

VIII Konferencja Naukowa z serii: GOSPODAROWANIE W DOLINACH RZECZNYCH NA OBSZARACH NATURA 2000 „NAT2024”

ZESZYT STRESZCZEŃ



fol. E. Rykała

- **Możliwości rozwoju energetyki odnawialnej oraz aktualne problemy i wyzwania na obszarach Natura 2000**

Wydawnictwo Uniwersytetu
Przyrodniczego w Poznaniu
Poznań 2024

Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

GOSPODAROWANIE W DOLINACH RZECZNYCH NA OBSZARACH NATURA 2000

Temat konferencji:

**„Możliwości rozwoju energetyki odnawialnej
na obszarach Natura 2000”**

Zeszyt streszczeń pod redakcją

Joanny Wicher-Dysarz, Joanny Kocięckiej

Ryszarda Staniszewskiego, Bogumiły Pawluśkiewicz

Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu
Poznań, 2024

Copyright by:

Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 2024

Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej, UPP

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, SGGW

Recenzenci:

prof. dr hab. inż. Agnieszka Ławniczak-Malińska
prof. dr hab. inż. Mariusz Sojka
prof. UPP dr hab. inż. Ryszard Staniszewski
prof. SGGW dr hab. inż. Bogumiła Pawluśkiewicz
prof. SGGW dr hab. inż. Piotr Dąbrowski
prof. SGGW dr hab. inż. Agnieszka Karczmarczyk
prof. SGGW dr hab. inż. Grzegorz Majewski
prof. UAM dr hab. Beata Messyasz
dr hab. inż. Maria Janicka
dr hab. inż. Tomasz Gnatowski
dr hab. inż. Jerzy Mirosław Kupiec
dr hab. Paweł Ogłęcki
dr Barbara Wojtasik

ISBN 978-83-68187-08-3

Edytorzy i Wydawca nie ponoszą odpowiedzialności za ewentualne niedoskonałości merytoryczne oraz językowe w opublikowanym zeszycie streszczeń.

Druk Zakład Graficzny Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 67
60-625 Poznań
tel. +48 61-846 6255, fax +48 61 848 7882,
e-mail: zakgraf@up.poznan.pl

Projekt okładki: Ewa Rykała, SGGW

Zdjęcie na okładce: Rzeka Wisła na odcinku Czerwińsk-Płock,
fot. Ewa Rykała, SGGW

SŁOWO WSTĘPNE O KONERENCJI

Szanowni Państwo,

jest nam niezmiernie miło, kolejny raz spotkać się na naszej wspólnej Konferencji Naukowej z cyklu „**Gospodarowanie w dolinach rzecznych na obszarach Natura 2000**”.

Jest to już VIII konferencja z tego cyklu organizowana przez Katedrę Kształtowania Środowiska SGGW w Warszawie i Katedrę Ekologii I Ochrony Środowiska UP w Poznaniu. W obliczu zmieniającego się środowiska przyrodniczego i społeczno-gospodarczego w bliskim nam obszarze dolin rzecznych, a zwłaszcza na obszarach cennych przyrodniczo rozpoczęliśmy rozważania bieżących problemów.

Były to kolejno:

- ✓ Zarządzanie obszarami Natura 2000 (Warszawa, 2013),
- ✓ Gospodarowanie wodą i utrzymanie infrastruktury wodnej (Poznań, 2014),
- ✓ Problemy działalności inwestycyjnej (Warszawa, 2015),
- ✓ Problemy inżynierii i kształtowania środowiska (Poznań, 2017),
- ✓ Potrzeby i możliwości poprawy stanu gospodarowania (Urszulin, 2018),
- ✓ Przyrodnicze i techniczne aspekty ochrony ekosystemów wodnych (Poznań, on-line 2021),
- ✓ Katastrofy ekologiczne a gospodarowanie na obszarach Natura 2000 (Koryciny, 2023).

Po bardzo udanej i inspirującej edycji konferencji w Korycinach w 2023 r., która dała impuls do tegorocznego spotkania w Zielonce, koncentrujemy się na zagadnieniach związanych z zieloną energią, co odzwierciedla tytuł przewodni: **Możliwości rozwoju energetyki odnawialnej oraz aktualne problemy i wyzwania na obszarach Natura 2000**.

Mamy nadzieję, że tegoroczna konferencja będzie równie udana, co poprzednie i zaowocuje twórczymi dyskusjami, a w niedalekiej przyszłości wspólnymi badaniami oraz projektami, czego Państwu i sobie życzymy.

Bogumila Pawluśkiewicz, Ryszard Staniszewski

KOMITET NAUKOWY KONFERENCJI

Przewodniczący

prof. UPP dr hab. inż. Ryszard Staniszewski (*UPP Poznań*)

Zastępca przewodniczącego

Prof. SGGW dr hab. inż. Bogumiła Pawluśkiewicz (*SGGW Warszawa*)

Członkowie:

prof. dr hab. inż. Klaudia Borowiak (*UPP Poznań*)

prof. dr hab. inż. Agnieszka Ławniczak-Malińska (*UPP Poznań*)

prof. dr hab. inż. Mariusz Sojka (*UPP Poznań*)

prof. UPP dr hab. inż. Maria Drapikowska (*UPP Poznań*)

prof. dr hab. inż. Kazimierz Piekut (*SGGW Warszawa*)

prof. SGGW dr hab. inż. Piotr Dąbrowski (*SGGW Warszawa*)

prof. SGGW dr hab. inż. Agnieszka Karczmarczyk (*SGGW Warszawa*)

prof. SGGW dr hab. inż. Grzegorz Majewski (*SGGW Warszawa*)

prof. SGGW dr hab. inż. Ryszard Oleszczuk (*SGGW Warszawa*)

prof. IPN PAN dr hab. inż. Adam Habuda (*PROP*)

prof. UAM dr hab. inż. Beata Messyasz (*UAM*)

dr hab. inż. Maria Janicka (*SGGW Warszawa*)

dr hab. inż. Tomasz Gnatowski (*SGGW Warszawa*)

dr hab. Paweł Oglęcki (*SGGW Warszawa*)

dr Barbara Wojtasik (*UP Warszawa*)

KOMITET HONOROWY KONFERENCJI

prof. dr hab. inż. Janina Zbierska (*UPP Poznań*)

prof. dr hab. inż. Henryk Pawłat (*SGGW Warszawa*)

KOMITET ORGANIZACYJNY KONFERENCJI

Przewodniczący

dr hab. inż. Jerzy Kupiec (*UPP Poznań*)

Członkowie:

dr hab. inż. Mateusz Hämmerring (*UPP Poznań*)

dr hab. inż. Natalia Walczak (*UPP Poznań*)

dr hab. inż. Joanna Wicher-Dysarz (*UPP Poznań*)

dr inż. Joanna Kocięcka (*UPP Poznań*)

dr inż. Anna Oliskiewicz-Krzywicka (*UPP Poznań*)

dr Krzysztof Achtenberg (*UPP Poznań*)

dr inż. Ilona Małuszyńska (*SGGW Warszawa*)

dr inż. Marcin Małuszyński (*SGGW Warszawa*)

dr inż. Konrad Podawca (*SGGW Warszawa*)

dr inż. Ewa Kosiacka-Beck (*SGGW Warszawa*)

dr inż. Ewa Rykała (*SGGW Warszawa*)

Tomasz Olejniczak (*UPP Poznań*)

PROGRAM

24.09.2024 r. - wtorek

- 9.00 – 11.00 **Rejestracja i zakwaterowanie uczestników konferencji**
- 11.00 – 11.20 **Otwarcie konferencji**
Bogumiła Pawлуśkiewicz, Ryszard Staniszewski
- Sesja referatowa 1**
Przewodniczący sesji: Bogumiła Pawлуśkiewicz, Ryszard Staniszewski
- 11.20 – 11.50 **Wykład plenarny**
Zielona energetyka i jej wpływ na środowisko - prawdy i mity
Ogłęcki P.
- 11.50 – 12.10 Możliwe oddziaływanie siłowni wiatrowych na biocenozy obszarów podmokłych – case study
Dąbrowski P., Ogłęcki P., Pawлуśkiewicz B., Gnatowski T.
- 12.10 – 12.30 Jak uniknąć katastrofy ekologicznej przy lokalizacji OZE – problemy, rozwiązania i doświadczenie
Dalach K. Prezes Zarządu – SOLDACH Sp. z o.o.
- 12.30 – 12.50 Wpływ instalacji wiatrowych i fotowoltaicznych na faunę kręgową – czy naprawdę istnieje efekt skumulowany?
Ogłęcki P, Pawлуśkiewicz B., Dąbrowski P., Gnatowski T., Małuszyńska I., Małuszyński M.J.
- 12.50 – 13.10 Rozwój energetyki odnawialnej a ochrona środowiska wraz z obszarami chronionymi z perspektywy inwestora
Szambelańczyk M. - EurowindEnergy
- 13.30 -15.00 **Obiad**

Sesja referatowa 2

Przewodniczący sesji: Elżbieta Wolejko, Ewa Rykała

- 15.00 – 15.20 Ocena skutków gospodarowania wodą na obszarach cennych przyrodniczo w aspekcie planowania inwestycji energetycznych
Gnatowski T., Pawлуśkiewicz B., Dąbrowski P.
- 15.20 – 15.40 Raporty zintegrowane przedsiębiorstw sektora energetycznego vs monitoring środowiska na Obszarach Natura 2000
Bilkiewicz-Kubarek A., Małuszyńska I., Pawлуśkiewicz B., Małuszyński M.J.
- 15.40 – 16.00 Ochrona ptaków na farmach wiatrowych w dobie transformacji energetycznej. Wyzwania, potrzeby, możliwości
Szurlej-Kiełańska A., Górecki D., Pilacka L.
- 16.00 – 16.20 Rola dolin rzek w zintegrowanych procesach rozwoju małych miast, na przykładzie Czerwińska nad Wisłą, Uniejowa nad Wartą, Nowego Miasta Lubawskiego nad Drwęcą
Długozima A., Kosiacka-Beck E., Rykała E.
- 16.20 – 16.40 **Przerwa kawowa**
- 17.00 – 18.30 **Sesja terenowa – spacer po Arboretum**
- 19.00 – 23.00 **Kolacja hybrydowa**

25.09.2024 r. – środa

8.00 – 9.00 **Śniadanie**

Sesja referatowa 3

*Przewodniczący: Marcin J. Małuszyński,
Paweł Oglęcki*

- 9.30 – 10.00 **Wykład plenarny**
Znaczenie małych elektrowni wodnych w hydroenergetyce
Zawadzki P.
- 10.00 – 10.20 Awifauna doliny rzeki Liwiec w aspekcie możliwego wpływu czynników antropogenicznych

*Małuszyński M.J., Oglęcki P., Pawлуśkiewicz B.,
Małuszyńska I.*

10.20 – 10.40 Dynamika rozwoju populacji *Iris sibirica*, jako element
oceny stanu zachowania łąk trzęślicowych
Janicka M., Pawлуśkiewicz B.

10.40 – 11.00 Odtworzenie zbiornika wodnego na terenach potorfowych
*Staniszewski R., Frankowski P., Kayzer D., Zbierska J.,
Achtenberg K.*

11.00 – 11.20 Zastosowanie sztucznej inteligencji w klasyfikacji
niewielkich zbiorników wodnych w dolinach rzecznych
Achtenberg K., Jusik Sz., Nawrocki P., Nguyen D.

11.20 – 11.40 **Przerwa na kawę**

11.40 – 12.00 **Sesja posterowa**

Przewodniczący: *Jerzy M. Kupiec, Piotr Dąbrowski*

Liczebność wybranych mikroorganizmów glebowych z
siedlisk *Dactylorhiza majalis* w dolinie Rządzy
*Wydro U., Wolejko E., Pawлуśkiewicz B., Gnatowski T.,
Janicka M.*

Aktywność enzymatyczna środowiska glebowego w dolinie
Rządzy
Wolejko E., Wydro U., Pawлуśkiewicz B.

Koncepcja metody ekologicznej produkcji wodoru z
wykorzystaniem fotoelektrolizy
Ratajczak. D

Natura 2000 a elektrownia na rzece Wkra?
Kowalczyk A. i Kirylczuk N.

Sesja referatowa 4

Przewodniczący: *Paweł Zawadzki, Konrad Podawca*

12.00 – 12.20 Problem gospodarowania odpadami na obszarach sieci
Natura
Małuszyńska I., Małuszyński M. J.

VIII Konferencja Naukowa
GOSPODAROWANIE W DOLINACH RZECZNYCH NA OBSZARACH NATURA 2000

- 12.20 – 12.40 Problem włączania obszarów sieci NATURA 2000 do Lokalnej Strategii Rozwoju - *Pawluśkiewicz B., Małuszyńska I., Małuszyński M.J*
- 12.40 -13.00 Odpady jako źródło zanieczyszczeń w Obszarach Natura 2000 - ryzyka i szanse w kontekście zmian prawnych *Bilkiewicz-Kubarek A.*
- 13.00 – 13.20 Klasyfikacja gmin położonych na terenie parków narodowych w Polsce pod względem wskaźników z zakresu gospodarki ściekowej i odpadowej *Podawca K., Pawłat-Zawrzykraj A.*
- 13.20 – 13.40 Stymulowanie rozwoju małego miasta o unikatowych walorach kulturowo-krajobrazowych na przykładzie Czerwińska nad Wisłą, *Długozima A., Kosiacka-Beck E., Rykała E.A.*
- 13.40 – 14.00 **Zakończenie i podsumowanie konferencji**
Bogumiła Pawluśkiewicz, Ryszard Staniszewski
- 14.00 – 15.00 **Obiad**

SPIS TREŚCI

| | |
|--|----|
| <i>Aleksandra Bilkiewicz–Kubarek, Ilona Małuszyńska, Bogumiła Pawлуśkiewicz, Marcin J. Małuszyński: Raporty zintegrowane przedsiębiorstw sektora energetycznego vs monitoring środowiska na obszarach sieci Natura 2000.....</i> | 15 |
| <i>Piotr Dąbrowski, Paweł Oglęcki, Bogumiła Pawлуśkiewicz, Tomasz Gnatowski: Możliwe oddziaływanie siłowni wiatrowych na biocenozy obszarów podmokłych – case study.....</i> | 17 |
| <i>Tomasz Gnatowski, Bogumiła Pawлуśkiewicz, Piotr Dąbrowski: Ocena skutków gospodarowania wodą na obszarach cennych przyrodniczo w aspekcie planowania inwestycji energetycznych.....</i> | 19 |
| <i>Aleksandra Kowalczyk, Natalia Kirylczuk: Natura 2000 a elektrownia na rzece Wkra.....</i> | 23 |
| <i>Ilona Małuszyńska, Marcin J. Małuszyński: Problem gospodarowania odpadami na obszarach sieci natura 2000.....</i> | 24 |
| <i>Marcin J. Małuszyński, Paweł Oglęcki, Bogumiła Pawлуśkiewicz, Ilona Małuszyńska: Awifauna doliny rzeki Liwiec w aspekcie możliwego wpływu czynników antropogenicznych.....</i> | 27 |
| <i>Paweł Oglęcki, Bogumiła Pawлуśkiewicz, Piotr Dąbrowski, Tomasz Gnatowski, Ilona Małuszyńska, Marcin J. Małuszyński: Wpływ instalacji wiatrowych i fotowoltaicznych na faunę kręgową – czy naprawdę istnieje efekt skumulowany?.....</i> | 29 |
| <i>Bogumiła Pawлуśkiewicz, Ilona Małuszyńska, Marcin J. Małuszyński: Problem włączania obszarów sieci Natura 2000 do lokalnej strategii.....</i> | 31 |

| | |
|--|----|
| <i>Wiktoria Rudzka, Olga Federowicz, Jan Przybyłowski</i> Zrównoważona energia - koegzystencja farm wiatrowych i obszarów Natura 2000..... | 33 |
| <i>Maria Janicka, Bogumiła Pawлуśkiewicz:</i> Dynamika rozwoju populacji <i>Iris sibirica</i> jako element oceny stanu zachowania łąk trzęślicowych..... | 34 |
| <i>Jerzy Mirosław Kupiec:</i> Szacowanie ładunku azotu i fosforu odpływającego z przym nawozów naturalnych jako potencjalne zagrożenie dla jakości wód w zlewniach rolniczych..... | 37 |
| <i>Aleksandra Szurlej-Kiełańska, Dariusz Górecki, Lucyna Pilacka:</i> Ochrona ptaków na farmach wiatrowych w dobie transformacji energetycznej. Wyzwania, potrzeby, możliwości. | 41 |
| <i>Anna Długozima, Ewa Kosiacka-Beck, Ewa Rykała:</i> Stymulowanie rozwoju małego miasta o unikatowych walorach kulturowo-krajobrazowych na przykładzie Czerwińska nad Wisłą..... | 44 |
| <i>Elżbieta Wolejko, Urszula Wydro, Bogumiła Pawлуśkiewicz, Tomasz Gnatowski, Maria Janicka:</i> Aktywność enzymatyczna środowiska glebowego w Dolinie Rządzy..... | 47 |
| <i>Anna Długozima, Ewa Kosiacka-Beck, Ewa Rykała:</i> Rola dolin rzek w zintegrowanych procesach rozwoju małych miast, na przykładzie Czerwińska nad Wisłą, Uniejowa nad Wartą, Nowego Miasta Lubawskiego nad Drwęcą..... | 49 |
| <i>Aleksandra Bilkiewicz-Kubarek, Elżbieta Jarosz-Krzemińska:</i> Odpady jako źródło zanieczyszczeń w obszarach Natura 2000- ryzyka i szanse w kontekście zmian prawnych..... | 51 |
| <i>Urszula Wydro, Elżbieta Wolejko, Bogumiła Pawлуśkiewicz, Tomasz Gnatowski, Maria Janicka:</i> Liczebność wybranych mikroorganizmów glebowych z siedlisk <i>Dactylorhiza majalis</i> w dolinie Rządzy..... | 53 |
| <i>Wojtasik Barbara, Jerzy Mirosław Kupiec:</i> Biotest do optymalizacji dawkowania substancji probiotycznej | |

| | |
|---|----|
| do środowiska wodnego oparty o reakcję skorupiaków <i>Daphnia</i> sp. (Cladocera, Daphnidae)..... | 55 |
| <i>Barbara Wojtasik, Jan Wojtasik</i> : Odnawialne źródła energii, a ekologia i rzeczywista ochrona środowiska..... | 58 |
| <i>Ryszard Staniszewski, Przemysław Frankowski, Dariusz Kayzer, Janina Zbierska, Krzysztof Achtenberg</i> : Odtworzenie zbiornika wodnego na terenach potorfowych..... | 65 |
| <i>Krzysztof Achtenberg, Szymon Jusik, Przemysław Nawrocki, Dawid Nguyen</i> : Application of artificial intelligence in the classification of small water bodies in river valleys..... | 67 |
| <i>Konrad Podawca, Agata Pawlat-Zawrzykraj</i> : Klasyfikacja gmin położonych na terenie parków narodowych w Polsce pod względem wskaźników z zakresu gospodarki ściekowej i odpadowej..... | 69 |
| <i>Paweł Oglęcki</i> : Zielona energia i jej wpływ na środowisko – prawdy i mity..... | 73 |
| <i>Wiktoria Rudzka, Olga Federowicz, Jan Przybyłowski</i> : Zrównoważona energia - koegzystencja farm wiatrowych i obszarów natura 2000..... | 75 |
| <i>Paweł Zawadzki</i> : Znaczenie małych elektrowni wodnych w hydroenergetyce..... | 76 |
| <i>Firma SOLDACH, Sponsor</i> | 77 |

STRESZCZENIA

RAPORTY ZINTEGROWANE PRZEDSIĘBIORSTW SEKTORA ENERGETYCZNEGO VS MONITORING ŚRODOWISKA NA OBSZARACH SIECI NATURA 2000

Aleksandra Bilkiewicz – Kubarek¹, Ilona Małuszyńska²,
Bogumiła Pawluśkiewicz², Marcin J. Małuszyński²

¹Akademia Górniczo-Hutnicza, Al. Mickiewicza 30, 30-059, Kraków

²Instytut Inżynierii Środowiska, Katedra Kształtowania Środowiska, SGGW
w Warszawie; e-mail: ilona_maluszynska@sggw.edu.pl

Integracja monitorowania i raportowania środowiskowego w przedsiębiorstwach sektora energetycznego odgrywa kluczową rolę w wysiłkach na rzecz ochrony obszarów Natura 2000. Obszary te, wyznaczone na mocy unijnych Dyrektyw Ptasiej i Siedliskowej, stanowią sieć obszarów chronionych, których celem jest ochrona najcenniejszych i najbardziej zagrożonych gatunków i siedlisk w Europie. Jak podkreśla Europejska Agencja Środowiska i Służba Monitorowania Terenów Copernicus, kluczowa jest skuteczność zarządzania tymi obszarami. Przedsiębiorstwa energetyczne działając na obszarach Natura 2000 lub w ich pobliżu w coraz większym stopniu uwzględniają kwestie środowiskowe w swoich mechanizmach sprawozdawczych. Działania te wzmacniane są przez wymagania legislacyjne na poziomie unijnym i krajowym, w tym uszczegółowienie zakresu sprawozdawczości ESG. Integracja ta jest niezbędna w celu dostosowania praktyk biznesowych do wymogów ochrony środowiska. Raporty te dostarczają informacji, jak działalność przemysłu energetycznego wpływa na integralność ekologiczną obszarów chronionych, szczególnie w aspekcie ochrony siedlisk, ochrony gatunków i zrównoważonego wykorzystania zasobów. Monitoring środowiska, wspierany przez inicjatywy takie jak usługa monitorowania gruntów programu Copernicus, zapewnia dostęp do aktualnych wyników badań naukowych, która jest niezbędna do poprawy zarządzania środowiskiem, w tym przedmiotami ochrony

objętymi Europejską Siecią Ekologiczną – Natura 2000. Umożliwia kompleksową ocenę stanu tych obszarów, śledzenie zmian w pokryciu terenu i różnorodności biologicznej oraz ocenę skuteczności działań ochronnych. Synergia pomiędzy zintegrowaną sprawozdawczością przedsiębiorstwa sektora energetycznego a inicjatywami w zakresie monitorowania środowiska przyczynia się do osiągnięcia ogólnego celu ochrony obszarów Natura 2000. Takie działanie zapewni terminowe przetrwanie różnorodności biologicznej w Europie, umożliwiając jednocześnie zrównoważoną działalność gospodarczą. Jednakże nadal istnieją wyzwania związane osiągnięciem pełnego i skutecznego wdrażania planów zarządzania, co wymaga lepszej sprawozdawczości, oceny i egzekwowania środków ochronnych. W pracy zostanie zaprezentowany obecny stan zintegrowanego raportowania wybranego przedsiębiorstwa w odniesieniu do monitoringu środowiska oraz niezależnych badań środowiska, podkreślający potrzebę harmonijnej równowagi pomiędzy rozwojem gospodarczym a ochroną środowiska.

Słowa kluczowe: raportowanie środowiskowe, ESG, sieć Natura 2000, efektywność ochrony zasobów przyrodniczych.

MOŻLIWE ODZIAŁYWANIE SIŁOWNI WIATROWYCH NA BIOCENOZY OBSZARÓW PODMOKŁYCH – CASE STUDY

Piotr Dąbrowski, Paweł Ogłęcki, Bogumiła Pawluśkiewicz,
Tomasz Gnatowski

Instytut Inżynierii Środowiska, Katedra Kształtowania Środowiska, SGGW
w Warszawie; e-mail: piotr.dabrowski@sggw.edu.pl

Rozwój energetyki wiatrowej stanowi kluczowy element globalnych strategii zrównoważonej energii. Jednak instalacja i eksploatacja siłowni wiatrowych może mieć istotne implikacje ekologiczne, szczególnie w wrażliwych siedliskach, takich jak obszary podmokłe. Chociaż energia wiatrowa przynosi pewne korzyści w redukcji emisji dwutlenku węgla, konieczne są staranne rozważania i strategiczne planowanie, aby złagodzić negatywne skutki ich lokalizacji na siedliskach podmokłych dla biocenoz tych obszarów.

W niniejszej pracy zaprezentowano możliwe skutki oddziaływań planowanej farmy wiatrowej zlokalizowanej w zmeliorowanej (system rowów otwartych) dolinie rzeki Orzyc na terenie pobagiennych, ekstensywnie użytkowanych łąk. W pracy analizowano bezpośredni i pośredni wpływ inwestycji na biocenozy tych obszarów. Analiza zarówno bezpośrednich, jak i skutków oddziaływań pośrednich w biocenozach pozwala na prześledzenie zmian procesów ekologicznych i ocenę wielkości strat środowiskowych. W ramach badań przeprowadzono inwentaryzację przyrodniczą. Określono aktualny stan zbiorowisk roślinnych i skład gatunkowy bytującej i migrującej awifauny, wraz z ich statusem ochrony. Zbadano właściwości fizyczne utworów glebowych oraz przeanalizowano stosunki wodne gleb w obszarze problemowym. Do oceny oddziaływań zastosowano metodę sieciową.

Wykazano, że bezpośrednie skutki instalacji będą wynikać z przekształcenia powierzchni ziemi i utraty pokrywy roślinnej w miejscach posadowienia konstrukcji oraz wytyczonych drogach dojazdowych. Prace budowlane będą ponadto źródłem niewielkich

i okresowych, odwracalnych emisji zanieczyszczeń powietrza oraz hałasu spowodowanych pracą maszyn budowlanych. Na etapie funkcjonowania farmy wiatrowej głównym źródłem oddziaływań bezpośrednich będzie praca turbin i generatorów prądu, których skutkiem będzie hałas i pole elektromagnetyczne. Wpływ pośredni może być efektem przekształceń w strukturze przyrodniczej związanej ze zmianą hydrologii i mikroklimatu obszaru oraz zachowania gatunków zwierząt. Obecnie na terenie planowanej inwestycji występują fitocenozy charakterystyczne dla siedlisk wilgotnych, okresowo mokrych i świeżych. W runi zbiorowisk roślinnych nie odnotowano gatunków prawnie chronionych ani gatunków kluczowych dla siedlisk przyrodniczych objętych ochroną Dyrektywą Siedliskową. Zasięg występowania i stopień rozkładu utworów torfowych gleb organicznych i mineralno-organicznych badanego obszaru oraz analiza stosunków wodnych na tle zmian klimatycznych i miejsc posadowienia siłowni wskazuje na naturalny proces przesuszania się siedlisk pobagiennych oraz brak znaczącego wpływu inwestycji na stan zasobów wodnych. Intensywność procesu murszenia substancji organicznej będzie kształtowała tempo przekształcania się zbiorowisk roślinnych w kierunku fitocenz siedlisk umiarkowanie, okresowo suchych i suchych. Monitoring faunistyczny wykazuje, że zakładana powierzchnia inwestycyjna stanowi biotop dla wielu gatunków ptaków. Najważniejszymi są: żuraw i czajka oraz drapieżniki, w tym przede wszystkim bielik. Pozostałe gatunki o wysokim statusie ochronnym, wykorzystują siedliska nieznajdujące się pod bezpośrednim wpływem siłowni wiatrowych (leśne) i mimo obecności na opisywanym obszarze nie będą zagrożone wskutek realizacji inwestycji. Przewiduje się, że inwestycja z rozwiązaniami minimalizującymi możliwość zderzeń ptaków z turbinami oraz prawidłowo wykonywanymi pracami konserwującym siłownię wiatrowe nie będzie miała istotnego znaczenia na tempo przekształcania się biocenz w zasięgu jej oddziaływania.

Słowa kluczowe: siłownie wiatrowe, biocenozy obszarów podmokłych, oddziaływanie ekologiczne, ochrona bioróżnorodności.

OCENA SKUTKÓW GOSPODAROWANIA WODĄ NA OBSZARACH CENNYCH PRZYRODNICZO W ASPEKCIE PLANOWANIA INWESTYCJI ENERGETYCZNYCH

Tomasz Gnatowski, Bogumiła Pawluśkiewicz, Piotr Dąbrowski

Instytut Inżynierii Środowiska, Katedra Kształtowania Środowiska, SGGW
w Warszawie; e-mail: tomasz_gnatowski@sggw.edu.pl

Zmiana warunków hydrologicznych torfowisk wywołana obniżeniem zwierciadła wód gruntowych powoduje zahamowanie akumulacji węgla i uaktywnienie procesów mineralizacji substancji organicznej. Bardzo intensywne i długotrwałe odwodnienie prowadzi do osiadania złóż torfowych, czego odzwierciedleniem jest zmniejszenie ich miąższości oraz zagęszczenie warstw wierzchnich. Zmianom uwilgotnienia towarzyszy również zjawisko hydrofobowości utworów torfowych i braku zwilżalności tych gleb po przekroczeniu pewnej krytycznej wartości uwilgotnienia. Ubytek masy organicznej w warunkach aerobowego rozkładu jest łączony z emisją CO₂ do atmosfery. Planowanie inwestycji farm wiatrowych w zatorfionych dolinach rzecznych może być problematyczna, ze względu na potencjalne pogorszenie się stosunków wodnych gleby torfowo-murszowej.

Celem badań była ocena wpływu planowanej farmy wiatrowej na stosunki wodne gleb łąk pobagiennych w dolinie rzeki Orzyc. Uwilgotnienie gleb torfowych i torfowo-murszowych zależy od głębokości odwodnienia, zużycia wody w procesie ewapotranspiracji oraz zdolności przewodzenia i retencjonowania wody przez macierz glebową. W badaniach polowych pobrano próby glebowe do określenia podstawowych właściwości gleby oraz wykonano odwierty w celu określenia miąższości utworów glebowych. W ramach badań laboratoryjnych określono w wierzchnich warstwach wybranych profili glebowych gęstość i popielność utworów

murszowych oraz oszacowano krzywą retencyjności wodnej (krzywa pF). W kolejnym etapie analizy danych oceniono zmiany retencji glebowej za pomocą modelowania matematycznego przy zastosowaniu modeli deterministycznych SWAP i Hydrus oraz oceniono zasięg podsiąku kapilarnego.

Wyniki badań laboratoryjnych pobranych prób glebowych wskazują, że gleby obszaru podlegają procesowi degradacji substancji organicznej. Utwory murszowe i torfowe charakteryzowały się dosyć znacznym zróżnicowaniem zawartości substancji organicznej (28-45%). Proces degradacji substancji organicznej badanych gleb był widoczny w zmianach właściwości retencyjnych i hydraulicznych. W przetworzonych warstwach powierzchniowych objętość mikroporów wyniosła około 25%, a w torfie około 30%. Dla słabo rozłożonego torfu mechowiskowego objętość ta była znacznie niższa i wyniosła około 15%. Zasięg występowania warstwy murszowej sięgał do głębokości około 25 - 30 cm, co może świadczyć o drugim stadium zaawansowania procesu murszenia. W podglebiu dominowały przeważnie torfy o trzecim stopniu rozkładu R3/R2. Wyniki badań wskazują na możliwość pogłębiania się procesu murszenia w kierunku silnego stadium MtIII i znacznego przesychnienia gleby. Nasilenie procesu murszenia jest na omawianym obiekcie bardzo prawdopodobny, ze względu na brak urządzeń regulujących poziom zwierciadła wody w rowach. Obecny system hydrograficzny na obszarze projektowanej farmy wiatrowej ma charakter tylko odwodnienia. Zasoby wody powierzchniowej w rowach wczesną wiosną kształtowały wilgotność gleby zbliżoną do pełnego nasycenia, a poziom wód gruntowych oscylował do około 40 cm pod powierzchnią. Natomiast na początku lipca poziom wody w rowach odwadniających i zbiorczych był równy z ich dnem (110-140 cm), wilgotność gleby w środku sezonu wegetacji była poniżej połowej pojemności wodnej, a poziom wód gruntowych znacznie poniżej wartości zasięgu podsiąku kapilarnego. Zgodnie z teorią ustalonego

podsiąku kapilarnego dla analizowanego obiektu bez względu na wariant schematyzacji profilu glebowego poziom zwierciadła wody nie powinien być niższy niż 70 cm pod powierzchnią, tym samym w średnich warunkach parowania możliwe będzie uzupełnianie zasobów wody podsiąkiem kapilarnym strefy korzeniowej roślin. Potwierdzeniem tej obserwacji było wykonanie 4 długoterminowych symulacji progностycznych dla lat 2071-2100. Wyniki badań numerycznych przy zastosowaniu deterministycznego modelu SWAP wskazały, że w warunkach obniżenia zwierciadła wody gruntowej średnio do około 70 cm (oscylacja zwierciadła wody gruntowej między 84 cm pod powierzchnią do 2,4 cm na powierzchni terenu) spowoduje znaczne przesuszenie gleby w strefie korzeniowej na głębokości 10 cm. Będzie to skutkowało wystąpieniem w okresach wegetacji lat 2071 do 2100 około 41% dni z wilgotnością niższą niż PPW (61,3%). W wariantcie zbliżonym do optymalnego tylko 12,7% dni okresu wegetacji w latach symulacji 2071-2100 będzie skutkowało wilgotnością niższą od PPW. Spełnienie takiego warunku będzie możliwe tylko wtedy, gdy średni poziom zwierciadła wody będzie oscylował wokół wartości 40 cm pod powierzchnią i nie będzie niższy niż 55 cm. Wariant taki wymagałby zastosowania, co najmniej regulowanego odpływu, polegającego na blokowaniu jak najdłużej odpływu wody w rowach głównych. Obecnie gospodarka wodna na obiekcie wskazuje tylko na gospodarowanie wodami własnymi. Stan degradacji gleby pobagienniej stanowiącej większość obszaru oceny będzie zależał od zasobności w wodę zlewni rzeki Orzyc. Dalsze pogłębianie deficytu wody w zlewni może doprowadzić do zwiększenia poziomu murszowego gleb, a głębokie odwodnienie w długiej perspektywie czasu może powodować wystąpienie osiadania i nieodwracalnego procesu kurczenia utworów torfowych. Wyniki badań symulacyjnych (SWAP) wskazują, że obniżenie zwierciadła wody do 80 cm pod powierzchnią terenu może znacząco wpłynąć na częstość wystąpienia wilgotności w granicach nieodwracalności procesu

kurczenia. W związku z tym obszar ten, bez regulacji stosunków wodnych, posiadać może duży potencjał degradacyjny gleby niezależnie od planowanych przedsięwzięć inwestycyjnych.

Przeprowadzone badania symulacyjne przy zastosowaniu modelu dwuwymiarowego (Hydrus 2D) potwierdziły, że dobrze wyizolowana stopa fundamentowa elektrowni wiatrowej nie zmienia stosunków wodnych gleby na obszarze badań. Rozkład uwilgotnienia w czasie symulacji wskazuje, że pod stopą fundamentową w utworze piaszczystym stan uwilgotnienia był podobny do tego, który wystąpił poza jego obszarem.

Słowa kluczowe: przepływ wody w glebie, degradacja gleby, stosunki powietrzno-wodne, elektrownie wiatrowe

NATURA 2000 A ELEKTROWNIA NA RZECE WKRA

Aleksandra Kowalczyk, Natalia Kirylczuk

Międzywydziałowe Koło Naukowe Ekoinżynierii, SGGW w Warszawie

Natura 2000 to sieć obszarów chronionych w Unii Europejskiej, mająca na celu ochronę najcenniejszych i najbardziej zagrożonych gatunków oraz siedlisk przyrodniczych. Sieć ta obejmuje zarówno obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO), jak i specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO). Obszary Natura 2000 są tworzone w celu zachowania różnorodności biologicznej i ochrony ekosystemów. Na obszarach Natura 2000, każda inwestycja musi być szczegółowo analizowana pod kątem wpływu na chronione gatunki i siedliska. Budowa i eksploatacja takich obiektów jak elektrownie wodne na obszarach Natura 2000 wymagają uzyskania specjalnych zezwoleń, które potwierdzają, że inwestycja nie naruszy integralności chronionego obszaru. Poprzez budowę zapór i zbiorników retencyjnych wykorzystywanych na potrzeby elektrowni wodnych można w sposób znaczący wpływać na zmianę krajobrazu i warunków hydrologicznych zlewni jak i samej rzeki. Dlatego też przy planowaniu budowy może być konieczne wykonanie oceny oddziaływania na środowisko (OOS) tego typu inwestycji oraz konsultacje z odpowiednimi organami ochrony środowiska. Natomiast istniejąca elektrownia wodna musi działać zgodnie z wytycznymi i regulacjami dotyczącymi ochrony środowiska, aby zminimalizować jej wpływ na chronione gatunki i siedliska. Prezentacja przedstawia kompleksowe informacje na temat funkcjonowania elektrowni wodnych, ich wpływu na środowisko oraz regulacji prawnych związanych z ich budową i eksploatacją. Zalety i wyzwania związane z wykorzystaniem energii wodnej omówiono na przykładzie małej elektrowni wodnej w Bołęcinie na rzece Wkra. W kontekście obszarów Natura 2000, szczególną uwagę należy zwrócić na zachowanie równowagi między produkcją energii a ochroną środowiska naturalnego, co wymaga rygorystycznych analiz i przestrzegania odpowiednich regulacji prawnych.

Słowa kluczowe: Europejska Sieć Natura 2000, elektrownia wodna, środowisko, OOS

PROBLEM GOSPODAROWANIA ODPADAMI NA OBSZARACH SIECI NATURA 2000

Ilona Małuszyńska, Marcin J. Małuszyński

Instytut Inżynierii Środowiska, Katedra Kształtowania Środowiska, SGGW
w Warszawie; e-mail: ilona_maluszynska@sggw.edu.pl

Powstawanie odpadów jest problemem, który nabiera szczególnego znaczenia na obszarach chronionych i przyrodniczo cennych. Ich walory krajobrazowe, czyli wartości przyrodnicze, kulturowe, historyczne, estetyczno-widokowe oraz związana z nimi rzeźba terenu, twory i składniki przyrody oraz elementy cywilizacyjne, ukształtowane przez siły przyrody lub działalność człowieka muszą być chronione w sposób szczególnie przed antropogenicznymi wpływami wewnętrznymi i zewnętrznymi.

Zintegrowane gospodarowanie odpadami na obszarach przyrodniczo cennych powinno być skuteczne ekologicznie, efektywne ekonomicznie i akceptowalne społecznie. Przeciążenie środowiska zdeterminowane wzrastającą liczbą ludności, zwiększającą się produkcją dóbr konsumpcyjnych, postępem technologicznym i ciągle niepełną świadomością ekologiczną społeczeństwa, wymaga zintegrowanych działań.

Odpady komunalne generowane na obszarach przyrodniczo cennych cechują się zwiększoną objętością w czasie nasilenia liczebności turystycznej i strefowością, czyli występowaniem w pobliżu miejsc atrakcyjnych turystycznie. Dominują w nich odpady opakowaniowe (papierowe, kartonowe, foliowane, szklane, metalowe, z tworzyw sztucznych, butelki PET, puszki aluminiowe po napojach). Pozostawiane są również fekalia, resztki jedzenia, odzież lub jej fragmenty, niedopałki papierosów, akcesoria turystyczne, części ekwipunku jak również odpady mineralne (popiół, żużel).

Niezależnie od kultury turystycznej osób odwiedzających obszary przyrodniczo cenne nie da się uniknąć powstawania odpadów na tych obszarach, mimo to należy w efektywny sposób dążyć do minimalizacji ich ilości. Na terenach presji turystycznej szczególnie wyraźnie wyodrębniają się dwa rodzaje miejsc powstawania dużej ilości odpadów:

- punktowe – związane z lokalizacją bazy noclegowej i gastronomicznej (ośrodki wypoczynkowe, schroniska, obiekty muzealne, biura dyrekcji, punkty widokowe, urządzenia turystyczno-rekreacyjne);
- liniowe – związane z ciągami komunikacyjnymi (w tym szlakami turystycznymi) pieszymi, wodnymi, motorowymi, na terenach wokół ośrodków wypoczynkowych, czy wzdłuż cieków wodnych.

Strumienie odpadów determinuje rodzaj uprawianej turystyki, reżim ochrony, kultura turystów oraz stan infrastruktury do gromadzenia odpadów.

Celem pracy było przedstawienie na wybranych przykładach problemów z zakresu gospodarki odpadami występujących na obszarach i siedliskach przyrodniczo cennych sieci Natura 2000.

Autorzy zasygnalizowali występujące problemy dotyczące gospodarki odpadami na obszarach Natura 2000 wokół miejsc i wzdłuż tras najczęściej odwiedzanych przez turystów, a także na terenach przyrodniczo cennych zamieszkałych przez miejscową ludność.

Przedstawili przykładowe rozwiązania, których wdrożenie może przyczynić się do wzrostu świadomości społeczeństwa a tym samym może wpłynąć na spełnienie określonych przez ustawodawcę poziomów odzysku i recyklingu dla wybranych grup odpadów zbieranych przez jednostkę administracyjną w określonym czasie.

Wdrożenie rozwiązań opartych na edukacji społeczeństwa, uwzględniających zastosowanie rozwiązań aplikacyjnych i systemowych, pozwoli na stworzenie infrastruktury technicznej na miarę potrzeb lokalnej społeczności, która nabierze pewności,

że zaproponowany i współtworzony z mieszkańcami model jest sprawny, racjonalny, ekonomicznie i środowiskowo uzasadniony. Ze względu na zmiany klimatyczne w systemie należy ograniczyć do minimum ilość wytwarzanych odpadów zmieszanych oraz zastosować rozwiązania, które pozwolą na racjonalne i ekonomicznie uzasadnione zagospodarowanie odpadów biodegradowalnych (zmniejszające emisję gazów cieplarnianych do środowiska).

Słowa kluczowe: system gospodarki odpadami, recykling, odzysk, Natura 2000

AWIFAUNA DOLINY RZEKI LIWIEC W ASPEKCIE MOŻLIWEGO WPLYWU CZYNNIKÓW ANTROPOGENICZNYCH

Marcin J. Małuszyński, Paweł Ogłęcki,
Bogumiła Pawluśkiewicz, Ilona Małuszyńska

Institut Inżynierii Środowiska, Katedra Kształtowania Środowiska, SGGW
w Warszawie; e-mail: marcin_maluszynski@sggw.edu.pl

Liwiec jest rzeką nizinną o długości 142 km, płynącą przez nizinny obszar województwa mazowieckiego. Jego dolina jest zróżnicowana pod względem krajobrazowym i obejmuje zarówno odcinki łąkowe, jak pokryte różnorodną roślinnością drzewiastą lub krzewiastą. Stopień antropopresji – z uwagi na bliskość Warszawy i dość gęstą zabudowę rekreacyjną – można uznać za wysoki.

Teren objęty analizą znajduje się na obszarze objętym Europejską Siecią Ekologiczną Natura 2000, tj. Ostoja Nadliwiecka PLH140032 oraz Dolina Liwca PLB 140002. W latach 2022-2024 prowadzono obserwacje awifauny w strefie koryta oraz pasie na lewym brzegu rzeki (szerokości 200 m) na odcinku ponad 3 km (pomiędzy mostem na drodze nr 50 koło Zawiszyna i wiaduktem kolejowym w Urlach).

Celem badań była ocena wpływu różnych form zagospodarowania terenu na różnorodność faunistyczną w aspekcie rodzaju i siły antropopresji.

Stwierdzono obecność 31 gatunków ptaków, zarówno związanych bezpośrednio z wodą (krzyżówka, śmieszka, rybitwa rzeczna, nurogęś, zimorodek, brzegówka), jak też strefą szuwarową (rokitniczka, trzcinia, łożówka, potrzos) oraz lasem łęgowym (wilga, śpiewak, kos, pierwiosnek, dzięcioł zielony). Przeanalizowano związek pomiędzy natężeniem antropopresji w wybranych punktach, porównując te częściej uczęszczane (plaże, przystań kajakowa, nieutwardzone drogi dojazdowe) z „izolowanymi”, o utrudnionym dostępie (np. ujście rzeki Osownicy). Stwierdzono wyraźnie większą różnorodność awifauny

oraz liczebność poszczególnych gatunków na odcinkach o mniejszym natężeniu antropopresji, pomimo zbliżonych warunków przyrodniczych. Dla przykładu kolonia brzegówek w stromej skarpie została założona w odległości ok. 300 metrów od przystani kajakowej, pomimo iż bliżej tego punktu znajdowało się potencjalnie lepsze stanowisko lęgowe.

Wyniki badań wskazują, iż nawet niewielka presja ludzka w pasie brzegowym powoduje stres środowiskowy, który może prowadzić do zmniejszenia liczebności populacji, np. gatunków gniazdujących w skarpach.

Słowa kluczowe: różnorodność gatunkowa awifauny, presja, turystyka, ostoja awifauny

WPŁYW INSTALACJI WIATROWYCH I FOTOWOLTAICZNYCH NA FAUNĘ KRĘGOWĄ – CZY NAPRAWDĘ ISTNIEJE EFEKT SKUMULOWANY?

Paweł Oglecki, Bogumiła Pawluśkiewicz, Piotr Dąbrowski,
Tomasz Gnatowski, Ilona Małuszyńska, Marcin J. Małuszyński

Instytut Inżynierii Środowiska, Katedra Kształtowania Środowiska, SGGW
w Warszawie; e-mail: pawel_oglecki@sggw.edu.pl

Sektor energetyczny jest zgodny, co do tego, że turbiny wiatrowe nie stanowią zagrożenia dla farm fotowoltaicznych, a nawet powinny być lokalizowane w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Instalacje hybrydowe mogłyby zapewnić lepsze wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. Z drugiej strony w zaleceniach RDOŚ pojawia się konieczność uwzględnienia w badaniach tzw. efektu skumulowanego, czyli łącznego negatywnego wpływu położonych blisko siebie siłowni obu typów na faunę kręgową, przede wszystkim ptaki. Metodyka prowadzonych badań uwzględniała szczegółową, regularną kontrolę wszystkich paneli farm fotowoltaicznych, analizę monitoringu porealizacyjnego w przypadku siłowni wiatrowych oraz obserwacje aktywności ptaków na obszarze problemowym.

Celem badań i analiz, przeprowadzonych przez autorów w latach 2020-24, było ustalenie rzeczywistego charakteru i intensywności tak zwanego efektu skumulowanego.

Badania przeprowadzone przez autorów na farmach fotowoltaicznych przyniosły dość niespodziewany wynik – nie stwierdzono żadnego przypadku kolizji ptaka z panelami! Zanotowano liczne przypadki bardzo precyzyjnego omijania instalacji fotowoltaicznych, nawet zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie zbiorników wodnych, przez gęsi, kaczkowate, siewkowate czy łabędzie.

W przypadku farm wiatrowych sprawa przedstawia się nieco inaczej – stanowią one rzeczywiste zagrożenie dla niektórych gatunków ptaków, przede wszystkim wędrownych i o znacznych rozmiarach,

takich jak drapieżce czy żurawie. Stosowane są różne rozwiązania, mające na celu skuteczne odstraszanie tych ptaków od pracujących turbin, jednak wciąż dochodzi do sporadycznych kolizji, dokumentowanych w trakcie monitoringu porealizacyjnego.

Wyniki badań wskazują na możliwość występowania nieco innego oddziaływania skumulowanego, niż podawane jest to w danych literaturowych i zaleceniach inspektoratów ochrony środowiska – niektóre farmy fotowoltaiczne wydają się wabić nie ptaki wodne, mające mylić panele z lustrem wody, ale drapieżne, przede wszystkim pustułki, błotniaki i myszołowy. W specyficznej strukturze przestrzennej paneli znajdują one dobre warunki do polowań na gryzonie, płazy i drobne ssaki. W takich sytuacjach, kiedy zagęszczenie populacji określonych drapieżców jest większe niż na innych terenach, automatycznie wzrasta statystyczne ryzyko kolizji z turbinami wiatrowymi, o ile te znajdują się w najbliższej okolicy. Mamy, więc do czynienia nie ze skumulowanym niebezpieczeństwem kolizji stwarzanym przez oba typy instalacji, lecz z układem „czynnik wabiący – czynnik stanowiący zagrożenie”. Farmy fotowoltaiczne są też chętnie wykorzystywane przez gatunki ptaków wróblowych i jaskółki jako żerowiska i miejsca gniazdowania.

Niezbędne są dalsze badania, mające na celu ustalenie bezpiecznych buforów pomiędzy farmami fotowoltaicznymi i wiatrowymi, dzięki którym wspomniany wyżej mechanizm ulegnie znacznemu osłabieniu lub zostanie wyeliminowany. Dodatkowym aspektem wartym szczegółowej analizy jest wabiący wpływ farm fotowoltaicznych na ssaki – zarówno drapieżne (przede wszystkim lisy), jak roślinożerne (głównie sarny). W obu przypadkach zwierzęta znajdują na terenie wygradzonych, niedostępnych dla człowieka powierzchni dogodne warunki do żerowania. Mielibyśmy więc do czynienia z pozytywnym wpływem instalacji fotowoltaicznych na lokalne populacje fauny.

Słowa kluczowe: OZE, oddziaływanie skumulowane, awifauna, ryzyko kolizji

PROBLEM WŁĄCZANIA OBSZARÓW SIECI NATURA 2000 DO LOKALNEJ STRATEGII

Bogumiła Pawluśkiewicz, Ilona Małuszyńska,
Marcin J. Małuszyński

Instytut Inżynierii Środowiska, Katedra Kształtowania Środowiska, SGGW
w Warszawie, e-mail: bogumiła_pawluskiewicz@sggw.edu.pl

Tworzenie Lokalnych Strategii Rozwoju jest odpowiedzią na wyzwania stawiane państwu członkowskiemu UE w zakresie stopniowej rewitalizacji obszarów wiejskich – adaptacji do nowych funkcji i wymogów środowiskowych. Zmiany wymagań konsumentów i rynku, wprowadzenie nowych technologii komunikacji oraz stopniowe zmiany w instytucjach administracyjnych sprzyjały wyłonieniu się podejścia terytorialnego – myślenia o długoterminowym potencjale „swojego środowiska”. Tego rodzaju sposób zarządzania obszarem i jego zasobami umożliwia zwiększenie konkurencyjności, zwłaszcza na terenach, gdzie rolnictwo nie będzie już dłużej główną działalnością.

Przedmiotem badań była gmina Czerwińsk nad Wisłą obszar, który stanowił niegdyś ważny ośrodek gospodarczo-kulturalny, a obecnie borykający się z problemami społeczno-gospodarczymi. Celem badań było określenie konkurencyjności środowiskowej obszaru, która mogłaby być podstawą opracowania lokalnej strategii rozwoju gminy. Analizowano 4 komponenty konkurencyjności środowiskowej: zasoby fizyczne, zasoby ludzkie, relacje z rynkami zewnętrznymi oraz wizerunek – postrzeżenie obszaru. Poziom zrównoważenia tych komponentów wyrażono w skali 5 stopniowej. Prace obejmowały badania terenowe z wykorzystaniem kwantyfikacji walorów przyrodniczych i krajobrazowych oraz prace studyjne nad profilem obszaru i elementami budowy strategii w ujęciu przestrzenno-czasowym.

Przeprowadzona waloryzacja obszaru wskazała na duży jego potencjał fizyczny, głównie ze względu na występowanie obszarów chronionych Dyrektywą Siedliskową i Ptasią (PLH140029, PLB140004), wartość krajobrazową (Nadwiślański Obszar Chronionego Krajobrazu) oraz dziedzictwo duchowo-architektoniczne (Sanktuarium Matki Bożej Pocieszenia). Obecne praktyki wykorzystania zasobów wskazują na ich eksploatację w kierunku roślinnej produkcji rolniczej (plantacje krzewów jagodowych). Analiza zasobów ludzkich wskazała na problem starzenia się populacji, a tym samym małą zdolność do utrzymania zasobów przyrodniczo-kulturowych i zdolności absorpcji wzrostu turystyki. Analiza zewnętrznych relacji i rynków wskazuje również na ich niewykorzystanie, pomimo wsparcia Lokalnych Grup Działania. Postrzeżenie obszaru różniło się w zależności od badanej grupy docelowej.

Stwierdzono, że badany obszar spełnia warunki do uruchomienia strategii stopniowej poprawy konkurencyjności obszaru, ponieważ posiada minimalną liczbę „graczy” i równowagę sił między potrzebami produkcji a troską o środowisko. Oryginalna strategia zrównoważonego rozwoju gminy Czerwińsk nad Wisłą wymaga zwiększenia postrzegania znaczenia walorów dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego, wzmocnienia i dywersyfikacji środowiska ekonomicznego, w celu utworzenia nowych miejsc pracy oraz poprawienia zdolności organizacyjnych społeczności. Jako punkt startowy strategii zaproponowano uruchomienie działań promujących cenne walory nadwiślańskich łąk, otwartego krajobrazu doliny Wisły oraz dziedzictwa kulturowego w centrum rodowodu historycznego duchowej stolicy Mazowsza.

Słowa kluczowe: kapitał obszaru, konkurencyjność środowiskowa, profil obszaru, Strategia Zrównoważonego Rozwoju

ZRÓWNOWAŻONA ENERGIA - KOEGZYSTENCJA FARM WIATROWYCH I OBSZARÓW NATURA 2000

Wiktoria Rudzka, Olga Federowicz, Jan Przybyłowski

Międzywydziałowe Koło Naukowe Ekoinżynierii, SGGW w Warszawie,
e-mail: janek1p@onet.pl

Zrównoważona energia to koegzystencja funkcji farm wiatrowych na obszarach sieci Natura 2000. W pracy omówiono przepisy prawne regulujące działalność farm wiatrowych i rolę obszarów Natura 2000. Przedstawiono mapę z lokalizacją istniejących farm wiatrowych w Polsce na tle sieci obszarów Natura 2000. Omówiono wady i zalety działalności farm wiatrowych oraz potencjalny wpływ oddziaływania farm wiatrowych na środowisko. Przedstawiono propozycje minimalizacji negatywnego wpływu farm na obszary chronione.

Słowa kluczowe: Europejski Sieć Ekologiczny, OZE, ocena oddziaływania, lokalizacja farm wiatrowych w Polsce

DYNAMIKA ROZWOJU POPULACJI IRIS SIBIRICA JAKO ELEMENT OCENY STANU ZACHOWANIA ŁĄK TRZEŚLICOWYCH

Maria Janicka¹, Bogumiła Pawluśkiewicz²

¹ Katedra Agronomii, Instytut Rolnictwa, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

² Katedra Kształtowania Środowiska, Instytut Inżynierii Środowiska, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, e-mail: maria_janicka@sggw.edu.pl

Kosaciec syberyjski *Iris sibirica* L. to gatunek eurosyberyjski z rodziny *Iridaceae*. Rodzimy zasięg tego gatunku rozciąga się od Europy po Środkową Azję. W Polsce występuje na rozproszonych stanowiskach w części niżowej oraz w pasie wyżyn południowych. Zasiedla głównie płaty zmiennowilgotnych łąk trzęślicowych *Molinietum caeruleae*, które należą do najcenniejszych półnaturalnych zbiorowisk Polski i Europy Środkowej. Występuje także w zbiorowiskach rozwijających się na siedliskach łąk trzęślicowych w efekcie zaniechania użytkowania i/lub zmiany warunków hydrologicznych, bądź pozostających w kontakcie przestrzennym z łąkami trzęślicowymi. Według kryteriów Czerwonej Listy Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN 2022) *Iris sibirica* jest gatunkiem o kategorii – bliski zagrożenia (NT). W Polsce ma status VU – narażony na wyginięcie, od 1946 r. podlega ścisłej ochronie gatunkowej i wymaga ochrony czynnej. W środkowej Polsce jest gatunkiem wymierającym. Obserwuje się spadek liczby stanowisk oraz wyraźny ubytek liczebności populacji tego gatunku na poszczególnych stanowiskach spowodowany nawożeniem i osuszaniem łąk oraz zaprzestaniem koszenia. Gatunek ten jest zagrożony także przez zbieranie do celów dekoracyjnych.

Celem badań była ocena biometryczna stanu oraz analiza dynamiki rozwoju populacji *Iris sibirica* L. na dwóch stanowiskach. Wyniki tych badań pozwalają na wnioskowanie o rozwoju ocenianych populacji

w przyszłości i mogą być pomocne przy podejmowaniu odpowiednich działań mających na celu ich ochronę.

Badania przeprowadzono w latach 2018 – 2022 na dwóch stanowiskach położonych w województwie mazowieckim: 1) w Dolinie Dolnej Pilicy (PLH 140016), w pobliżu miejscowości Mniszew, w sąsiedztwie z łąką selernicową oraz 2) w dolinie rzeki Rządzy, w miejscowości Tymoteuszew, na siedlisku łąk trzęślicowych. Liczebność populacji *Iris sibirica* i ich kondycję określano na podstawie: liczby skupień ramet (gatunek ten wykształca krótkie grube kłacza), ich szerokości, liczby pędów generatywnych w skupieniu i ich wysokości oraz wysokości głównej masy liściowej. Pomiary biometryczne wykonywano w połowie czerwca, w fazie dojrzewania nasion. W Mniszewie na 16 losowo wybranych osobnikach (skupieniach ramet), a w Tymoteuszowie, ze względu na małą ich liczbę mierzono wszystkie osobniki. Roślinność towarzyszącą *Iris sibirica* zidentyfikowano na podstawie zdjęć fitosocjologicznych wykonanych metodą Braun-Blanqueta (1964).

W Mniszewie populacja *Iris sibirica* jest stosunkowo duża i systematycznie powiększa się (130 skupień ramet w 2018, a 143 w 2022). W Tymoteuszowie natomiast jest niewielka, reprezentowana jedynie przez pojedyncze skupienia ramet (jedno w 2018 r., trzy w 2022 r.) lecz o większej średnicy (42 – 78 cm; a 36 – 70 cm w Mniszewie). Ponadto stwierdzono, że skupienia ramet występujące w Mniszewie są utworzone z większej liczby pędów generatywnych (średnio 28,2), o większej wysokości (95,5 cm) niż w Tymoteuszowie (odpowiednio 10 i 79,6 cm). Charakteryzują się również większą wysokością wegetatywnych jednostek nadziemnych. Świadczy to o tym, że *Iris sibirica* w Mniszewie ma korzystne warunki do rozwoju. Na pędzie generatywnym, niezależnie od stanowiska, występowało od 3 do 6 kwiatów, przeważnie 3 – 4. W obu stanowiskach wraz z upływem czasu następował rozwój populacji *Iris sibirica*, co potwierdzają większe wartości badanych cech w 2022 roku niż w 2018. Skupiskowy typ

rozmieszczenia osobników spowodował, że obszar zajęty przez rośliny *Iris sibirica* w latach 2018-2022 nieznacznie zwiększył się, zwłaszcza w Mniszewie, istotnie wzrosło natomiast zagęszczenie pojedynczych skupień.

Badane stanowiska z obecnością *Iris sibirica* różniły się także składem florystycznym zbiorowiska, w którym gatunek ten występuje. W Mniszewie było to stosunkowo ubogie w gatunki zbiorowisko (27 gatunków), a najliczniejszymi były *Poa pratensis* L. ssp. *angustifolia* oraz *Galium boreale*. W Tymoteuszowie natomiast zbiorowisko było bogatsze w gatunki (47 gatunków) z dominującymi *Juncus effusus* i *Filipendula ulmaria*. Gatunki te charakteryzowały się najwyższą (V) klasą stałości fitosocjologicznej i największym pokryciem (2–4, 2–3), czyli do 50%, a nawet do 75%.

Podsumowując populacja *Iris sibirica* w Mniszewie jest w dobrym stanie; świadczy o tym duża i systematycznie wzrastająca liczba skupisk ramet oraz znaczna liczba i wysokość pędów generatywnych. Z uwagi na rzadkość występowania *Iris sibirica* w Polsce środkowej stanowisko w Tymoteuszowie powinno być zachowane. Niepokojące jest zaprzestanie od trzech lat użytkowania tego terenu, gdyż dla utrzymania populacji *Iris sibirica* niezbędne jest stosowanie zabiegów ochrony czynnej. Dlatego wskazane byłoby utworzenie w tej lokalizacji użytku ekologicznego.

Słowa kluczowe: kosaciec syberyjski, skupienia ramet, pędy generatywne, gatunki towarzyszące, środkowa Polska

SZACOWANIE ŁADUNKU AZOTU I FOSFORU ODPŁYWAJĄCEGO Z PRYZM NAWOZÓW NATURALNYCH JAKO POTENCJALNE ZAGROŻENIE DLA JAKOŚCI WÓD W ZLEWNIACH ROLNICZYCH

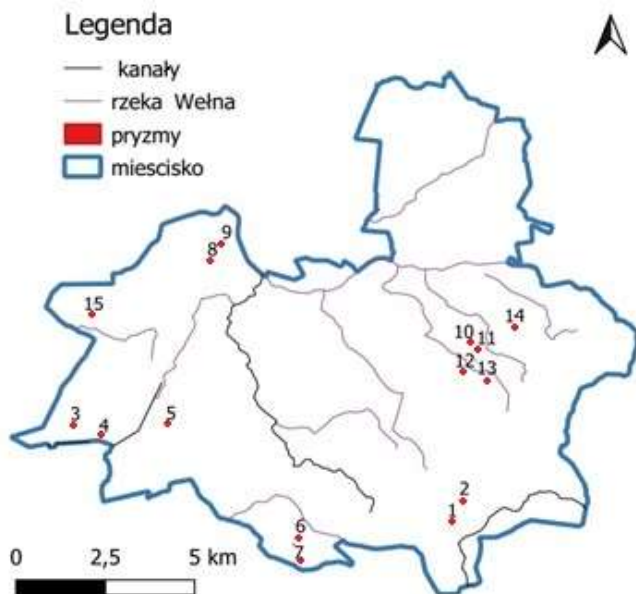
Jerzy Mirosław Kupiec

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska,
ul. Piątkowska 94C, 60-649 Poznań; e-mail: jerzy.kupiec@up.poznan.pl

Celem pracy była analiza potencjalnego zagrożenia odciekami z przechowywanych pryzm odchodów zwierzęcych oraz oszacowanie ładunku azotu ($N-NO_2$, $N-NO_3$, $N-NH_4$) i fosforu ($P-PO_4$) mogących trafiać do wód. Badania były prowadzone na terenie gminy Mieścisko, w powiecie wągrowieckim, w województwie wielkopolskim w 2022 r. Gmina ma charakter wybitnie rolniczy (89,1% użytków rolnych) i położona jest w zlewni rzeki Wełny (Rys. 1). Do badań wytypowano 15 losowo wybranych pryzm stałych nawozów naturalnych składowanych przez rolników indywidualnych. Pryzmy, które zostały poddane badaniu były różnie przechowywane. Siedem z badanych pryzm były pryzmami luźno sytuowanymi, bez izolacji, bezpośrednio na gruncie (1, 2, 4, 7, 8, 12 oraz 15). Pozostałe osiem pryzm było przechowywane na płycie obornikowej. Jednak ryzyko występowania odcieków było duże, ze względu na brak zbiornika na odcieki. W miejscach przechowywania obornika obserwowano wnikanie odcieków do gruntu wokół płyty. Pryzmy były okresowo wymieniane oraz uzupełniane dodatkowym obornikiem. Średnia powierzchnia badanych pryzm wynosiła 139,9 m² i poza dwoma (6 i 7) nie przekraczały wysokości 2,5 metra (Tab. 1).

Gospodarstwa, w których układane były pryzmy obornika, należały do gospodarstw ekstensywnych lub średnio-intensywnych i specjalizowały się głównie w chowie trzody (2, 6, 9, 10, 11, 13) i bydła (1, 5, 14, 15). W gospodarstwach nr 3, 4, 8, 12 produkcja zwierzęca miała charakter mieszany – trzoda i bydło. Wszystkie gospodarstwa,

oprócz nr 1, posiadały niewielkie ilości drobiu na potrzeby własne. Liczba sztuk nie przekraczała 50. Jedynie gospodarstwo z przymą nr 7 posiadało 1000 szt. drobiu. Poza tym rolnik nie utrzymywał innych zwierząt.



Rys. 1. Lokalizacja analizowanych przym na tle granic administracyjnych gminy Mościska oraz głównych cieków wodnych

Dla oszacowania ładunków biogenów emitowanych z odciekami z przym przechowywanego obornika policzono bilans składników na poziomie przymy. Bilans makroskładników uwzględnił po stronie przychodu depozycję azotu i fosforu z atmosfery oraz zawartość w odchodach zwierzęcych. Rozchód obejmował straty wynikające z pojawiającego się odcieku (Kupiec 2020, Kupiec 2021) (Tab. 1). Ilość składowanych nawozów naturalnych została oszacowana na podstawie liczby zwierząt utrzymywanych w gospodarstwach wg wytycznych zawartych w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 12 lutego 2020r. (Dz. U. z 2020r. poz. 243). Parametry chemiczne i wielkość odcieków z przym oraz zmiany wilgotności w przymie zostały oszacowane na

podstawie wyników Kupca i in. (2020). Suma opadów oraz depozycja pierwiastków została policzona na podstawie danych z Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (<https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/maps/chemistry/precipitation>).

Badania wskazują, że średnie ilości azotu mogących przedostawać się z przyzmy do gruntu, bądź wód z odciekami wynoszą 40,9 kg rok (11,6-124,8 kg N/rok), a fosforu 6,2 kg rok (0,5-35,53 kg P/rok) (Tab. 1). Mimo ekstensywnego charakteru produkcji zwierzęcej w analizowanych gospodarstwach, 15 badanych przyzm było źródłem 613,6 kg azotu i 93,7 kg fosforu w powstających odciekach w skali roku. Na podstawie uzyskanych wyników można wnioskować, że niewłaściwie zabezpieczone podczas przechowywania przyzmy stałych nawozów naturalnych, mogą przyczyniać się do poważnego zanieczyszczenia wód podziemnych i powierzchniowych, nawet w gospodarstwach z niezbyt intensywną produkcją zwierzęcą.

Tab. 1. Bilans fosforu na poziomie przyzmy

| Nr przyzmy | Powierzchnia przyzmy | Ilość odcieku | N _{og} z opadem atmosferycznym | P _{og} z opadem atmosferycznym | Zawartość azotu w przyzmie | Zawartość fosforu | Sumaryczny odpływ azotu | Sumaryczny odpływ fosforu |
|------------|----------------------|-----------------------|---|---|----------------------------|-------------------|-------------------------|---------------------------|
| | [m ²] | [m ³ /rok] | [kg/pryzmę/rok] | | | [kg] | | |
| 1 | 426,9 | 979,8 | 0,55 | 0,18 | 1462,1 | 7310,3 | 124,8 | 38,3 |
| 2 | 147,8 | 115,4 | 0,19 | 0,06 | 20,3 | 101,4 | 43,2 | 4,5 |
| 3 | 107,4 | 111,8 | 0,14 | 0,05 | 19,0 | 95,2 | 31,4 | 4,4 |
| 4 | 129,3 | 161,2 | 0,17 | 0,06 | 39,6 | 197,9 | 37,8 | 6,3 |
| 5 | 104,5 | 207,9 | 0,13 | 0,04 | 65,8 | 329,1 | 30,5 | 8,1 |
| 6 | 207,5 | 138,1 | 0,27 | 0,09 | 29,0 | 145,1 | 60,7 | 5,4 |
| 7 | 269,0 | 26,4 | 0,34 | 0,12 | 1,1 | 5,3 | 78,6 | 1,0 |
| 8 | 130,5 | 167,4 | 0,17 | 0,06 | 42,7 | 213,3 | 38,1 | 6,5 |

VIII Konferencja Naukowa
GOSPODAROWANIE W DOLINACH RZECZNYCH NA OBSZARACH NATURA 2000

| | | | | | | | | |
|----|-------|-------|------|------|------|-------|------|-----|
| 9 | 60,0 | 12,3 | 0,08 | 0,03 | 0,2 | 1,1 | 17,5 | 0,5 |
| 10 | 115,9 | 46,5 | 0,15 | 0,05 | 3,3 | 16,5 | 33,9 | 1,8 |
| 11 | 142,8 | 58,6 | 0,18 | 0,06 | 5,2 | 26,2 | 41,7 | 2,3 |
| 12 | 53,5 | 58,1 | 0,07 | 0,02 | 5,1 | 25,7 | 15,6 | 2,3 |
| 13 | 39,5 | 17,7 | 0,05 | 0,02 | 0,5 | 2,4 | 11,6 | 0,7 |
| 14 | 70,9 | 131,6 | 0,09 | 0,03 | 26,4 | 131,8 | 20,7 | 5,1 |
| 15 | 93,7 | 163,7 | 0,12 | 0,04 | 40,8 | 204,1 | 27,4 | 6,4 |

Słowa kluczowe: obornik, odciek z obornika, azot, fosfor, zagrożenia jakości wód

Literatura

1. Kupiec J.M. 2020. Analiza obiegu azotu na poziomie przyzmy obornika składowanej na gruncie. Poznan University of Life Sciences, Department of Ecology and Environmental Protection, 1-4.
2. Kupiec J.M. 2021. *Аналіз циркуляції азоту на рівні штабеля зною ро-зміщеного на ґрунті*. II Międzynarodowa konferencja naukowo-praktyczna (II Міжнародна науково-практична конференція) «Vin Smart Eco». 20-21 maja, 2021 r. Winnica, Ukraina.
3. Kupiec J.M., Bednarek A., Szklarek S. 2020. Rozwój i optymalizacja innowacyjnej metody redukcji istotnych zanieczyszczeń punktowych rozproszonych oraz obszarowych na terenach wiejskich. Raport końcowy. Projekt nr: RPWP.01.02.00-30-0010/17-00. s. 160.

OCHRONA PTAKÓW NA FARMACH WIATROWYCH W DOBIE TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ. WYZWANIA, POTRZEBY, MOŻLIWOŚCI

Aleksandra Szurlej-Kielańska^{1,2}, Dariusz Górecki^{1,2}

Lucyna Pilacka^{2,3}

¹ Tactus,

² Stowarzyszenie Wspierania Inwestycji Przyjaznych PTACom

³ Pracownia Przyrodnicza Lucyna Pilacka

Światowa branża energetyki wiatrowej stoi u progu bezprecedensowej ekspansji. Dynamiczny rozwój projektów lądowych farm wiatrowych, za sprawą bezdyskusyjnie niezbędnej transformacji energetycznej dzieje się na naszych oczach w skali i tempie dotąd niespotykanym. Polska podobnie jak inne kraje członkowskie UE realizuje obecnie plan ustawowych i proceduralnych uproszeń mających na celu szybki i skuteczny rozwój farm wiatrowych. Trwają prace na nad wyznaczeniem stref docelowych OZE i wdrożeniem dyrektywy RED III. Potrzeba zapewnienia odpowiedniej mocy lądowych farm wiatrowych sprawia, że coraz częściej plany rozwoju energetyki wiatrowej uwzględniają obszary cenne dla ptaków oraz bezpośrednio sąsiadujące z obszarami Natura 2000.

Doświadczenia liderów rynku europejskiego, w tym Polski w zakresie śmiertelności ptaków na farmach wiatrowych i fakt, że Polska jest ważnym terenem rozrodczym dla kilku gatunków ptaków zagrożonych ze strony farm wiatrowych, wymuszają podjęcie pilnych działań w zakresie wypracowania strategii skutecznej ochrony różnorodności biologicznej i wdrażania działań mitygujących. Dzisiejszy stan wiedzy i wieloletnie doświadczenia europejskiej branży wiatrowej jasno wskazują, że lądowe farmy wiatrowe mogą generować znacząco negatywne oddziaływanie na awifaunę, w szczególności, jeśli chodzi o śmiertelność tych zwierząt.

Z dotychczasowych badań i publikowanych danych wynika, że część gatunków jest szczególnie podatna na kolizje, co w wielu przypadkach przekłada się na status lokalnych populacji, ale może jednocześnie w negatywny sposób oddziaływać na gatunki będące przedmiotem ochrony obszarów Natura 2000. Dotyczy to szczególnie: bielika, kani rudej i orlika krzykliwego, ponadto skrajnie nielicznego rybołowa.

W związku z tym konieczne jest podejmowanie odpowiednich działań minimalizujących. Powinny to być zarówno zabiegi związane z wykluczaniem najbardziej problematycznych lokalizacji turbin w ramach tzw. procedury OOS, dogłębna analiza oddziaływania inwestycji wiatrowych na obszary Natura 2000 pod kątem zachowania odpowiedniego stanu ochrony poszczególnych gatunków jak spójność i ciągłość obszarów Natura 2000 jak też stosowanie odpowiednich rozwiązań technicznych minimalizujących ryzyko kolizji.

Jednym z nowoczesnych rozwiązań pozwalających na skuteczne minimalizowanie ryzyka kolizji są tzw. systemy detekcyjno-reakcyjne umożliwiające krótkotrwałe wyłączenia na żądanie (eng. *shutdown on demand*). Przeprowadzone liczne badania i testy na farmach wiatrowych w Polsce, Niemczech, Hiszpanii czy Francji wskazują na możliwość znaczącego ograniczenia ryzyka kolizji ptaków drapieżnych. Celem niniejszej pracy była waloryzacja skuteczności działania jednego z dostępnych na rynku systemów detekcyjno-reakcyjnych na funkcjonującej lądowej farmie wiatrowej w Hiszpanii. Dane dotyczące przelotów ptaków zgromadzone przez system zostały porównane z danymi zebranymi przez ornitologów pracującymi *in situ*. W trakcie rocznego monitoringu zarejestrowano ponad 16 800 ptaków, z czego 5100 stanowiły duże ptaki drapieżne. Ponad 4000 wykryć uruchomiło sygnał zatrzymania turbiny, z czego 2300 z nich miało miejsce podczas jej pracy. Średnio, potencjalnie kolizyjne przeloty ptaków generowały 2,1 zatrzymania dziennie. Wskaźnik zatrzymań fałszywie pozytywnych (zatrzymanie na skutek wykrycia obiektu nie będącego ptakiem) wyniósł jedynie 0,25 dziennie na system.

Co najważniejsze, analiza nagrań i zdjęć zgromadzonych przez system a także monitoring porealizacyjny prowadzony przez ornitologów na FW nie wykazał żadnych przypadków kolizji ptaków z turbinami. Dzięki możliwości oszacowania odległości i sklasyfikowania wielkości ptaka rzeczywiste straty produkcji energii są minimalne i wynoszą poniżej 1% rocznej produkcji energii.

Uzyskane wyniki wskazują, że tego typu działania minimalizujące pozwalają na ochronę ptaków reprezentujących populacje lokalne i migrujące, kluczowe jednak wydaje się upowszechnianie wiedzy na ten temat oraz uwzględnienie odpowiednich mitygacji na etapie procedury OOS. W szczególności wydaje się, że to właśnie prawidłowo przeprowadzona ocena oddziaływania planowanych inwestycji wiatrowych na sąsiadujące obszary Natura 2000, może być odpowiednim narzędziem do szacowania zagrożeń oraz uwzględniania odpowiednich działań ochronnych.

Słowa kluczowe: Ochrona ptaków, farmy wiatrowe, zrównoważona energetyka wiatrowa, obszary cenne dla ptaków

STYMULOWANIE ROZWOJU MAŁEGO MIASTA O UNIKATOWYCH WALORACH KULTUROWO - KRAJOBRAZOWYCH NA PRZYKŁADZIE CZERWIŃSKA NAD WISŁĄ

Anna Długozima¹, Ewa Kosiacka-Beck², Ewa Rykała³

¹ Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, 02-787 Warszawa ul. Nowoursynowska 166, email: anna_lugozima@sggw.edu.pl

² Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, 02-787 Warszawa ul. Nowoursynowska 166, email: ewa_kosiacka-beck@sggw.edu.pl

³ Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, 02-787 Warszawa ul. Nowoursynowska 166, email: ewa_rykala@sggw.edu.pl

Specyfika układu osadniczego Polski polega na tym, że jest ona krajem małych miast. Początki małych miast w Polsce sięgają czasów średniowiecznych. Lokowane najczęściej były w XIII i XIV wieku. Ten późnośredniowieczny rodowód polskich miasteczek definiuje ich tożsamość i *genius loci*, „utrwalony w dawnych uliczkach nastroj przeszłości”. Jak zauważają badacze krajobraz małego miasta zawsze tworzą elementy naturalne, siedliskowe czy lokalizacja przy ciekach wodnych i elementy zabudowane, będące następstwem osiedlania i osławiania krajobrazów przez człowieka. W wielu przypadkach składniki naturalne są najsilniejszym nośnikiem tożsamości lokalnej, zwłaszcza, jeśli wynikają z wyjątkowej rzeźby terenu, czy silnych form pokrycia roślinnego. W przypadku wielu miejscowości unikatowe staje się sąsiedztwo rzeki i wynikające z jej obecności walory krajobrazowe i bogactwo przyrodnicze. Taką rzeką jest bez wątpienia Wisła, której obecność odnotowana jest w panoramach miast jako element wizerunkowy (większych miast jak Warszawa w obrazach Canaletta, Płock, Toruń, Kraków) ale też element miastotwórczy w znaczeniu społecznym, kulturowym i tożsamościowym (bulwary wiślane). Współcześnie w większości polskich miast kultywowane jest by tereny nadrzeczne, które dodatkowo są cenne przyrodniczo pozostawały enklawami natury z całym jej siedliskowym bogactwem,

a gospodarowanie nimi wychodziło od szacunku i rytmu kluczowych procesów zachodzących w obszarach chronionych. W nich człowiek ma się podporządkować ich rytmom, obserwować i edukować.

Szans na rozwój dla małych miast należy upatrywać we: właściwym rozpoznaniu uwarunkowań wewnętrznych i zewnętrznych, umiejętności zdiagnozowania i wykorzystania stymulatorów rozwoju. Aby odnaleźć się w nowych uwarunkowaniach małe miasta potrzebują scenariusza, koncepcji rozwoju. Remedium może być próba zaimplementowania założeń jednej ze współczesnych koncepcji urbanistycznych, które kierują się ideą zrównoważonego rozwoju wg kryteriów takich jak 1) skala percepcowania przestrzeni, identyfikowanej jako ludzka skala 2) charakter miejsca i lokalnego klimatu 3) różnorodność i bioróżnorodność 4) adaptowalność do zmian klimatu 5) ilość i jakość przestrzeni publicznych, miejsc integracji społecznych 6) otwartość i elastyczność systemu 7) jakość środowiska naturalnego. Współczesne koncepcje urbanistyczne, szczególnie te, których idee u podstaw stawiają na zrównoważony rozwój i poszanowanie autentyczności i uwarunkowań siedliskowych są właściwym kierunkiem rozwoju przestrzennego.

Celem badań jest ukazanie kierunków zmian i wskazanie czynników, które powinny stymulować rozwój Czerwińska nad Wisłą w stronę zachowania jego naturalnych walorów w duchu Cittaslow jako optymalnego rozwiązania dla miasteczka o tak unikalnym zasobie, o tak czytelnej lokalnej tożsamości. Filozofia Cittaslow uczy szacunku do tego co lokalne, by bardziej uzmysłwić sobie wartość smaków, kolorów, zapachów miasta, aniżeli szybko i bezrefleksyjnie podążać za najnowszymi trendami w coraz bardziej zglobalizowanej gospodarce. Stawiając sobie za cel zapewnienie poprawy jakości życia w małych społecznościach, pozwala mieszkańcom i gościom po prostu cieszyć się zachowanymi wartościami przyrodniczymi, kulturowymi, zabytkowymi i prospołecznymi ich małych ojczyzn. Wskazuje na tworzenie jakości we wszystkich dziedzinach życia miejskiego,

podkreślając, że każda przestrzeń posiada swoją niepowtarzalną atmosferę, w związku z tym należy postarać się wydobyć autentycznego (nie powierzchownego) ducha miejsca – *genius loci*, by wykorzystać to dla własnego rozwoju.

Słowa kluczowe: miasto nadrzeczne, wartości przyrodnicze, obszary natura 2000, ochrona krajobrazu, uwarunkowania siedliskowe, zrównoważony rozwój miast, City Slow

AKTYWNOŚĆ ENZYMATYCZNA ŚRODOWISKA GLEBOWEGO W DOLINIE RZĄDZY

Elżbieta Wołejko¹, Urszula Wydro¹, Bogumiła Pawluśkiewicz²,
Tomasz Gnatowski², Maria Janicka³

¹Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45 E, 15-351 Białystok

²Instytut Inżynierii Środowiska SGGW w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159,
02-776 Warszawa,

³Instytut Rolnictwa SGGW w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa,
e-mail: e.wolejko@pb.edu.pl

Bioróżnorodność środowiska stanowi ważny punkt w utrzymaniu jednego z elementów Zielonego Ładu UE. Bogactwo florystyczne jakie można obserwować na łąkach w krajobrazie Mazowsza, jest również uwarunkowane równowagą mikrobiologiczną środowiska glebowego, która istotnie oddziałuje na kondycję roślin. Obiekty łąkowe ulegają często zmianom co przyczynia się do zaniku populacji gatunków zagrożonych jakim jest *Dactylorhiza majalis* (Rchb.). Jest to gatunek zagrożony i chroniony w związku z tym wymaga stałego monitoringu i podjęcia odpowiednich środków w celu utrzymania go na siedlisku. Dlatego poszukuje się interakcji jakie powstają między roślinami a środowiskiem glebowym i jego właściwościami biochemicznymi. Celem badań była analiza wpływu parametrów enzymatycznych siedlisk na stan populacji *D. majalis* w górnym odcinku rzeki Rządza. W 8 charakterystycznych płatach roślinnych w glebie określono główne właściwości fizyczno-chemiczne oraz parametry enzymatyczne tj. aktywność dehydrogenaz (Dha), β -glukozydazy (β -glu) oraz fosfatazy kwaśnej (PAC) i zasadowej (PAL).

Na podstawie przeprowadzonych badań zaobserwowano, że aktywność enzymów istotnie ulegała zmianie w zależności od siedliska jaki i terminu poboru próbek. Najwyższą aktywność Dha, β -glu i fosfataz była obserwowano na obiekcie 8F natomiast najniższa w obiekcie 3A. Stwierdzono, że aktywność enzymów była skorelowana z pH i uwodnieniem siedliska. Uzyskane wyniki sugerują, że obiekt 3A

charakteryzował się najniższą aktywnością badanych enzymów, co w konsekwencji może przyczynić się w przyszłości do upośledzenia obiegu glebowej materii organicznej a tym samym do istotnych zmian bioróżnorodności środowiska.

Słowa kluczowe: *Dactylorhiza majalis*, DHA, β -glukozydaza, fosfataza kwaśna i zasadowa

**ROLA DOLIN RZEK W ZINTEGROWANYCH
PROCESACH ROZWOJU MAŁYCH MIAST,
NA PRZYKŁADZIE CZERWIŃSKA NAD WISŁĄ,
UNIEJOWA NAD WARTĄ, NOWEGO MIASTA
LUBAWSKIEGO NAD DRWĘCĄ**

Anna Długozima, Ewa Kosiacka-Beck, Ewa Rykała

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Inżynierii Środowiska, Katedra Sztuki Krajobrazu, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa, e-mail: anna_dlugozima@sggw.edu.pl, ewa_kosiacka-beck@sggw.edu.pl, ewa_rykala@sggw.edu.pl

Rzeka stanowi istotny element kompozycji urbanistycznej miasta, determinuje jego plan, tworzy relację między środowiskiem zurbanizowanym i naturalnym. Autorki zaprezentują wielowymiarowe wartości rzeki i jej rolę w procesach naprawy funkcjonowania i rozwoju małych miast. Badaniami objęto trzy małe polskie miasta (wg założonych kryteriów) których tożsamość wynika z nadrzecznego położenia, tj. Czerwińsk nad Wisłą (woj. mazowieckie), Nowe Miasto Lubawskie nad Drwęcą (woj. warmińsko-mazurskie) oraz Uniejów nad Wartą (woj. łódzkie). Wykonano szereg analiz przestrzennych w oparciu o wartości krajobrazu metodami fenomenologicznymi w skali makro – mezo – mikro. Badanie krajobrazu miasta oparte było o uwarunkowania przyrodnicze i krajobrazowe i obejmowało: 1) analizę nawarstwień historycznych (identyfikacja dziedzictwa kulturowego, etapowanie rozwoju przestrzennego – przybliżony wiek pokrycia substancją materialną), 2) analizę struktury funkcjonalnej, 3) analizę struktury przestrzennej wyrażonej w zwartości urbanistycznej, intensywności zagospodarowania, kompozycji urbanistycznej, identyfikacji elementów strukturalnych krajobrazu miasta (wg K. Wejcherta, K. Lyncha'a), 4) analizę uwarunkowań społeczno-organizacyjnych (identyfikacja infrastruktury społecznej,

systemu przestrzeni publicznych, danych demograficznych, przedsiębiorczość, ocena polityki przestrzennej miasta).

Na podstawie przeprowadzonych badań zidentyfikowano problemy, bariery, ograniczenia, deficyty a także wartości przestrzenne budujące potencjał rozwoju miast.

Efektem końcowym badań było opracowanie planów naprawczych działań (koncepcji rozwoju miast) małych miast jako remedium dla zidentyfikowanych problemów przestrzennych. Zaproponowane kroki badawcze mogą przyczynić się do wzmocnienia tożsamości poszczególnych miast, opartej na walorach rzek. Takie podejście wpłynie na stworzenie dynamicznego organizmu miejskiego, eksponującego rzekę i jej wielowymiarowość w procesach rozwoju społeczno-gospodarczego.

Słowa kluczowe: identyfikacja barier i wartości, stymulator rozwoju, tożsamość, krajobraz małego miasta, program rozwoju

ODPADY JAKO ŹRÓDŁO ZANIECZYSZCZEŃ W OBSZARACH NATURA 2000- RYZYKA I SZANSE W KONTEKŚCIE ZMIAN PRAWNYCH

Aleksandra Bilkiewicz-Kubarek, Elżbieta Jarosz-Krzemińska

Akademia Górniczo-Hutnicza, Al. Mickiewicz 30, 20-059 Kraków

Sieć Natura 2000, utworzona na mocy Dyrektywy Siedliskowej i Dyrektywy Ptasiej Unii Europejskiej, ma na celu zapewnienie długoterminowego przetrwania najcenniejszych i najbardziej zagrożonych gatunków i siedlisk w Europie. Jednak te obszary chronione coraz częściej stają w obliczu wyzwania zanieczyszczenia, a odpady są znaczącym czynnikiem. W prezentacji przedstawiono odpady zarówno jako ryzyko, jak i szanse na obszarach Natura 2000, szczególnie w świetle ostatnich zmian prawnych. Zanieczyszczenie odpadami stwarza niezliczone zagrożenia dla delikatnych ekosystemów na obszarach Natura 2000; od plastikowych odpadów wpływających na życie morskie i ptactwo po niebezpieczne odpady zanieczyszczające glebę i wodę, a ich wpływ jest głęboki i wieloaspektowy. Te zanieczyszczenia mogą zakłócać łańcuchy pokarmowe, degradować siedliska i zagrażać przetrwaniu gatunków chronionych. Ponadto gromadzenie się odpadów może podważyć integralność ekologiczną i wartość estetyczną tych obszarów naturalnych, które są kluczowe dla ochrony różnorodności biologicznej i dobrostanu człowieka. Z drugiej strony, ewoluujące wymagania prawne, stwarzają możliwości łagodzenia skutków tych zagrożeń. Ostatnie zmiany legislacyjne na szczeblu UE i krajowym mają na celu udoskonalenie praktyk gospodarowania odpadami, promowanie recyklingu i ograniczenie wytwarzania odpadów. Przepisy te nie tylko mają na celu ochronę obszarów chronionych, w tym obszarów Natura 2000 przed zanieczyszczeniem, ale także zachęcają do zrównoważonych praktyk, które mogą przekształcić odpady w cenne zasoby. Wykorzystując te ramy prawne, interesariusze mogą wdrażać innowacyjne rozwiązania

w celu skutecznego gospodarowania odpadami, chroniąc w ten sposób różnorodność biologiczną obszarów Natura 2000. Prezentacja ma na celu ukazać ryzyka i szanse wynikające ze zmian prawnych dotyczących gospodarki odpadami na poziomie krajowym i europejskim. Wprowadzenie systemu elektronicznego systemu BDO, planowany elektroniczny system kontroli tranzgranicznego przemieszczania odpadów, zaostrzane cele poziomów recyklingu, konieczność publikowania raportów niefinansowych (ESG) oraz zwiększająca się świadomość społeczeństwa to szanse na lepsze gospodarowanie odpadami. W kategorii ryzyko należy podkreślić brak rozróżnienia rodzajów tworzyw sztucznych w katalogu odpadów, biotworzywa, tworzywa biodegradowalne i konwencjonalne tworzywa sztuczne są ujęte łącznie. Kolejnym ryzykiem jest zaostrzenie przepisów dotyczących transgranicznego przemieszczania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Przeprowadzona analiza ma na celu dostarczenie wglądu w to, w jaki sposób zmiany polityki mogą prowadzić do pozytywnych wyników środowiskowych i wspierać bardziej zrównoważone współistnienie między działalnością człowieka a ekosystemami naturalnymi, a także wskazać zagrożenia jakie może nieść za sobą wprowadzanie coraz bardziej restrykcyjnych przepisów, bez jedocześnie, równie dynamicznego, rozwoju infrastruktury do zagospodarowania odpadów.

Słowa kluczowe: gospodarka odpadami, Zielony Ład, Recykling, zrównoważony rozwój

LICZEBNOŚĆ WYBRANYCH MIKROORGANIZMÓW GLEBOWYCH Z SIEDLISK *DACTYLORHIZA MAJALIS* W DOLINIE RZĄDZY

Urszula Wydro¹, Elżbieta Wołejko¹, Bogumiła Pawluśkiewicz²,
Tomasz Gnatowski, Maria Janicka³

¹Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45 E, 15-351 Białystok

²Instytut Inżynierii Środowiska SGGW w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159,
02-776 Warszawa,

³Instytut Rolnictwa SGGW w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776
Warszawa e-mail: u.wydro@pb.edu.pl

Bioróżnorodność środowiska jest jednym z głównych postulatów Zielonego Ładu UE. Bogactwo florystyczne łąk znajdujących się na terenie Mazowsza jest ściśle związane z właściwościami siedliska, w tym również z aktywnością mikroorganizmów zamieszkujących glebę, które warunkują wzrost i rozwój roślin. Ważnym elementem krajobrazu Mazowsza są łąki, które zasiedla *Dactylorhiza majalis* (Rchb.). Jest to gatunek zagrożony i chroniony, w związku z czym wymaga stałego monitoringu i podjęcia odpowiednich środków w celu utrzymania go na siedlisku jego występowania.

Celem badań było określenie liczebności wybranych mikroorganizmów w próbkach gleb z siedlisk *D. majalis* w górnym odcinku rzeki Rządza. W 8 wybranych płatach roślinnych określono główne parametry fizyko-chemiczne oraz ogólną liczbę bakterii, liczbę bakterii fluoryzujących z rodz. *Pseudomonas* oraz liczbę grzybów pleśniowych.

Uzyskane wyniki wykazały, że liczba badanych mikroorganizmów różniła się istotnie w zależności od siedliska oraz od terminu poboru próbek. Ogólna liczba bakterii była najniższa w siedlisku 6C, natomiast najwyższa w siedlisku 3B. Najwyższą liczbę bakterii fluoryzujących z rodz. *Pseudomonas* odnotowano w siedlisku 6D, natomiast grzybów pleśniowych w siedlisku 8F. Liczebność badanych mikroorganizmów

w glebie zależała od właściwości fizyko-chemicznych gleby, co z kolei wiąże się z występowaniem *D. majalis*.

Słowa kluczowe: *Dactylorhiza majalis*, mikroorganizmy glebowe, *Pseudomonas* sp., grzyby glebowe

BIOTEST DO OPTYMALIZACJI DAWKOWANIA SUBSTANCJI PROBIOTYCZNEJ DO ŚRODOWISKA WODNEGO OPARTY O REAKCJĘ SKORUPIAKÓW DAPHNIA SP. (CLADOCERA, DAPHNIDAE)

Wojtasik Barbara^{1,2}, Jerzy Mirosław Kupiec³

¹Katedra Genetyki Ewolucyjnej i Biosystematyki, Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk

²HydroBioLab, Firma Naukowo-Badawcza i Laboratorium Hydrobiologiczne, Gdynia

³Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, ul. Piątkowska 94C, 60-649 Poznań

W dostępnej literaturze przedmiotu jest niedostatek opracowań biotestów dotyczących reakcji organizmów wodnych na stosowane w rekultywacji zbiorników wodnych i rzek substancje probiotyczne. Zagadnienie jest złożone z uwagi na różnego typu warunki hydrologiczne zbiorników wodnych i rzek oraz inny rodzaj i stopień ich degradacji. Powoduje to utrudnienia dotyczące określenia dawki substancji probiotycznej jaką można zastosować, aby uzyskać pozytywny efekt i poprawę warunków środowiskowych, przy jednoczesnej dbałości o całość ekosystemu. Celem badań było skonstruowanie biotestu do optymalizacji dawkowania płynnej substancji probiotycznej do rekultywacji zbiorników słodkowodnych (m.in.: jeziora, sztuczne zbiorniki, stawy hodowlane) o różnym stopniu degradacji, w szczególności silnie zeutrofizowanych.

Metodyka – uzupełnić: zakres badań i stosowane metody, iluletnie to były badania, w jakich latach realizowane, brakuje też miejsca prowadzonych badań

Badania przeprowadzono w ramach projektu NCBiR GEKON (nr 267948/21/2016, Opracowanie i wdrożenie metody rekultywacji jezior i ochrony wód powierzchniowych w oparciu o naturalne technologie biologiczne wykorzystujące pożyteczne mikroorganizmy) realizowanego przez Mikronatura Środowisko sp. z o.o. Przeprowadzono szereg biotestów mających na celu określenie reakcji

hydrobiontów, w szczególności meiobentosu i wybranych taksonów makrozoobentosu oraz zooplanktonu na różne dawki substancji probiotycznej płynnej (EmFarma i EmFarma Plus) i stałej (kule Bokashi). Testy prowadzono w oparciu o próbki pobrane ze środowiska naturalnego (powierzchniowa warstwa osadów dennych, do 5 cm miąższości, wraz z wodą naddenną oraz próbki wody wraz z występującymi organizmami). Wytypowano zbiorniki wodne o różnej klasie czystości, co umożliwiło zebranie i obserwację różnych zgrupowań bezkręgowców, charakterystycznych dla zbiorników o innym stopniu rozwoju trofii oraz różnym stanie ekologicznym (od niezdegradowanego do silnej degradacji). Zastosowane stężenia preparatu probiotycznego w biotestach podano na ryc. 1.

Przeprowadzone badania pozwoliły na wytypowanie spośród zgrupowania meiobentosu słodkowodnego (Nematoda, Oligochaeta, Copepoda-Cyclopoida, Ostracoda, Arachnida, Tardigrada, Gastropoda) wioślarek Cladocera *Daphnia* sp. jako organizmu o szybkiej reakcji na zwiększenie dawki płynnej substancji probiotycznej. (EmFarma Plus). Test opierał się na zaobserwowanym przyspieszeniu cyklu rozwojowego *Daphnia* sp. przy dodaniu do hodowli substancji probiotycznej. Uzyskany rezultat wskazuje na silne oddziaływanie probiotyku na wymieniony takson. Osobniki dojrzałe kończą cykl rozwojowy szybciej w stosunku do próby kontrolnej (hodowla testowa bez dodatku substancji probiotycznej oparta o ten sam materiał pobrany z jezior o różnej klasie jakości). Zaobserwowane zjawisko można określić jako selektywny efekt letalny. Osobniki juwenilne intensywnie się rozwijają, ale nie stwierdzono w tej grupie wiekowej efektu letalnego (ryc. 1).

Test pozwala na optymalizację dawki substancji probiotycznej, stężenia, przy którym nie następuje znaczące przyspieszenie cyklu rozwojowego *Daphnia* sp. przejawiające się gwałtowną śmiertelnością osobników dojrzałych, w porównaniu z testem kontrolnym. Stanowi to ułatwienie w określeniu dawki substancji probiotycznej, którą można

bezpiecznie aplikować tak, aby nie spowodować pogorszenia funkcjonowania występujących zgrupowań bezkręgowców w danym zbiorniku wodnym. Skonstruowany biotest umożliwia niezależne i szybkie dobranie dawki substancji probiotycznej do określonego zbiornika wodnego bądź rejonów dużych jezior o innym rozwoju trofii w poszczególnych obszarach np.: zatokach.

Analiza reakcji na preparat probiotyczny *Daphnia* sp.



Hodowla zachowawcza

Stężenie preparatu probiotycznego: 10^{-3} ; 10^{-4} ; 10^{-5} ;
 LD_{50} (Adult) \approx 1 doba
Juv. wszystkie liczne osobniki były żywe

Kontrola
Adult - wszystkie osobniki były żywe
Juv. wszystkie niebyt liczne osobniki były żywe



Hodowla testowa

Daphnia sp.



Czas eksperymentu: dwie doby

Ryc. 1. Opis eksperymentu reakcji *Daphnia* sp. na różne stężenie substancji probiotycznej,

Słowa kluczowe: substancje probiotyczne, biotest, *Daphnia* sp., optymalizacja dawkowania, ekologia

Literatura

1. Wojtasik B., Kupiec J. 2017. Test optymalizacji dawkowania probiotyku do środowiska wodnego oparty o reakcję skorupiaków *Daphnia* sp. (Cladocera, Daphnidae). Zgłoszenie patentowe nr P.422553, Urząd Patentowy RP, uprawniony Mikronatura Środowisko sp. z o.o.

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII, A EKOLOGIA I RZECZYWISTA OCHRONA ŚRODOWISKA

Barbara Wojtasik^{1,2}, Jan Wojtasik³

¹Katedra Genetyki Ewolucyjnej i Biosystematyki, Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk

²HydroBioLLab, Firma Naukowo-Badawcza i Laboratorium Hydrobiologiczne, Gdynia

³Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa, Politechnika Gdańska, Gdańsk

Odnawialne źródła energii (OZE) stanowią pojęcie obejmujące szereg zjawisk (energia wiatru, słońca, geotermii, rzek i fal i inne) oraz związanych z tym urządzeń do pozyskania energii (m.in.: wiatraki, pompy ciepła, ogniwa fotowoltaiczne). W założeniu urządzenia te produkują czystą energię i uznaje się, że są przyjazne dla środowiska naturalnego. Jednak nie każdy sposób uzyskania tzw. czystej energii jest ekologicznie oraz ekonomicznie uzasadniony. Przy tworzeniu i reklamie różnych urządzeń OZE do uzyskiwania energii podawane są rozmaite parametry (m.in.: wydajność urządzenia, emisje różnych gazów, pozostałości po wytworzeniu energii itd.), natomiast nie jest podawany bilans ekologiczny i energetyczny, który jest w stanie określić, czy urządzenie produkuje czystą energię bądź nie jest w stanie jej wyprodukować. Celem pracy była analiza elementów niezbędnych, które powinny być brane pod uwagę przy określaniu właściwości urządzeń uznawanych za ekologicznie czyste oraz OZE.

W analizie dotyczącej możliwości produkcji czystej energii należy uwzględnić następujące elementy budowy i eksploatacji urządzeń: wydobycie surowców niezbędnych do produkcji urządzenia określonego typu, ich transport i przetworzenie, produkcja komponentów urządzenia ich montaż i transport, budowa w punkcie docelowym wraz z niezbędnymi dodatkowymi elementami jak posadowienie na określonych elementach konstrukcyjnych, eksploatacja i procedury naprawy, utylizacja po zakończeniu eksploatacji. Należy też doszacować transport przy wszystkich

niezbędnych czynnościach związanych z budową, eksploatacją i utylizacją urządzenia, a także wydatek energii na każdym z wymienionych etapów. Analizę możliwości wyprodukowania przez urządzenie czystej energii można określić formułami (1) i (2).

$$E_c = E_w - E_z \quad (1)$$

gdzie: E_c – czysta energia; E_w – energia wytworzona przez urządzenie; E_z – energia zużyta przez urządzenie

$$E_z = E_k + E_b + E_e + E_t + E_u + E_o \quad (2)$$

gdzie: E_k – energia zużyta przy wydobyciu kopalin; E_b – energia związana z budową urządzenia i innych niezbędnych elementów; E_e – energia potrzebna do eksploatacji urządzenia; E_t – energia związana z całkowitym transportem od wydobycia kopalin do utylizacji urządzenia; E_u – energia potrzebna do utylizację urządzenia; E_o – energia zużyta na usuwanie zanieczyszczeń ze ścieków, powietrza, gleb powstałych w wyniku produkcji urządzenia, aby powstała czysta energia $E_w > E_z$

Kolejnym problemem jest określenie bilansu ekologicznego, czyli zanieczyszczenie środowiska powstałe przy produkcji, eksploatacji i utylizacji urządzeń mających służyć produkcji czystej energii (w tym wykorzystaną do tego celu energię oraz prace od wydobycia surowców, zanieczyszczenia wody – ścieki przemysłowe w tym zanieczyszczenie termiczne, zanieczyszczenia powietrza oraz gleb, poprzez budowę urządzenia, procedury naprawcze/serwisowe, eksploatację i transport oraz utylizację po zakończonej pracy) z jednej strony oraz redukcji zanieczyszczenia poprzez produkcję czystej energii, która powstaje w wyniku pracy urządzenia.

Elementem stanowiącym problem przy ocenie bezpieczeństwa środowiskowego urządzeń z grupy OZE jest brak lub niedostatek procedur oceny toksyczności komponentów z jakich są zbudowane. Dotyczy to szczególnie urządzeń mających kontakt wodami

powierzchniowymi, na których żywotność mają wpływ zarówno środowisko wodne, jak i żyjące w nim organizmy, które są inaktywowane poprzez stosowanie niejednokrotnie agresywnych substancji chemicznych. W takim przypadku, niezależnie od bilansu energetycznego urządzenia, należy przeprowadzić szczegółowy bilans ekologiczny. Jeśli zanieczyszczenie środowiska jest większe w wyniku zastosowania OZE niż redukcja zanieczyszczeń przez zmianę systemu wytwarzania energii, urządzenie stanowi problem ekologiczny. Ponadto może nastąpić przesunięcie zanieczyszczeń z jednego obszaru do innego. Przykładowo budowle hydrotechniczne z zastosowaniem toksycznego betonu (Wojtasik i in. 2019, 2021) mogą przyczyniać się do redukcji zanieczyszczenia powietrza, poprzez zmniejszenie udziału elektrowni na paliwa kopalne, ale równocześnie powodować wzrost zanieczyszczenia wody. Należy zaznaczyć, że zanieczyszczenie wody należy uznać za skrajnie niebezpieczne, ponieważ „ilość rozpuszczalnika nie wzrasta”, czyli ilość wody, jej zasoby na Ziemi są wartością skończoną. Woda jest bardzo dobrym rozpuszczalnikiem dla szeregu substancji, które są do niej wprowadzane, ale nie są usuwane ze ścieków w procesie oczyszczania. Bilans ekologiczny można określić formułą (3).

$$\text{EcoB} = \text{EcoR} - \text{EcoZ} \quad (3)$$

gdzie: EcoB – bilans ekologiczny; EcoR – redukcja zanieczyszczenia
EcoZ – zanieczyszczenie środowiska; EcoR – redukcja zanieczyszczenia powinna obejmować analizę związaną z zanieczyszczeniem środowiska przy produkcji odpowiedniej ilości energii z paliw kopalnych lub innych, które nie są uznawane za OZE i wg przyjętych standardów nie produkują czystej energii (co nie musi odpowiadać sytuacji rzeczywistej).

EcoZ – zanieczyszczenie środowiska jest analizą dla tych samych procedur jak w/w formule (2), przy czym należy uwzględnić oprócz zanieczyszczenia powietrza, gleby i wód, dewastację środowiska, czyli

należy wykonać analizę wycenę strat środowiskowych. W analizach należy uwzględnić parametry biotyczne (m.in.: bioróżnorodność i liczebność roślin, zwierząt, liczbę siedlisk, ekosystemów, gatunki endemiczne, podatność na choroby w wyniku zanieczyszczenia środowiska ludzi, zwierząt i roślin, komfort życia zamieszkujących dany obszar ludzi, itd.) oraz abiotyczne (jakość wód, gleby i powietrza, przekształcony krajobraz i jego wpływ na elementy biotyczne, itd.). Ponadto należałoby uwzględnić stopień toksyczności/agresywności określonych substancji. Nie sama wartość wagowa, kubatury jest istotna, ale zakres oddziaływania na organizmy żywe. Przykładowo: ta sama ilość rtęci, miedzi i węgla ma inne oddziaływanie na organizmy żywe, dodatkowo w zależności od formy w jakiej występuje i środowiska występowania (wody, gleba, powietrze). W związku z tym nie wystarczy podać zawartość, ale również należy wykazać potencjalne oddziaływanie szkodliwe.

Aby można było uznać urządzenie za ekologiczne $EcoB > 0$, czyli $EcoR > EcoZ$

Elementem, który został pominięty przy analizie jest emisja CO_2 , ponieważ tzw. ślad węglowy nie jest w świetle przedstawionych problemów najważniejszym elementem, który mógłby odzwierciedlać skażenie środowiska. Ponadto dwutlenek węgla ulega pochłanianiu w procesie fotosyntezy, w przeciwieństwie do toksycznych zanieczyszczeń organicznych i metali ciężkich, a także izotopów radioaktywnych oraz nie powoduje dewastacji środowiska naturalnego. Analiza emisji CO_2 mogłaby stanowić dodatkowym elementem charakterystyki urządzenia po wcześniejszym uwzględnieniu możliwości produkcji czystej energii i bilansu ekologicznego według w/w kryteriów.

Przeprowadzone obliczenia dotyczące możliwości produkcji czystej energii i bilans ekologiczny, powinny dać odpowiedź na pytanie, po jakim czasie eksploatacji urządzenie może wytworzyć czystą energię lub że takiej energii nie można uzyskać oraz czy spełnia

założenia czystego ekologicznie (bilans zanieczyszczenia i redukcji zanieczyszczenia).

Kolejnym ważnym elementem w analizie możliwości uzyskania czystej energii są zasoby geotermalne. Jednak w procesie pozyskiwania ciepła należy ograniczyć wydobycie wód geotermalnych z uwagi na ich zasolenie, koncentrując się przede wszystkim na uzyskiwaniu energii cieplnej (Wiśniewski, Wojtasik 2016). Tego typu podejście ogranicza z jednej strony ingerencję w środowisko naturalne (nie wydobywa się zasolonych wód), a z drugiej pozwala na czerpanie ciepła.

Kolejnym ważnym aspektem w redukcji zanieczyszczeń i OZE jest niedostatek zastosowania pirolizy (niewielkie utylizatory) pozwalające na posprzątanie odpadów, w szczególności plastików (Piecuch i in. 1999, 2002, 2008, Wojtasik 2020). Upowszechnienie pirolizy umożliwiłoby zlikwidowanie hałd odpadów i zdegradowanych osadów ściekowych, dennych, pofermentów i zamianę ich na energię. Jest to wyjątkowy przypadek, gdy wraz z uzyskaniem energii odnawialnej (odpady są zasobem odnawialnym), jednocześnie utylizacji podlegają odpady stanowiące problem środowiskowy (m.in.: Wiśniewski, Wojtasik 2010, 2011).

Podstawowym strategicznym zabezpieczeniem państwa zarówno w normalnym funkcjonowaniu jak i sytuacji zagrożenia (powódź, susza, epidemia, itp.) powinna być niezwłoczna zmiana podejścia do gromadzenia i utylizacji odpadów, wydzielenie grupy odpadów niebezpiecznych epidemiologicznie i ich utylizacja w miejscu powstania (osiedla, domki jednorodzinne, szpitale, przychodnie itd.). Powszechna dostępność do utylizatorów pirolitycznych (podobnie jak innych sprzętów AGD), rekultywacja zbiorników wodnych i sanityzacja wody, tak aby woda mogła powrócić jako czysta do obiegu (gospodarka cyrkularna, przeciwdziałanie suszy), a także właściwe podejście do ochrony środowiska i zwierząt. Ograniczenie rozprzestrzeniania się gatunków obcych i inwazyjnych, które stanowią

wektory dla patogenów obcych dla środowiska Polski i zagrożenie dla rodzimej fauny oraz ludności (Wojtasik 2020).

Jednak jednym z ważniejszych elementów gospodarki energetycznej i ekologii powinno być dostrzeżenie możliwości uzyskania energii z odpadów, w tym plastików i zdegradowanych osadów dennych (jeziornych, rzecznych, Zalewu Wiślanego). Pozwoliłoby to na oszczędności w procesach utylizacji i rekultywacji oraz zmianę podejścia do odpadów, nie jako problemu ekologicznego, ale łatwo dostępnego źródła energii (OZE), a także bezpieczeństwa ludności i państwa. W miejsce drogich technologii generujących zanieczyszczenie środowiska pozwoliłoby to na redukcję zanieczyszczenia i wykorzystanie łatwo dostępnego źródła energii jakim są odpady, w szczególności plastiki.

Słowa kluczowe: OZE, bilans energetyczny, ekologia, zanieczyszczenie środowiska, piroliza

Literatura

1. Piecuch, T., Dąbrowski, T., Dąbrowski, J. i Piekarski J. 2008. Energetyczne i ekologiczne rozwiązanie problemów utylizacji odpadów na bazie zaawansowanej technologii produkcji gazu pizolitycznego. Miesięcznik Rynek Instalacji. Lwów, 10 (137), 27–29.
2. Piecuch, T., Dąbrowski T., Hryniewicz, T. i Żuchowicki, W. 1999. Polish Made Pyrolytic Convective Waste Utilizer of WPS Type. Structure Principle of Operation and Evaluation. Problems of Residue Management after Thermal Waste Utilization. The Journal of Solid Waste Technology and Management. Volume 26, November 3/4; [Ed.] Iraj Zandi, University of Pensylwania and Editor: Ronald L. Mersky, University Widener – USA.
3. Piecuch, T., Juraszka, B. i Dąbek, L. 2002. Spalanie i piroliza odpadów oraz ochrona powietrza przed szkodliwymi składnikami spalin. Koszalin: Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej.

4. Wiśniewski, W. i Wojtasik, B. 2014. Laboratoryjny utylizator do odpadów z tworzyw sztucznych. Patent nr 217718, Urząd Patentowy RP.
5. Wiśniewski, W., Wojtasik, B. 2015. Wyprażacz zanieczyszczonych osadów półpłynnych. Patent nr 218690, Urząd Patentowy RP.
6. Wiśniewski, W., Wojtasik, B. 2016. Czerpak ciepła z głębi ziemi. Patent nr 241312, Urząd Patentowy RP.
7. Wojtasik B. 2020. Rekultywacja zdegradowanego środowiska oraz nowoczesna gospodarka odpadami jako działania strategiczne w podniesieniu bezpieczeństwa państwa, w szczególności w sytuacji zagrożenia epidemicznego. [w:] Ł. Jureńczyk, R. Reczkowski (red.). *Globstate vol 2. Wyzwania dla Polski w kontekście zmian w środowisku bezpieczeństwa*. Wyd. Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego oraz Wyd. Centrum Doktryn i Szkolenia Sił Zbrojnych, Bydgoszcz: 249-273.
8. Wojtasik B., Zbawicka M., Grabarczyk L., Kurpińska M. 2019, The lethal effect of hydrotechnical concrete on freshwater Bivalvia, *Limnological Review* 19, 3: 137–145.
9. Wojtasik B., Zbawicka M., Grabarczyk L., Juzwa W. 2021, Flow cytometric approach to evaluate the impact of hydro-technical concrete compounds' release to the freshwater microbiome. *Environmental Monitoring and Assessment*, 193, 11: 1–8. <https://doi.org/10.1007/s10661-021-09481-5>.

ODTWORZENIE ZBIORNIKA WODNEGO NA TERENACH POTORFOWYCH

Ryszard Staniszewski¹, Przemysław Frankowski²,
Dariusz Kayzer³, Janina Zbierska¹, Krzysztof Achtenberg¹

¹Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,

²Afirma sp. z o.o., Wojnowo

³Katedra Metod Matematycznych i Statystycznych, Uniwersytet Przyrodniczy
w Poznaniu e-mail: erstan@up.poznan.pl

Zbiorniki powyrobowiskowe, w tym potorfowe, oprócz oddziaływania na otaczające środowisko, pozwalają na gromadzenie wody dla celów rekreacyjnych, rolniczych i przeciwpożarowych, stając się jednocześnie stałym elementem krajobrazu. Prowadzone na świecie badania nad wpływem górnictwa na środowisko i jego dalszymi konsekwencjami po zaprzestaniu wydobywania, postrzegane są jako coraz ważniejsze z punktu widzenia ochrony środowiska oraz zasobów wodnych. Jednocześnie, tego typu zbiorniki stanowią pewne wyzwanie badawcze m.in. z uwagi na swą dużą różnorodność ze względu na wydobywany materiał, charakterystykę geologiczną oraz przeznaczenie użytkowe. W Europie (m.in. Niemcy, Polska, Irlandia) i w Australii zbiorniki poeksploatacyjne są coraz częściej spotykane ze względu na możliwość zachowania zasobów wodnych na obszarach, które wcześniej cierpiały na niedobór wody związany z działalnością górnictwem.

Celem określenia możliwości przywrócenia dawnego jeziora po zakończeniu wydobywania torfu, w miejscowości Nienawiszcz (Wielkopolska) w latach 2004-2012 odtworzono polodowcowy zbiornik wodny w miejscu wcześniejszego wydobywania torfu niskiego. Analizowany zbiornik (52°40'31.6 N, 16°59'05.0 E) zlokalizowany jest na południowy zachód od wsi Nienawiszcz i został zbudowany etapami, co było podyktowane tempem napełniania wodą poszczególnych części odtwarzanego akwenu. Zakres prac obejmował:

etap 1 - rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych obszaru, analiza fizykochemiczna torfu, etap 2 - eksploatacja torfu z jednoczesną budową zbiornika (budowę prowadzono dwuetapowo, w latach 2004-2007 eksploatowano torf w północno-wschodniej części akwenu, którą po oddzieleniu groblą w 2007 r. zalano wodą, a pozostałą część zbiornika w latach 2007-2012 odwodniono poprzez wypompowanie wody w celu eksploatacji przesuszonego torfu, etap 3 - od 2012 r. do 2015 r. połączenie obu części poprzez usunięcie grobli i napełnienie całego zbiornika wodą. Podczas budowy zbiornika wprowadzano nasadzenia drzew i krzewów w celu wzbogacenia krajobrazu i wzmocnienia roślinnych stref buforowych wzdłuż brzegów akwenu. Metodyka badań przeprowadzonych po zakończeniu prac wydobywczych oraz ziemnych obejmowała: analizy jakości wody (m.in. fosforany, azotany, przewodność), obserwacje poziomu lustra wody (łata wodowskazowa), ocena stabilności ekosystemu (kryterium sieci powiązań).

Podsumowując przeprowadzone dotychczas badania można stwierdzić:

1. zbiornik w Nienawiszczu jest unikalnym zbiornikiem wodnym, który został odtworzony w miejscu dawnego jeziora, a jego kształt jest dokładnie taki, jaki był przed zatorfieniem,
2. pomimo niedoboru wody w regionie, poziom lustra wody badanego akwenu jest stabilny,
3. wskaźniki jakości wody są odpowiednie dla gatunków ryb karpiowatych, a zbiornik został przeznaczony do rekreacji wędkarskiej.

Słowa kluczowe: zbiorniki powyroboiskowe, zasoby wodne, jakość wód

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE CLASSIFICATION OF SMALL WATER BODIES IN RIVER VALLEYS

Krzysztof Achtenberg¹, Szymon Jusik², Przemysław Nawrocki³,
Dawid Nguyen⁴

¹Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,
Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań, e-mail: krzysztof.achtenberg@up.poznan.pl

²Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,
Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań,

³Fundacja WWF Polska, Usypiskowa 11, 02-386 Warszawa

⁴Deepsense.ai Sp. z o.o., al. Jerozolimskie 44, 00-024 Warszawa

In the face of climate change and repeated episodes of drought in Poland, it is necessary to change the approach to river management. A comprehensive look at catchments is necessary, covering the entire river continuum. As a support for activities undertaken to improve the management of Polish rivers, we have attempted to carry out a detailed valorization of the hydromorphology of the entire river continuum in Poland, covering approximately 200,000 linear km of watercourses (approx. 150,000 km of permanent rivers and streams and approximately 50,000 km of small spring streams and periodic watercourses) on an area of approximately 312,000 km² of land. This assessment of the hydromorphological condition is carried out as part of the independent Initiative "The Most Valuable Rivers and Streams in Poland", the main goal of which is to identify the best-preserved sections of watercourses to ensure their proper conservation. This is a project carried out since 2015 by the WWF Poland Foundation and the University of Life Sciences in Poznań, with pro bono support from MGGP Aero and deepsense.ai.

Our analyzes were conducted with use of publicly available databases, mainly the Topographic Objects Database and the Map of Hydrographic Division of Poland 1:10,000. One of the parameters is based on the presence of oxbow lakes in the river valley.

The identification of oxbow lakes that we used was based on an AI image classification model developed by deepsense.ai, which analyzed about 200,000 small water bodies located in river valleys. Based on this algorithm, the probability with which a given water body presented in the form of a vector image could be classified into each of three categories was given. These categories consisted of an oxbow lake, an artificial water body and natural water body other than an oxbow lake or one whose origin is difficult to determine. The AI-based water body classifier was evaluated through manual verification on a randomly selected sample of 1,000 water bodies. The verification included comparing the classification made by the model with the classification made by a human who had the ability to compare the vector image of a given water body with satellite images, a three-dimensional terrain model, etc.

The analysis of small water bodies in river valleys showed that in Poland there are about 19,000 oxbow lakes and about 75,000 small water bodies of difficult to determine origin, which may play a similar ecological role as oxbow lakes. Our analyzes can contribute to improving the protection of oxbow lakes against destruction caused by human activity and against disappearance resulting from climate change and the general overdrying of Polish river valleys.

Słowa kluczowe: oxbow lakes, small water bodies, artificial intelligence

KLASYFIKACJA GMIN POŁOŻONYCH NA TERENIE PARKÓW NARODOWYCH W POLSCE POD WZGLĘDEM WSKAŹNIKÓW Z ZAKRESU GOSPODARKI ŚCIEKOWEJ I ODPADOWEJ

Konrad Podawca, Agata Pawłat-Zawrzykraj

Katedra Teledetekcji i Badań Środowiska, Instytut Inżynierii Środowiska, Szkoła
Główna Gospodarstwa Wiejskiego, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa,
e-mail: konrad_podawca@sggw.edu.pl

Infrastruktura techniczna, szczególnie związana z odprowadzeniem i oczyszczeniem ścieków oraz gospodarka odpadami są ważnymi elementami działań nakierowanych na ograniczenie presji na środowisko przyrodnicze oraz zapewnienie bezpieczeństwa sanitarno–epidemiologicznego różnych użytkowników (Kulczyk–Dynowska i Stacherzak 2020). Wydaje się to szczególnie ważne w gminach o wysokich wartościach przyrodniczych oraz walorach krajobrazowych, w których zrównoważony rozwój powinien być priorytetem (Podawca i Karsznia 2017, Podawca i Pawłat–Zawrzykraj 2017). Niewątpliwie takimi jednostkami administracyjnymi są gminy w granicach, których położony jest park narodowy. Takich jednostek samorządowych jest 114, co stanowi ok. 4,5% wszystkich gmin w Polsce. Spośród wszystkich gmin przestrzennie związanych z parkami narodowymi wyeliminowano 11 gmin miejskich oraz gminę Cisna, ze względu na brak pełnych danych wejściowych. Ostatecznie zakres przestrzenny badań obejmował 102 gminy wiejskie i miejsko–wiejskie.

Przedmiotem analizy jest ocena zróżnicowania gmin położonych w granicach parków narodowych w zakresie prośrodowiskowych działań w gospodarce odpadami oraz gospodarce ściekowej. Przyjęto hipotezę, że analizowane gminy, ze względu na swoje położenie reprezentują model nakierowany w maksymalnym stopniu na rozwiązania przyjazne środowisku.

W pracy wykorzystano podstawy różnych metod oceny ekologicznego wymiaru zrównoważonego rozwoju (Kruk 2015) oraz dane statystyczne na lata 2019–2022 udostępnione przez GUS w Banku Danych Lokalnych.

Do oceny w analizowanych gminach w latach 2019–2022 wykorzystano 10 wskaźników charakteryzujących działania i stan w zakresie gospodarki odpadami i gospodarki ściekowej. Uzyskane wartości poszczególnych zmiennych diagnostycznych, wyrażone w różnych jednostkach, zostały poddane normalizacji (Kukuła 1999, Kukuła i Luty 2015; Kądziołka 2021). Syntetyczny obraz poziomu gospodarki odpadami oraz gospodarki ściekowej badanych gmin uzyskano poprzez agregację znormalizowanych zmiennych diagnostycznych metodą bezwzorcową, która pozwoliła na podział badanych gmin na grupy i typy.

Procentowy rozkład poszczególnych gmin wygląda następująco:

- wysoki poziom działań – w zakresie gospodarki odpadami (wskaźnik syntetyczny powyżej 0,4006) –16,7% gmin, w zakresie gospodarki ściekowej (wskaźnik syntetyczny powyżej 0,3149) –11,8% gmin;
- ponad średni poziom działań - w zakresie gospodarki odpadami (wskaźnik syntetyczny pomiędzy 0,3220 a 0,4006) –24,5% gmin, w zakresie gospodarki ściekowej (wskaźnik syntetyczny pomiędzy 0,2324 a 0,3149) –25,5 % gmin;
- średni poziom działań – w zakresie gospodarki odpadami (wskaźnik syntetyczny pomiędzy 0,2434 a 0,3220) –47,1 % gmin, w zakresie gospodarki ściekowej (wskaźnik syntetyczny pomiędzy 0,1499 a 0,2324) –56,9% gmin;
- niski poziom działań – w zakresie gospodarki odpadami (wskaźnik syntetyczny poniżej 0,2434) –11,8%, w zakresie gospodarki ściekowej wskaźnik syntetyczny poniżej 0,1499) –5,9% gmin.

Wyniki analizy wskazują, że w wielu przypadkach istnieje brak zależności działań w zakresie gospodarki odpadami i ściekowej tzn. jednostki te zaklasyfikowano w skrajnych grupach pod względem wskaźników z dwóch obszarów badawczych.

Nie można również zaobserwować korelacji pomiędzy stopniem gospodarki odpadowej i ściekowej w poszczególnych gminach a położeniem w granicach konkretnego parku. Wynika z tego, że działania gmin w tym zakresie są zdeterminowane przede wszystkim czynnikami ekonomicznymi, gospodarczymi, społecznymi, a niekoniecznie przyrodniczymi danej gminy.

Tabela 1. Ilościowy rozkład gmin pod kątem gospodarki odpadami (grupy) i ściekami (typy) (opracowanie własne)

| TYP | GRUPA | | | | Σ |
|-----|--|--|---|---|-----|
| | A | B | C | D | |
| 1 | Dopiewo(XIII) | Lewin Kłodzki (IX), Hańsk, Stary Brus (XIX), Słońsk (XIV), Sękowa (XVII), Nowinka (X) | Zwierzyniec(XV), Krempana(X), Suraz, Narewka (VII) | Sokoły(XVI) | 12 |
| 2 | Izabelin, Stare Babice, Leszno, (XXIII), Łąpy (XVI), Ustka (XII), Komorniki (XIII) | Wielka Wieś(V), Czosnów(XXIII), Dąbrowa Białostocka(IV), Sędziszew(XIII) | Radków(IX), Ludwin(XIX), Krzyż Wielkopolski, Dobiegniew (XVIII), Lipinki(X), Skąła(V), Łąpsze Niżne(XXI), Lutowiska(XXII), Białowieża(VII), Suwałki(XVII), Chojnice(III), Wicko(XII), Bodzentyn(XX) | Sułoszowa(V), Ochotnica Dolna(VI), Radziłów(IV) | 26 |
| 3 | Podgórzyn(II), Czorzstyn(XXI), Kampinos (XXIII), Czarna(XXII), Lipsk, Rajgród(IV), Smołdzino(XII), Wolin(VIII) | Szczytna(IX), Sosnowica, Urszulin(XIX), Zamość(XV), Witnica, Górzycyca(XIV), Szczawnica(XXI), Lipnica Wielka(I), Łomianki(XXIII), Goniądz, Jaświly, Sztabin, Suchowola(IV), Głównyżycy(XII), Górnio, Masłów, Nowa Słupia(XX) | Józefów(XV), Wierzbiца(XIX), Tomaszów Mazowiecki, Brochów (XXIII), Jerzmanowice-Przegonia(V), Kamienica, Mszana Dolna, Nowy Targ (VI) Krościenko nad Dunajcem(XXI), Poronin(XI), Nowy Żmigród(X), Choroszcz, Turośń Kościelna, Kobylin-Borzymy (XVI) Bargłów Kościelny, Grajewo, Jedwabne(3), Wizna, Trzcianne, Nowy Dwór(IV), Krasnopol(XVII), , Bieliny, Łączna(XX), Drawno, Tuczo(XVIII) | Niedzwiedź(VI), Leoncin(XXIII), Dębowiec, Osiek Jasielski (X), Tykocin(XVI), Mosina(XIII), Bierzwnik, Człopa(XVIII) | 58 |
| 4 | Zawoja (I), Międzyzdroje(VIII) | Brak | Adamów(XV), Bukowina Tatrzańska, Kościelisko(XI), Giby(XVII) | Brak | 6 |
| Σ | 17 | 27 | 46 | 12 | 102 |

I – Babiogórski PN, II – Karkonoski PN, III – Bory Tucholskie PN, IV – Biebrzański PN, V – Ojcowski PN, VI – Gorczański PN, VII – Białowiecki PN, VIII – Woliński PN, IX – Góry Stołowe PN, X – Magurski PN, XI – Tatrzański PN, XII – Słowiński PN, XIII – Wielkopolski PN, XIV – Ujście Warty PN, XV – Roztoczański PN, XVI – Narwiański PN, XVII – Wigierski PN, XVIII – Drawieński PN, XIX – Poleski PN, XX – Świętokrzyski PN, XXI – Pieniński PN, XXII – Bieszczadzki PN, XXIII – Kampinoski PN

Literatura

1. Kądziołka K., 2021: Porównanie wybranych metod normalizacji zmiennych pod kątem podobieństwa uzyskiwanych rankingów. *Zeszyty Naukowe ZPSB Firma i Rynek*, 2(60), 70–80;
2. Kruk H., 2015: Metody pomiaru i oceny wymiaru ekologicznego rozwoju zrównoważonego na poziomie krajowym i ponadnarodowym. *Ekonomia i Środowisko*, 4 (55), 26–42;
3. Kukuła K., 1999: Metoda unitaryzacji zerowanej na tle wybranych metod normowania cech diagnostycznych. *Acta Scientifica Academiae Ostroviensis*, Nr 4 (1999) s. 5–31;
4. Kukuła, K. i Luty, L. 2015. Propozycja procedury wspomagającej wybór metody porządkowania liniowego. *Przegląd Statystyczny*, R. LXII, z. 2, s. 219–231;
5. Kulczyk–Dynowska A., Stacherzak A., 2020: Selected Elements of Technical Infrastructure in Municipalities Territorially Connected with National Parks. *Sustainability* 2020, 12(10), 4015;
6. Podawca K., Karsznia K., 2017: Rozwój infrastruktury technicznej w latach 2004-2014 jako czynnik zrównoważonego rozwoju gmin Kampinoskiego Parku Narodowego. *Zeszyty Naukowe Inżynieria Środowiska, Seria Inżynieria Środowiska*, Nr 46, 85–95;
7. Podawca K., Pawłat-Zawrzykraj A., 2017: Analysis of the availability of educational and technical infrastructure, as factor of sustainable development for Biebrza national park communes. *Journal of Ecological Engineering*, Vol.18 (1), 159–167.

Słowa kluczowe: gmina, park narodowy, gospodarka odpadami, odprowadzenie ścieków, ekologia, zrównoważony rozwój

ZIELONA ENERGIA I JEJ WPŁYW NA ŚRODOWISKO – PRAWDY I MITY

Paweł Oglęcki

Katedra Kształtowania Środowiska, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska,
SGGW w Warszawie

Termin „zielona energia” odnosi się do energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych – wiatru, słońca, wody, biogazu, biomasy lub źródeł geotermalnych. Przewagą zielonej energii nad konwencjonalną (powstającą np. dzięki spalaniu węgla czy ropy naftowej) jest praktyczna niewyczerpalność jej źródeł oraz niższe koszty uzysku, wadą – uzależnienie od, w dużej części nieprzewidywalnych, zjawisk atmosferycznych.

Niestety, wbrew zapewnieniom wielu lobby „ekologicznych”, zielona energia wcale nie pozostaje bez wpływu na różne elementy środowiska naturalnego.

Celem niniejszej prezentacji jest przedstawienie zalet i wad różnych typów instalacji energetycznych, traktowanych zwykle jako przyjazne środowisku, ale których funkcjonowanie może wywierać negatywny wpływ na różne elementy biocenozy, nie wyłączając człowieka. W analizie wykorzystano zarówno dane literaturowe, jak wyniki badań własnych, przeprowadzonych w kompleksie farm wiatrowych w okolicach Iłży oraz farmach fotowoltaicznych leżących w bezpośrednim sąsiedztwie wiatrowych na obszarze dawnego kompleksu Pątnów-Adamów- Konin, w okolicach Zgorzelca oraz Grabika- Żarów.

Turbiny wiatrowe mogą być zagrożeniem dla ptaków, nietoperzy oraz entomofauny, stanowią istotny element dysharmonijny w krajobrazach i mogą być szkodliwe dla ludzi wskutek tak zwanego efektu stroboskopowego. Farmy fotowoltaiczne zajmują znacznie większe powierzchnie (w przeliczeniu na ilość pozyskiwanej energii), chociaż ich negatywny wpływ na faunę jest zdecydowanie niższy, niż

to się powszechnie sądzi i podaje w literaturze. Przeciwnie, mogą niekiedy pełnić rolę różnego typu enklaw lub elementów korytarzy swobodnej migracji dla niektórych ptaków i ssaków. Zagrożeniem wydaje się jednak obserwowana obecnie tendencja do lokalizowania farm fotowoltaicznych w bezpośrednim sąsiedztwie siłowni wiatrowych. Powoduje to tak zwany efekt skumulowany – niektóre ptaki, wykorzystujące tereny farm fotowoltaicznych jako żerowiska, są w naturalny sposób bardziej narażone na kolizję ze śmigłami wiatraków.

Elektrownie wodne – zarówno te potężne, zlokalizowane na dużych rzekach, jak niewielkie (istnieje silne lobby propagujące ideę MEW – Małych Elektrowni Wodnych), stanowią istotne zagrożenie dla populacji ryb – nie tylko tych klasycznie określanych mianem wędrownych (węgorz, łosoś, troć wędrowna, certa), ale także migrujących na krótsze dystanse w poszukiwaniu lepszych warunków żerowiskowych czy tarlisk. Fragmentacja rzek przez bariery utrudniające lub umożliwiające swobodną wędrówkę jest również zagrożeniem dla fauny bezkręgowej, zwłaszcza gatunków nieprzechodzących metamorfozy do formy lotnej. Zarówno w przypadku ryb, jak bezkręgowców chodzi przede wszystkim o zmniejszanie liczebności konkretnych populacji i niebezpieczeństwo powstawania linii wsobnych.

Trwają intensywne prace nad usprawnianiem innych technologii, wykorzystujących biogaz, wodór lub źródła geotermalne. Ich dokładny wpływ na środowisko naturalne jest trudny do określenia, gdyż zasięg takich przedsięwzięć jest niewielki, inwestorzy utrzymują w tajemnicy stosowane rozwiązania techniczne, zaś wyniki monitoringu poinwestycyjnego są zazwyczaj niedostępne dla osób postronnych (albo nie przestrzega się konieczności ich przeprowadzania – dotyczy to zresztą także farm wiatrowych i fotowoltaicznych).

Słowa kluczowe: zielona energia, instalacje elektryczne, farmy wiatrowe

ZRÓWNOWAŻONA ENERGIA - KOEGZYSTENCJA FARM WIATROWYCH I OBSZARÓW NATURA 2000

Wiktoria Rudzka, Olga Federowicz, Jan Przybyłowski

Międzywydziałowe Koło Naukowe Ekoinżynierii, Szkoła Główna Gospodarstwa
Wiejskiego w Warszawie, e-mail: janek1p@onet.pl

Zrównoważona energia to koegzystencja funkcji farm wiatrowych na obszarach sieci Natura 2000. W pracy omówiono przepisy prawne regulujące działalność farm wiatrowych i rolę obszarów Natura 2000. Przedstawiono mapę z lokalizacją istniejących farm wiatrowych w Polsce na tle sieci obszarów Natura 2000. Omówiono wady i zalety działalności farm wiatrowych oraz potencjalny wpływ oddziaływania farm wiatrowych na środowisko. Przedstawiono propozycje minimalizacji negatywnego wpływu farm na obszary chronione.

Słowa kluczowe: Europejska Sieć Natura 2000, elektrownia wodna, środowisko, OOS

ZNACZENIE MAŁYCH ELEKTROWNI WODNYCH W HYDROENERGETYCE

Paweł Zawadzki

Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, e-mail: pawel.zawadzki@up.poznan.pl

Wymieniając odnawialne źródła energii jako jeden z pierwszych elementów wyróżnia się o energetykę wodną. Prawie równocześnie wspomina się o zaletach – darmowe koszty surowca, jak i wadach – oddziaływanie na przepływ w rzece. W czasie dyskusji często pojawia się pojęcie małej elektrowni wodnej (MEW), a określenie to bywa różnie rozumiane. Dlatego wskazane jest przedstawić klasyfikację elektrowni wodnych ze względu na 5 kryteriów:

- charakter przepływu wody – przepływy naturalne lub obieg wytworzony sztucznie,
- sposób współpracy elektrowni z systemem energetycznym,
- możliwości i cele magazynowania wody wykorzystywanej przez elektrownie,
- sposób uzyskania różnicy poziomów wody,
- wielkość wykorzystywanego spadku.

Klasyfikacji uporządkuje i ułatwi i omówienie wybranych elektrowni w Polsce.

Słowa kluczowe: elektrownia wodna, klasyfikacja elektrowni



SOLDACH

Razem budujemy bogatszą przyszłość

Droży Państwo,

Firma **SOLDACH SP. Z O. O.** rozpoczęła działalność w 2018 roku i od tamtej pory nieprzerwanie zajmuje się energią odnawialną oraz w mniejszym stopniu elektryką, energetyką, projektowaniem specjalistycznym, opracowania środowiskowymi, uzyskiwaniem zgód i pozwoleń na realizację projektów oraz nieruchomościami.

Jesteśmy zespołem profesjonalistów, których misją jest ułatwienie konsumentom uzyskania najlepszych warunków produkcji energii elektrycznej. Agendą firmy jest umożliwienie oszczędności, zapewnienie stabilizacji i niezależności energetycznej, ochrona przed rosnącymi cenami za energię i aktywna forma dbania o środowisko naturalne.

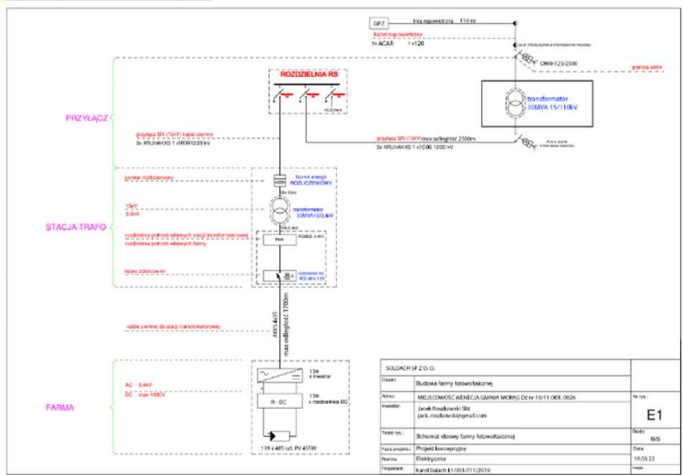
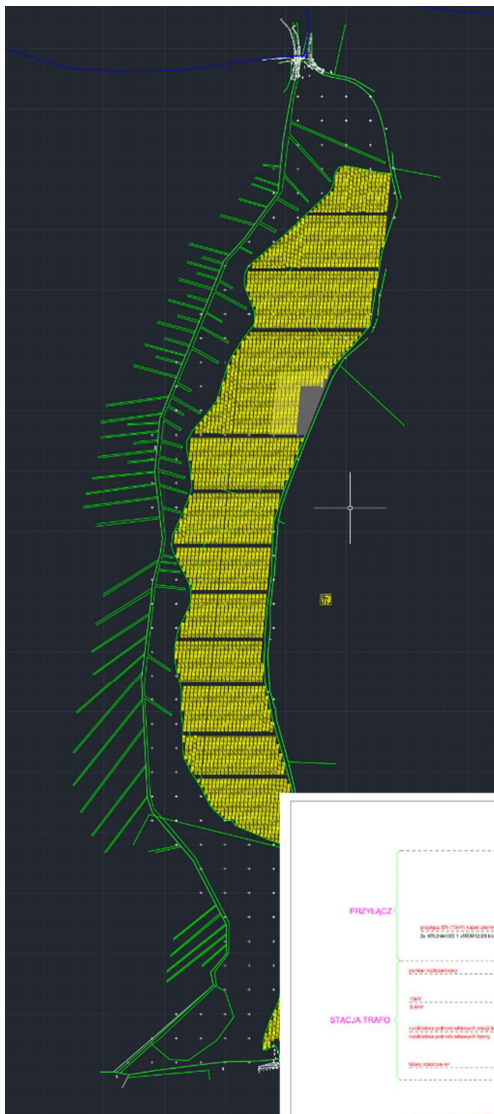
Gwarantujemy pełne doradztwo i partnerskie wsparcie na każdym etapie współpracy. Wykorzystując doświadczenie zdobyte w branży energetycznej, pragniemy zaoferować naszym klientom komfort przekazania całego procesu odpowiedzialnym fachowcom oraz bezpieczeństwo podpisania umowy z rzetelnym partnerem, na korzystnych dla klienta warunkach.

Z poważaniem,

Prezes Zarządu

Realizowane projekty wielkoskalowe:

30 MW – Wenecja k. Morąga



Inwestycje zrealizowane na szkołach

Inwestycje zrealizowane na wspólnotach

Inwestycje na firmach

Inwestycje systemów wolnostojących

Inwestycje na domach jednorodzinnych

Perspektywy:

Przewidujemy wzrost liczby średnich oraz dużych instalacji w ciągu najbliższych lat. Przez obiekty użyteczności publicznej, firmy po farmy wielkoskalowe.

Przewidujemy udział w projektach za granicą: Libia.

Przewidujemy wzrost zatrudnienia i obrotów.

Obecnie realizujemy projekty rządu 300-500kW dla Wojska.

Rozwiązania ideowe:

Rozwijamy wspólnie z naszym partnerem ogniwa foto-elektrochemiczne bazujące na wodorze. Będzie to za parę lat technologia 10x wydajniejsza niż fotowoltaika.

Zajmujemy się pozyskaniem finansowania i projektowaniem koncepcyjnym oraz wykonawczym. Wnioskujemy o fundusze publiczne jak i prywatne.

Współpracujemy ze spółkami obrotu energią w celu korzystnych warunków odsprzedaży energii.

Współpracujemy z najlepszymi dostawcami sprzętu.

Wykonujemy inwestycje kompleksowe np. Pompa Ciepła + Magazyn + Ładowarka EV

Pomagamy formułować koncepcje wielu bardzo nowatorskich projektów i jesteśmy opiniodawcą przedustawodawczym.

Konferencja została objęta

PATRONATEM HONOROWYM

JM Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

prof. dr hab. Krzysztofa Szoszkiewicza

Sponsorzy:

Patron medialny:



Eurowind
Energy™



geo**f**orum.pl



UNIWERSYTET
PRZYRODNICZY
W POZNANIU

Organizatorzy:



SGGW

Wydawnictwo Uniwersytetu
Przyrodniczego w Poznaniu
Poznań 2024