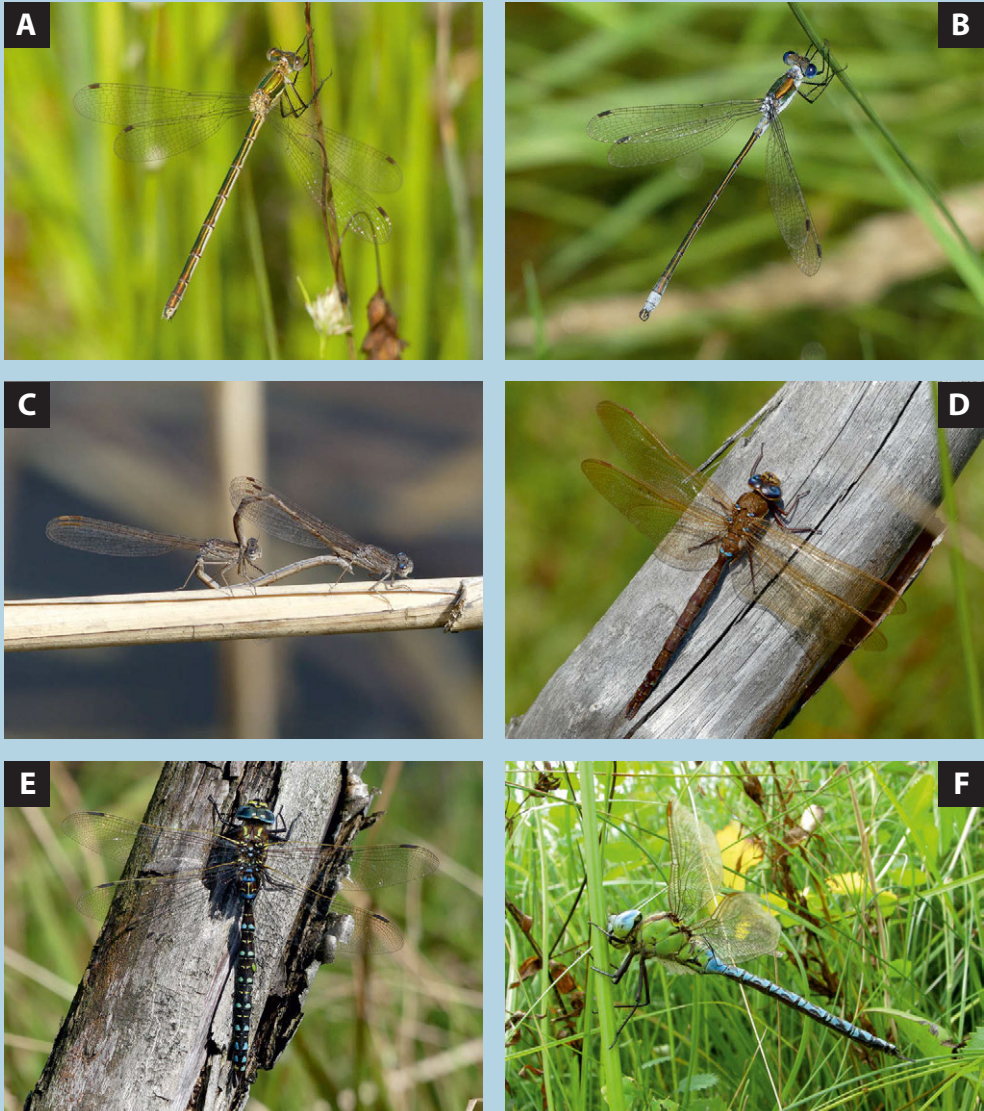
ru w ochronie bogactwa gatunkowego ważek w Polsce. Oprócz licznych wszędzie eurytopów, są w niej reprezentowane wszystkie istotne elementy ekologiczne fauny krajowej: reobionty i reofile, gatunki wód astatycznych terenów otwartych i leśnych, limnofile (gatunki jeziorne), tyrfofile, tyrfobionty. Takie zróżnicowanie dowodzi obecności i dobrego zachowania szerokiej palety siedlisk wodnych, a w nich – specyficznych dla nich zgrupowań.

Odonatofauna Międzyodrza, choć cenna przez bogactwo i zróżnicowanie ekologiczne, nie obfituje w gatunki „specjalnej troski” o znaczeniu krajowym. Nie wykazano tu żadnego gatunku z aktualnej czerwonej listy ważek (Bernard i in. 2009), choć należy pamiętać, że powstała ona już 15 lat temu i może być częściowo zdezaktualizowana. Obecne są ponadto tylko cztery z 15 gatunków chronionych prawnie (Rozporządzenie 2016). O wiele większe znaczenie ma w kontekście zagrożeń tej grupy owadów w Europie i Unii Europejskiej (De Knijf i in. 2024).

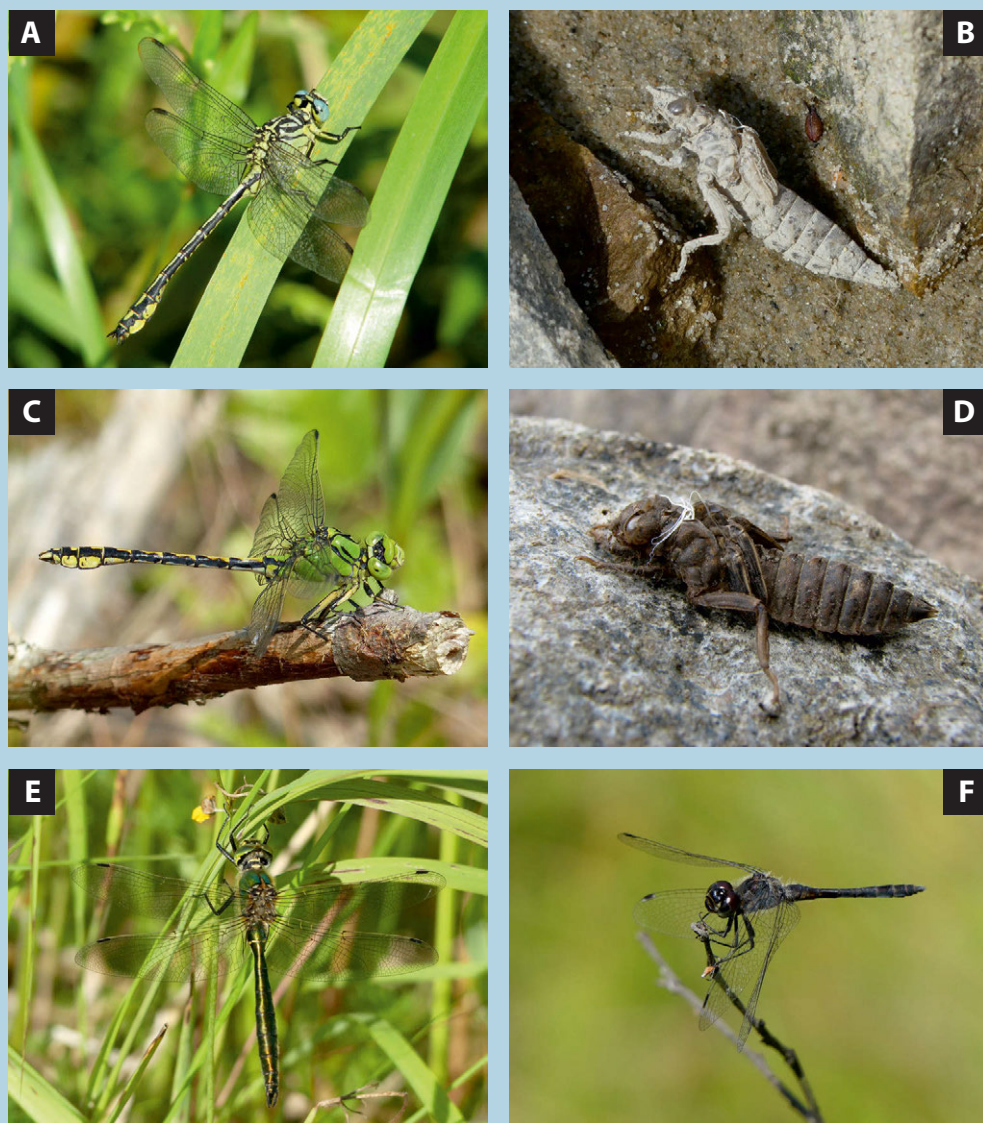
W tabeli 13.7 zestawiono gatunki wyróżnione w oparciu o kryteria wymienione powyżej. Niestety jakość danych dotycząca wielu z nich, szczególnie na temat liczby i wielkości populacji, jest dalece niezadowalająca, co wskazuje na konieczność kompleksowej inwentaryzacji i waloryzacji ważek na terenie przyszłego parku narodowego, by umożliwić dobre zaplanowanie ochrony jej najważniejszych elementów – a także ocenić ich znaczenie w kontekście krajowym i europejskim. Niektóre dane nie są też pewne, np. dotyczące *Leucorrhinia pectoralis*, która pojawiła się tylko z SDF (2011), gdzie być może podano ją za Bernardem i in. (2009) – jednak tu istnieją tylko dane historyczne i nieprzyporządkowane z całą pewnością do Międzyodrza (zob. akapit o materiałach historycznych). Należałoby też zweryfikować obecne występowanie wielu gatunków, które w ostatnich latach przechodzą dynamiczne zmiany (Buczyński i in. 2024, De Knijf i in. 2024) – częściowo nieaktualne są już nawet dane sprzed 10 lat.

Tabela 13.7. Stwierdzone na obszarze Międzyodrza gatunki ważek objęte ochroną prawną w Polsce i zagrożone wymarciem

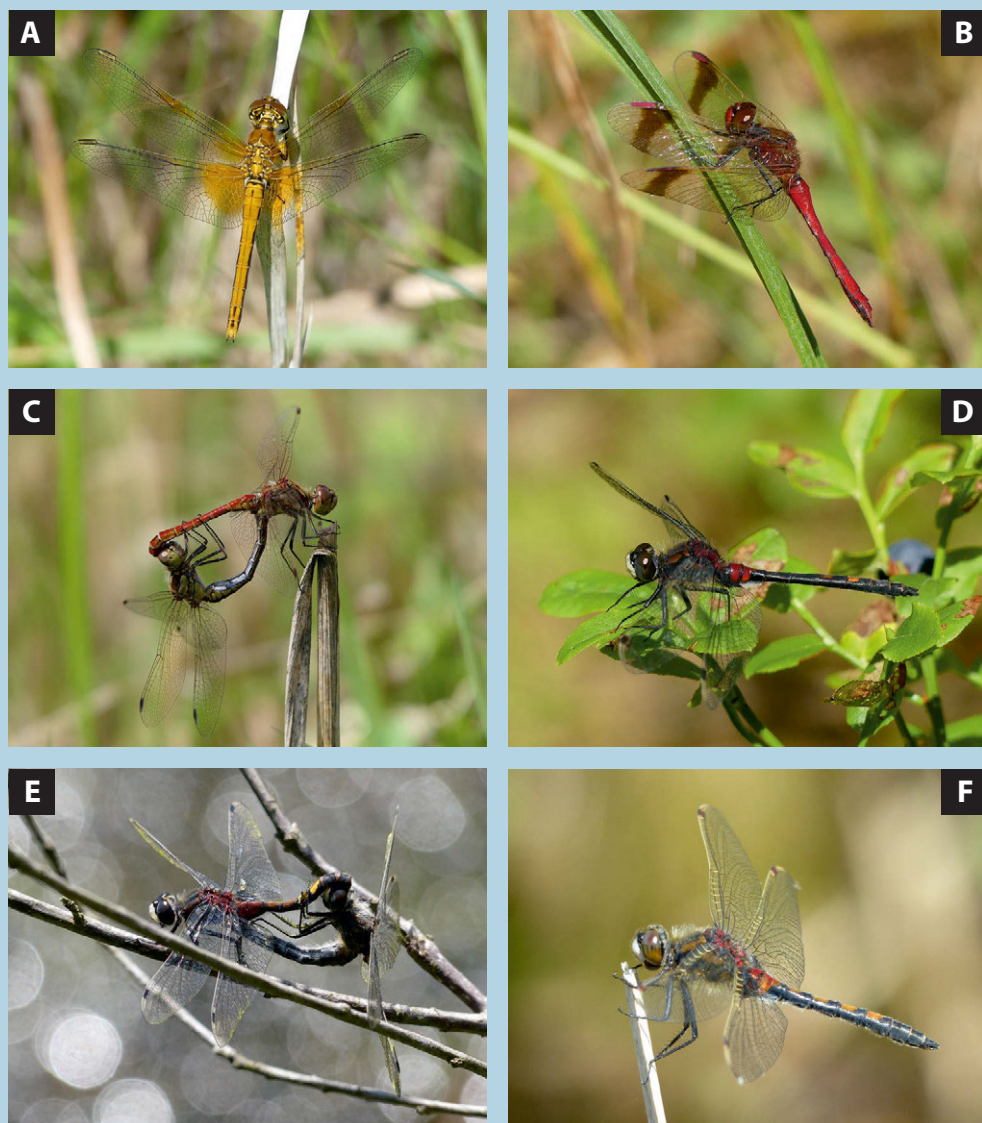
Gatunek	Kategoria zagrożenia	Forma ochrony
<i>Lestes sponsa</i> (pałątka pospolita)	EU – NT	
<i>Sympecma paedisca</i> (straszka północna)		częściowa
<i>Aeshna grandis</i> (żagnica wielka)	EU – VU	
<i>Aeshna juncea</i> (żagnica torfowa)	EU – EN	
<i>Aeshna viridis</i> (żagnica zielona)	EU – NT	ściśła
<i>Stylurus flavipes</i> (gadziogłówka żółtonoga)		częściowa
<i>Ophiogomphus cecilia</i> (trzepla zielona)		ściśła
<i>Somatochlora metallica</i> (miedziopierś metaliczna)	EU – VU	
<i>Sympetrum danae</i> (szabłak czarny)	EU – EN	
<i>Sympetrum depressiusculum</i> (szabłak przypłaszczony)	EU – VU	
<i>Sympetrum flaveolum</i> (szabłak żółty)	EU – EN	
<i>Sympetrum pedemontanum</i> (szabłak przewiązany)	EU – NT	
<i>Sympetrum vulgatum</i> (szabłak zwyczajny)	EU – VU	
<i>Leucorrhinia dubia</i> (zalotka torfowcowa)	EU – VU	
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (zalotka większa)		ściśła
<i>Leucorrhinia rubicunda</i> (zalotka czerwonawa)	EU – VU	



Fot. 13.3. Ważki (Odonata): A – pałątka pospolita (*Lestes sponsa*), samica; B – pałątka pospolita (*Lestes sponsa*), samiec; C – straszka syberyjska (*Sympecma paedisca*), para podczas kopulacji; D – żągnica wielka (*Aeshna grandis*), samiec; E – żągnica torfowa (*Aeshna juncea*), samiec; F – żągnica zielona (*Aeshna viridis*), samiec (fot. Paweł Buczyński)



Fot. 13.4. Ważki (Odonata): A – gadziogłówka żółtonoga (*Stylurus flavipes*), samiec; B – gadziogłówka żółtonoga (*Stylurus flavipes*), wylinka; C – trzepla zielona (*Ophiogomphus cecilia*), samiec; D – trzepla zielona (*Ophiogomphus cecilia*), wylinka; E – miedziopierś metaliczna (*Somatochlora metallica*), samiec; F – szablak czarny (*Sympetrum danae*), samiec (fot. Paweł Buczyński)



Fot. 13.5. Ważki (Odonata): A – szablak żółty (*Sympetrum flaveolum*), samica; B – szablak przepasany (*Sympetrum pedemontanum*), samiec; C – szablak zwyczajny (*Sympetrum vulgatum*), para podczas kopulacji; D – zalotka torfowcowa (*Leucorrhinia dubia*), samiec; E – zalotka większa (*Leucorrhinia pectoralis*), para podczas kopulacji; F – zalotka czerwonawa (*Leucorrhinia rubicunda*), samiec (fot. Paweł Buczyński)

Bezkręgowce wodne – podsumowanie

Wody Międzyodrza są bardzo zróżnicowane zarówno pod względem warunków środowiskowych, zwłaszcza tlenowych, jak i zamieszkującej je fauny. Jednocześnie należy zauważyć, że stan wiedzy o tej faunie jest bardzo niepełny i wymaga pilnie dalszych badań.

Na podstawie badań bentosu zidentyfikowano przynajmniej 89 gatunków bezkręgowców bentosowych: 2 gatunki wypławków, 6 pijawek, 24 ślimaków, 16 małży, 4 obunogów, 1 równonoga, 1 lasonoga, 7 ważek, 2 jętek, 4 pluskwiaków różnoskrzydłych, 2 motyli, 3 chrząszczy, 8 chrzączek, 5 taksonów muchówek oraz 4 inne taksony oznaczone jedynie do wyższych jednostek systematycznych.

Pod względem ilościowym w bentosie dominują skąposzczety (*Oligochaeta*) i larwy ochotkowatych (*Chironomidae*), taksony charakterystyczne dla zbiorników eutroficznych, odporne na złe warunki tlenowe. Porównując dane z roku 2017 i 2024, zaobserwowano wzrost populacji organizmów odpornych na złe warunki tlenowe i spadek liczebności gatunków o wyższych wymaganiach tlenowych.

Najniższą różnorodność fauny bentosu obserwuje się w dnie kanałów i plosach kanałów o charakterze jeziornym, stwierdzono tu od 3 do 11 taksonów. Drugi biegun stanowią kanały o dobrze zachowanym przepływie, twardym dnie i bogatym litoralu roślinnym (16–32).

W wodach Międzyodrza stwierdzono 24 gatunki ślimaków i 16 gatunków małży. Duża różnorodność ślimaków wynika z bogactwa roślinności wodnej, większość z nich oddycha tlenem atmosferycznym, co uniezależnia je, w pewnym stopniu, od deficytów tlenowych. Problem deficytów tlenowych dotyczy małży, co rzutuje na ich niską liczebność i ograniczony skład gatunkowy. Szczególnie narażone na wyginięcie na tym obszarze są małże z rodziny skójkowatych (*Unionidae*), w tym objęta ochroną ścisłą szczepu wielka (*Anodonta cygnea*). Innym chronionym gatunkiem jest gałeczka rzeczna (*Sphaerium rivicola*) (ochrona częściowa). Pogarszanie się warunków bytowania małży, będących filtratorami, pociąga za sobą spadek ich liczebności, a przez to zmniejszają się możliwości samooczyszczania się wód Międzyodrza. Masową śmiertelność skójkowatych obserwowano tu rok po katastrofie z 2022 r., co mogło być efektem wzmożonego użyźnienia obszaru Międzyodrza przez wody Odry po tej katastrofie.

Współcześnie z obszaru Międzyodrza wykazano występowanie 49 gatunków ważek (*Odonata*). Nie jest to liczba pełna, ale już zebrane dane wskazują na istotną rolę omawianego obszaru w ochronie różnorodności biologicznej tej grupy owadów amfibiotycznych. Stwierdzono też występowanie: 3 gatunków objętych ochroną ścisłą, 2 częściową, 3 z kategorią zagrożenia EU-NT, 6 z kategorią EU-VU i 1 z EU-EN. Porównanie danych współczesnych z historycznymi wskazuje na regres gatunków stenotopowych, związanych z torfowiskami i wodami o niskiej trofii, oraz na rosnącą liczebność i liczbę eurytopowych gatunków ciepłolubnych. Te zmiany wynikają najprawdopodobniej głównie ze wzrostu żyzności siedlisk i ze zmian klimatu.

Ważnym elementem fauny bezkręgowej Międzyodrza jest zooplankton, osiągający najwyższe zagęszczenia wiosną i skutecznie ograniczający zakwity glonów w tym okresie. Wraz z pojawieniem się narybku, który się nim odżywia, zagęszcze-

nie zooplanktonu spada i występują zakwity glonów. W zooplanktonie stwierdzono taksony charakterystyczne dla bogatego w roślinność litoralu oraz strefy otwartej jezior. Odnaleziono też taksony morskie i brakiczne, co świadczy o wpływie wód zasolonych (cofka i zasolenie Odry).

Bezpośrednimi zagrożeniami dla występowania wodnej fauny bezkręgową na obszarze Międzyodrza są: wzrost eutrofizacji wód, zarastanie kanałów, wypełnianie się osadami, co ostatecznie prowadzi do lądowania, czyli zaniku środowisk wodnych.

Gromadzące się na dnie kanałów osady organiczne, będące efektem wzmożonej trofii, pochodzące z rozkładu makrofitów i glonów, prowadzą do powstania osadów o charakterze sapropelu, co ogranicza możliwość występowania organizmów bezkręgowych o wyższych wymaganiach tlenowych.

Wraz z postępującym wypełnianiem się kanałów osadami organicznymi i zahamowaniem przepływu, następuje spadek różnorodności biologicznej makrobentosu i dominacja gatunków odpornych na złe warunki tlenowe, takich jak larwy ochotkowatych (Chironomidae) i skąposzczety (Oligochaeta).

Zmiany klimatyczne, a zwłaszcza wysokie temperatury pod koniec okresu wegetacyjnego, są szczególnie niebezpieczne dla fauny dennej, z uwagi na zwiększenie ryzyka powstania deficytów tlenowych. Efektem tego może być obserwowana w tym okresie masowa śmiertelność szczeżui pospolitej *Anodonta anatina* i szczeżui wielkiej *A. cygnea*.

Wzrost temperatury powietrza i susze mogą też zagrozić faunie wód okresowych i torfowisk, która – jak wskazują dane o wążkach – utrzymuje gatunki cenne zagrożone w skali Europy i Unii Europejskiej.

Zagrożenie związane ze „złotą algą” (*Prymnesium parvum*) omówiono szerzej w rozdziale „Ocena stanu ekologicznego wód Międzyodrza” (Szlauder-Lukaszewska w tym tomie). Jest ono szczególnie istotne dla organizmów oddychających skrzelami, takich jak: ślimaki z rodzajów żyworódka (*Viviparus* spp.) czy zagrzebka (*Bithynia* spp.), małże i ryby.

Działania istotne dla poprawy statusu ekologicznego wód Międzyodrza i służące zahamowaniu procesowi zanikania siedlisk wodnych

- 1) Wspieranie zabiegów służących przywracaniu krążenia wód w kanałach Międzyodrza, które poprawiłyby warunki tlenowe i ograniczyły odkładanie się osadów organicznych. W niektórych wypadkach konieczne będzie usunięcie roślinności i osadów dennych.
- 2) Wykonanie przepustów pod drogami przecinającymi Międzyodrze, które może znacząco polepszyć krążenie wód w kanałach i ułatwić migrację organizmom wodnym.
- 3) Przywrócenie drożności śluz łączących kanały Międzyodrza z Odrą Wschodnią i Zachodnią.

- 4) Poprawa stanu ekologicznego wód Odry, przede wszystkim poprzez ograniczenie jej eutrofizacji i zasolenia spowodowanego odprowadzaniem wód kopalnianych i ścieków przemysłowych.

Fauna lądowa

Ogólna charakterystyka bezkręgowej fauny lądowej

Wiedza na temat lądowych zwierząt bezkręgowych Międzyodrza jest bardzo skąpa. Wynika to z faktu, że dotąd nie były tam prowadzone szeroko zakrojone badania faunistyczne. Dotychczasowe prace w większości przypadków dotyczyły wykrywania gatunków chronionych, rzadkich i zagrożonych. Lista stwierdzonych gatunków została zamieszczona poniżej. Punktem wyjścia w jej tworzeniu były dane Janickiego (2002), do których dodano informację o jednym gatunku ślimaka lądowego, jaki przypadkowo był łowiony przez Żurka i in. (2024), oraz dane z archiwum trzeciego autora niniejszego rozdziału – wyniki przypadkowych obserwacji i stwierdzeń gatunków, zebrane w trakcie innych prac prowadzonych na tym terenie. Te ostatnie dane nie były dotąd publikowane.

Zgromadzone informacje dotyczą ogółem 115 gatunków (mięczaki – 6, pajęczaki – 4, owady – 105), co jest liczbą znikomą. W przeważającej ilości są to gatunki pospolite, często spotykane. Na liście przedstawionej poniżej brak nawet wielu gatunków pospolitych i licznych, które z pewnością na tym terenie bytują. Pokazuje to, jak bardzo lista jest niekompletna. Potrzeba wielu prac terenowych prowadzonych przez specjalistów od wielu grup zwierząt bezkręgowych, by uzupełnić te braki.

Typ Mollusca (mięczaki):

Gromada: Gastropoda (ślimaki):

- Arianta arbustorum* (ślimak zaroślowy)
- Arion rufus* (ślinik wielki)
- Cepea nemoralis* (wstężyk gajowy)
- Helix pomatia* (winniczek)
- Limax maximus* (pomrów wielki)
- Succinea palustris* (bursztynka pospolita)

Typ Arthropoda (stawonogi):

Gromada Arachnida (pajęczaki):

Rząd Opiliones (kosarze):

- Phalangium opilio* (kosarz pospolity)
- Phalangium saxatilis* (kosarz długonogi)

Rząd Aranei (pająki):

- Araneus diadematus* (krzyżak ogrodowy)
- Argiope bruennichi* (tygrzyk paskowany)

Gromada Insecta (owady):

Rząd Dermaptera (skorki):

- Forficula auriculata* (skorek pospolity)

Rząd Orthoptera (prostoskrzydłe):

Acheta domestica (świerszcz domowy)
Chorthippus albomarginatus (konik wszędobylski)
Chorthippus apricarius (konik ciepłuszek)
Chorthippus biguttulus (konik pospolity)
Chorthippus brunneus (konik brunatny)
Chorthippus dorsatus (konik osiodłany)
Chorthippus mollis (konik sucholubny)
Chorthippus montanus (konik długopokładętkowy)
Chorthippus parallelus (konik wąsacz)
Chrusochraon dispar (złotawek nieparek)
Conocephalus discolor (miecznik ciemny)
Conocephalus dorsalis (miecznik łąkowy)
Decticus verrucivorus (łączyn brodawnik)
Gryllotalpa gryllotalpa (turkuć podjadek)
Gryllus campestris (świerszcz polny)
Leptophyes albivittata (wątlik prążkowany)
Leptophyes punctatissima (wątlik kropkowany)
Meconema thalassinum (nadrzewek długoskrzydły)
Metrioptera bicolor (podłączyn dwubarwny)
Metrioptera roeselii (podłączyn Roesela)
Myrmecophilus acervorum (mrowiszczak mrówkomirek)
Myrmeleotettix maculatus (palkowiak plamisty)
Oedipoda caerulea (siwoszek błękitny)
Omocestus viridulus (skoczek zielony)
Omocestus haemorrhoidalis (skoczek szary)
Pholidoptera griseoptera (podkrzewin szary)
Platyleis albopunctata (podłączyn białopłamy)
Platyleis montana (podłączyn stepowy)
Sphingonotus caeruleus (przewężek błękitny)
Stenobothrus lineatus (dołczan wysmukły)
Stethophyma grossum (napierśnik torfowiskowy)
Tetrix subulata (skakun szydlówka)
Tetrix tenuicornis (skakun cienkoczułki)
Tettigonia cantans (pasikonik śpiewający)
Tettigonia caudata (pasikonik długopokładętkowy)
Tettigonia viridissima (pasikonik zielony)

Rząd Hemiptera (pluskwiaki):

Eurygaster maura (żółwinek zbożowy)
Graphosoma italicum (strojnica włoska)

Rząd Coleoptera (chrząszcze):

Adelocera murina (podrzut myszaty)
Altica aenescens
Anomala dubia (listnik zmiennobarwny)
Aromia moschata (wonnica piżmówka)
Carabus cancellatus (biegacz wręgaty)
Carabus coriaceus (biegacz skórzasty)

Carabus granulatus (biegacz granulowany)
Cetonia aurata (kruszczyza złotawka)
Chilocorus renipustulatus (okrajka okrągłoplamka)
Clytra quadripunctata (moszenica czterokropka)
Coccinella septempunctata (biedronka siedmiokropka)
Coccinula quatuordecimpustulata (biedroneczka łąkowa)
Cryptocephalus sericeus (zmróżka złotawa)
Galeruca tanaceti (rozdestnica wrotyczówka)
Geotrypes stercorosus (żuk leśny)
Geotrypes vernalis (żuk wiosenny)
Halyzia sedecimguttata (pokropka wysączka)
Leptinotarsa decemlineata (stonka ziemniaczana)
Necrophorus vespilio (grabarz pospolity)
Oiceoptoma thoracicum (ścierwiec)
Protaetia metallica (kwietnica różówka)
Pterostochus niger (szykoń czarny)
Rhagonycha limbata (zmięk ciemnonogi)
Silpha obscura (omarlica ciemna)
Staphylinus caesareus (kusak cesarek)
Subcoccinella vigintiquatuorpunctata (owełnica lucernianka)

Rząd Hymenoptera (błonkoskrzydłe):

Anthophora plumipes (porobnica włochatka)
Apis mellifera (pszczola miodna)
Bombus hortorum (trzmieł ogrodowy)
Bombus hypnorum (trzmieł drzewny)
Bombus lapidarius (trzmieł kamiennik)
Bombus lucorum (trzmieł gajowy)
Bombus pascuorum (trzmieł rudy)
Bombus pratorum (trzmieł leśny)
Bombus sylvarum (trzmieł rudoszary)
Bombus terrestris (trzmieł ziemny)
Podalonia hirsuta (piaśnica czarnoruda)
Psithyrus bohemicus (trzmielec czarny)
Psithyrus rupestris (trzmielec czarny)
Vespa crabro (szerszeń europejski)
Vespula vulgaris (osa pospolita)

Rząd Lepidoptera (motyle):

Adela reaumurella (wążik zieloniaczek)
Aglais io (rusałka pawik)
Aglais urticae (rusałka pokrzywnik)
Apatura ilia (mieniak strużnik)
Aphantopus hyperantus (przestrojnik trawnik)
Araschnia levana (rusałka kratkownik)
Autographa gamma (błyszczka jarzynówka)
Callophrys rubi (zielenczyk ostrężyniec)
Euthrix potatoria (napójka łąkówka)

Gonepteryx rhamni (latolistek cytrynek)
Issoria lathonia (dostojka latonia)
Lasiommata megera (osadnik megera)
Maniola jurtina (przestronnik jutrina)
Nymphalis antiopa (rusałka żałobnik)
Nymphalis polychloros (rusałka wierzbowiec)
Operophtera brumata (pędzik przedzimek)
Pararge aegeria (oadnik egeria)
Pieris brassicae (bielinek kapustnik)
Pieris napi (bielinek rzepnik)
Pontia daplidice (bielinek rukiewnik)
Tyria jacobaeae (proporzycza marzymłódka)
Vanessa atalanta (rusałka admirał)
Vanessa cardui (rusałka osetnik)

Rząd Diptera (muchówki):

Chrysotoxum intermedium (przęcz łysy)
Tipula vernalis (koziółka moczarowa)

Stwierdzono występowanie 11 gatunków chronionych bezkręgowców lądowych (tab. 13.8). Część ze zidentyfikowanych gatunków pszczoł zapewne nie rozmnaża się na tym terenie z braku odpowiednich siedlisk. Odwiedzają Międzyodrza ze względu na okresową bazę pokarmową, którą stanowią dla tych owadów rośliny kwitnące. Pojedyncze stwierdzenie biegacza skórzastego zapewne wskazuje na nieoptymalną technikę inwentaryzacji. Zwierzę to cechuje aktywność zmierzchowo-nocna. Z drugiej strony, niewielki udział terenów porośniętych zwartym drzewostanem także może wpływać na jego znikomą obecność.

Tabela 13.8. Gatunki chronione bezkręgowców lądowych Międzyodrza

Gatunek	Status ochronny	Częstość występowania	Liczba stanowisk
<i>Carabus coriaceus</i> (biegacz skórzasty)	ochrona częściowa	N	5
<i>Anthophora plumipes</i> (porobnica włochatka)	ochrona częściowa	N	15
<i>Bombus lucorum</i> . (trzmieł gajowy)	ochrona częściowa	N	13
<i>Bombus lapidarius</i> (trzmieł kamiennik)	ochrona częściowa	N	18
<i>Bombus hortorum</i> (trzmieł ogrodowy)	ochrona częściowa	N	13
<i>Bombus sylvarum</i> (trzmieł rudoszary)	ochrona częściowa	N	12
<i>Bombus hypnorum</i> (trzmieł drzewny)	ochrona częściowa	N	11
<i>Bombus pratorum</i> (trzmieł leśny)	ochrona częściowa	N	29
<i>Bombus pascuorum</i> (trzmieł rudy)	ochrona częściowa	N	43
<i>Bombus terrestris</i> (trzmieł ziemny)	ochrona częściowa	N	47
<i>Helix pomatia</i> (winniczek)	ochrona częściowa	N	17

Działania istotne dla uzyskania poprawy bioróżnorodności bezkręgowców lądowych, zbliżonej do naturalnej, występującej w dolinie rzeki

Na nieduży udział gatunków chronionych (przede wszystkim tych, ale też niechronionych) mają wpływ czynniki wymienione powyżej, głównie brak odpowiednich siedlisk. Aby uzyskać i utrzymać bioróżnorodność zbliżoną do naturalnej, występującej w dolinie rzeki, należałoby w projektowanym parku narodowym postawić w znacznej mierze na zabiegi ochrony czynnej i częściową zmianę warunków hydrologicznych, np. zwiększenie udziału łąk lub pastwisk. Takie otwarte i porośnięte roślinnością miododajną i pyłkodajną obszary stanowiłyby doskonałą bazę pokarmową dla gatunków antofilnych (przede wszystkim błonkówek, ale także innych grup, np. chrząszczy czy muchówek). Byłyby też miejscem rozrodu gatunków preferujących wilgotne łąki. Zabiegami łatwymi do wykonania byłyby częściowe wykaszania trzcinowisk i innych silnie porośniętych części Międzyodrza. Prawdopodobnie sprawdziłby się także okresowy wypas zwierząt na wybranych obszarach, co zdaje egzamin np. w Biebrzańskim PN. Utrzymanie obszarów suchych, o charakterze wydumowym, np. na bazie istniejących wałów przeciwpowodziowych czy pól refulacyjnych (Polder Widuchowski), porośniętych charakterystyczną roślinnością, stworzyłoby dogodne siedliska dla kolejnej grupy zwierząt – gatunków sucholubnych. Zachowanie niewielkich zakrzaczeń, w formie remiz, daje kolejne siedliska dla np. foliofagów (chrząszczy, pluskwiaków). Powstanie i utrzymanie siedlisk otwartych miałyby ogromne znaczenie nie tylko dla potencjalnej fauny bezkręgowej, ale także dla kręgowców – ptaków, które miałyby tutaj i bazę pokarmową, i miejsca do rozrodu. Niektóre istniejące kanały można by udrożnić, co miałyby pozytywny wpływ na usuwanie części osadów, a część powinna zostać w obecnym stanie ze względu na obecność specyficznej flory i fauny. Zróżnicowane siedliska dadzą możliwości bytowania większej liczbie gatunków. Część gatunków jest związana z wodami płynącymi, bo w nich rozwijają się ich larwy (np. niektóre ważki, widelnice). Inne gatunki wybierają wody stagnujące.

Jak wspomniano, konieczna jest rozległa inwentaryzacja faunistyczna omawianego obszaru. Z pewnością wiele cennych gatunków nie zostało jeszcze wykrytych. Niewiele wiadomo też o zgrupowaniach gatunków tworzonych przez przedstawicieli zdecydowanej większości grup taksonomicznych zwierząt bezkręgowych, reprezentowanych w faunie Międzyodrza. Bez wiedzy pozyskanej z tych badań trudno będzie zaproponować zabiegi ochronne.

Dofinansowano ze środków Ministra Nauki w ramach Programu Regionalna Inicjatywa Doskonałości „Zwiększenie potencjału, jakości oraz umiędzynarodowienia interdyscyplinarnych badań przyrodniczych” nr projektu: RID/SP/0045/2024/01.

Literatura

- Bernard R., Buczyński P., Tończyk G., Wendzonka J. 2009. Atlas rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce. A distribution atlas of dragonflies (Odonata) in Poland. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 256.
- Bis B., Mikulec A. 2013. Typy biocenotyczne rzek Polski oraz wyznaczanie granic klas za pomocą Polskiego Wielometrycznego Wskaźnika Stanu Ekologicznego Rzek MMI PL na podstawie makrobezkręgowców bentosowych (moduł oceny: RIVECOMacro). W: B. Bis, A. Mikulec (red.), Przewodnik do oceny stanu ekologicznego rzek na podstawie makrobezkręgowców bentosowych. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, s. 97–115.
- Buczyński P. 2004. Wązki (Odonata) z Polski w zbiorach Muzeum i Instytutu Zoologii Polskiej Akademii Nauk w Warszawie. Nowy Pamiętnik Fizjograficzny, 3(1–2): 17–26.
- Buczyński P., Buczyńska E., Michalczyk W. 2019. From Southern Balkans to Western Russia: Do First Polish Records of *Pantala flavescens* (Fabricius, 1798) (Odonata: Libellulidae) Indicate a Migration Route? Journal of the Entomological Research Society, 21(1): 11–16.
- Buczyński P., Rychła A., Tańczuk A., Tarkowski A., Bojar P., Czechowski P., Daraż B., Dubicka-Czechowska A., Gołąb M.J., Greinke M., Jasnosz K., Juraszczyk A., Libera A., Libera K., Ołdak K., Orlikowski M., Orzechowski R., Penk A., Rauner-Bułyńska E., Roczyńska J., Rosiak-Stepa K., Sadowska G., Stefaniak M., Struk A., Śniegula J.A., Śniegula S., Tończyk G., Wiśniewski K., Zapart A., Żóralski R. 2024. Wązki (Odonata) stwierdzone podczas XX Sympozjum Sekcji Odonatologicznej Polskiego Towarzystwa Entomologicznego w 2024 r. we Wdzydzkim Parku Krajobrazowym (Bory Tucholskie, Polska Północna). Odonatrix, 20(9): 1–21.
- Czerniawski R., Pilecka-Rapacz M., Domagała J. 2013. Zooplankton communities of inter-connected sections of lower River Oder (NW Poland). Open Life Sciences, 8(1): 18–29.
- De Knijf G., Billqvist M., van Grunsven R.H.A., Prunier F., Vinko D., Trottet A., Bellotto, V., Clay J., Allen D.J. 2024. Measuring the pulse of European biodiversity. European Red List of Dragonflies & Damselflies (Odonata). European Commission, Brussels, Belgium, s. 46.
- Domagała J., Łabęcka A.M., Migdalska B., Pilecka-Rapacz M. 2007. Colonisation of the channels of Międzyodrza (northwestern Poland) by *Sinanononta woodiana* (Lea, 1834) (Bivalvia: Unionidae). Polish Journal of Natural Sciences, 22(4): 679–690.
- Flössner D. 1972. Die Tierwelt Deutschlands. 60. Teil. Krebstiere, Crustacea: Kiemen-Blattfüßer, Branchiopoda Fischläuse, Branchiura. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena: s. 506.
- Głowaciński Z. (red.) 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. IOP PAN, Kraków, s. 74.
- Głowaciński Z., Nowacki J. (red.) 2004. Polska Czerwona Księga Zwierząt. Bezkręgowce. IOP PAN, AR im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu, Kraków-Poznań, s. 448.
- Janicki D. 2002. Fauna bezkręgową Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry. W: J. Jasnowska (red.), Monografia przyrodnicza Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry. STN, Szczecin, s. 263–266.
- Janicki D., Janicka D., Zyska M. 1999. Waloryzacja przyrodnicza z zakresu fauny Parku Krajobrazowego Dolnej Odry i terenów sąsiadujących. Wytyczne konserwatorskie dotyczące ochrony i gospodarowania zasobami fauny. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie, Szczecin. Mscr.

- Joecks G. 1925. Beitrag zur Libellen-Fauna Pommerns. Mitteilungen aus dem Naturwissenschaftlichen Verein für Neu-Vorpommern und Rügen, 50/51: 72–76.
- Karatayev A.Y., Burlakova L.E., Dodson S.I. 2005. Community analysis of Belarusian lakes: relationship of species diversity to morphology, hydrology and land use. *Journal of Plankton Research*, 27(10): 1045–1053.
- Krüger L. 1925. Die Odonaten oder Libellen. Eine Einführung in das Studium der Libellen mit einer Übersicht der pommerschen Fauna. *Abhandlungen und Berichte der Pommer-schen Naturforschenden Gesellschaft*, 6: 53–106.
- Nationalpark Unteres Odertal – Nationalparkplan. 2014 (<https://www.nationalpark-unteres-odertal.eu/management/nationalparkplan/band-2/>; dostęp: 4.03.2025).
- Paulson D., Schorr M., Deliry C. 2025. World Odonata List. (<https://www.pugetsound.edu/puget-sound-museum-natural-history/biodiversity-resources/insects/dragonflies/world-odonata-list>; dostęp: 30.09.2025).
- Raczyński T. 2019. Ekspertyza na potrzeby uzupełniania stanu wiedzy o zatoczku łamliwym *Anisus vorticulus* na obszarze Natura 2000 Dolna Odra PLH320037. RDOŚ Szczecin, Szczecin. Mscr.
- Richling A., Solon J., Macias A., Balon J., Borzyszkowski J., Kistowski M (red.) 2021. Regionalna geografia fizyczna Polski. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 608.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. z 2016 r. poz. 2183).
- SDF 2011. Standardowy formularz danych dla obszarów specjalnej ochrony ptaków (OSO) dla obszarów spełniających kryteria obszarów o znaczeniu wspólnotowym (OZW) i dla specjalnych obszarów ochrony siedlisk (SOO) 2011. PLH 320037 Dolna Odra (<https://n2k-ws.gdos.gov.pl/wyszukiwarkaN2k/webresources/pdf/PLH320037>; dostęp: 10.09.2024).
- Szlauer-Lukaszewska A. 2019. Makrobentos i malakofauna. W: PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie, Wyniki inwentaryzacji przyrodniczej dla kontraktu 1A.3: Przywrócenie walorów przyrodniczych Doliny Dolnej Odry poprzez poprawę zdolności retencyjnych i przeciwpowodziowych Międzyodrza.
- Szlauer-Lukaszewska A., Ławicki Ł., Engel J., Drewniak E., Ciężak K., Marchowski D. 2024. Quantifying a mass mortality event in freshwater wildlife within the Lower Odra River: Insights from a large European river. *Science of The Total Environment*, 907: 167898.
- Wolska M., Piasecki W. 2004. Organizmy planktonowe jako wskaźniki trofii kanału ujściowego odcinka Odry. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 501: 485–490.
- Wysocki D., Bosiacka B., Kaliciuk J., Śmietana P. 2006. Podstawowe materiały planu ochrony rezerwatu przyrody „Kurowskie Błota”, gmina Kołbaskowo, powiat Police, województwo zachodniopomorskie. Biuro Konserwacji Przyrody w Szczecinie, Szczecin. Mscr.
- Żurek R., Profus P., Dumnicka E., Ciężak K., Profus M., Baś G., Tokarz W. 2024. Ocena różnorodności biologicznej wybranych kanałów. RZGW Szczecin. Mscr.

A photograph of a river scene. In the foreground, two large, greenish-brown mussels are visible on a bed of small, light-colored pebbles. Several fish are swimming in the water. One fish in the center is a small, dark-colored fish with a prominent red stripe along its side and a red eye. Another fish is visible in the upper right corner, and a third is partially visible in the lower right. The background is a blurred view of the river and some greenery.

14.

Bogdan Wziętek

ICHTIOFAUNA MIĘDZYODRZA

Ogólna charakterystyka

Zespołu ryb występującego na Międzyodrze nie można rozpatrywać w oderwaniu od ichtiofauny zasiedlającej Odrę Zachodnią i Regalicę. Wszystkie gatunki ryb zasiedlające oba ramiona Odry lub używające ich jako korytarza migracyjnego, także te wędrujące spoza omawianego obszaru, mogą potencjalnie znaleźć się w granicach projektowanego parku narodowego. Wskazują na to informacje uzyskane od rybaków ze Spółdzielni Rybackiej Regalica odnośnie do pojedynczych osobników łososia, troci wędrownej oraz certy, łowionych w kanałach Międzyodrza.

Pierwotnie samo Międzyodrże tworzyło warunki dla rozrodu lub odchowu młodzieży gatunków typowo rzecznych, takich jak boleń, czy nawet morskich, takich jak parposz, którego tarło i odchów młodocianych roczników odbywa się w estuariach, w wodach słonawych czy wręcz słodkich. Tak więc skład gatunkowy zespołu ryb występujących na Międzyodrze w trakcie roku jest zróżnicowany i zmienny.

Na podstawie danych literaturowych oraz badań własnych i innych pozyskanych informacji stwierdzono, że w skład zespołu ichtiofauny Międzyodrza może wchodzić nie mniej niż 38 gatunków ryb (fot. 14.1–14.7). Przy czym nie wszystkie spośród nich mogą być traktowane jako gatunki stale występujące. Jak wspomniano, część spośród notowanych na Międzyodrze ryb wykorzystuje ten obszar jako miejsce rozrodu bądź też błądzi, przemieszczając się w górę Odry. Wykaz gatunków zestawiono w tabeli 14.1.

Ocena stanu zachowania siedlisk ichtiofauny i zagrożenia

Badania terenowe wykazały, że znaczna część spośród istniejących kanałów nie tworzy warunków dla bytowania ichtiofauny. Wynika to przede wszystkim ze stopnia ich zarośnięcia, co wiąże się z powstawaniem deficytów tlenowych, które poza okresem wiosennym uniemożliwiają bytowanie tam ryb. Postępujący proces zarastania i ładowacenia ogranicza miejsca odchowu narybku, ponieważ zmniejsza się powierzchnia dostępnych dla nich siedlisk. Kanały w dobrym stanie ekologicznym tworzą doskonałe warunki do wzrostu młodocianych form ryb, w tym gatunków chronionych, takich jak parposz *Alosa falax*.

Zarastanie kanałów ogranicza także możliwość migracji ryb pomiędzy Regalicą a Odrą Zachodnią, negatywnie wpływa na stan populacji poszczególnych gatunków ryb w obu ramionach Odry. Procesy obserwowane na Międzyodrze należy więc uznać za bardzo niekorzystne dla ichtiofauny, ponieważ w istotny sposób wpływają na zmniejszenie rekrutacji oraz ogólne warunki bytowania ryb. Stopniowe ograniczanie powierzchni siedlisk rozrodczych dla części gatunków powoduje, że w ichtiofaunie dolnego odcinka Odry zaznacza się coraz bardziej dominacja gatunków erytypowych, zwłaszcza pod względem wymagań rozrodczych.

Zarastanie kanałów powoduje również stopniowe ograniczanie siedlisk rozrodczych dla gatunków chronionych, zwłaszcza ściśle związanych z fitolitoralem, takich jak na przykład koza *Cobitis taenia*. Pogarszający się stan kanałów ogranicza również powierzchnię siedlisk rozrodczych dla różanki *Rodheus amarus* poprzez zmniejszanie się liczebności małży z rodziny *Unionidae*, co jest związane z występowaniem

Tabela 14.1. Wykaz gatunków ryb na Międzyodrzu (liczba gatunków – 37)

Gatunek	Status ochrony	Charakter występowania
Babka bycza <i>Neogobius melanostomus</i>	obcy	nieustalony, brak informacji, występuje w Odrze Zachodniej i Regalicy
Bass słoneczny <i>Lepomis gibbosus</i>	obcy inwazyjny	nieustalony, brak informacji, występuje w Odrze Zachodniej i Regalicy
Boleń <i>Aspius aspius</i>	zał. II, wymiar i okres ochronny	stały
Certa <i>Vimba vimba</i>	wymiar i okres ochronny	nieustalony, brak informacji, występuje w Odrze Zachodniej i Regalicy
Ciernik <i>Gasteosteus aculeatus</i>	-	stały
Czebaczek amurski <i>Pseudorasbora parva</i>	obcy inwazyjny	stały
Jazgarz <i>Acerina cernua</i>	-	stały
Jaź <i>Leucis cusidus</i>	wymiar ochronny	okresowy
Jelec <i>Leuciscus leuciscus</i>	wymiar ochronny	przypadkowy
Jesiotr ostronosy <i>Acipenser oxyrinchus</i>	ochrona ścisła, zał. II	okresowy?
Karaś pospolity <i>Carassius carassius</i>	-	stały
Karaś srebrzysty <i>Carassius auratusgibelio</i>	obcy inwazyjny	stały
Karp <i>Cyprinus carpio</i>	obcy	stały
Kiełb białopłetwy <i>Romanogobio albipinnatus</i>	ochrona częściowa, zał. II	przypadkowy, gatunek typowo reofilny
Kiełb <i>Gobio gobio</i>	-	stały
Kleń <i>Leuciscus cephalus</i>	wymiar ochronny	okresowy
Koza <i>Cobitis taenia</i>	ochrona częściowa, zał. II	nieustalony, brak informacji, występuje w Odrze Zachodniej i Regalicy
Krąp <i>Abramis bjoerkna</i>	-	stały
Leszcz <i>Abramis brama</i>	-	stały
Lin <i>Tinca tinca</i>	wymiar ochronny	stały
Łosoś atlantycki <i>Salmo salar</i>	zał. II, wymiar i okres ochronny	nieustalony, brak informacji, występuje w Odrze Zachodniej i Regalicy
Miętus <i>Lota lota</i>	wymiar i okres ochronny	nieustalony, brak informacji, występuje w Odrze Zachodniej i Regalicy

Gatunek	Status ochronny	Charakter występowania
Minóg rzeczny <i>Lampetra fluviatilis</i>	ochrona ścisła, zał. II	przypadkowy
Okoń <i>Perc afluviatilis</i>	-	stały
Parposz <i>Alosa falax</i>	ochrona częściowa, zał. II	okresowy
Piskorz <i>Misgurnus fossilis</i>	ochrona częściowa, zał. II	nieustalony, brak informacji, występuje w Odrze Zachodniej i Regalicy
Płóć <i>Rutilus rutilus</i>	-	stały
Rozpiór <i>Balerus balerus</i>	-	stały
Różanka <i>Rhodeus sericeus amarus</i>	ochrona częściowa, zał. II	stały
Sandacz <i>Stizostedion lucioperca</i>	wymiar i okres ochronny	stały
Słonecznica <i>Leucaspis delineatus</i>	-	stały
Sum <i>Silurus glanis</i>	wymiar i okres ochronny	stały
Sumik karłowaty <i>Ictalurus nebulosus</i>	obcy inwazyjny	nieustalony, brak informacji, występuje w Odrze Zachodniej i Regalicy
Szczupak <i>Esox lucius</i>	wymiar i okres ochronny	stały
Troć wędrowna <i>Salmo trutta m. trutta</i>	wymiar i okres ochronny	przypadkowy
Ukleja <i>Alburnus alburnus</i>	-	stały
Węgorz europejski <i>Anguilla anguilla</i>	wymiar i okres ochronny	stały
Wzdreğa <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	wymiar ochronny	stały

zał. II - gatunek wymieniony w Załączniku II do Dyrektywy Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r.

deficytów tlenowych w strefie przydennej. Pogarszanie się warunków rozrodu dla wymienionych powyżej gatunków ryb powoduje, że liczebność ich populacji na obszarze Międzyodrza spada, ponieważ z wyżej wymienionych powodów tracą one miejsca rozrodu. Siedliska rozrodcze ograniczają się coraz bardziej do koryta głównego, gdzie również warunki nie są najlepsze.

Sytuacja ta dotyczy też innych gatunków ryb z grupy fitofilnych, ponieważ historycznie Międzyodrze stanowiło ich główne miejsce tarła. Stopniowe pogarszanie się warunków rozrodu dla rodzimych gatunków ryb tworzy warunki do ekspansji gatunków obcych, takich jak np. karaś srebrzysty, czy inwazyjnych – okonek słoneczny, czebaczek amurski. Należy jednocześnie pamiętać, że katastrofa, która miała miejsce w 2022 r., poważnie naruszyła strukturę populacji ryb rodzimych, dając



Fot. 14.1. Babka rzeczna (fot. Bogdan Wziątek)

Fot. 14.2. Kiełb białopłetwy (fot. Bogdan Wziątek)





Fot. 14.3. Różanki i kozy podczas badań terenowych (fot. Bogdan Wziątek)

Fot. 14.4. Miętus (fot. Bogdan Wziątek)





Fot. 14.5. Piskorz (fot. Bogdan Wziątek)

Fot. 14.6. Samica różanki podczas składania ikry do małży (fot. Bogdan Wziątek)





Fot. 14.7. Gospodarka rybacka na Międzyodrze – niewód stawny (fot. Piotr Piznal)

tym samym szansę ekspansji gatunkom obcym oraz inwazyjnym ze względu na ich wysoki potencjał rozrodczy.

Pogarszanie się stanu kanałów w Międzyodrze może mieć jednocześnie negatywny wpływ nie tylko na populacje ryb zasiedlających Odrę, ale potencjalnie również na część populacji występujących w Zalewie Szczecińskim, ponieważ Międzyodrze stanowiło pierwotnie ważne miejsce rozrodu dla gatunków nieodbywających tarła w Zalewie Szczecińskim, takich jak np. szczupak.

Inne zagrożenia

Do głównych zagrożeń dla zespołu ichtiofauny zasiedlającej Międzyodrze należy zaliczyć przede wszystkim zanieczyszczenie wód różnego rodzaju ściekami. Wpływ zanieczyszczeń na ichtiofaunę w pięciu ostatnich latach staje się coraz bardziej intensywny w wyniku niskich stanów wód, a przez to zwiększenia stężenia zanieczyszczeń w dopływającej do Międzyodrza wodzie. Drugim istotnym problemem związanym z zanieczyszczeniem wód Odry w górnym i środkowym biegu jest wzrost zasolenia wód wynikający z odprowadzania wód dołowych w górnym biegu Odry. Wzrost zasolenia wiąże się bowiem ze wzrostem ryzyka wystąpienia toksycznych zakwitów *Prymnesium parvum*. Pojawiły się one w żwirowni Bielinek oraz jeziorze Dąbie, akwenach sąsiadujących z terenem projektowanego parku narodowego. Kolejnym problemem jest pogłębiająca się susza hydrologiczna, która powoduje obni-

żanie się poziomu wód, co przyspiesza zarastanie i ładowanie kanałów przecinających Międzyodrza, a więc utratę siedlisk rozrodczych ryb.

Zalecenia

Analiza materiałów źródłowych oraz prowadzone w 2019 r. na obszarze Międzyodrza badania własne jasno wskazują na pogarszające się warunki bytowania ryb. Zjawisko to jest związane z postępującym zarastaniem i wypływaniem się kanałów. Nagromadzenie i rozkład materii organicznej powodują, że znaczna ich część na skutek deficytów tlenowych staje się nieprzydatna czasowo (od późnej wiosny do wczesnej jesieni) lub trwale dla bytowania ryb. Sytuacja ta wpływa na stan zachowania populacji ryb nie tylko na terenie Międzyodrza. Konsekwencje tego stanu dotyczą również Odry Zachodnią, Regalicę, jezioro Dąbie i Zalew Szczeciński.

W związku z powyższym konieczne jest pojęcie jak najszybszych działań zmierzających do zahamowania negatywnych procesów. Działania te powinny polegać przede wszystkim na:

- odtworzeniu połączeń pomiędzy Odrą Zachodnią a Regalicą, co umożliwi migracje ryb pomiędzy tymi ramionami Odry poprzez udrożnienie głównych kanałów;
- usunięciu nagromadzonych osadów dennych, co poprawi warunki fizyczno-chemiczne, przywracając tym samym możliwość rekolonizacji kanałów przez ryby;
- sformułowaniu instrukcji gospodarowania wodą dla urządzeń hydrotechnicznych znajdujących się na Międzyodrzu w taki sposób, aby spowolnić tempo zamykania kanałów.

Literatura

- Kolada A.K. (red.) 2022. Wstępny raport zespołu ds. sytuacji na rzece Odrze (<https://ios.edu.pl/wp-content/uploads/2022/10/Wstepny-raport-zespołu-ds.-sytuacji-na-rzece-Odrze.pdf>).
- Kolada A.K. (red.) 2023. Raport kończący prace zespołu ds. sytuacji na rzece Odrze (<https://ios.edu.pl/wp-content/uploads/2022/12/raport-konczacy-prace-zespołu-ds.-sytuacji-w-odrze-2.pdf>).
- Monitoring i ocena jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych (<https://wody.gios.gov.pl/pjwp/publication/RIVERS/88>).
- Wolter Ch., Zahn S., Gessner J. 2022. Entwicklung, Nutzung und Schutz der Fish-fauna in der Brandenburgische Oder. Schriften d. Instituts f. Binnenfischerei e. V. Potsdam-Scarow 65, Institut f. Binnenfischerei. V. Potsdam-Scarow (Hrsg).
- Wziątek B. 2020. Ekspertyza przyrodnicza na potrzeby uzupełnienia stanu wiedzy w obszarach Natura 2000 województwa zachodniopomorskiego: Dolna Odra 320037 Inwentaryzowane przedmioty ochrony: Koza 1149 *Cobitis taenia*, Boleń 1130 *Aspius aspius*, Kiełb białopłetwy 6144 *Romanogobio albipinnatus*. Maszynopis RDOŚ w Szczecinie.



15.



Tomasz Rek

HERPETOFAUNA MIĘDZYODRZA

Ogólna charakterystyka herpetofauny Międzyodrza

Obszar projektowanego parku narodowego cechuje się wyjątkowym zestawem siedlisk i ich znaczną powierzchnią. Istotną część terenu stanowią starorzecza i kanały. Są to zarówno szerokie i głębsze, duże kanały, z wąskim pasem szuwaru, głównie trzcinowego, jak i mniejsze kanały i starorzecza, niejednokrotnie ślepo zakończone, dodatkowo w okresie letnim pokryte zwartym kożuchem nymf-*idów*. Opisany charakter części obszaru Międzyodrza stanowi dogodnie siedlisko dla populacji żab zielonych o fenotypie żaby śmieszki lub żaby wodnej *Pelophylax ridibundus*/P. kl. *Esculentus* (osobniki żaby śmieszki i jej mieszańce są często trudne do rozróżnienia w terenie). Związane są one przez większość roku ze środowiskiem wodnym. Bardzo chętnie zajmują brzegi zbiorników eutroficznych z roślinnością wodną przy brzegach i w toni, która stanowi dla nich ochronę (fot. 15.1–15.5). Niestety szacowanie populacji płazów i gadów w tak trudnym do penetracji obszarze jest skomplikowane i daje niepewne wyniki. Jedyne wiarygodne wielogatunkowe dane, jakimi można się posłużyć, to dane z 2017 r. z „Raportu z inwentaryzacji przyrodniczej Przekopu Klucz–Ustowo” i „Raportu zamknięcia dla zadania 1A.3. Przywrócenie walorów przyrodniczych Doliny Dolnej Odry poprzez poprawę zdolności retencyjnych i przeciwpowodziowych Międzyodrza” (Piliczewski 2019). Dokumenty te wskazują na populację nawet 5000 osobników żab zielonych i można uznać tę wartość za minimalną możliwą. Niewątpliwie obszar projektowanego parku narodowego, obok np. jeziora Dąbie, jest najważniejszym siedliskiem żab zielonych w Zachodniopomorskiem. Choć brak jest całościowych danych, to z dużym prawdopodobieństwem można założyć, że jest to jedno z ważniejszych siedlisk tego kompleksu gatunków w północno-zachodniej części kraju i istotne siedlisko w kontekście całej Polski. Szczególnym znaczeniem wyróżniają się boczne kanały i starorzecza, gdzie duży udział ma roślinność wodna, a penetracja przez ryby jest ograniczona.

W przypadku pozostałych gatunków płazów sytuacja jest dużo bardziej niepewna, zarówno jeśli chodzi o skład gatunkowy, jak i liczebność. Fragmentaryczność danych utrudnia analizę zagadnienia. Starsze opracowania niż 15 lat, przy istotnych zmianach środowiskowych i klimatycznych jakie trwają, można właściwie pominąć. Podobnie z szerszymi opracowaniami dotyczącymi np. całego regionu, które w szczegółowym, lokalnym ujęciu mają niewielką wartość. Najważniejszymi cechami omawianego obszaru są:

- obecność różnej wielkości kanałów, często z silną presją drapieżniczą ze strony ryb (siedlisko nieatrakcyjne dla większości płazów, z wyjątkiem żab zielonych);
- regularne zmiany poziomu wody, w tym zalewanie części lądowych, a przez to przenoszenie płazów z góry rzeki i wypłukiwanie ich z Międzyodrza;
- mało stabilne mikrosiedliska z płytkimi zbiornikami (co jest konsekwencją wezbrań wody i wysychania w okresach suchych);
- utrudnienie migracji i dyspersji młodych osobników spoza obszaru Międzyodrza (Odra Wschodnia i Odra Zachodnia, okalające obszar Międzyodrza, stanowią barierę migracyjną, której w normalnych warunkach płazy nie są w stanie pokonać).



Fot. 15.1. Płytkie małe kanały porośnięte drobnymi pleustofitami stanowiące dobre siedlisko dla żab zielonych (fot. Tomasz Rek)

Pojawiać się mogą osobniki przyniesione z nurtem – splukane z górnego biegu rzeki).

W wyniku powyższych cech populację pozostałych gatunków płazów stanowią głównie: ropucha szara *Bufo bufo*, żaba trawna *Rana temporaria* i żaba moczarowa *Rana arvalis* (Kowalski 2005, Piliczewski 2019, Żurek i in. 2024). Są to gatunki pospolite, jednak w ostatnich latach w północno-zachodniej Polsce gatunki te znacznie zmniejszyły swoją liczebność. Nie ma aktualnych danych, które wskazywałyby, czy problem z liczebnością ropuchy szarej i żab brunatnych dotyczy Międzyodrza. Populacje pozostałych gatunków płazów można określić jako mało liczne, niestabilne pod względem liczebności i zmienne w kwestii składu gatunkowego. Nielicznie i sporadycznie występują tu: rzekotka drzewna *Hyla arborea*, kumak nizinny *Bombina bombina*, traszka zwyczajna *Lissotriton vulgaris* i traszka grzebieniasta *Triturus cristatus* (Piliczewski 2019, Kaliciuk 2021). Są to gatunki o większych wymaganiach siedliskowych, a takie mogą w danym roku nie wystąpić na obszarze planowanego parku narodowego.

Odnosnie do gadów, teren projektowanego parku narodowego ma istotne znaczenie dla populacji zaskronca zwyczajnego *Natrix natrix*. Jest to gatunek najpospolitszego węża w naszym kraju, ale Międzyodrze ma potencjał do utrzymania licznej populacji. Niestety badanie liczebności gadów jest bardzo trudne i żadne dostępne dane nie są w stanie wskazać realistycznego szacunku liczebności populacji. Niemniej zaskroniec żywiący się w dużej mierze płazami, ze względu na znaczną populację choćby żab zielonych, ma doskonałe warunki do uzyskania dużych liczebności na omawianym obszarze.

Wykazywana jest również obecność jaszczurki żyworodnej *Zootoca vivipara* oraz jaszczurki zwinki *Lacerta agilis*, z czego ta ostatnia preferuje suche tereny i jej występowanie będzie z pewnością bardziej ograniczone niż jaszczurki żyworodnej.

Gatunki najcenniejsze i chronione

Ze względu na swoją specyfikę Międzyodrze nie jest istotnym obszarem dla najcenniejszych gatunków płazów, takich jak kumak nizinny i traszka grzebieniasta. Ich populacja ma charakter właściwie marginalny. Nie występują tu także dość rzadkie na Pomorzu Zachodnim ropuchy zielone i paskówki. Mimo to obszar projektowanego parku narodowego może stanowić bardzo ważne refugium dla gatunków żab zielonych. Może okazać się również, że populacje ropuchy szarej, żaby trawnej i moczarowej ucierpiały dużo mniej na tym terenie wskutek zmian klimatu niż na innych. Jednak ten aspekt wymaga szczegółowych badań.

Trudno też wskazać, jak liczna jest populacja poszczególnych gatunków herpetofany, z uwagi na brak wystarczających danych zarówno z Międzyodrza, jak i porównawczych dla całego kraju.

Tabela 15.1. Wykaz gatunków herpetofauny na obszarze Międzyodrza

Gatunek Łacina	Forma ochrony	Zagęszczenie Międzyodrze	Jakość danych
Żaby zielone o fenotypie żaby wodnej lub żaby śmieszki <i>Pelophylax kl. esculentus</i> / <i>P. ridibundus</i>	OCz	bardzo liczne	dobra
Żaba jeziorkowa <i>Pelophylax lessonae</i>	OCz	nieznane	zła
Żaba trawna <i>Rana temporaria</i>	OCz	liczna	dobra
Żaba moczarowa <i>Rana arvalis</i>	OŚ	liczna	dobra
Rzekotka drzewna <i>Hyla arborea</i>	OŚ	nieliczna	dobra
Ropucha szara <i>Bufo bufo</i>	OCz	liczna	dobra
Ropucha zielona <i>Bufo viridis</i>	OŚ, IV DS	nieznane	zła
Kumak nizinny <i>Bombina bombina</i>	OŚ, IV DS	nieliczna	dobra
Traszka grzebieniasta <i>Triturus cristatus</i>	OŚ, IV DS	nieliczna	dobra
Traszka zwyczajna <i>Lissotriton vulgaris</i>	OCz	nieliczna	dobra
Zaskroniec zwyczajny <i>Natrix natrix</i>	OCz	nieznane, prawdopodobnie liczny	średnia
Jaszczurka żyworodna <i>Zootoca vivipara</i>	OCz	nieznane	średnia
Jaszczurka zwinka <i>Lacerta agilis</i>	OCz	nieznane	średnia

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych literaturowych.

Kryterium „jakość danych” określono na podstawie analizy metodyki poszczególnych opracowań, źródeł danych i ich wieku.

OŚ – ochrona ścisła, OCz – ochrona częściowa, IV DS – załącznik II Dyrektywy Siedliskowej



Fot. 15.2. Obszary łąkowe otoczone wodą są siedliskami herpetofauny (fot. Tomasz Rek)

Fot. 15.3. Rozlewiska występujące okresowo przy wyższym stanie wody (fot. Tomasz Rek)



Zagrożenia

Zagrożenia dla herpetofauny na omawianym obszarze związane są przede wszystkim ze specyfiką terenu planowanego parku narodowego. O ile w niedalekim sąsiedztwie główną przyczyną spadku populacji płazów i walerów siedlisk tej grupy jest obniżający się poziom niewielkich zbiorników wodnych (Kaliciuk, Rek 2020, 2021), o tyle problem ten na obszarze Międzyodrza jest mniej zauważalny. Tutaj zdecydowanie większą rolę odgrywa zmiana poziomu wody na Odrze, a co za tym idzie – w systemach kanałów oraz zalewanie terenów otwartych przy dużych wezbraniach.

Wysokie stany wody w Międzyodrzu

Duża pojemność Międzyodrza i jego retencyjny potencjał mogą mieć negatywne konsekwencje dla populacji płazów. Wysoka woda, zalewająca wytworzone niewielkie rozlewiska i oczka wodne w okresie składania i rozwoju skrzeku oraz obecności kijanek/larw może mieć poważne konsekwencje dla populacji. W latach, gdy takie zjawisko nastąpi, w skrajnych przypadkach, sukces reprodukcyjny może być bliski zeru. Wypłukane kijanki/larwy czy skrzek trafią na głębsze wody lub na obszary, gdzie po ustąpieniu fali zalewowej nie utworzą się zbiorniki. Młodociane osobniki w takich warunkach nie dokończą rozwoju lub padną ofiarą drapieżników.

Drapieżnictwo

Omawiany teren stanowi siedlisko życia licznych ssaków drapieżnych (wydra i inne łasicowate), w tym gatunków inwazyjnych. Gatunki te stwarzają istotne zagrożenie dla populacji płazów związanych ze środowiskiem lądowym, takich jak choćby żaby brunatne i ropuchy szare, oraz populacji gadów. Wpływ licznej populacji, choćby szopa pracza, na herpetofaunę powinien być elementem analiz po powstaniu parku narodowego.

Dla larw i kijanek natomiast głównym zagrożeniem są ryby, które zasiedlają przede wszystkim większe kanały Międzyodrza. Również obecność ptaków wodnych może wiązać się z drapieżnictwem skrzeku czy larw.

Zanieczyszczenia

Płazy jako zwierzęta prowadzące, przynajmniej jako formy młodociane, wodny tryb życia, narażone są także na zagrożenia chemiczne. Tu niewątpliwie brak działalności rolnej, związanej z nawożeniem pól, działa korzystnie na populacje płazów. Niemniej zanieczyszczenia mogą mieć również pochodzenie naturalne. Przy wysokich koncentracjach ptaków może dochodzić do lokalnego pogorszenia warunków na skutek deponowania odchodów ptasich. Przy dużych kanałach nie będzie to miało znaczenia, ale w końcowych odcinkach, gdzie występuje słabsze mieszanie się wody, zjawisko to może wywierać negatywne skutki i w teorii wpłynąć na przeżywalność larw płazów. Stagnacja wody i rozkład materii organicznej oraz zarastanie glonami



Fot. 15.4. Większe, głębsze kanały, w niewielkim stopniu porośnięte nymfeidami są mało atrakcyjne dla płazów ze względu na obecność ryb (fot. Tomasz Rek)

Fot 15.5. Żaba zielona (fot. Piotr Piznal)



też mogą ograniczać przeżywalność skrzeku czy larw, ale są to zjawiska typowe dla wszystkich niewielkich zbiorników wrażliwych na wysychanie.

Sposoby eliminacji lub ograniczania zagrożeń i ich skutków

Wysokie stany wody na Międzyodrze

Z pewnością eliminacja zagrożenia w postaci gwałtownego zalewania siedlisk płazów (szczególnie innych niż żaby zielone) miałaby duże znaczenie dla populacji projektowanego parku narodowego. Niestety działanie takie wymagałoby dużych nakładów finansowych. W pierwszej kolejności należałoby wykonać szczegółową analizę występowania siedlisk i miejsc rozrodu płazów. Biorąc pod uwagę trudność w dostępie do dużej części terenu, już samo to zadanie nastroczałoby kłopotów. Z pewnością wymagałoby dużych nakładów roboczogodzin i pomocy w postaci zdjęć z powietrza. W dalszej kolejności należałoby wykonać naprawę infrastruktury mogącej regulować poziom wody na rozlewiskach Międzyodrze. Taka infrastruktura posłużyć by mogła do ograniczania nagłego zalewania najcenniejszych dla płazów obszarów w miesiącach najbardziej newralgicznych (marzec, kwiecień, maj). Mowa tu przede wszystkim o zalewaniu fragmentów lądu, na których znajdować się mogą niewielkie zbiorniki. Niemniej, jeżeli takie gwałtowne wezbrania zdarzać się będą co kilka lat, to populacja płazów, ze względu na ich długi okres życia, jest przystosowana do tego typu zdarzeń losowych.

Drapieżnictwo

Drapieżnictwo jest naturalnym zagrożeniem dla populacji herpetofauny i w prawidłowej sytuacji działają mechanizmy opierające się presji drapieżniczej. Przede wszystkim synchroniczne przystępowanie do rozrodu i duża liczba składanych jaj. Niemniej obserwacje z innych obszarów Pomorza Zachodniego z ostatnich lat wskazują, że w wielu miejscach populacja najpospolitszych płazów bezogonowych została mocno ograniczona. Prawdopodobną przyczyną może być zaburzenie cyklu rozrodu, wywołane zmianami klimatycznymi, oraz utrzymujący się niski poziom wody w niewielkich zbiornikach. Brak aktualnych danych, jak sytuacja wygląda na Międzyodrze, ale niewątpliwie drapieżnictwo może przyczyniać się do pogłębienia się problemów z liczebnością niektórych gatunków. Dlatego warto byłoby wprowadzić w projektowanym parku regularną eksterminację drapieżnych ssaków inwazyjnych. Miałoby to pozytywny wpływ na szereg grup zwierząt, być może również na populację herpetofauny.

Zanieczyszczenia

Pogorszenie się stanu siedlisk wywołane przez zanieczyszczenia odchodami ma charakter raczej lokalny i nie powinno mieć dużego znaczenia dla płazów. Szczególnie

zważywszy na wartość przyrodniczą obszaru ornitofauny, podejmowanie prób ograniczania tego zagrożenia może być niekorzystne w ogólnym rozrachunku.

Literatura

- Kaliciuk J., Rek T. 2020. Ekspertyza przyrodnicza na potrzeby uzupełnienia stanu wiedzy w obszarach Natura 2000 województwa zachodniopomorskiego: Dolna Odra PLH320037 inwentaryzowane przedmioty ochrony: 1166 traszka grzebieniasta *Triturus cristatus*, 1188 kumak nizinny *Bombina bombina*. Etap 1. RDOŚ, Szczecin.
- Kaliciuk J., Rek T. 2021. Ekspertyza przyrodnicza na potrzeby uzupełnienia stanu wiedzy w obszarach Natura 2000 województwa zachodniopomorskiego: Dolna Odra PLH320037 inwentaryzowane przedmioty ochrony: 1166 traszka grzebieniasta *Triturus cristatus*, 1188 kumak nizinny *Bombina bombina*. Etap 2. RDOŚ, Szczecin.
- Kowalski W. 2005. Plan ochrony rezerwatu „Kanał Kwiatowy”. Biura Konserwacji Przyrody w Szczecinie, Szczecin.
- Piliczewski P. 2019. Wyniki inwentaryzacji przyrodniczej dla kontraktu 1A.3: Przywrócenie walorów przyrodniczych Doliny Dolnej Odry poprzez poprawę zdolności retencyjnych i przeciwpowodziowych Międzyodrza (część herpetologiczna). PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie.
- Żurek R., Profus P., Dumnicka E., Ciężak K., Profus M., Baś G., Tokarz W. 2024. Ocena różnorodności biologicznej wybranych kanałów. RZGW, Szczecin.



A large flock of blue herons is gathered in a shallow, misty wetland. The sun is low on the horizon, creating a warm, golden glow and reflecting on the water. The background is hazy with distant trees and hills.

16.

Łukasz Ławicki
Dominik Marchowski

AWIFAUNA MIĘDZYODRZA

Źródła wiedzy o awifaunie

Pierwsze wzmianki o ptakach występujących na Międzyodrze pochodzą z początku XX w. (Hübner 1908, Robien 1920, 1928). Przegląd danych historycznych o ptakach Międzyodrze zawiera opracowanie Ławickiego i in. (2007). Najważniejszymi opublikowanymi źródłami wiedzy o awifaunie tego obszaru są publikacje Ławickiego i in. (2007) oraz Marchowskiego i Ławickiego (2014). Pierwszy artykuł zawiera przegląd występowania najważniejszych gatunków ptaków (zarówno lęgowych, jak i niełgowych) pomiędzy rokiem 1994 a 2006, z odniesieniem do danych historycznych. Druga praca omawia zmiany w liczebnościach i trendy ptaków lęgowych na Międzyodrze między 1995 a 2013 r. Dane z ostatniej dekady (między 2014 a 2024 r.) nie doczekały się jeszcze kompleksowego opracowania: część z nich zawarta została w sprawozdaniach z projektów (np. PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie 2019), ekspertyzach przyrodniczych na potrzeby uzupełnienia stanu wiedzy w obszarze Natura 2000 Dolina Dolnej Odry (RDOŚ Szczecin), Monitoringu Ptaków Polski (GIOŚ), publikacji dotyczących dedykowanym gatunkom (patrz literatura) oraz pochodzi z niepublikowanych danych autorów (Ł. Ławicki i D. Marchowski).

Ogólna charakterystyka awifauny

Na Międzyodrze odnotowano 237 gatunków ptaków, co stanowi 50% wszystkich gatunków odnotowanych w Polsce (stan na luty 2025 r.). Awifauna lęgowa reprezentowana była przez 131 gatunków, co oznacza, że do rozrodu przystępowało tu 56% gatunków ptaków lęgowych w kraju. Wykaz wszystkich gatunków stwierdzonych na Międzyodrze wraz z ich statusem przedstawiono w tabeli 16.1.

Waloryzacja awifauny i kluczowe gatunki

Gatunki lęgowe

Obszar projektowanego parku narodowego to miejsce, gdzie odnotowano gniazdowanie 21 gatunków z „Czerwonej listy ptaków Polski” (Wilk i in. 2020): cyranki, płaskonosa, *perkoza rdzawoszyjego*, *zausznika*, derkacza, czajki (fot. 16.1), *kulika wielkiego*, rycyka, kszyska, krwawodzioba, rybitwy czarnej (fot. 16.2), rybitwy białoskrzydłej, bąka, błotniaka łąkowego, kani czarnej, *uszatki błotnej*, wodniczki, słowika szarego, muchołówny żałobnej, pokląskwy, *świergotka polnego*. Uderzające, że z tych 21 gatunków aż 9 (zaznaczone kursywą powyżej) aktualnie nie przystępuje już do lęgów na Międzyodrze.

Na Międzyodrze występują populacje wielu gatunków, kluczowe w skali Polski (powyżej 1%), dotyczy to: krakwy (fot. 16.3), cyranki, płaskonosa, kropiatki, zielonki, rybitwy czarnej, podróżniczka i brzęczki (Marchowski i Ławicki 2014). Warto zwrócić w tym miejscu uwagę na gatunki z „Czerwonej listy ptaków Polski”, które na Międzyodrze w dalszym ciągu zachowują silne populacje w skali kraju, są to:

czajka, kszczyk, rybitwa czarna, bąk i słowik szary. Są to gatunki kluczowe, a Międzyodrzu stanowi ich istotne refugium w skali krajowej.

Tabela 16.1. Wykaz gatunków ptaków stwierdzonych na Międzyodrzu wraz ze statusem

Nazwa naukowa	Nazwa polska	Status na Międzyodrzu	Ochrona w Polsce	DP załącznik I	Strefowe	CLPP
<i>Cygnus olor</i>	łabędź niemy	L	OŚ			
<i>Cygnus columbianus</i>	łabędź czarnodzioby	P	OŚ	x		
<i>Cygnus cygnus</i>	łabędź krzykliwy	P	OŚ	x		NT
<i>Branta bernicla</i>	bernikla obrożna	Z	OŚ			
<i>Branta leucopsis</i>	bernikla białolica	P	OŚ	x		
<i>Branta canadensis</i>	bernikla kanadyjska	Z				
<i>Anser anser</i>	gęgawa	L	Ł			
<i>Anser fabalis</i>	gęś zbożowa	P	OŚ			
<i>Anser serrirostris</i>	gęś tundrowa	P	Ł			
<i>Anser brachyrhynchus</i>	gęś krótkodzioba	Z	OŚ			
<i>Anser albifrons</i>	gęś białoczelna	P	Ł			
<i>Somateria mollissima</i>	edredon	Z	OŚ			
<i>Melanitta fusca</i>	uhla	Z	OŚ			
<i>Melanitta nigra</i>	markaczka	Z	OŚ			
<i>Bucephala clangula</i>	gągoł	L	OŚ			
<i>Mergellus albellus</i>	bielaczek	P	OŚ	x		
<i>Mergus merganser</i>	nurogęś	L	OŚ			
<i>Mergus serrator</i>	szlachar	Z	OŚ		x	RE
<i>Alopochen aegyptiaca</i>	gęsiówka egipska	Z				
<i>Tadorna tadorna</i>	ohar	P	OŚ			VU
<i>Netta rufina</i>	hełmiatka	Z	OŚ			VU
<i>Aythya ferina</i> *	głowienka	P	Ł			VU
<i>Aythya nyroca</i>	podgorzałka	Z	OŚ	x		VU
<i>Aythya fuligula</i> *	czernica	P	Ł			NT
<i>Aythya marila</i>	ogorzałka	P	OŚ			
<i>Spatula querquedula</i>	cyranka	L	OŚ			VU
<i>Spatula clypeata</i>	plaskonos	L	OŚ			VU
<i>Mareca strepera</i>	krakwa	L	OŚ			
<i>Mareca penelope</i>	świstun	P	OŚ			CR
<i>Anas platyrhynchos</i>	krzyżówka	L	Ł			
<i>Anas acuta</i>	rożeniec	P	OŚ			CR
<i>Anas crecca</i>	cyraneczka	L	Ł			
<i>Coturnix coturnix</i>	przepiórka	Z	OŚ			VU
<i>Phasianus colchicus</i>	bażant	L	Ł			
<i>Perdix perdix</i>	kuropatwa	(L)	Ł			
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	perkozek	L	OŚ			

Nazwa naukowa	Nazwa polska	Status na Między-odrzu	Ochro- na w Polsce	DP załącz- nik I	Strefowe	CLPP
<i>Podiceps grisegena</i>	perkoz rdzawoszyi	(L) P	OŚ			VU
<i>Podiceps cristatus</i>	perkoz dwuczuby	L	OŚ			
<i>Podiceps nigricollis</i>	zausznik	(L) P	OŚ			VU
<i>Columba livia forma urbana</i>	gołąb miejski	P	OC			
<i>Columba oenas</i>	siniak	P	OŚ			
<i>Columba palumbus</i>	grzywacz	L	Ł			
<i>Streptopelia decaocto</i>	sierpówka	P	OŚ			
<i>Apus apus</i>	jerzyk	P	OŚ			
<i>Cuculus canorus</i>	kukułka	L	OŚ			
<i>Rallus aquaticus</i>	wodnik	L	OŚ			
<i>Crex crex</i>	derkacz	L	OŚ	x		VU
<i>Porzana porzana</i>	kropiatka	L	OŚ	x		
<i>Zapornia parva</i>	zielonka	L	OŚ	x		
<i>Gallinula chloropus</i>	kokoszka	L	OŚ			
<i>Fulica atra*</i>	łyśka	L	Ł			
<i>Grus grus</i>	żuraw	L	OŚ	x		
<i>Haematopus ostralegus</i>	ostrygojad	Z	OŚ			VU
<i>Recurvirostra avosetta</i>	szablodziób	Z	OŚ	x		
<i>Pluvialis squatarola</i>	siewnica	Z	OŚ			
<i>Pluvialis apricaria</i>	siewka złota	P	OŚ	x		RE
<i>Charadrius hiaticula</i>	sieweczka obrożna	Z	OŚ			EN
<i>Charadrius dubius</i>	sieweczka rzeczna	(L) P	OŚ			
<i>Vanellus vanellus</i>	czajka	L	OŚ			EN
<i>Numenius phaeopus</i>	kulik mniejszy	P	OŚ			
<i>Numenius arquata</i>	kulik wielki	(L) P	OŚ			EN
<i>Limosa lapponica</i>	szlamnik	Z	OŚ	x		
<i>Limosa limosa</i>	rycyk	(L) P	OŚ			CR
<i>Calidris canutus</i>	biegus rdzawy	Z	OŚ			
<i>Calidris pugnax</i>	batalion	P	OŚ	x		CR
<i>Calidris ferruginea</i>	biegus krzywodzioby	Z	OŚ			
<i>Calidris temminckii</i>	biegus mały	Z	OŚ			
<i>Calidris alpina</i>	biegus zmienny	P	OŚ			RE
<i>Calidris minuta</i>	biegus malutki	Z	OŚ			
<i>Scolopax rusticola*</i>	słonka	L	Ł			
<i>Gallinago gallinago</i>	kszyk	L	OŚ			VU
<i>Lymnocyptes minimus</i>	bekasik	Z	OŚ			RE
<i>Actitis hypoleucos</i>	brodziec piskliwy	L	OŚ			
<i>Tringa ochropus</i>	samotnik	L	OŚ			

Nazwa naukowa	Nazwa polska	Status na Międzyodrzu	Ochrona w Polsce	DP załącznik I	Strefowe	CLPP
<i>Tringa erythropus</i>	brodziec śniady	P	OŚ			
<i>Tringa nebularia</i>	kwokacz	P	OŚ			
<i>Tringa totanus</i>	krwawodziób	L	OŚ			NT
<i>Tringa glareola</i>	łączak	P	OŚ	x		CR
<i>Tringa stagnatilis</i>	brodziec pławny	Z	OŚ			
<i>Stercorarius parasiticus</i>	wyrzyk ostrosterny	Z	OŚ			
<i>Rissa tridactyla</i>	mewa trójpalcza	Z	OŚ			
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	śmieszka	(L) P	OŚ			
<i>Hydrocoloeus minutus</i>	mewa mała	P	OŚ	x		RE
<i>Ichthyaeetus melanocephalus</i>	mewa czarnogłowa	Z	OŚ	x		EN
<i>Larus canus</i>	mewa siwa	P	OŚ			VU
<i>Larus fuscus</i>	mewa żółtonoga	P	OŚ			
<i>Larus argentatus</i>	mewa srebrzysta	P	OC			
<i>Larus michahellis</i>	mewa romańska	P	OŚ			
<i>Larus cachinnans</i>	mewa białogłowa	P	OC			
<i>Larus marinus</i>	mewa siodłata	P	OŚ			
<i>Hydroprogne caspia</i>	rybitwa wielkodzioba	Z	OŚ	x		
<i>Sterna hirundo</i>	rybitwa rzeczna	(L) P	OŚ	x		
<i>Sterna paradisaea</i>	rybitwa popielata	Z	OŚ	x		
<i>Sternula albifrons</i>	rybitwa białoczelna	P	OŚ	x		VU
<i>Chlidonias hybrida</i>	rybitwa białowąsa	(L) P	OŚ	x		
<i>Chlidonias niger</i>	rybitwa czarna	L	OŚ	x		VU
<i>Chlidonias leucopterus</i>	rybitwa białoskrzydła	(L) P	OŚ			VU
<i>Gavia stellata</i>	nur rdzawoszyi	Z	OŚ	x		
<i>Gavia arctica</i>	nur czarnoszyi	Z	OŚ	x		RE
<i>Ciconia nigra</i>	bocian czarny	P	OŚ	x	x	
<i>Ciconia ciconia</i>	bocian biały	P	OŚ	x		
<i>Botaurus stellaris</i>	bąk	L	OŚ	x		NT
<i>Ixobrychus minutus</i>	bączek	L	OŚ	x		
<i>Nycticorax nycticorax</i>	ślepowron	Z	OŚ	x	x	
<i>Ardea ibis</i>	czapla złotawa	Z	OŚ			
<i>Ardea cinerea</i>	czapla siwa	(L) P	OC			
<i>Ardea alba</i>	czapla biała	P	OŚ	x		
<i>Phalacrocorax carbo</i>	kormoran	(L) P	OC			
<i>Pandion haliaetus</i>	rybołów	P	OŚ	x	x	VU
<i>Pernis apivorus</i>	trzmiełojad	P	OŚ	x		
<i>Clanga pomarina</i>	orlik krzykliwy	Z	OŚ	x	x	
<i>Aquila chrysaetos</i>	orzeł przedni	Z	OŚ	x	x	EN

Nazwa naukowa	Nazwa polska	Status na Między-odrzu	Ochro- na w Polsce	DP załącz- nik I	Strefowe	CLPP
<i>Circus aeruginosus</i>	błotniak stawowy	L	OŚ	x		
<i>Circus cyaneus</i>	błotniak zbożowy	P	OŚ	x		CR
<i>Circus pygargus</i>	błotniak łąkowy	(L) P	OŚ	x		VU
<i>Accipiter nisus</i>	krogulec	P	OŚ			
<i>Astur gentilis</i>	jastrząb	P	OŚ			
<i>Haliaeetus albicilla</i>	bielik	L	OŚ	x	x	
<i>Milvus milvus</i>	kania ruda	L	OŚ	x	x	
<i>Milvus migrans</i>	kania czarna	L	OŚ	x	x	NT
<i>Buteo lagopus</i>	myszolów włochaty	P	OŚ			
<i>Buteo buteo</i>	myszolów	L	OŚ			
<i>Buteo rufinus</i>	kurhannik	Z	OŚ			
<i>Tyto alba</i>	plomykówka	L	OŚ			
<i>Asio otus</i>	uszatka	L	OŚ			
<i>Asio flammeus</i>	uszatka błotna	(L) P	OŚ	x		EN
<i>Strix aluco</i>	puszczyk	L	OŚ			
<i>Bubo bubo</i>	puchacz	Z	OŚ	x	x	NT
<i>Upupa epops</i>	dudek	(L) P	OŚ			
<i>Jynx torquilla</i>	krętogłów	L	OŚ			
<i>Picus canus</i>	dzięcioł zielonosiwy	Z	OŚ	x		
<i>Picus viridis</i>	dzięcioł zielony	L	OŚ			
<i>Dryocopus martius</i>	dzięcioł czarny	L	OŚ	x		
<i>Dendrocoptes medius</i>	dzięcioł średni	L	OŚ	x		
<i>Dryobates minor</i>	dzięciołek	L	OŚ			
<i>Dendrocopos major</i>	dzięcioł duży	L	OŚ			
<i>Merops apiaster</i>	żołna	P	OŚ			
<i>Alcedo atthis</i>	zimirdek	L	OŚ	x		
<i>Falco tinnunculus</i>	pustułka	L	OŚ			
<i>Falco vespertinus</i>	kobczyk	Z	OŚ	x		RE
<i>Falco columbarius</i>	drzemlik	P	OŚ	x		
<i>Falco subbuteo</i>	kobuz	P	OŚ			
<i>Falco peregrinus</i>	sokół wędrowny	P	OŚ	x	x	VU
<i>Oriolus oriolus</i>	wilga	L	OŚ			
<i>Lanius collurio</i>	gąsiorek	L	OŚ	x		
<i>Lanius excubitor</i>	srokosz	L	OŚ			
<i>Garrulus glandarius</i>	sójka	L	OŚ			
<i>Pica pica</i>	sroka	L	OC			
<i>Coloeus monedula</i>	kawka	P	OŚ			
<i>Corvus frugilegus</i>	gawron	P	OC			VU
<i>Corvus corax</i>	kruk	L	OC			
<i>Corvus corone</i>	czarnowron	Z	OŚ			

Nazwa naukowa	Nazwa polska	Status na Międzyodrzu	Ochrona w Polsce	DP załącznik I	Strefowe	CLPP
<i>Corvus cornix</i>	wrona siwa	L	OC			
<i>Periparus ater</i>	sosnówka	P	OŚ			
<i>Lophophanes cristatus</i>	czubotka	P	OŚ			
<i>Poecile palustris</i>	sikora uboga	L	OŚ			
<i>Poecile montanus</i>	czarnogłówka	L	OŚ			
<i>Cyanistes caeruleus</i>	modraszka	L	OŚ			
<i>Parus major</i>	bogatka	L	OŚ			
<i>Remiz pendulinus</i>	remiz	L	OŚ			
<i>Lullula arborea</i>	lerka	P	OŚ	x		
<i>Alauda arvensis</i>	skowronek	L	OŚ			
<i>Panurus biarmicus</i>	wąsatka	L	OŚ			
<i>Locustella luscinioides</i>	brzęczka	L	OŚ			
<i>Locustella fluviatilis</i>	strumieniówka	L	OŚ			
<i>Locustella naevia</i>	świerszczak	L	OŚ			
<i>Hippolais icterina</i>	zaganiacz	L	OŚ			
<i>Acrocephalus paludicola</i>	wodniczka	(L) Z	OŚ	x		VU
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	rokitniczka	L	OŚ			
<i>Acrocephalus palustris</i>	łozówka	L	OŚ			
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	trzcinniczek	L	OŚ			
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	trzciniak	L	OŚ			
<i>Delichon urbicum</i>	oknówka	L	OŚ			
<i>Hirundo rustica</i>	dymówka	L	OŚ			
<i>Riparia riparia</i>	brzegówka	P	OŚ			
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	świstunka leśna	L	OŚ			
<i>Phylloscopus trochilus</i>	piecuszek	L	OŚ			
<i>Phylloscopus collybita</i>	pierwiosnek	L	OŚ			
<i>Aegithalos caudatus</i>	ranuszek	L	OŚ			
<i>Sylvia atricapilla</i>	kapturka	L	OŚ			
<i>Sylvia borin</i>	gajówka	L	OŚ			
<i>Currucula nisoria</i>	jarzębatka	L	OŚ	x		
<i>Currucula curruca</i>	piegża	L	OŚ			
<i>Currucula communis</i>	ciemniówka	L	OŚ			
<i>Regulus regulus</i>	mysikrólik	P	OŚ			
<i>Regulus ignicapilla</i>	zniczek	L	OŚ			
<i>Bombicilla garrulus</i>	jemioluska	P	OŚ			
<i>Sitta europaea</i>	kowalik	L	OŚ			
<i>Certhia familiaris</i>	pełzacz leśny	L	OŚ			

Nazwa naukowa	Nazwa polska	Status na Między-odrzu	Ochro- na w Polsce	DP załącz- nik I	Strefowe	CLPP
<i>Certhia brachydactyla</i>	pełzacz ogrodowy	L	OŚ			
<i>Troglodytes troglodytes</i>	strzyżyk	L	OŚ			
<i>Sturnus vulgaris</i>	szpak	L	OŚ			
<i>Muscicapa striata</i>	mucholówka szara	L	OŚ			
<i>Erithacus rubecula</i>	rudzik	L	OŚ			
<i>Luscinia megarhynchos</i>	słownik rdzawy	L	OŚ			
<i>Luscinia luscinia</i>	słownik szary	L	OŚ			NT
<i>Luscinia svecica</i>	podróżniczek	L	OŚ	x		
<i>Ficedula hypoleuca</i>	mucholówka żałobna	L	OŚ			NT
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	pleszka	L	OŚ			
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	kopciuszek	L	OŚ			
<i>Saxicola rubetra</i>	pokląskwa	L	OŚ			NT
<i>Saxicola rubicola</i>	kłaskawka	L	OŚ			
<i>Oenanthe oenanthe</i>	białorzytka	L	OŚ			
<i>Turdus viscivorus</i>	paszkoć	P	OŚ			
<i>Turdus philomelos</i>	śpiewak	L	OŚ			
<i>Turdus iliacus</i>	drożdżik	P	OŚ			EN
<i>Turdus merula</i>	kos	L	OŚ			
<i>Turdus pilaris</i>	kwiczoł	L	OŚ			
<i>Turdus atrogularis</i>	drozd czarnogardły	Z	OŚ			
<i>Prunella modularis</i>	pokrzywnica	L	OŚ			
<i>Passer domesticus</i>	wróbel	P	OŚ			
<i>Passer montanus</i>	mazurek	P	OŚ			
<i>Anthus trivialis</i>	świergotek drzewny	L	OŚ			
<i>Anthus pratensis</i>	świergotek łąkowy	L	OŚ			
<i>Anthus spinoletta</i>	siwerniak	Z	OŚ			NT
<i>Anthus campestris</i>	świergotek polny	(L)	OŚ	x		VU
<i>Motacilla flava</i>	pliszka żółta	L	OŚ			
<i>Motacilla cinerea</i>	pliszka górska	P	OŚ			
<i>Motacilla citreola</i>	pliszka cytrynowa	Z	OŚ			NT
<i>Motacilla alba</i>	pliszka siwa	L	OŚ			
<i>Fringilla coelebs</i>	zięba	L	OŚ			
<i>Fringilla montifringilla</i>	jer	P	OŚ			
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	grubodziób	L	OŚ			
<i>Carpodacus erythrinus</i>	dziwonia	L	OŚ			
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	gil	P	OŚ			
<i>Chloris chloris</i>	dzwoniec	L	OŚ			
<i>Linaria cannabina</i>	makolągwa	L	OŚ			

Nazwa naukowa	Nazwa polska	Status na Międzyodrzu	Ochrona w Polsce	DP załącznik I	Strefowe	CLPP
<i>Linaria flavirostris</i>	rzepołuch	P	OŚ			
<i>Acanthis flammea</i>	czeczotka	P	OŚ			
<i>Loxia curvirostra</i>	krzyżodziób świerkowy	P	OŚ			
<i>Carduelis carduelis</i>	szczygieł	L	OŚ			
<i>Serinus serinus</i>	kulczyk	L	OŚ			
<i>Spinus spinus</i>	czyż	P	OŚ			
<i>Plectrophenax nivalis</i>	śnieguła	Z	OŚ			
<i>Emberiza calandra</i>	potrzeszcz	L	OŚ			
<i>Emberiza citrinella</i>	trznadel	L	OŚ			
<i>Emberiza schoeniclus</i>	potrzos	L	OŚ			

Status na Międzyodrzu: L – lęgowy, (L) – lęgowy dawniej, P – pojawiający się podczas migracji i zimowania, Z – zalatujący (mniej niż 10 stwierdzeń)

Ochrona w Polsce: OŚ – ochrona ścisła, OC – ochrona częściowa (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. z 2016 r. poz. 2183), Ł – łowny (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 marca 2005 r. w sprawie określenia okresów polowań na zwierzęta łowne, Dz.U. z 2005 r. nr 48, poz. 459 z późn. zm.).

DP załącznik I – Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (Dyrektywa Ptasia) (Dz. Urz. UE L 20 z 26.01.2010. Gatunki z załącznika I podlegają specjalnym środkom ochrony dotyczącym ich naturalnego siedliska w celu zapewnienia im przetrwania oraz reprodukcji na obszarze ich występowania).

Strefowe – gatunki wymagające ustalenia stref ochrony ostoi, miejsc rozrodu lub regularnego przebywania na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. z 2022 r. poz. 2380).

CLPP – gatunki wymienione na „Czerwonej liście ptaków Polski”. Uwzględniono gatunki wymarłe regionalnie RE, krytycznie zagrożone CR, zagrożone EN, narażone VU, bliskie zagrożenia NT (Wilk i in. 2020).

* – Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22 września 2025 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ustalenia listy gatunków zwierząt łownych (Dz. U. 2025 poz. 1286)

Znaczenie Międzyodrza dla awifauny przelotnej i zimującej

Badany obszar spełnia ważną rolę dla ptaków podczas wędrówki i zimowania. Głównym miejscem odpoczynku dla ptaków wodnych są najszersze kanały Międzyodrza. Międzyodrże jest jednym z najważniejszych miejsc jesiennych koncentracji żurawi w Polsce (fot. 16.4) – do 14 500 os. (Sikora i in. 2015). Podczas migracji i zimowania koncentracje gęsi (fot. 16.5) dochodzą na całym obszarze do 25 tys. os. (Ławicki i in. 2010, 2012). W połowie lat 90. Międzyodrże było ważnym miejscem przystankowym podczas migracji siewkowców, szczególnie w trakcie wiosennej wędrówki. Notowano tu duże stada batalionów, brodzieńców śniadych, kwokaczy i łączaków. Aktualnie, ze względu na brak odpowiednich biotopów, ptaki te zatrzymują się tu znacznie mniej licznie (Ławicki i in. 2007).



Fot. 16.1. Czajka to jeden z 21 gatunków ptaków z „Czerwonej listy ptaków Polski” których gniazdowanie odnotowano na Międzyodrze (fot. Piotr Piznal)

Fot. 16.2. Rybitwa czarna jest kluczowym gatunkiem przystępującym do lęgów na Międzyodrze (fot. Piotr Piznal)





Fot. 16.3. Na Międzyodrze występuje ponad 1% krajowej populacji lęgowej krakwy (fot. Piotr Piznal)

Fot. 16.4. Międzyodrze jest miejscem jednych z największych w Polsce jesiennych koncentracji żurawi (fot. Piotr Piznal)



Zmiany w awifaunie i ich przyczyny

Regularne badania ptaków lęgowych na Międzyodrzu prowadzone są od 1995 r., czyli od 30 lat. Pozwala to na prześledzenie długoterminowych trendów dla szeregu gatunków przystępujących tu do lęgów (Ławicki i in. 2007, Marchowski i Ławicki 2014).

Gatunki zanikłe i zmniejszające liczebność

W okresie ostatnich dwóch dekad na Międzyodrzu przestały gniazdować lub pozostały jedynie szczątkowe populacje perkoza rdzawoszyjnego, zausznika, perkozka, czapli siwej (fot. 16.6), błotniaka łąkowego, derkacza, uszatki błotnej, płomykówki, rycyka, krwawodzioba, śmieszki, dudka, świergotka polnego i wodniczki. Dziesięć z powyższych czternastu gatunków to ptaki związane z terenami otwartymi – łąk i pastwisk. Zanik populacji wodniczki miał zapewne związek z utratą siedlisk (wskutek zarastania trzciną terenów otwartych) oraz wpływem czynników oddziałujących poza lęgowiskami. Wycofanie się błotniaka łąkowego jest odzwierciedleniem zniknięcia odpowiednich siedlisk oraz negatywnym trendem w zachodniej części Pomorza, gdzie w ostatnich dekadach populacja lęgowa zmniejszyła się aż dwukrotnie (Sikora i in. 2013). Wycofanie się rycyka i krwawodzioba oraz drastyczny spadek liczebności czajki jest zbieżny z negatywnym trendem tych siewkowców w całej zachodniej Polsce i wynika zarówno z utraty siedlisk, jak i zwiększonej liczebności czworonożnych ssaków drapieżnych (Wilk i in. 2020). Zanikiem biotopów lęgowych i żerowiskowych (w rezultacie ekspansji trzciny i krzewów na tereny otwarte) można też tłumaczyć zanik lub duży spadek derkacza, płomykówki i dudka. Zniknięcie uszatki błotnej poza zmianami siedliskowymi wynika z faktu jej niewielkiej populacji, dużych fluktuacji oraz ogólnopolskiego trendu spadkowego (Stawarczyk i in. 2017). Zanikła także dawniej liczna populacja perkoza rdzawoszyjnego. W ostatnich latach pomorska populacja tego perkoza zanika w szybkim tempie. Zmniejszyła się nie tylko jego liczebność, ale wykazano również zdecydowane wycofanie się gatunku z wielu stanowisk. Spadek liczebności obserwowany jest w ostatnich latach w całej Polsce, a jego przyczyny są słabo poznane (Sikora i in. 2013, Wilk i in. 2020). Z kolei zanik zausznika wiąże się zapewne ze zniknięciem lęgowych śmieszek, w koloniach których gniazdował. W ostatnich latach zanikła największa niegdyś w Polsce kolonia czapli siwych w rezerwacie Kurowskie Błota. Przyczyny jej zaniku nie są do końca rozpoznane. Drastyczny spadek populacji lęgowej stwierdzono u perkoza dwuczubego (fot. 16.7) i łyski (fot. 16.8), których liczebność obniżyła się o około 90%. Powody takiego stanu nie są dokładnie poznane, ale wysoce prawdopodobne jest, że ma to związek ze zwiększonym drapieżnictwem ze strony ssaków. Populacje lęgowe czterech gatunków kaczek z rodzaju *Anas* (krakwa, krzyżówka, cyranka, płaskonos) wykazują wahania liczebności z umiarkowanym trendem spadkowym (średnio 39%), choć nie tak znacznym jak w przypadku łyski i perkozów (Marchowski i Ławicki 2014).



Fot. 16.5. Drastyczny spadek populacji lęgowej na Międzyodrzu stwierdzono u perkoza dwuczubego, którego liczebność obniżyła się o około 90% (fot. Piotr Piznal)

Fot. 16.6. W ostatnich latach zanikła największa niegdyś w Polsce kolonia czapli siwych w rezerwacie Kurowskie Błota (fot. Piotr Piznal)





Fot. 16.7. Podczas migracji i zimowania koncentracje gęsi dochodzą do 25 000 osobników (fot. Piotr Piznal)



Gatunki zwiększające liczebność

Największy wzrost liczebności odnotowano u trzciniaaka (fot. 16.9), prawie dziesięciokrotny na przestrzeni lat 1995–2013 – z 34 par do około 300 (Marchowski i Ławicki 2014). Obecnie populacja trzciniaaka na Międzyodrze oscyluje wokół 1000 par (dane niepublikowane DM). Liczebność dwóch najliczniejszych gatunków ptaków na Międzyodrze – trzciniczka i rokitniczki – określono tylko w 2013 r., nie można więc dokładnie ocenić zmian w tym zakresie. Zwiększanie liczebności gatunków związanych z szuwarem trzcinowym ma zapewne związek ze zmianami siedliskowymi – znacznym powiększaniem się areału trzcinowisk w ostatnich 20 latach (Marchowski i Ławicki 2014).

Zmiany w strukturze siedlisk ptaków

W celu zobrazowania zmian zachodzących w strukturze gatunków, spośród ptaków lęgowych na Międzyodrze wytypowano dwie grupy ekologiczne: ptaki łąk i pastwisk oraz ptaki trzcinowisk. Do grupy pierwszej zaliczono: wodniczkę, świerszczaka, rycyka, kulika wielkiego, krwawodzioba, kszyka, czajkę i derkacza; do grupy ptaków trzcinowisk: trzciniaaka, trzciniczka, brzęczkę, potrzosa, wąsatkę (fot. 16.10), błotniaka stawowego, bąka i gęgawę (fot. 16.11). Wśród grupy ptaków trzcinowisk we wszystkich badanych okresach nie zanotowano większych zmian. W latach 1995–2013 gniazdowały wszystkie wyżej wymienione gatunki (8). Na początku okresu badań stosunek liczby gatunków ptaków łąkowych do liczby gatunków ptaków trzcinowych był porównywalny z lekką przewagą tych drugich, wynoszącą 55%. W latach 1997–1998 ustąpiła wodniczka, po roku 2000 nie stwierdzono rycyka, a w 2006 odnotowano ostatni lęg krwawodzioba. W latach 2007–2013 lista regularnie lęgowych gatunków łąkowych została ograniczona tylko do trzech: czajki, kszyka i świerszczaka (Ławicki i in. 2007, Marchowski i Ławicki 2014). Na przełomie XIX i XX w. obszar Międzyodrze został zmeliorowany i zaadaptowany do gospodarki łąkowo-pastwiskowej. W tym celu powstał zintegrowany system śluz, zastawek, rowów, kanałów i przepompowni. Po II wojnie światowej urządzenia hydrotechniczne pozostawione zostały bez konserwacji, jednak gospodarka łąkowo-pastwiskowa prowadzona była aż do połowy lat 90. XX w. W wyniku stopniowego zanikania gospodarki, aż do jej całkowitego zaniku, na Międzyodrze postępowały procesy sukcesji wtórnej polegające na przekształcaniu łąk turzycowych oraz mannowych w trzcinowiska, zwarte zakrzaczenia wierzbowe i podmokłe lasy oraz odbywał się proces zabagnienia. Zmiany siedliskowe spowodowały silny spadek liczebności gatunków ptaków łąkowych. Grupę gatunków ptaków związanych z łąkami i pastwiskami uznano za najbardziej zagrożoną i najszybciej zmniejszającą liczebność w Polsce (Chylarecki i in. 2018, Wilk i in. 2020).



Fot. 16.8. Niegdyś liczna na Międzyodrze łyska, stała się obecnie rzadkim ptakiem lęgowym (fot. Piotr Piznał)

Fot. 16.9. Liczebność trzciniaaka wzrosła na Międzyodrze prawie dziesięciokrotnie na przestrzeni 20 lat (fot. Piotr Piznał)



Kierunki ochrony awifauny

Ptaki łąk i pastwisk

Ptaki związane z łąkami i pastwiskami to grupa, która najbardziej ucierpiała wskutek zmian siedliskowych na Międzyodrzu. Aby zachować istniejące populacje oraz przywrócić zanikłe gatunki, konieczne jest podjęcie działań zmierzających do przywrócenia ekstensywnej działalności rolniczej, ze szczególnym uwzględnieniem wypasu dużych zwierząt roślinożernych, takich jak krowy i konie. Obszary, gdzie sukcesja roślinności była najmniejsza, w szczególności południowa część Międzyodrza, mają największy potencjał do realizacji tych działań. W „mokrych” latach, kiedy poziom wód był wyjątkowo wysoki, odnotowywano tu efemeryczne powroty łęgowego krwawodzioba oraz półkolonijne gniazdowanie czajki (obserwacje z 2020 r., dane niepublikowane DM). W latach 90. XX w. gniazdował tu rycyk, istniała kolonia śmieszki, a także obserwowano znaczne koncentracje ptaków siewkowych podczas migracji.

Proponowane działania na rzecz ochrony i przywracania populacji ptaków łąk i pastwisk obejmują:

- ekstensywne koszenie łąk;
- ekstensywny wypas zwierząt roślinożernych;
- eliminację inwazyjnych drapieżników, takich jak szop pracz, wizon amerykański (norka amerykańska), jenot;
- tworzenie enklaw w postaci wysp lub obszarów zabezpieczonych przed drapieżnikami, np. ogrodzonych płotem z instalacją elektryczną;
- odtworzenie i uruchomienie systemu hydrotechnicznego, umożliwiającego regulację poziomu wód w okresie łęgowym oraz spuszczenie wody latem w celu umożliwienia koszenia.

Działania te powinny być realizowane przede wszystkim na polderze południowym, ale także na innych obszarach o najniższym stopniu sukcesji wtórnej.

Ptaki wodne

Kluczowym gatunkiem wśród ptaków wodnych na Międzyodrzu jest rybitwa czarna, gniazdująca na roślinności pływającej charakterystycznej dla starorzeczy (np. grążel żółty, grzybienie białe, osoka aloesowata). W ostatnich latach z powodu dużych anomalii pogodowych, takich jak silne wiatry, gwałtowne deszcze i burze, odnotowano znaczne straty w lęgach tego gatunku (Marchowski 2020). Projekty realizowane przez Zachodniopomorskie Towarzystwo Przyrodnicze w okresie 2016–2023 (D. Marchowski i Ł. Ławicki), mające na celu ochronę rybitwy czarnej, potwierdziły zasadność stosowania czynnej ochrony – zwiększyła się liczebność i sukces lęgowy. Polega ona na instalacji sztucznych platform lęgowych, co można zobaczyć na filmie instruktażowym (<https://youtu.be/JPYqLqLvVvk>), a także w książce poświęconej ochronie ptaków w regionie (Marchowski i Chara 2020). Wzmacnianie populacji ptaków kolonijnych, takich jak rybitwa czarna, pośrednio wspomaga też inne ga-



Fot. 16.10. Populacja wąsatki na Międzyodrze charakteryzuje się wahaniami liczebności, związanymi głównie z surowością zim (fot. Piotr Piznał)

Fot. 16.11. Gęgawa jest jednym z najwcześniej przystępujących do lęgów ptaków na Międzyodrze; wysiadywanie jaj ma miejsce już w pierwszych dniach marca (fot. Piotr Piznał)



tunki ptaków wodnych, np. perkozy, łyski i kaczki, dzięki efektowi kolonii, który odstrasza drapieżniki.

Innym skutecznym działaniem ochronnym dla ptaków wodnych jest tworzenie sztucznych, piaszczystych wysp, które przyciągają rybitwy rzeczne i śmieszki (gatunki obecnie nielęgowe na Międzyodrzu z powodu braku odpowiednich siedlisk i presji drapieżników). Efekt kolonii na takich wyspach przyciąga także inne gatunki, np. sieweczki rzeczne i obrożne, czajki, krwawodzioby, różne gatunki kaczek i inne ptaki wodne. Stworzenie oraz utrzymanie takich enklaw zwiększa różnorodność gatunkową ptaków na Międzyodrzu.

Proponowane działania na rzecz ochrony ptaków wodnych obejmują:

- czynną ochronę rybitwy czarnej – instalacja sztucznych platform lęgowych;
- czynną ochronę ptaków wodnych – tworzenie sztucznych wysp na najszerszych kanałach i/lub jeziorach Międzyodrza;
- odtwarzanie zarośniętych kanałów i przywrócenie naturalnego przepływu wód w celu uniknięcia ich zarastania i lądowacenia terenu.

Działania te powinny być realizowane na szerokich kanałach z roślinnością pływającą, zarośniętych kanałach oraz na szerokich kanałach i jeziorach.

Ptaki szuwarów i podmokłych lasów

Ptaki związane z szuwarami, takie jak bąk, trzciniak, wodnik czy wąsatka, oraz ptaki podmokłych lasów, np. zimorodek (fot. 16.12), dzięcioły i raniuszek, korzystają z siedlisk, które osiągnęły względny stan równowagi ekologicznej. Szczególną wartość mają podmokłe lasy Międzyodrza, zwłaszcza w północnej części obszaru, w rezerwacie Kurowskie Błota. Tereny te, które przez kilkadziesiąt lat, a w niektórych miejscach być może nawet od ponad stu lat, nie były poddane żadnej ingerencji człowieka, mogą być traktowane jako siedliska klimaksowe. Są to niezwykle cenne obszary, na których obserwować można naturalne procesy ekologiczne i powinny być one objęte ochroną bierną. Jedyną ingerencją człowieka powinien być monitoring przyrodniczy.

Proponowane obszary ochrony biernej obejmują wszystkie pozostałe tereny Międzyodrza po wyłączeniu obszarów dedykowanych ochronie ptaków łąkowych i pastwiskowych oraz ptaków wodnych. Dokładne wyznaczenie tych obszarów powinno nastąpić podczas tworzenia planu ochrony parku narodowego.

Podsumowanie

Awifauna Międzyodrza, złożona z 237 gatunków ptaków, odgrywa kluczową rolę w ekosystemie tego unikalnego obszaru. Na przestrzeni lat przeprowadzono liczne badania, które dokumentują zarówno obecność, jak i zmiany w populacjach ptaków, co podkreśla znaczenie Międzyodrza jako siedliska o wysokiej wartości przyrodniczej. Międzyodrze jest miejscem lęgowym dla 131 gatunków ptaków, w tym wielu znajdujących się na „Czerwonej liście ptaków Polski”, a także stanowi kluczowy punkt przystankowy dla ptaków migrujących i zimujących.



Fot. 16.12. Zimorodek – jeden z flagowych gatunków Międzyodrza (fot. Piotr Piznal)

Fot. 16.13. Majestatyczny łabędź niemy – największy ptak wodny spotykany na Międzyodrzu (fot. Piotr Piznal)





Fot. 16.14. Żurawie można obserwować na Międzyodrze przez cały rok, gdyż w ostatnich latach zaczęły tu też regularnie zimować (fot. Piotr Piznal)

Fot. 16.15. Gniazdo remiza ma bardzo charakterystyczny i kunsztowny wygląd. Jest w kształcie worka, z krótkim rękawem wejściowym skierowanym w dół (fot. Piotr Piznal)



Zmiany środowiskowe, takie jak zarastanie terenów otwartych przez trzcinę oraz zanikanie siedlisk łąkowych, miały istotny wpływ na strukturę gatunkową awifauny Międzyodrza. W ostatnich dziesięcioleciach obserwowano zarówno zanik niektórych gatunków, związany głównie z utratą odpowiednich siedlisk, jak i wzrost liczebności innych, szczególnie tych preferujących szuwały trzcinowe. W obliczu tych zmian konieczne jest podjęcie zróżnicowanych działań ochronnych, aby zachować bioróżnorodność obszaru.

Opracowane kierunki ochrony awifauny obejmują zarówno czynne, jak i bierne formy ochrony. Dla ptaków łąkowych i pastwiskowych priorytetem jest przywrócenie ekstensywnej działalności rolniczej oraz eliminacja drapieżników. Ptaki wodne mogą korzystać ze sztucznych wysp i platform łęgowych, które zwiększają ich szanse na sukces łęgowy. Siedliska szuwarów i podmokłych lasów, które osiągnęły stan równowagi ekologicznej, powinny być objęte ochroną bierną, z minimalną ingerencją człowieka.

Wdrożenie powyższych działań w ramach przyszłego planu ochrony Międzyodrza przyczyni się do zachowania i wzmocnienia populacji ptaków na tym obszarze, co w długoterminowej perspektywie zapewni stabilność ekosystemu i utrzymanie jego wyjątkowej różnorodności biologicznej. Międzyodrza jako projektowany park narodowy może stać się wzorcowym obszarem ochrony awifauny w Polsce, a także ważnym miejscem badawczym i edukacyjnym.

Literatura

- Chylarecki P., Chodkiewicz T., Neubauer G., Sikora A., Meissner W., Woźniak B., Wylegała P., Ławicki Ł., Marchowski D., Betleja J., Bzoma S., Cenian Z., Górski A., Korniluk M., Moczarska J., Ochocińska D., Rubacha S., Wieloch M., Zielińska M., Zieliński P., Kuczyński L. 2018. Trendy liczebności ptaków w Polsce. Warszawa.
- Hübner E. 1908. Avifauna von Vorpommern und Rügen. Leipzig.
- Kajzer Z., Guentzel S., Jasiński M., Ławicki Ł. 2011. Rzadkie i nieliczne gatunki ptaków obserwowane na Pomorzu Zachodnim w latach 2004–2008. Ptaki Pomorza, 2: 93–125.
- Kajzer Z., Guentzel S., Jasiński M., Sołowiej M. 2005. Rzadkie ptaki obserwowane w latach 1999–2003 na Pomorzu Zachodnim. Notatki Ornitologiczne, 46: 95–110.
- Ławicki Ł., Czeraszewicz R., Guentzel S., Jasiński M., Kajzer Z., Kaliciuk J., Oleksiak A. 2008. Zimowanie ptaków wodnych na Pomorzu Zachodnim w latach 2002–2008. Notatki Ornitologiczne, 49: 235–244.
- Ławicki Ł., Guentzel S., Jasiński M., Kajzer Z., Czeraszewicz R., Oleksiak A., Żmihorski M., Marchowski D. 2010. Dolina Dolnej Odry. W: T. Wilk, M. Jujka, J. Krogulec, P. Chylarecki (red.), Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce. Marki.
- Ławicki Ł., Guentzel S., Jasiński M., Kajzer Z., Żmihorski M. 2009. Awifauna łęgowa Doliny Dolnej Odry. Notatki Ornitologiczne, 50: 268–281.
- Ławicki Ł., Marchowski D., Mrugowski W., Niedźwiecki S., Kaliciuk J., Śmietana P., Wysocki D. 2007. Awifauna Międzyodrza w latach 1994–2006. Notatki Ornitologiczne, 48: 37–53.
- Ławicki Ł., Staszewski A., Czeraszewicz R. 2010. Wędrówka i zimowanie gęsi zbożowej *Anser fabalis* i gęsi białoczelnej *Anser albifrons* na Pomorzu Zachodnim w latach 1991–2008. Ornithologica, 51: 93–106.

- Ławicki Ł., Stawarczyk T. 2011. Śródlądowa migracja rybitwy popielatej *Sterna paradisaea* w Polsce. *Ornis Polonica*, 52: 255–264.
- Ławicki Ł., Wylegała P., Wuczyński A., Smyk B., Lenkiewicz W., Polakowski M., Rubacha S., Kruszyk R., Janiszewski T. 2012. Rozmieszczenie, charakterystyka i status ochronny noclegowisk gęsi w Polsce. *Ornis Polonica*, 53: 23–38.
- Marchowski D. 2020. Rybitwa czarna *Chlidonias niger* – ochrona w Dolinie Dolnej Odry. Zenodo, Szczecin. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10200113>
- Marchowski D., Chara P. 2020. Zagrożenia i perspektywy ochrony ptaków wodnych w ujściu i Dolinie Dolnej Odry. Zenodo, Szczecin. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10200341>
- Marchowski D., Ławicki Ł. 2014. Changes in the numbers of breeding birds in the Lower Odra Valley Landscape Park (NW Poland) between 1995 and 2013. *Vogelwelt*, 135: 51–66.
- Marchowski D., Ławicki Ł. 2015. Liczne gniazdowanie rybitwy czarnej *Chlidonias niger* i rybitwy białowąsej *Ch. hybrida* w Dolinie Dolnej Odry w 2013 roku. *Ptaki Pomorza*, 5: 119–123.
- PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie. 2019. Wyniki inwentaryzacji przyrodniczej dla kontraktu 1A.3: Przywrócenie walorów przyrodniczych Doliny Dolnej Odry poprzez poprawę zdolności retencyjnych i przeciwpowodziowych Międzyodrza.
- Robien P. 1920. Die Vogelwelt des Bezirks Stettin. Stettin.
- Robien P. 1928. Die Vogelwelt Pommerns. Abhandlungen und Berichte Pommerschen Naturforschenden Gesellschaft, 8: 1–94
- Sikora A., Ławicki Ł., Kajzer Z., Antczak J., Kotlarz B. 2013. Rzadkie ptaki lęgowe na Pomorzu w latach 2000–2012. *Ptaki Pomorza*, 4: 5–81.
- Sikora A., Ławicki Ł., Wylegała P., Lenkiewicz W. 2015. Liczebność i rozmieszczenie żurawi *Grus grus* na jesiennych noclegowiskach w Polsce w latach 2009–2013. *Ornis Polonica*, 56: 1–24.
- Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. (red.) 2007. Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985–2004. Poznań.
- Stawarczyk T., Cofta T., Kajzer Z., Lontkowski J., Sikora A. 2017. Rzadkie ptaki Polski. Sosnowiec.
- Tomiałojć L. 1990. Ptaki Polski: rozmieszczenie i liczebność. Warszawa.
- Tomiałojć L., Stawarczyk T. 2003. Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany. Wrocław.
- Wilk T., Chodkiewicz T., Sikora A., Chylarecki P., Kuczyński L. 2020. Czerwona lista ptaków Polski. Marki.

17.



Katarzyna Kozyra-Zyskowska

TERIOFAUNA MIĘDZYODRZA

Ogólna charakterystyka teriofauny

Międzyodrze odznacza się wysoką różnorodnością biologiczną, w tym również pod względem występujących tu ssaków. Na obszarze planowanego Parku Narodowego Dolina Dolnej Odry odnotowano do tej pory minimum kilkadziesiąt gatunków rodzimej teriofauny i minimum 5 gatunków obcych, reprezentowanych przez 12 rodzin. Należą do nich: jeżowate (Erinaceidae), kretowate (Talpidae), ryjówkowate (Soricidae), wiewiórkowate (Sciuridae), bobrowate (Castoridae), chomikowate (Cricetidae), myszowate (Muridae), zającowate (Leporidae), psowate (Canidae), łasicowate (Mustelidae), szopowate (Procyonidae), świniowate (Suidae) i jeleniowate (Cervidae). Ze względu na specyfikę tego terenu – rozległe, zalewane torfowisko przecinane siecią kanałów i starorzeczy, miejsce to odznacza się bogatą reprezentacją gatunków ssaków związanych z terenami podmokłymi (fot. 17.1–17.10).

Wśród charakterystycznych i chronionych ssaków Międzyodrza (tab. 17.1) wyróżniamy bobra europejskiego *Castor fiber*, który dzięki swojej działalności inżynierskiej wpływa na kształtowanie krajobrazu poprzez budowę żeremi, służących im jako schronienie i miejsce rozrodu, a także budowę tam oddziałujących na warunki hydrologiczne ekosystemu, choć na Międzyodrzu tego nie czyni. Inny typowy ziemnowodny ssak tego obszaru to wydra europejska *Lutra lutra*, często spotykana wzdłuż Odry (Bartoszewicz 2020) oraz na samym Międzyodrzu. Drobne ssaki obejmują liczne gatunki związane z siedliskami wodnymi i trzcinowiskami. Przykładem

Fot. 17.1. Wilk *Canis lupus* (fot. Cezary Korkosz)



jest badylarka *Micromys minutus*, która zasiedla miejsca gęsto porośnięte roślinnością, zapewniającą zarówno schronienie, jak i odpowiednie zasoby pokarmowe. Wśród innych gryzoni należy wspomnieć o karczowniku ziemnowodnym *Arvicola amphibius*, preferującym siedliska podmokłe i wodne. Z kolei wśród ryjówkowatych wyróżniamy rzesorka rzeczka *Neomys fodiens* bytującego na terenach ściśle podmokłych. Rzesorki żerują niemal wyłącznie pod wodą, skutecznie polując na wodne bezkręgowce, takie jak ślimaki, małże i owady wodne, a także na drobne kręgowce, w tym ryby, płazy i żaby. Inne ssaki chronione reprezentowane przez Micromamalia to ryjówka aksamitna *Sorex araneus* czy ryjówka malutka *Sorex minutus*. Te niewielkie ssaki, charakteryzujące się bardzo wysoką przemianą materii, wpływają na strukturę zespołów bezkręgowców glebowych, działając jako intensywni drapieżnicy owadów i innych drobnych stawonogów.

W ramach prowadzonych odłowów drobnych ssaków w północnej, niemieckiej części Parku Narodowego Dolina Dolnej Odry oraz w przyległym po stronie polskiej Parku Krajobrazowym Dolina Dolnej Odry wykazano 11 gatunków (Hoffmann i in. 2022). Wśród nich odnotowano: zębiełka karliczka, rzesorka rzeczka, ryjówkę aksamitną, mysz polną, mysz leśną, mysz zaroślową, badylarkę, nornika zwyczajnego, nornika północnego oraz nornicę rudą. W siedliskach otwartych – trawiastych i szuwarowych – dominowały gryzonie, zwłaszcza mysz zaroślowa, nornik zwyczajny i badylarka, natomiast w lasach łęgowych i zadrzewieniach wilgotnych przeważały gatunki leśne i wilgociolubne, takie jak nornica ruda, nornik północny, ryjówka aksamitna i rzesorek rzeczek. Autorzy podkreślili, że wysoka różnorodność strukturalna doliny dolnej Odry – obejmująca mozaikę siedlisk od suchych polderów i łąk po wilgotne łęgi i rozległe szuwary – sprzyja utrzymaniu dużej różnorodności gatunkowej drobnych ssaków w tym obszarze.

Drapieżne ssaki obejmują gatunki zarówno ściśle związane ze środowiskiem wodnym, jak i lądowym. Regularnie odnotowuje się tu także wilka szarego (*Canis lupus*), który jeszcze kilka lat temu wykorzystywał ten obszar głównie jako szlak migracyjny oraz żerowisko, natomiast obecnie jest to miejsce jego rozrodu i wychowywania młodych (Kozyra 2022, <https://pnddo.pl/>). Ob-



Fot. 17.2. Ryjówka aksamitna *Sorex araneus* (fot. Katarzyna Kozyra-Zyskowska)



Fot. 17.3. Łoś migrujący w dolinie Odry między Gryfinem a Mescherin (Inicjatywa „Park Narodowy Dolina Dolnej Odry”, fot. Patryk Windak)

szar stanowi też miejsce migracji innego dużego drapieżnika – rysia euroazjatyckiego *Lynx lynx*, który został reintrodukowany na Pomorzu Zachodnim (Tracz i in. 2012). Dane telemetryczne wskazują na wykorzystanie doliny Odry jako szlaku migracyjnego przez ten gatunek. Ryś został wpisany do SDF na obszarze Natura 2000 Dolna Odra PLH320037 ze statusem D (Kozyra 2022). Do innych ssaków drapieżnych, spotykanych na Międzyodrzu raczej sporadycznie, należy gronostaj *Mustela erminea*, którego status nie jest dobrze rozpoznany.

Wśród ważnych obserwacji ostatnich miesięcy odnotowano 25 października 2023 r. pojawienie się łosia euroazjatyckiego (*Alces alces*) – pierwsze stwierdzenie tego gatunku na tym terenie od 40 lat (Internet 1). Łosie wykorzystują dolinę Odry jako ważny szlak migracyjny, co podkreśla jej znaczenie w utrzymaniu łączności ekologicznej w regionie. Ciekawostką jest pojawienie się tu foki szarej *Halichoerus grypus*, która była najprawdopodobniej młodym, migrującym osobnikiem.

Na terenie Międzyodrza występują również bardziej rozpowszechnione mniejsze ssaki, takie jak łasica, jeż, wiewiórka, zając, kuna, tchórz, norniki, myszy czy krety (Jasnowska 2002, Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk 2024).

Obce i inwazyjne ssaki są licznie reprezentowane przez norki amerykańskie (wizony), szopy, jenoty i piżmaki (Kozyra-Zyskowska 2022b).

Utworzenie Parku Narodowego Dolina Dolnej Odry ma kluczowe znaczenie dla zachowania unikalnych ekosystemów wodno-błotnych oraz różnorodności ssaków, obejmującej zarówno gatunki chronione i rzadkie, jak i liczne drobne ssaki. Park zapewni ochronę korytarzy migracyjnych dla dużych gatunków, utrzymanie siedlisk

ssaków ziemnowodnych oraz zachowanie łączności ekologicznej w skali całego regionu.

Tabela 17.1. Najcenniejsze chronione gatunki ssaków na Międzyodrzu

Gatunek	Kategoria zagrożenie	Forma ochrony	Zagęszczenie Międzyodrza	Udział procentowy populacji w zasobach Polski
Wilk szary <i>Canis lupus</i>	Europa – IUCN LC – najmniejszej troski Polska – IUCN LC – najmniejszej troski	ochrona ścisła, DŚ II, V	1 grupa rodzinna	<0,5%
Ryś euroazjatycki <i>Lynx lynx</i>	Europa – IUCN LC – najmniejszej troski Polska – IUCN LC – bliski zagrożenia	ochrona ścisła, DŚ II, IV	1 migrujący osobnik	<0,5%
Bóbr europejski <i>Castor fiber</i>	Europa – IUCN LC – najmniejszej troski Polska – IUCN LC – najmniejszej troski	ochrona częściowa, DŚ II, V	liczba rodzin nieznana	nieznany
Wydra europejska <i>Lutra lutra</i>	Europa – IUCN LC – najmniejszej troski Polska – IUCN LC – najmniejszej troski	ochrona częściowa, DŚ II, IV	liczba osobników nieznana	nieznany

Zagrożenia i ochrona

Bóbr europejski *Castor fiber*

Zgodnie z planem zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dolna Odra PLH320037, jednym z bardzo istotnych zagrożeń dla całego obszaru ostoi mogą okazać się plany żeglugowe na Odrze, związane z nimi wahania poziomu wód oraz przebudowa brzegów wpływająca na miejsca bytowania bobra (*Castor fiber*) (Bartoszewicz 2020). Dokument „Założenia do planów rozwoju śródlądowych dróg wodnych w Polsce na lata 2016–2020 z perspektywą do roku 2030”, przyjęty uchwałą nr 79 Rady Ministrów z dnia 14 czerwca 2016 r., zakłada uzyskanie międzynarodowego statusu żeglowności oraz włączenia Odrzańskiej Drogi Wodnej E–30 do europejskiej sieci dróg wodnych, co obejmuje także budowę odcinka łączącego Dunaj, Odrę i Łabę na terenie Polski (Monitor Polski 2016, poz. 711). Innym potencjalnym zagrożeniem dla gatunku, które może pojawić się w wyniku narastających konflik-



Piotr Piznal

Fot. 17.4. Bóbr (fot. Piotr Piznal)

Fot. 17.5. Żeremie bobrowe (fot. Katarzyna Kozyra-Zyskowska)



tów z gospodarką i działalnością człowieka, jest zmniejszenie populacji w wyniku odstrzałów.

Wydra europejska *Lutra lutra*

Prace związane z ingerencją w siedliska terenów podmokłych mogą prowadzić do zaniku odpowiednich miejsc bytowania dla wydr. Zagrożeniem dla nich, podobnie jak w przypadku bobrów, może być przystosowanie Odry do żeglugi (Monitor Polski 2016, poz. 711). Odmulanie kanałów Międzyodrza czy budowa umocnień brzegowych bezpośrednio zagrażają zniszczeniem siedliska wydry (Pawlaczyk i in. 2016). Innym zagrożeniem jest możliwe kłusownictwo. Może dochodzić do przypadków nielegalnych odstrzałów, zwłaszcza w sytuacjach, gdy wydra jest postrzegana jako konkurent w rybołówstwie. Wydry często przemieszczają się między różnymi zbiornikami wodnymi, co wiąże się z koniecznością przekraczania dróg w okolicy planowanego parku narodowego. Jeden przypadek kolizji odnotowano niedaleko Gryfina, wzdłuż doliny Odry (Kozyra 2017, niepubl.). Zmiany klimatyczne mogą prowadzić do wzrostu temperatury wód, co wpłynie na skład gatunkowy ryb i innych organizmów wodnych, które stanowią pożywienie wydr. Spadek jakości siedlisk wodnych i pogorszenie warunków termicznych mogą negatywnie oddziaływać na populację wydr w dłuższej perspektywie.

Wilk szary *Canis lupus*

Obecność gatunku odnotowano w obrębie obszaru, gdzie bytuje jedna rodzina rozmnażająca się. Z kolei na obszarze Natura 2000 Dolna Odra PLH320037, który częściowo wchodzi w zasięg proponowanego parku narodowego, stwierdzono odpowiednie warunki do polowań, odpoczynku i wychowywania młodych (Kozyra-Zyskowska 2022a). Międzyodrze wraz z przylegającymi terenami stanowi odpowiednie środowisko dla wilków. Niewielki stopień zurbanizowania, obszary zalewowe oraz specyficzne siedlisko kanałów i niedostępnych lasów sprawiają, że tereny te są trudne do penetracji przez człowieka, co czyni je doskonałym siedliskiem dla tego gatunku. Zgodnie z planem zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dolna Odra PLH320037, zagrożeniem są kolizje drogowe, przypadki kłusownictwa oraz rozprzestrzenianie się świerzbowca (Kozyra-Zyskowska 2022a), aczkolwiek w tej części obszaru kolizje drogowe są najmniej problematyczne. Podczas badań przyrodniczych w 2021 r. odnotowano, że pas wzdłuż Odry w okolicy Gryfina stanowi miejsce przemieszczania się wilków. Nie wykazano tam bezpośredniego znakowania, natomiast w kolejnych latach rodzina wilków wykorzystywała obszar jako miejsce rozrodu i polowania. Na terenie tym powinien być przeprowadzony monitoring wilka na podstawie metodyki GIOŚ (Jędrzejewski i in. 2010, Śmietana 2020) z zastosowaniem fotopułapek i badań genetycznych w celu dokładnego rozpoznania statusu wilczej grupy zasiedlającej obszar planowanego parku narodowego (Jędrzejewski i in. 2010, Śmietana 2020).

Drobne ssaki (Micromammalia)

Zagrożeniem dla drobnych ssaków są pożary, takie jak ten, który miał miejsce w okolicy Siadła Dolnego we wrześniu 2024 r. Innym zagrożeniem jest ingerencja w brzegi kanałów poprzez ewentualne prace regulacyjne czy zanieczyszczenia. Gatunki inwazyjne, takie jak norka amerykańska (wizon) czy szop pracz, stanowią poważne zagrożenie dla populacji drobnych ssaków.

Gatunki inwazyjne

Szop pracz (*Procyon lotor*)

Szop pracz konkuruje z rodzimymi ssakami, takimi jak małe ssaki, o pożywienie. Zwierzęta te są oportunistami żywieniowymi i mogą wykorzystywać różnorodne siedliska do życia, od lasów po tereny miejskie. Przenoszą pasożyty oraz choroby groźne dla innych ssaków, takie jak wścieklizna czy parazytozy. Jednym z poważniejszych zagrożeń są jaja nicienia *Baylisascaris procyonis*, które mogą znajdować się w odchodach szopów i stanowią zagrożenie zarówno dla innych ssaków, jak i ludzi. Szopy mogą wpływać na populacje drobnych ssaków na Międzyodrzu.

W miarę postępowania globalnego ocieplenia obserwuje się tendencję do rozszerzania się zasięgu występowania szopów ze względu na dostępność pożywienia przez cały rok i wydłużony sezon rozrodczy (Salgado 2018). Szop pracz jako gatu-

Fot. 17.6. Szop pracz (fot. Piotr Piznal)



nek inwazyjny, szczególnie w Europie, staje się coraz większym zagrożeniem. Badania przeprowadzone w różnych krajach europejskich, takich jak Niemcy i Hiszpania, potwierdzają rosnącą liczebność tych zwierząt (Beltrán-Beck 2012). Szopy też coraz częściej pojawiają się na obszarach zurbanizowanych, gdzie mają dostęp do pożywienia i schronienia, co ułatwia im przetrwanie i rozmnażanie się.

Zgodnie z planem zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Odry PLB320003 (Kozyra-Zyskowska 2022b), należy podjąć działania edukacyjne wśród lokalnej społeczności w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się tego ssaka. Resztki jedzenia należy wyrzucać do szczelnie zamkniętych kompostowników, aby nie były źródłem pożywienia dla szopów. Trzeba unikać pozostawiania otwartych koszy na śmieci; powinny być solidnie zamknięte, najlepiej zabezpieczone kłódką. Odpady wielkogabarytowe i budowlane, takie jak deski, nie powinny być przechowywane zbyt długo, aby nie przyciągały szopów. Nie wolno zostawiać karmy dla zwierząt domowych bez nadzoru. W miarę możliwości należy regularnie sprawdzać opuszczone budynki, niezabezpieczone strychy i piwnice, które mogą służyć szopom jako schronienie lub miejsce na latryny. Odchody szopów mogą być źródłem pasożytów, dlatego miejsca te powinny być odpowiednio zabezpieczone. W celu ochrony bioróżnorodności Międzyodrza zalecane są aktywne działania mające służyć ograniczeniu rozprzestrzeniania się tego gatunku, w tym humanitarne odłow (Kozyra-Zyskowska 2022b).

Szopy stanowią zagrożenie dla wielu gatunków ptaków, ssaków i gadów poprzez drapieżnictwo oraz konkurencję o pożywienie i siedliska. Rodzime gatunki, które nie miały wcześniej do czynienia z takim drapieżnikiem, mogą nie być w stanie efektywnie się bronić. Zmiany klimatyczne mogą jeszcze bardziej przyspieszyć inwazję szopów.

Jenot azjatycki (*Nyctereutes procyonoides*)

Jenot jako gatunek inwazyjny ma zdolność szybkiego rozszerzania swojego zasięgu, a zmiany klimatyczne dodatkowo mogą wpływać na wzrost jego populacji i ekspansję. Łagodne zimy wpływają na dostępność pożywienia, co może jeszcze bardziej zwiększyć sukces rozrodczy jenota, który jest oportunistą żywieniowym. W ciągu ostatnich dekad jenot rozszerzył swoje terytorium w Europie Środkowej i Wschodniej, gdzie dobrze radzi sobie w różnych warunkach klimatycznych i siedliskach. Identyfikacja zagrożeń związanych z jenotem jest kluczowa dla skutecznego zarządzania jego populacją. Ze względu na jego rosnący wpływ na rodzime gatunki, konieczne są działania prewencyjne, takie jak monitoring populacji, edukacja społeczeństwa na temat zagrożeń, a także programy kontroli liczebności. W ostatnich latach zauważono jednak tendencję spadkową gatunku na obszarze Natura 2000 Dolina Dolnej Odry PLB320003 (Kozyra-Zyskowska 2022b, Bank Danych o Lasach). Może to być wynik kilku czynników. Jednym z nich jest obecność wilków, które skutecznie eliminują jenoty. Badania Selonen i in. (2022) potwierdzają, że wilki odgrywają kluczową rolę w regulacji populacji jenotów. Dodatkowym czynnikiem jest świerzbowiec, który osłabia i eliminuje chore osobniki – w regionie zaobserwowano przypadki jenotów cierpiących na tę chorobę. Dane z Białorusi również wskazują na konkurencję między jenotem a borsukiem (Rotenko i Sidorovich 2017).



Fot. 17.7. Jenot (fot. Piotr Piznal)

Inne badania pokazują, że lisy rude i borsuki mogą zabijać młode jenoty (Kauhala i Kowalczyk 2011).

Podobnie jak w przypadku szopa zalecane są aktywne działania w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się jenota. Zaproponowano m.in. humanitarne odłow (Kozyra-Zyskowska 2022b). Zgodnie z zaleceniami ekspertyzy wykonanej na potrzeby uzupełnienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Odry PLB320003 (Kozyra-Zyskowska 2022b) należy monitorować rozwój populacji szopa, norki i jenota. Zaleca się przeprowadzanie monitoringu stanu populacji gatunków co 5 lat i w razie konieczności wdrożenie kolejnych działań zapobiegających wzrostowi populacji ssaków.

Norka amerykańska (wizon amerykański *Neogale vison*)

Rozprzestrzenianie się norki amerykańskiej w Europie i innych częściach świata, zwłaszcza na obszarach podmokłych i przybrzeżnych, prowadzi do poważnych strat w populacjach ptaków lęgowych. Na Międzyodrze ssak ten stanowi zagrożenie dla rodzimych gatunków. Norka amerykańska jest drapieżnikiem o szerokiej diecie, znacznie zróżnicowanej w zależności od lokalnych warunków środowiskowych (Brzeziński i Marzec 2003, Bonesi i Palazon 2007), co czyni go gatunkiem bardzo skutecznym i konkurencyjnym.

Monitorowanie populacji norki amerykańskiej i jej wpływu na środowisko jest niezbędne, aby ocenić skuteczność podejmowanych działań i szybko reagować na ewentualne zmiany. Zaleca się aktywne działania w celu ograniczenia rozprzestrze-



Fot. 17.8. Norka amerykańska (fot. Piotr Piznal)

niania tego gatunku, takie jak humanitarne odłow (Kozyra-Zyskowska 2022b). Zgodnie z zaleceniami zawartymi w ekspertyzie wykonanej na potrzeby uzupełnienia planu zadań ochronnych Natura 2000 Dolina Dolnej Odry PLB 320003 (Kozyra-Zyskowska 2022b), należy monitorować rozwój populacji norki i w razie konieczności wdrażać działania zapobiegające wzrostowi populacji tych ssaków.

Ustanowienie parku narodowego umożliwi wprowadzenie aktywnego programu działań mającego służyć zmniejszenia liczebności gatunków inwazyjnych na terenach Międzyodrza, takich jak szop pracz *Procyon lotor* czy norka amerykańska *Neovison vison*, które stanowią zagrożenie dla rodzimych populacji ptaków, płazów i drobnych ssaków.

Działania ochronne – proponowane formy ochrony

Na obszarze Międzyodrza istnieje unikalne środowisko przyrodnicze o wysokiej bioróżnorodności, które powinno zostać objęte ochroną w formie parku narodowego. Ten rozległy teren, składający się z kompleksu podmokłych łąk, torfowisk i bagien, jest niezwykle ważnym siedliskiem dla wielu gatunków ssaków, w tym wydry, bobra, wilka, badylarki, ryjówek czy rzęsorka rzeczka. Ochrona siedlisk wodnych na Międzyodrzu jest kluczowa, ponieważ stanowi ono jedno z największych i najlepiej zachowanych obszarów mokradłowych w Polsce, które pełnią ważną rolę w retencji wód, naturalnej ochronie przeciwpowodziowej oraz regulacji mikroklimatu. Ocho-



Fot. 17.9. Dzik (fot. Piotr Piznal)

na tych terenów pozwoli na zachowanie naturalnych procesów ekologicznych oraz zasobów wodnych.

Utworzenie parku narodowego zapewni skuteczną ochronę siedlisk cennych gatunków ssaków oraz sprzyjać będzie ich odtwarzaniu. Rozwój gospodarczy, w tym intensyfikacja melioracji i budowa infrastruktury, stwarzają zagrożenie dla naturalnych ekosystemów Międzyodrza. Status parku narodowego umożliwi uregulowanie działalności ludzkiej, która może wpływać na przyrodę tego regionu.

Międzyodrze stanowi ważny korytarz ekologiczny dla migrujących gatunków, takich jak łoś (fot. 17.3) czy ryś. Utworzenie parku narodowego zapewni ochronę tych tras, co ma szczególne znaczenie w obliczu zmian klimatycznych i fragmentacji siedlisk. Korytarze ekologiczne to naturalne szlaki łączące izolowane obszary chronione, umożliwiające migrację gatunków, wymianę genetyczną oraz adaptację do zmieniających się warunków środowiskowych. Zmiany klimatyczne powodują przesuwanie się zasięgów wielu gatunków, dlatego ochrona tych korytarzy staje się coraz ważniejsza.

Tereny podmokłe, takie jak bagna czy torfowiska, pełnią rolę kluczowych korytarzy. Susze, zmiany reżimu hydrologicznego rzek oraz ekstremalne zjawiska pogodowe zagrażają szczególnie tym obszarom. Dlatego ich ochrona jest niezbędna, aby zachować ich funkcje jako naturalnych buforów klimatycznych oraz miejsc migracji ssaków. Łoś często przemieszcza się wzdłuż dolin rzecznych i mokradeł, które oferują bogate żerowiska oraz osłonę przed drapieżnikami i ludźmi. Bóbr europejski, nazywany inżynierem wśród zwierząt, nie tylko korzysta z korytarzy podmokłych,



Fot. 17.10. Jeleń (fot. Piotr Piznal)

ale także aktywnie tworzy i modyfikuje te siedliska. Jego migracja wzdłuż mokradel jest kluczowa dla rozprzestrzeniania się tego gatunku, znanego z pozytywnego wpływu na ekosystemy wodne.

Ochrona terenów podmokłych jako korytarzy ekologicznych w obliczu zmian klimatycznych powinna opierać się na ochronie istniejących kanałów, zapobieganiu ich zarastaniu oraz na renaturalizacji terenów zdegradowanych.

Międyodrze to obszar o wyjątkowym znaczeniu przyrodniczym zarówno w skali krajowej, jak i międzynarodowej. Kluczowe w kontekście ochrony ssaków w obrębie proponowanego parku narodowego jest wykonanie dokładnego monitoringu ssaków chronionych na podstawie metodyki GIOŚ (Romanowski i in. 2015, Zajac i in. 2015) oraz przyżyciowe odłowy drobnych ssaków (Gmaj 2021). Dokładne badania pozwolą na ocenę zmian populacji na przestrzeni lat i umożliwią zaproponowanie odpowiednich działań ochronnych dla poszczególnych gatunków i/lub ich grup.

Literatura

- Bartoszewicz M. 2020. Bóbr europejski, 1337, *Castor fiber*. Ekspertyza przyrodnicza na potrzeby uzupełnienia wiedzy w Obszarach Natura 2000 województwa zachodniopomorskiego: Natura 2000 Dolna Odra PLH320037. RDOŚ, Szczecin.
- Bonesi L., Palazon S. 2007. The American mink in Europe: status, impacts, and control. *Biological Conservation*, 134(4): 470–483.

- Brzeziński M., Marzec M. 2003. The impact of American mink on waterfowl breeding success in the Biebrza River valley, NE Poland. *Ecography*, 26(4): 392–402.
- Beltrán-Beck B., García F.J., Gortázar C. 2012. Raccoons in Europe: disease hazards due to the establishment of an invasive species. *Eur. J. Wildl. Res.*, 58: 5–15. <https://doi.org/10.1007/s10344-011-0600-4>
- Gmaj M. 2021. Monitoring Proposal of the Eurasian Water Shrew (*Neomysfodiens*, Pennant, 1771) in Poland. *Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin., Agric., Aliment., Pisc., Zootech.*, 361(60), 4: 5–13. <https://doi.org/10.21005/AAPZ2021.60.4.01>
- Hoffmann A., Jankowiak Ł., Modelska Z., Piórkowska K., Decher J., Jentke T., Klappert A., Kuzdrowska K., Malinowska B., Sęk O., Rychlik L. 2022. Diversität von Kleinsäugetern im nördlichen Teil des Nationalparks Unteres Odertal. *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal*, 19, 37–45.
- Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk. (n.d.). Atlas ssaków Polski (<https://www.iop.krakow.pl/Ssaki/gatunki>; dostęp: 16.08.2024).
- Jasnowska J. (red.) 2002. Monografia przyrodnicza Parku Krajobrazowego Dolina Dolnej Odry. STN, Szczecin.
- Jędrzejewski W., Borowik T., Nowak S. 2010. Wilk *Canis lupus*. W: M. Makomaska-Juchiewicz (red.), Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Cz. I. GDOŚ, Warszawa, s. 297–318.
- Kauhala K., Kowalczyk R. 2011. Invasion of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* in Europe: history of colonization, features behind its success, and threats to native fauna. *Current. Zool.*, 57: 584–598.
- Kozyra-Zyskowska K. 2022a. Wilk szary *Canis lupus*, 1352. Ekspertyza przyrodnicza na potrzeby uzupełnienia wiedzy w obszarach Natura 2000 województwa zachodniopomorskiego: Natura 2000 Dolna Odra PLH320037. RDOŚ, Szczecin.
- Kozyra-Zyskowska K. 2022b. Gatunki inwazyjne. Ekspertyza przyrodnicza na potrzeby uzupełnienia wiedzy w obszarach Natura 2000 województwa zachodniopomorskiego: Natura 2000 Dolina Dolnej Odry PLB 320003. RDOŚ, Szczecin.
- Monitor Polski. 2016 (<https://www.infor.pl/monitor-polski/r2016/>).
- Romanowski J., Zajac T., Kozyra K. 2015. Wydra *Lutra lutra* (1355). W: M. Makomaska-Juchiewicz, M. Bonk (red.), Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Cz. IV. GIOŚ, Warszawa, s. 388–424.
- Salgado I. 2018. Is the raccoon (*Procyon lotor*) out of control in Europe? *Biodivers. Conserv.*, 27: 2243–2256. <https://doi.org/10.1007/s10531-018-1535-9>
- Selonen V., Brommer J.E., Holopainen S. i in. 2022. Invasive species control with apex predators: increasing presence of wolves is associated with reduced occurrence of the alien raccoon dog. *BiolInvasions*, 24: 3461–3474. <https://doi.org/10.1007/s10530-022-02850-2>
- Śmietana W. 2020. Raport końcowy z projektu „Pilotażowy monitoring wilka i rysia w Polsce” realizowany w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska GIOŚ (<https://www.gios.gov.pl/pl/poiis-monitoring-wilka-i-rysia>).
- Tracz M., Tracz M., Grzegorzek M., Ratkiewicz M., Matosiuk M., Górny M., Schmidt K. 2021. The return of lynx to northwestern Poland. *Cat News Special* 14, 43–44.
- Zajac T., Romanowski J., Kozyra K. 2015. Bóbr europejski *Castor fiber* (1337). W: M. Makomaska-Juchiewicz, M. Bonk (red.), Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Cz. IV. GIOŚ, Warszawa, s. 281–316.

Źródła internetowe

<https://pnddo.pl/przyroda/> (dostęp: 1.08.2024).

https://www.facebook.com/photo.php?fbid=280680484936609&set=a.113525831652076-&type=3&ref=embed_post (dostęp: 25.10.2023).



A close-up photograph of a brown bat's face. The bat has large, prominent ears and its mouth is slightly open, revealing small teeth. The fur is a mix of brown and tan. The background is a blurred, light-colored surface.

18.

Dawid Zyskowski

**CHIROPTEROFAUNA
MIĘDZYODRZA**

Ogólna charakterystyka chiropterofauny

Międzyodrze jest biotopem o charakterystyce sprzyjającej chiropterofaunie. Sam obszar zapewnia bogate żerowiska w postaci otwartych luster stojącej lub wolno płynącej wody oraz dostępność schronień w postaci drzew dziuplastych i struktur antropogenicznych. Istotna z punktu widzenia chiropterofauny jest też bliskość Puszczy Bukowej stanowiącej ważny rezerwuár kryjówek zarówno letnich, jak i zimowych w postaci dziupli, budynków i schronów podziemnych. Na obszarze planowanego Parku Narodowego odnotowano jak dotąd 12 spośród 28 krajowych gatunków nietoperzy (PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie 2019). Są to: borowiec leśny (*Nyctalus leisleri*), borowiec wielki (*Nyctalus noctula*), gacek brunatny (*Plecotus auritus*), karlik drobny (*Pipistrellus pygmaeus*), karlik malutki (*Pipistrellus pipistrellus* s.s.), karlik większy (*Pipistrellus nathusii*), mopek (*Barbastella barbastellus*), mroczek późny (*Cnephaeus serotinus*), nocek duży (*Myotis myotis*), nocek łydkowłosy (*Myotis dasycneme*), nocek Natterera (*Myotis nattereri*) i nocek rudy (*Myotis daubentonii*).

Planowany Park Narodowy Dolina Dolnej Odry będzie ostoją dla wielu gatunków nietoperzy, dla których mozaika siedlisk związanych z wodą to kluczowe żerowiska oraz miejsca schronienia.

Tabela 18.1. Gatunki najcenniejsze i chronione ze statusem i formami ochrony. Zagęszczenie i udział procentowy populacji w zasobach na terenie Międzyodrza są nieznane

Gatunek	Kategoria zagrożenie	Forma ochrony
Nocek łydkowłosy (<i>Myotis dasycneme</i>)	Świat: NT – bliski zagrożenia (IUCN) Polska – EN – zagrożony (PCK)	Prawo międzynarodowe: Dyrektywa Siedliskowa – załącznik II i IV Konwencja Berneńska – załącznik II Konwencja Bońska – załącznik II EUROBATS* Prawo krajowe: Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła, czynna
Mopek (<i>Barbastella barbastellus</i>)	Świat: NT – bliski zagrożenia (IUCN) Polska – EN – zagrożony (PCK)	Prawo międzynarodowe: Dyrektywa Siedliskowa – załącznik II i IV Konwencja Berneńska – załącznik II Konwencja Bońska – załącznik II EUROBATS Prawo krajowe: Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła, czynna
Nocek duży (<i>Myotis myotis</i>)	Świat: LC – najmniejszej troski (IUCN) Polska – VU – narażony (PCK)	Prawo międzynarodowe: Dyrektywa Siedliskowa – załącznik II i IV Konwencja Berneńska – załącznik II Konwencja Bońska – załącznik II EUROBATS Prawo krajowe: Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła, czynna

* EUROBATS – Porozumienie o Ochronie Europejskich Populacji Nietoperzy.

Zagrożenia i ochrona

Działania ochronne – proponowane formy ochrony

Aby poprawić stan ochrony nietoperzy na obszarze Międzyodrza, kluczowe będzie wdrożenie działań skoncentrowanych zarówno na ochronie siedlisk, jak i gatunków. Międzyodrze, będące obszarem o wyjątkowych walorach przyrodniczych, jest miejscem, gdzie działania ochronne mogą mieć bezpośredni wpływ na populację nietoperzy. Oto kilka proponowanych działań:

Ochrona siedlisk wodnych

Większość nietoperzy preferuje siedliska wodne, szczególnie jeziora, kanały i rzeki, nad którymi polują na owady. Ochrona tych siedlisk jest kluczowa dla utrzymania stabilnej populacji.

Monitoring i poprawa jakości wód

Wprowadzenie regularnego monitoringu chemicznej i biologicznej jakości wód na Międzyodrzu, aby zidentyfikować ewentualne zanieczyszczenia organiczne lub chemiczne. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości, konieczne jest wdrożenie działań mających na celu eliminację zanieczyszczeń, takich jak ograniczenie spływów rolniczych lub przemysłowych (Rood i in. 2005, Blakey i in. 2017, Swann i in. 2019, Frontiers in Environmental Science 2022, Jennings i in. 2023).

Renaturyzacja siedlisk

Przywracanie naturalnego przepływu wody i renaturyzacja zalewowych terenów, które są ekosystemami istotnymi dla owadów, a tym samym dla bazy pokarmowej (Blakey i in. 2017, Swann i in. 2019, Jennings i in. 2023).

Ochrona schronień

Nietoperze potrzebują odpowiednich miejsc do hibernacji, rozrodu oraz odpoczynku. Na Międzyodrzu istnieją różne konstrukcje, takie jak stare budynki czy mosty, które mogą stanowić schronienie dla nietoperzy.

Ochrona i adaptacja budynków

Ochrona istniejących budynków, które są wykorzystywane przez nietoperze, poprzez uwzględnianie ich obecności w planach remontowych. Adaptacja budynków może polegać na instalowaniu specjalnych skrzynek lęgowych lub umożliwieniu dostępu do strychów, aby nietoperze mogły się w nich osiedlać. Konsultacje z chiropterologiem przy pracach budowlanych zmniejszą ryzyko utraty schronień (Bat Conservation Trust, Conservation Evidence, Wylegała i in. 2008).

Ochrona i odtwarzanie starodrzewów

Wstrzymanie usuwania martwych i dziuplastych drzew w siedliskach leśnych i za-drzewieniach śródpolnych. Zwiększanie udziału drzew liściastych i tworzenie kory-tarzy ekologicznych (Franklin i in. 1997, Russo i in. 2010, Hendel i in. 2023, Con-servation Evidence n.d.).

Ograniczenie zaburzeń spowodowanych przez człowieka

Nietoperze są bardzo wrażliwe na zakłócenia w miejscach hibernacji i rozrodu, co może prowadzić do stresu, a nawet śmierci. Na Międzyodrze mogą występować zagrożenia związane z działalnością ludzką, takie jak wandalizm, hałas czy remonty infrastruktury.

Zabezpieczenie miejsc hibernacji i rozrodu

Identyfikacja oraz fizyczne zabezpieczenie kluczowych miejsc, takich jak budynki czy mosty, w których nietoperze mogą hibernować lub rozmnażać się (Feder i in. 2009, Bridges and bats working group 2018, Rodríguez-Domínguez 2020, Colorado Natural Heritage Program 2021).

Redukcja sztucznego oświetlenia

Zwłaszcza poprzez przyciemnianie lamp, zamianę barw światła na czerwone i stra-tegiczne rozmieszczanie punktów świetlnych, by unikać korytarzy dla nietoperzy – poprawia aktywność i przeżywalność wielu gatunków (Stone i in. 2009, Davies i in. 2012, Mathews i in. 2015, Spoelstra i in. 2017).

Edukacja i świadomość społeczna

Organizacja kampanii edukacyjnych skierowanych do mieszkańców, turystów oraz osób zajmujących się gospodarką turystyczną, aby zwiększyć świadomość na temat znaczenia ochrony nietoperzy. Można także prowadzić działania mające na celu minimalizowanie niepotrzebnych ingerencji w miejsca, gdzie mogą przebywać nie-toperze (Boyles i in. 2011, Fenton i Ratcliffe 2013, Puig-Montserrat i in. 2015, Hof-fmaster i in. 2016).

Ograniczenie negatywnego wpływu energii wiatrowej

Jednym z potencjalnych zagrożeń dla nietoperzy na Międzyodrze jest rozwój ener-getyki wiatrowej, która może prowadzić do kolizji nietoperzy z turbinami.

Lokalizacja farm wiatrowych

Przy planowaniu lokalizacji farm wiatrowych należy unikać stref nad wodami i w ko-rytarzach migracyjnych nietoperzy. Wprowadzenie ścisłych analiz środowiskowych, które uwzględnią zagrożenia dla nietoperzy, pomoże w minimalizowaniu ryzyka ko-lizji (Kunz i in. 2007, Arnett i in. 2008, Tethys 2012, Hayes i in. 2015, Rodríguez-Domínguez 2020).

Zastosowanie technologii minimalizujących kolizje

Instalacja systemów monitorowania ruchu nietoperzy w pobliżu farm wiatrowych oraz wyłączanie turbin w czasie aktywności nietoperzy może znacznie ograniczyć liczbę kolizji (Baerwald i in. 2009, Arnett i in. 2011, Good i in. 2022, Rnjak i in. 2023).

Monitoring i badania

Stały monitoring populacji nietoperzy na Międzyodrzu jest kluczowy, aby śledzić zmiany w liczebności i kondycji populacji oraz reagować na ewentualne zagrożenia.

Monitoring liczebności

Regularne prowadzenie badań z wykorzystaniem detektorów ultradźwiękowych, które pozwolą śledzić aktywność nietoperzy na Międzyodrzu. Wykonywanie odłowów w kilku punktach. Wyszukiwanie kryjówek letnich i zimowych (Britzke i in. 2003, Jones i in. 2013, U.S. Geological Survey 2018, Barataud i Saint-Girons 2021).

Badania nad bioróżnorodnością owadów

Monitorowanie liczebności i różnorodności owadów, które stanowią bazę pokarmową dla nietoperzy, pomoże ocenić stan siedlisk wodnych i wdrożyć odpowiednie działania, jeśli liczba owadów spadnie (Riddick i Jha 2021, Vickery i Vickery 2022, Metcalfe i in. 2023).

Zmniejszenie ryzyka kolizji z infrastrukturą

Kolizje nietoperzy z różnymi obiektami infrastrukturalnymi, takimi jak mosty czy linie energetyczne, mogą stanowić zagrożenie.

Zabezpieczanie infrastruktury

Instalacja systemów, które zminimalizują ryzyko kolizji, takich jak znaczniki świetlne na liniach energetycznych lub wprowadzanie „miękkich” rozwiązań w modernizacji mostów i wiaduktów, które są wykorzystywane przez nietoperze (Together: Ecologists & Landscape Architects 2012, U.S. Department of Transportation 2018, McClure i in. 2023, Eurobats Advisory Committee 2024).

Podsumowując, ochrona nietoperzy na obszarze Międzyodrza wymaga kompleksowego podejścia, które obejmuje ochronę siedlisk wodnych, schronień, zmniejszenie wpływu działalności człowieka oraz wprowadzenie działań ograniczających ryzyko kolizji z infrastrukturą. Edukacja i monitorowanie populacji oraz bazy pokarmowej to kluczowe elementy długoterminowej strategii ochronnej. Ustanowienie parku narodowego umożliwi wdrożenie działań ochronnych dla nietoperzy.

Literatura

- Arnett E.B., Brown W.K., Erickson W.P., Fiedler J.K., Hamilton B.L., Henry T.H., ... Tankersley R.D. Jr. 2008. Patterns of bat fatalities at wind-energy facilities in North America. *Journal of Wildlife Management*, 72(1): 61–78.
- Arnett E.B., Huso M.M.P., Schirmacher M.R., Hayes J.P. 2011. Altering turbine operation reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Journal of Wildlife Management*, 75(7): 164–171.
- Baerwald E.F., Edworthy J., Holder M., Barclay R.M.R. 2009. A large-scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. *Journal of Wildlife Management*, 73(7): 1077–1081.
- Barataud M., Saint-Girons M.-C. 2021. Next-generation ultrasonic recorders facilitate effective bat activity and distribution monitoring. *Ecosphere*, 12(7): e03638.
- Bat Conservation Trust (n.d.). Bat boxes – buildings, planning and development. Retrieved June 2025, from Bat Conservation Trust website.
- Blakey R.V., Racey P.A., Jones G. 2017. Floodplain habitat is disproportionately important for bats in a large river basin. *Biological Conservation*, 214: 279–287. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.08.005>
- Boyles J.G., Cryan P.M., McCracken G.F., Kunz T.H. 2011. Economic importance of bats in agriculture. *Science*, 332(6025): 41–42.
- Bridges and bats working group. 2018. Bridging the gap between bats & transportation projects: A best-practice manual. Transportation Research Board.
- Britzke E.R., Harvey M.J., Adams R.A. 2003. Use of ultrasonic detectors for acoustic identification and study of bat ecology in the eastern United States. *Journal of Mammalogy*, 84(2): 317–326.
- Colorado Natural Heritage Program. 2021. Excluding bats from buildings: best practices for one-way doors and structural modification. Colorado State University.
- Conservation Evidence. n.d. Provide bat boxes for roosting bats. Conservation Evidence, Action 1024.
- Conservation Evidence. n.d. Reinstating bat roosts in felled tree trunks. Conservation Evidence, Action 2048.
- Davies T.W., Bennie J., Inger R., de Ibarra N.H., Gaston K.J. 2012. Artificial light alters natural regimes of night time sky brightness and insect abundance on a continental scale. *Global Change Biology*, 18(11): 3325–3334.
- Eurobats Advisory Committee. 2024. Guidance on the consideration of bats in traffic infrastructure projects.
- Feder C.A., Elmore L.R., Gates L.A. 2009. Bats in American bridges: resource publication No. 4. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration.
- Fenton M.B., Ratcliffe J.M. 2013. Bats: Conservation education and outreach with communities. *Conservation Biology*, 27(5): 963–965.
- Franklin J.F., Berg D.R., Thornburgh D.A., Tappeiner J.C. 1997. Alternative silvicultural approaches to timber harvesting: Variable retention harvest systems. W: K.A. Kohm, J.F. Franklin (red.), *Creating a forestry for the 21st century: The science of ecosystem management*. Island Press, s. 111–127.

- Frontiers in Environmental Science. 2022. Restoring rivers and floodplains for habitat and flood risk reduction: Experiences in multi-benefit floodplain management from California and Germany. *Frontiers in Environmental Science*, 10: 778568. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.778568>
- Good R.E., Fair J., Iqbal M. 2022. Effectiveness of acoustic deterrents combined with curtailment at reducing bat fatalities at wind farms. *Wildlife Conservation Technology*, 15(1): 45–58.
- Hayes M.A., Ford W.M., Rodrigue J.L. 2015. Patterns of use: hibernacula and roosts in anthropogenic structures. W: C.C. Voigt, T. Kingston (red.), *Bats in the Anthropocene: Conservation of bats in a changing world*. Springer, s. 123–147.
- Hendel A.-L., Winiger N., Jonker M., Zielewska-Büttner K., Ganz S., Adler P., Braunisch V. 2023. Bat habitat selection reveals positive effects of retention forestry. *Forest Ecology and Management*, 531: 120783.
- Hoffmaster D.K., Putnam R., Haarsma O. 2016. The role of public education campaigns in bat conservation: Lessons from the Congress Avenue Bridge. *Journal of Wildlife Management*, 80(7): 1234–1242.
- Jennings J.C., Bellmore J.R., Armstrong J.B., Wisseman R.W. 2023. Effects of process-based floodplain restoration on aquatic macroinvertebrate production and community structure. *River Research and Applications*, 39(9), 1709–1723. <https://doi.org/10.1002/rra.4174>
- Jones K.E., Russ J.A., Bashta A.-T., Bilhari Z., Catto C., Csoz I., ... Walters C.L. 2013. Indicator Bats Program: A system for the global acoustic monitoring of bats. W: B. Collen, N. Pettorelli, J.E.M. Baillie, S.M. Durant (red.), *Biodiversity Monitoring and Conservation*. Wiley-Blackwell, s. 214–241.
- Kunz T.H., Arnett E.B., Cooper B.M., Erickson W.P., Larkin R.P., Mabee T., ... Wikelski M. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5(6): 315–324.
- Mathews F., Roche N., Aughney T., Jones N., Day J., Baker J., Langton S. 2015. Barriers and benefits: implications of artificial nightlighting for bats. *Animal Conservation*, 18(6): 540–551.
- McClure C.J.W., Fletcher R.J., LaPoint S. 2023. Acoustic activity of bats near power lines correlates with humidity and infrastructure design. *Ecology and Evolution*, 13(2): e10015.
- Metcalfe D., Taylor C., Broders H. 2023. Aquatic insect prey as key predictors of bat activity along regulated river corridors. *Journal of Wildlife Management*, 87: e22414.
- PGW Wody Polskie Zarząd Zlewni w Szczecinie. 2019. Raport zamknięcia dla zadania 1A.3: Przywrócenie walorów przyrodniczych Doliny Dolnej Odry poprzez poprawę zdolności retencyjnych i przeciwpowodziowych Międzyodrza.
- Puig-Montserrat X., López-Baucells A., González F. 2015. Bat-watching as a conservation and awareness tool. *Ecotourism Research*, 9(2): 99–110.
- Queensland Government Department of Environment and Science. 2011. *Bats and bat habitats: Guidelines for wind power projects*. Queensland Government.
- Riddick E., Jha S. 2021. Long-term monitoring of nocturnal flying insect abundance and its importance for bat foraging habitat evaluation. *Conservation Biology*, 35(4): 1185–1194.
- Rnjak J., Janeš A., Križan J., Antonić O. 2023. Reducing bat mortality at wind farms using site-specific mitigation measures: a case study in the Mediterranean region. *Mammalia*, 87(3): 259–270.

- Rodríguez-Domínguez C. 2020. Predicting bat roosts in bridges using Bayesian additive regression trees. *Methods in Ecology and Evolution*, 11(3): 387–398.
- Rood S.B., Braatne J.H., Hughes F.M.R. 2005. Managing river flows to restore floodplain forests. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 3(4): 193–201. [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2005\)003\[0193:MRFTRF\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2005)003[0193:MRFTRF]2.0.CO;2)
- Russo D., Cistrone L., Garonna A.P., Jones G. 2010. Reconsidering the importance of harvested forests for the conservation of tree-dwelling bats. *Biodiversity and Conservation*, 19(9): 2501–2515.
- Spoelstra K., van Grunsven R.H.A., Ramakers J.J.C., Ferguson K.B., Raap T. 2017. Response of bats to light with different spectra: lightshy and agile bat presence is affected by white and green, but not red light. *Proceedings of the Royal Society, B*, 284(1861): 20170075.
- Stone E.L., Jones G., Harris S. 2009. Street lighting disturbs commuting bats. *Current Biology*, 19(13): 1123–1127.
- Swann C. i in. 2019. Linking the restoration of rivers and riparian zones/wetlands in Europe: Case-study insights. *Ecological Engineering*, 127: 250–261. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2019.02.011>
- Tethys J.A. 2012. Best management practices for siting wind turbines: avoiding bat roosts, hibernacula, maternity colonies, migratory corridors and water bodies. W: *Wind–Wildlife Collaborative*. Pacific Northwest National Laboratory.
- Together: Ecologists & Landscape Architects. 2012. *Landscape and urban design for bats and biodiversity*. Landscape Institute.
- U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration. 2018. *Bats in American bridges: resource publication*, 4.
- U.S. Geological Survey Fort Collins Science Center. 2018. *A guide to processing bat acoustic data for the North American Bat Monitoring Program (OFR 2018-1068)*. U.S. Geological Survey.
- Vickery C., Vickery M. 2022. Seasonal bat activity related to insect emergence at temperate lakes. *Ecological Entomology*, 47(2): 214–224.
- Wylegała P., Dzieciolowski R., Jaros R., Kepel A. 2008. Standard instalowania schronień dla ptaków i nietoperzy jako element prac termoizolacyjnych. *Polskie Towarzystwo Ochrony Przyrody „Salamandra”*, Poznań.

INFORMACJA O AUTORACH

Małgorzata Bąk

Uniwersytet Szczeciński, Instytut Nauk o Morzu i Środowisku,
ul. Mickiewicza 16, 70-383 Szczecin

Ryszard Krzysztof Borówka

Uniwersytet Szczeciński, Instytut Nauk o Morzu i Środowisku,
ul. Mickiewicza 16, 70-383 Szczecin

Paweł Buczyński

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Katedra Zoologii i Ochrony Przyrody,
ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

Weronika Ceglarek

Uniwersytet Szczeciński, Instytut Nauk o Morzu i Środowisku,
ul. Mickiewicza 16, 70-383 Szczecin

Tadeusz Durkowski

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Kształtowania
Środowiska i Rolnictwa, Katedra Kształtowania Środowiska,
ul. J. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin

Katarzyna Dziubak

Zespół Parków Krajobrazowych Województwa Zachodniopomorskiego,
ul. Kopalniana 2, 70-761 Szczecin

Dobrochna Głębińska-Zawadzka

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy. Oddział Pomorski
w Szczecinie, ul. Wieniawskiego 20, 71-038 Szczecin

Maciej Humiczewski

Komes Water Sp. z o.o., al. Bohaterów Warszawy 55, 71-070 Szczecin

Witold Jucha

Uniwersytet im. Komisji Edukacji Narodowej, Instytut Biologii i Nauk o Ziemi,
ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków

Emilia Kaszycka

Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki
Wodnej w Szczecinie, Tama Pomorzańska 13 A, 70-030 Szczecin

Katarzyna Kozyra-Zyskowska

Praca Przyrodnika sp. z o.o., al. Bohaterów Warszawy 11b, 70-370 Szczecin

Łukasz Ławicki

ECO-EXPERT, ul. Dworcowa 2/317, 70-206 Szczecin

Magdalena Łągiewka

Komes Water Sp. z o.o., al. Bohaterów Warszawy 55, 71-070 Szczecin

Ryszard Malinowski

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Kształtowania
Środowiska i Rolnictwa, Katedra Kształtowania Środowiska,
ul. J. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin

Dominik Marchowski

Stacja Ornitologiczna Muzeum i Instytut Zoologii PAN,
ul. Nadwiślańska 108, 80-680 Gdańsk

Grzegorz Michoński

Uniwersytet Szczeciński, Instytut Nauk o Morzu i Środowisku,
ul. Wąska 13, 71-415 Szczecin

Daniel Okupny

Uniwersytet Szczeciński, Instytut Nauk o Morzu i Środowisku,
ul. Mickiewicza 16, 70-383 Szczecin

Paweł Pluciński

Lanius Inwentaryzacje i Ekspertyzy Przyrodnicze Paweł Pluciński,
ul. Kazimierza Wielkiego 8, 74-505 Mieszkowice

Tomasz Rek

Zachodniopomorskie Towarzystwo Przyrodnicze, ul. Wąska 13, 71-415 Szczecin

Paweł Sydor

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy. Oddział Pomorski
w Szczecinie, ul. Wieniawskiego 20, 71-038 Szczecin

Agnieszka Szlauer-Łukaszewska

Uniwersytet Szczeciński, Instytut Nauk o Morzu i Środowisku,
ul. Wąska 13, 71-415 Szczecin

Szymon Walczakiewicz

Uniwersytet Szczeciński, Instytut Nauk o Morzu i Środowisku,
ul. Mickiewicza 16, 70-383 Szczecin

Lesław Wołejko

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Kształtowania
Środowiska i Rolnictwa, Katedra Architektury Krajobrazu,
ul. J. Słowackiego 17, 71-434 Szczecin

Bogdan Wziątek

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Geoinżynierii, Katedra
Turystyki, Rekreacji i Ekologii, ul. Oczapowskiego 5, 10-957 Olsztyn

Krzysztof Ziarnek

Lonicera Krzysztof Ziarnek, ul. Hrubieszowska 7/18, 71-047 Szczecin

Dawid Zyskowski

Praca Przyrodnika sp. z o.o., al. Bohaterów Warszawy 11b, 70-370 Szczecin



Międyodrze jest rozległym torfowiskiem fluwiogenicznym, zasilanym wodami Odry. Cały obszar pocięty jest gęstą siecią starorzeczy, koryt, rowów, a nawet jezior, mniej lub bardziej drożnych i połączonych z rzeką, z roślinnością nie spotykaną już u ujścia rzek w tej części kontynentu. Różnorodność siedlisk sprawia, że obszar zamieszkiwany jest przez wyjątkowo wysoką liczbę rzadkich gatunków roślin i zwierząt. Flora Międzyodrza liczy 460 taksonów, w tym 20 gatunków zagrożonych na terenie kraju. Wielkim bogactwem charakteryzuje się fauna tego regionu. Odnotowano tu 237 gatunków ptaków, w tym 131 lęgowych. Ważną grupę zwierząt stanowią ssaki, w tym bóbr europejski, wydra europejska i wilk. Herpetofauna reprezentowana jest przez 13 gatunków. W wodach stwierdzono występowanie przynajmniej 37 gatunków ryb i minoga rzecznego. Międzyodrze to również bogate refugium dla fauny bezkręgowej, w tym dla 49 gatunków ważek i 16 gatunków małży. Występujący na Międzyodrze pokład torfu sprawia, że ma ono bardzo istotne właściwości w dobie zmian klimatu – jest rezerwuarem węgla oraz wielkim filtrem i magazynem wody. Międzyodrze okazało się miejscem schronienia dla ryb w czasie katastrofy na Odrze w roku 2022. Wielokrotnie ratowało tereny zabudowane przed zalaniem, przyjmując część fali powodziowej. Jest miejscem pracy dla rybaków, rekreacji dla wędkarzy i kajakarzy.



Bogucki
WYDAWNICTWO
NAUKOWE

ISBN 978-83-7986-546-8

