

II MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA NAUKOWA  
GOSPODAROWANIE PRZESTRZENIĄ  
A ZASOBY PRZYRODNICZE

PRZESTRZEŃ KULTUROWA I ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE  
NA TLE ZMIAN KLIMATU

**KSIĄŻKA STRESZCZEŃ  
REFERATÓW**



KAZIMIERZ DOLNY 9-10 CZERWCA 2022

PRZESTRZEŃ KULTUROWA  
I ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE  
NA TLE ZMIAN KLIMATU

## HONOROWY PATRONAT

Marszałek Województwa Lubelskiego  
**Jarosław Stawiarski**

JM Rektor Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie  
**prof. dr hab. Krzysztof Kowalczyk**



WYDZIAŁ  
AGROBIOINŻYNIERII

KATEDRA  
ŁĄKARSTWA  
I Kształtowania  
Krajobrazu



### Organizatorzy

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,

Wydział Agrobiotechnologii, Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Zakład Studiów Krajobrazowych

i Gospodarki Przestrzennej, ul. Akademicka 13, Lublin 20-950, tel. (81) 445-67-01

Polskie Towarzystwo Łąkarskie, ul. Wojska Polskiego 38/42, 60-627 Poznań

### KOMITET NAUKOWY

prof. dr hab. Ryszard Baryła - UP w Lublinie; prof. dr hab. Aleksander Böhm - Uniwersytet Zielonogórski; prof. dr hab. Honorata Danilčenko - Vytautas Magnus University w Kownie, Litwa; prof. dr hab. Piotr Goliński - UP w Poznaniu; prof. dr hab. Kazimierz Grabowski - UWM w Olsztynie; prof. dr hab. Stefan Grzegorzczak - UWM w Olsztynie; prof. dr hab. Wanda Harkot - UP w Lublinie; prof. Luis Inostroza - Ruhr University Bochum, Niemcy; prof. dr hab. Anna Kryszak - UP w Poznaniu; prof. dr hab. Stanisław Kozłowski - prezes Polskiego Towarzystwa Łąkarskiego; prof. dr hab. Wojciech Lipiński - PANS w Chełmie; prof. dr hab. Krzysztof Młynarczyk - UWM w Olsztynie; prof. dr hab. Piotr Stypiński - SGGW w Warszawie; prof. dr hab. Ivan Shuvar - Lwowski Narodowy Uniwersytet Rolniczy w Dublanach, Ukraina; prof. dr hab. Danuta Urban - UP w Lublinie; prof. dr hab. Marianna Warda - UP w Lublinie; prof. dr hab. Karol Wolski - UP we Wrocławiu; dr hab. Volodymyr Balakovskyy - Lwowski Narodowy Uniwersytet Rolniczy w Dublanach, Ukraina; dr hab. Barbara Golińska, prof. uczelni - UP w Poznaniu, dr hab. Maria Janicka, prof. uczelni - SGGW, dr hab. Teodor Kitczak, prof. uczelni - Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie; dr hab. Mariusz Kulik, prof. uczelni, UP w Lublinie; dr hab. Halina Lipińska, prof. uczelni - UP w Lublinie; dr hab. Shuvar Antin - Lwowski Narodowy Uniwersytet Rolniczy w Dublanach, Ukraina; dr hab. Wojciech Szewczyk, prof. uczelni, UR w Krakowie; dr hab. Magdalena Szymura, prof. uczelni - UP we Wrocławiu; dr hab. Teresa Wytupek - UP w Lublinie; dr inż. Alicja Bieske-Matejak - UP w Lublinie; dr inż. Szymon Chmielewski - UP w Lublinie; dr inż. Adam Gawryluk - UP w Lublinie; dr inż. Agnieszka Kępkowicz - UP w Lublinie; dr inż. Malwina Michalik-Śnieżek, dr inż. arch. Małgorzata Sosnowska, dr Andrzej Pawłowski - Akademia Nauk Stosowanych Wincentego Pola w Lublinie; dr Ewa Stamirowska-Krzaczek - PANS w Chełmie; dr inż. Wiesław Wańkowicz - Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN w Krakowie; mgr inż. Ilona Woźniak-Kostecka - UP w Lublinie

### KOMITET ORGANIZACYJNY

dr hab. Mariusz Kulik, prof. uczelni (przewodniczący), dr hab. Halina Lipińska, prof. uczelni (wiceprzewodnicząca), dr inż. Malwina Michalik-Śnieżek (sekretarz), dr hab. Teresa Wytupek, dr hab. Shuvar Antin (Ukraina), dr Alicja Bieske-Matejak, dr inż. Szymon Chmielewski, dr Helena Ćwintal, dr inż. Adam Gawryluk, dr inż. Agnieszka Kępkowicz, dr Korpita Hanna (Ukraina), dr inż. arch. Małgorzata Sosnowska, mgr inż. Ilona Woźniak-Kostecka (doktorantka), mgr inż. Dariusz Ciesielski, mgr inż. Krzysztof Olszak, Andżelika Cyran (KN\_GP), Katarzyna Duklewska (KN\_GP), Edyta Gołda (KN\_GP), Weronika Kamińska (KN\_GP), Paulina Krauze (KN\_GP), Weronika Marczevska (KN\_GP), Rozalia Sowisz (KN\_GP), Jordan Wilk (KN\_GP), Agata Wrona (KN\_GP), Weronika Wyszynska (KN\_GP), Paulina Żerebecka (KN\_GP)

II MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA NAUKOWA  
GOSPODAROWANIE PRZESTRZENIĄ  
A ZASOBY PRZYRODNICZE

PRZESTRZEŃ KULTUROWA  
I ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE  
NA TLE ZMIAN KLIMATU

*KAZIMIERZ DOLNY 9-10 CZERWCA 2022*

KSIĄŻKA STRESZCZEŃ REFERATÓW

**WUIP**

WYDAWNICTWO UNIwersYTETU PRZYRODNICZEGO W LUBLINIE

Copyright © Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Lublin 2022

Opracowanie merytoryczne  
Mariusz Kulik, Halina Lipińska

Opracowanie redakcyjne  
Malwina Michalik-Śnieżek

Projekt okładki  
Małgorzata Sosnowska

Autorzy fotografii  
Malwina Michalik-Śnieżek  
Maciej Niedziółka  
Halina Lipińska

**ISBN 978-83-7259-363-4**  
**ISBN 978-7259-366-5 on-line**  
**DOI 10.24326/mon.2022.4**

CC BY-SA 4.0

The logo for WUP (Wydział Przyrodniczy Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie) is a stylized, outlined font where the letters 'W', 'U', and 'P' are interconnected.

**WYDAWNICTWO  
UNIwersytetu Przyrodniczego  
W LUBLINIE**

ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

## SPIS TREŚCI

|   |    |
|---|----|
| <i>Szczegółowy program konferencji</i> .....  | 8  |
| <b>Sesja terenowa</b> .....   | 11 |
| <i>Wylągi – prezentacja siewnika</i> .....  | 11 |
| <i>Rezerwat przyrody „Skarpa Dobrska”</i> .....   | 12 |
| <i>Ścieżka przyrodnicza „Ośmiornica Rogowska”</i> .....   | 13 |
| <b>Sylwetka zawodowa i najważniejsze osiągnięcia prof. dr hab. Marianny Wardy</b> .....   | 14 |
| ZMIANY KLIMATYCZNE A EUROPEJSKI ZIELONY ŁĄD   |    |
| <b>KOTECKI ANDRZEJ</b> .....  | 18 |
| LINIA PIĘKNA  |    |
| <b>ALEKSANDER BOHM</b> .....  | 33 |
| „AKUPUNKTURA WSI”<br>MODEL FUNKCJONALNO-PRZESTRZENNY WSI W KIERUNKU ROZWOJU USŁUG REKREACYJNO-TURYSTYCZNYCH<br>I POŻYTKÓW EKOLOGICZNYCH                         |    |
| <b>BIESKE-MATEJAK ALICJA, LIPIŃSKA HALINA, WILK JORDAN, ŻEBECKA PAULINA</b> .....   | 34 |
| OSTOJE TYPU LEŚNEGO W SYSTEMIE ZIELENI MIEJSKIEJ  |    |
| <b>BIESKE-MATEJAK ALICJA</b> .....  | 35 |
| KRAJOBRAZY ORGANOWE WOBEC WSPÓŁCZESNYCH WYZWAŃ  |    |
| <b>BERNAT SEBASTIAN</b> .....   | 36 |
| OCENA WPŁYWU CZĘSTOTLIWOŚCI KOSZENIA NA RÓŻNORODNOŚĆ FLORYSTYCZNĄ RÓŻNYCH TYPÓW ŁĄK W<br>DOLINIE WIEPRZA Z WYKORZYSTANIEM UOGÓLNIONYCH WSKAŹNIKÓW RÓŻNORODNOŚCI |    |
| <b>BOCHNIAK ANDRZEJ, KULIK MARIUSZ</b> .....  | 37 |
| ZINTEGROWANE PODEJŚCIE DO OCHRONY EKOSYSTEMÓW PRZED INWAZYJNYMI ROŚLINAMI OBCYMI W<br>OBSZARACH CHRONIONYCH GMINY MIEJSKIEJ KRAKÓW                              |    |
| <b>BZDĘGA KATARZYNA, SYNOWIEC AGNIESZKA, GRYGIERZEC BEATA, MUSIAŁ KAMILA, SZEWCZYK WOJCIECH</b> .....   | 38 |
| ILE KRAJOBRAZU W KRAJOBRAZIE? O KLIMATYCZNYM LAPSUSIE W STRUKTURZE UŻYTKOWANIA TERENU   |    |
| <b>CHMIELEWSKI SZYMON</b> .....   | 39 |
| WPŁYW WARUNKÓW ZEWNĘTRZNYCH NA ZMIANY TEMPERATURY POWIETRZA W ARCHIKATEDRZE<br>LUBELSKIEJ I KRYPTACH  |    |
| <b>FLIS-OLSZEWSKA EWELINA</b> .....   | 40 |
| ZRÓŻNICOWANIE PRZESTRZENNE WARUNKÓW BIOKLIMATYCZNYCH NA OBSZARACH LESSOWYCH (STUDIUM<br>PRZYPADKU KAZIMIERZ DOLNY, ZACHODNIA CZĘŚĆ PŁASKOWYZU NAŁĘCZOWSKIEGO)   |    |
| <b>GAJEK GRZEGORZ, DOBEK MATEUSZ</b> .....  | 41 |
| FITOREMEDIACJA GLEB ZANIECZYSZCZONYCH WIELOPIERŚCIENIOWYMI WĘGLOWODORAMI AROMATYCZNYMI<br>Z WYKORZYSTANIEM WYBRANYCH GATUNKÓW TRAW                              |    |
| <b>GAWRYLUK ADAM</b> .....  | 42 |
| „ŁĄKA KWIETNA” – EKOSYSTEM CZY ZAGROŻENIE DLA BIORÓŻNORODNOŚCI  |    |
| <b>GOLIŃSKA BARBARA</b> .....   | 43 |
| OCENA MOŻLIWOŚCI ZACHOWANIA POPULACJI <i>DACTYLORHIZA MAJALIS</i> W DOLINIE RZEKI RZĄDZY  |    |
| <b>JANICKA MARIA, PAWLUŚKIEWICZ BOGUMIŁA</b> .....  | 44 |
| PROBLEMATYKA JAKOŚCI I DOSTĘPNOŚCI ZIELENI UZDROWISKOWEJ NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH<br>UZDROWISK POLSKI WSCHODNIEJ  |    |
| <b>KĄLAMUCKA WIOLETTA, KOWALSKA EWA</b> .....   | 45 |
| PRZECIWDZIAŁANIE ZMIANOM KLIMATU JAKO PRZEDMIOT NEGOCJACJI –<br>W STRONĘ PLATFORMY POROZUMIENIA   |    |
| <b>KĘPKOWICZ AGNIESZKA, LIPIŃSKA HALINA</b> .....   | 46 |

|   |    |
|---|----|
| ZASTOSOWANIE MĄCZEK BAZALTOWYCH JAKO ŚRODKÓW WSPOMAGAJĄCYCH UPRAWĘ ROŚLIN<br><b>KONDRACKA MAŁGORZATA, WATROS ANNA</b> .....   | 47 |
| ROLA PARKÓW PRZEMYSŁOWYCH W ZRÓWNOWAŻONYM ROZWOJU OBSZARÓW WIEJSKICH<br><b>KOSTETSKA IRYNA</b> .....  | 48 |
| WPŁYW ZMIAN KLIMATU NA FIZJONOMIĘ I STYL KRAJOBRAZU NADWIEPRZAŃSKIEGO PARKU<br>KRAJOBRAZOWEGO<br><b>KUŁAK AGNIESZKA, MICHALIK-ŚNIEŻEK MALWINA</b> .....   | 49 |
| WPŁYW ZEOLITU NA POCZĄTKOWY WZROST I ROZWÓJ GAZONOWYCH ODMIAN TRAW ORAZ ICH WALORY<br>UŻYTKOWE<br><b>LIPIŃSKA HALINA HARKOT WANDA, GAWRYLUK ADAM, CIESIELSKI DARIUSZ, LIPIŃSKI WOJCIECH, STAMIROWSKA-<br/>KRZACZEK EWA, KORNAS RAFAŁ</b> .....        | 50 |
| WPŁYW SPOSOBU UŻYTKOWANIA EKOSYSTEMÓW TRAWIASTYCH NA SEKWESTRACJĘ WĘGLA ORGANICZNEGO<br>W GLEBIE<br><b>LIPIŃSKA HALINA, KĘPKOWICZ AGNIESZKA, WOŹNIAK-KOSTECKA ILONA, WYŁUPEK TERESA, LIPIŃSKI WOJCIECH</b><br>.....                                   | 51 |
| INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE W SIEWNIKU DO PODSIEWU UŻYTKÓW ZIELONYCH SŁUŻĄCE<br>POPRAWIE ILOŚCI I JAKOŚCI PASZY DLA PRZEŻUWACZY ORAZ OCHRONIE GLEB, WÓD I KLIMATU – BAZYDRILL<br><b>LIPIŃSKA HALINA, KULIK MARIUSZ, BABIŃSKI ZYGMUNT</b> ..... | 52 |
| SPOŁECZNE I ŚRODOWISKOWE CZYNNIKI DECYDUJĄCE O TWORZENIU I UTRZYMYWANIU PRZYDOMOWYCH<br>TERENÓW ZIELENI<br><b>LIPIŃSKA HALINA, WOŹNIAK-KOSTECKA I., KAMIŃSKA WERONIKA, SOWISZ ROZALIA, WRONA AGATA</b> .....  | 54 |
| REWITALIZACJA TERENÓW ZIELENI MIEJSKIEJ NA PRZYKŁADZIE PIASECZNA<br><b>MAŁUSZYŃSKI MARCIN J., MAŁUSZYŃSKA ILONA</b> .....   | 55 |
| KSZTAŁTOWANIE PRZESTRZENI MIEJSKIEJ W ASPEKCIE ZMIAN KLIMATU<br><b>MAŁUSZYŃSKA ILONA, MAŁUSZYŃSKI MARCIN J., PAWLUŚKIEWICZ BOGUMIŁA</b> .....   | 56 |
| JAK SPRZEDAĆ KRAJOBRAZ TURYSTOM – DYSTRYBUCJA KULTUROWYCH USŁUG EKOSYSTEMOWYCH NA<br>PRZYKŁADZIE WYBRANYCH PUNKTÓW I TRAS WIDOKOWYCH W KAZIMIERSKIM PARKU KRAJOBRAZOWYM<br><b>MICHALIK-ŚNIEŻEK MALWINA, KUŁAK AGNIESZKA, CHMIELEWSKI SZYMON</b> ..... | 57 |
| OCENA WALORÓW ESTETYCZNYCH NATURE-BASED SOLUTION (NBS) NA TERENIE BIAŁEJ PODLASKIEJ<br><b>MICHALIK-ŚNIEŻEK MALWINA, REN ALEKSANDRA, DUKLEWSKA KATARZYNA</b> .....   | 58 |
| ARCHITEKTURA KRAJOBRAZU W ODNIESIENIU DO ZMIAN KLIMATYCZNYCH<br><b>MŁYNARCZYK KRZYSZTOF</b> .....   | 59 |
| WYPAS NA UBOGICH PASTWISKACH JAKO PRZYKŁAD AGROEKOLOGICZNEGO PODEJŚCIA W UTRZYMANIU<br>OWIEC<br><b>MUSIAŁ KAMILA, WALCZAK JACEK, GRYGIERZEC BEATA</b> .....   | 60 |
| KIERUNKI PRZEMIAN ŁĄK WYCZYŃCOWYCH JAKO REZULTAT ANTROPOPRESJI<br><b>PADEREWSKI JAKUB, SIENKIEWICZ-PADEREWSKA DOROTA</b> .....  | 62 |
| ZASOBY KULTUROWE I PRZYRODNICZE W LOKALNYCH STRATEGIACH ROZWOJU<br><b>PAWLUŚKIEWICZ BOGUMIŁA, PIEKUT KAZIMIERZ</b> .....  | 63 |
| KRAJOBRAZ KULTUROWY MAŁOPOLSKIEGO PRZEŁOMU WISŁY<br>– KRAJOBRAZOWE KOSZTY ROZKWITU GOSPODARCZEGO KAZIMIERZA DOLNEGO<br><b>PAWŁOWSKI ANDRZEJ</b> .....   | 64 |
| ADAPTACJA DO ZMIAN KLIMATU JAKO ELEMENT POLITYKI MIEJSKIEJ – STUDIUM PRZYPADKU NA PRZYKŁADZIE<br>LIZBONY<br><b>PRZESMYCKA NATALIA</b> .....   | 66 |

|  |           |
|--|-----------|
| OCENA WSKAŹNIKÓW WEGETACYJNYCH MURAWY TRAWNIKOWEJ PRZY UŻYCIU TELEDETEKCJI<br>NISKOPUŁAPOWEJ<br><b>RADKOWSKI ADAM, KULIG BOGDAN, WIĄCEK PAWEŁ, TARASIUK MARCIN, JELEŃ ŁUKASZ, CISKOWSKI PIOTR,<br/>RUSIECKI ANDRZEJ.....</b> | <b>67</b> |
| INVASION OF SEGETAL PLANTS AND THEIR NEGATIVE IMPACT ON UKRAINIAN BIODIVERSITY UNDER GLOBAL<br>WARMING<br><b>SHUVAR IVAN, KORPITA HANNA, SHUVAR BOGDAN, SHUVAR ANTIN .....</b>   | <b>68</b> |
| CLIMATE CHANGE AS A FACTOR IN FORMING FLAX PRODUCTIVITY<br><b>SHUVAR A.M., SYDORUK H.P., SHUVAR I.A., PYRIH N.I., KORPITA H.M .....</b>  | <b>69</b> |
| ZAGROŻONE PIĘKNO ŁĄK WILGOTNYCH – WYMAGANIA SIEDLISKOWE FIOŁKA MOKRADŁOWEGO<br><b>SIENKIEWICZ-PADEREWSKA DOROTA, PADEREWSKI JAKUB .....</b>  | <b>71</b> |
| WIELORODZINNE OSIEDLA MIESZKANIOWE Z OKRESU MODERNIZMU MIĘDZYWOJENNEGO W POLSCE W<br>DOBIE ZMIAN KLIMATU<br><b>MAŁGORZATA SOSNOWSKA .....</b>  | <b>72</b> |
| WPŁYW ROZWIĄZAŃ OPARTYCH NA ZASOBACH PRZYRODY (ROZP) NA JAKOŚĆ KRAJOBRAZU MIEJSKIEGO<br><b>BARBARA SOWIŃSKA-ŚWIERKOSZ<sup>1</sup>, JULIA WÓJCIK-MADEJ<sup>2</sup>.....</b>   | <b>73</b> |
| WALORY KRAJOBRAZOWE I ZNACZENIE TERAPEUTYCZNE ZBIOROWISK ROŚLINNYCH W DOLINIE ŚRODKOWEGO<br>WIEPRZA (PLH060005)<br><b>STAMIROWSKA-KRZACZEK EWA, WARDAMARIANNA, KULIK MARIUSZ, LIPIŃSKA HALINA.....</b>                       | <b>74</b> |
| USŁUGI EKOSYSTEMOWE PARKU ZDROJOWEGO W NAŁĘCZOWIE<br><b>STACHORZECKA MAŁGORZATA, KAMIŃSKA WERONIKA, SOWISZ ROZALIA, WRONA AGATA, LIPIŃSKA HALINA ..</b>  | <b>76</b> |
| MODEL BIORÓŻNORODNOŚCI I PRODUKCYJNOŚCI PASTWISK GÓRSKICH W ŚWIETLE ZMIAN KLIMATYCZNYCH<br><b>SZYMURA MAGDALENA, SZYMURA TOMASZ H., GAŁKA BERNARD, WOLSKI KAROL, DRADRACH AGNIESZKA ....</b>                                 | <b>77</b> |
| ZIELONA INFRASTRUKTURA W OPINII MIESZKAŃCÓW MIASTA ŁUKÓW<br><b>TUCHOWSKA ŻANETA, BORAWSKA-JARMUŁOWICZ BARBARA, DĄBROWSKI PIOTR, MASTALERCZUK GRAŻYNA...</b>  | <b>78</b> |
| ZMIANY SZATY ROŚLINNEJ NADWIEPRZAŃSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO LATACH 1995-2021<br><b>URBAN DANUTA, KULIK MARIUSZ, SENDER JOANNA, WÓJCIAKHANNA .....</b>  | <b>79</b> |
| TRANSPORT, SKUMULOWANE SKUTKI DLA ŚRODOWISKA I ZMIAN KLIMATU<br><b>WAŃKOWICZ WIESŁAW.....</b>  | <b>80</b> |
| ZAGOSPODAROWANIE TERENÓW MIEJSKICH A IDEA ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU OCZAMI MIESZKAŃCÓW<br>NA PRZYKŁADZIE KONURBACJI GÓRNOŚLĄSKIEJ – BADANIA PILOTAŻOWE<br><b>WIKTORIA WODNIOK, TERESA NOWAK.....</b>                            | <b>81</b> |
| OCENA RÓŻNORODNOŚCI FLORYSTYCZNEJ SIEDLISK MOKRADŁOWYCH CZĘŚCI OBSZARU NIŻU<br>WSCHODNIOEUROPEJSKIEGO<br><b>WYŁUPEK TERESA, LIPIŃSKA HALINA .....</b>  | <b>82</b> |
| WPŁYW RÓŻNYCH SPOSOBÓW EKSTENSYWNEGO UŻYTKOWANIA ŁĄKI GÓRSKIEJ NA WILGOTNOŚĆ W PROFILU<br>GLEBOWYM<br><b>ZARZYCKI JAN.....</b>   | <b>83</b> |
| BADANIE JAKOŚCI PRZESTRZENI BIOFILNEJ NA WIELORODZINNYCH OSIEDLACH MIESZKANIOWYCH – METODA<br>WSKAŹNIKOWA<br><b>ŻEREBECKA PAULINA, KĘPKOWICZ AGNIESZKA, LIPIŃSKA HALINA .....</b>  | <b>84</b> |



## SZCZEGÓŁOWY PROGRAM KONFERENCJI

### 9 czerwca 2022 (czwartek)

9<sup>00</sup>-10<sup>00</sup> Rejestracja uczestników w hotelu Kazimierzówka

10<sup>00</sup>-10<sup>20</sup> **OTWARCIE KONFERENCJI**

10<sup>20</sup>-10<sup>40</sup> Referat plenarny „Zmiany klimatyczne a Europejski Zielony Ład”  
**Andrzej Kotecki**

10<sup>40</sup>-11<sup>00</sup> Zespół Lubelskich Parków Krajobrazowych  
**Paweł Łapiński, Andrzej Łazeba**

#### **SESJA 1: Zasoby przyrodnicze (przewodnicząca: Barbara Golińska)**

11<sup>00</sup>-11<sup>15</sup> „Zmiany szaty roślinnej Nadwieprzańskiego Parku Krajobrazowego w latach 1995-2021”  
**Danuta Urban**

11<sup>15</sup>-11<sup>30</sup> „Model bioróżnorodności i produktywności pastwisk górskich w świetle zmian klimatycznych”  
**Magdalena Szymura**

11<sup>30</sup>-11<sup>45</sup> „Invasion of segetal plants and their negative impact on Ukrainian biodiversity under global warming”  
**Ivan Shuvar**

11<sup>45</sup>-11<sup>50</sup> „Zmiany przestrzeni trwałych użytków zielonych wykorzystywanych rolniczo w województwie zachodniopomorskim”  
**Teodor Kitczak**

11<sup>50</sup>-11<sup>55</sup> „Wpływ różnych sposobów ekstensywnego użytkowania łąki górskiej na wilgotność w profilu glebowym”  
**Jan Zarzycki**

11<sup>55</sup>-12<sup>20</sup> **PRZERWA KAWA/HERBATA**

#### **SESJA 2: Gospodarowanie przestrzeni i jej wymiar kulturowy**

(przewodniczący: Adam Gawryluk)

12<sup>20</sup>-12<sup>35</sup> „Linia piękna”  
**Aleksander Böhm**

12<sup>35</sup>-12<sup>50</sup> „Problematyka jakości i dostępności zieleni uzdrowskiej na przykładzie wybranych uzdrowisk Polski Wschodniej”  
**Wioletta Kafamucka**

12<sup>50</sup>-13<sup>05</sup> „Przeciwdziałanie zmianom klimatu jako przedmiot negocjacji – w stronę platformy porozumienia”  
**Agnieszka Kępkowicz**

13<sup>05</sup>-13<sup>10</sup> „Wpływ zmian klimatu na fizjonomię i styl krajobrazu Nadwieprzańskiego Parku Krajobrazowego”  
**Agnieszka Kułak**

13<sup>10</sup>-13<sup>15</sup> „Rewitalizacja terenów zieleni miejskiej na przykładzie Piaseczna”  
**Marcin Małuszyński**

13<sup>15</sup>-13<sup>20</sup> „Ile krajobrazu w krajobrazie? O klimatycznym lapsusie w strukturze użytkowania terenu”  
**Szymon Chmielewski**

13<sup>20</sup>-13<sup>25</sup> „Kształtowanie przestrzeni miejskiej w aspekcie zmian klimatu”  
**Ilona Małuszyńska**

13<sup>25</sup>-13<sup>30</sup> „Krajobrazy organowe wobec współczesnych wyzwań”  
**Sebastian Bernat (online)**

13<sup>30</sup>-13<sup>45</sup> „Zielona infrastruktura w opinii mieszkańców miasta Łuków”  
**Żaneta Tuchowska** (online)

#### **Wprowadzenie do sesji terenowej**

13<sup>45</sup>-14<sup>00</sup> „Innowacyjne rozwiązania techniczne w siewniku do podsiewu użytków zielonych służące poprawie ilości i jakości paszy dla przeżuwaczy oraz ochronie gleb, wód i klimatu – BAZYDRILL”

**Halina Lipińska**

14<sup>00</sup>-15<sup>00</sup> **OBIAD**

15<sup>00</sup>-19<sup>00</sup> **SESJA TERENOWA** – Stajnia Wylągi (prezentacja projektu BAZYDRILL), rezerwat przyrody – Skarpa Dobrska, spacer po wąwozach lessowych w Rogowie – Ośmiornica Rogowska

20<sup>00</sup> **Sesja jubileuszowa połączona z uroczystą kolacją**

### **10 czerwca 2022 (piątek)**

#### **SESJA 3 (Cz. I): Zrównoważony rozwój obszarów miejskich i wiejskich**

(przewodnicząca: Magdalena Szymura)

8<sup>30</sup>-8<sup>45</sup> „Łąka kwietna - ekosystem czy zagrożenie dla bioróżnorodności”

**Barbara Golińska**

8<sup>45</sup>-9<sup>00</sup> „Krajobraz kulturowy Małopolskiego Przełomu Wisły – krajobrazowe koszty rozkwitu gospodarczego Kazimierza Dolnego”

**Andrzej Pawłowski**

9<sup>00</sup>-9<sup>15</sup> „Zasoby kulturowe i przyrodnicze w lokalnych strategiach rozwoju”

**Bogumiła Pawluśkiewicz**

9<sup>15</sup>-9<sup>20</sup> „Transport, skumulowane skutki dla środowiska i zmian klimatu”

**Wiesław Wańkowicz**

9<sup>20</sup>-9<sup>25</sup> „Jak sprzedać krajobraz turystom – dystrybucja kulturowych usług krajobrazowych na przykładzie wybranych punktów widokowych Kazimierza Dolnego”

**Malwina Michalik-Śniezek**

9<sup>25</sup>-9<sup>40</sup> „Zagospodarowanie terenów miejskich a idea zrównoważonego rozwoju oczami mieszkańców na przykładzie konurbacji górnośląskiej – badania pilotażowe”

**Wiktoria Wodniok** (online)

9<sup>40</sup>-9<sup>55</sup> „Południowokoreańskie osiedle mieszkaniowe wobec zmian klimatu – przykład miasta Osan”

**Anna Polska** (online)

9<sup>55</sup>-10<sup>00</sup> „Przełożenie jakości osiedlowej przestrzeni biofilnej na zadowolenie mieszkańców z miejsca zamieszkania”

**Paulina Żerebecka**

10<sup>00</sup>-10<sup>05</sup> „Rola parków przemysłowych w zrównoważonym rozwoju obszarów wiejskich”

**Iryna Kostetska**

10<sup>05</sup>-10<sup>10</sup> „Wpływ rozwiązań opartych na zasobach przyrody (ROZP) na jakość krajobrazu miejskiego

**Julia Wójcik-Madej**

10<sup>10</sup>-10<sup>40</sup> **PRZERWA KAWA/HERBATA**

#### **SESJA 3 (Cz. II): Zrównoważony rozwój obszarów miejskich i wiejskich**

(przewodnicząca: Agnieszka Kępkowicz)

10<sup>40</sup>-10<sup>55</sup> „Ocena możliwości zachowania populacji *Dactylorhiza majalis* w dolinie rzeki Rządzy”

**Maria Janicka**

10<sup>55</sup>-11<sup>10</sup> „Ocena wskaźników wegetacyjnych murawy trawnikowej przy użyciu teledetekcji niskopułapowej”

**Adam Radkowski**

- 11<sup>10</sup>-11<sup>15</sup> „Ostoje typu leśnego w systemie zieleni miejskiej”  
**Alicja Bieske-Matejak**
- 11<sup>15</sup>-11<sup>20</sup> „Wykorzystanie analizy warunków siedliskowo-użytkowych w ocenie produktywności TUZ na Przedgórzu Sudeckim”  
**Karol Wolski**
- 11<sup>20</sup>-11<sup>25</sup> „Kierunki przemian łąk wyczyńcowych jako rezultat antropopresji”  
**Jakub Paderewski (online)**
- 11<sup>25</sup>-11<sup>30</sup> „Zagrożone piękno łąk wilgotnych – wymagania siedliskowe fiołka mokradłowego”  
**Dorota Sienkiewicz-Paderewska (online)**
- 11<sup>35</sup>-11<sup>40</sup> „Wypas na ubogich pastwiskach jako przykład agroekologicznego podejścia w utrzymaniu owiec”  
**Kamila Musiał (online)**
- 11<sup>40</sup>-11<sup>45</sup> „Zintegrowane podejście do ochrony ekosystemów przed inwazyjnymi roślinami obcymi w obszarach chronionych gminy miejskiej Kraków”  
**Beata Grygierzec (online)**
- 11<sup>45</sup>-11<sup>50</sup> „Potato productivity in the conditions of Ukrainian Polissia under global climate change”  
**Mykola Kravczuk (online)**
- 11<sup>50</sup>-11<sup>55</sup> „Invasion of segetal plants and their negative impact on Ukrainian biodiversity under global warming”  
**Korpita Hanna (online)**
- 11<sup>55</sup>-12<sup>00</sup> „Wpływ warunków zewnętrznych na zmiany temperatury powietrza w archikatedrze lubelskiej i kryptach”  
**Flis-Olszewska Ewelina (online)**
- 11<sup>55</sup>-12<sup>30</sup> **DYSKUSJA I PODSUMOWANIE KONFERENCJI** (przewodniczący: Wojciech Szewczyk)
- 12<sup>30</sup>-13<sup>30</sup> **OBIAD**
- 13<sup>30</sup>-16<sup>30</sup> **SESJA TERENOWA: Kazimierz Dolny/ Posiedzenie Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa łąkarskiego**
- 16<sup>30</sup> **Zakończenie konferencji**

## Wylągi – prezentacja siewnika

*Podczas sesji zostaną zaprezentowane innowacyjne rozwiązania techniczne w siewniku do podsiewu użytków zielonych, służące poprawie ilości i jakości paszy dla przeżuwaczy oraz ochronie gleb, wód i klimatu. Pomysłodawcą i konstruktorem prototypu jest przedsiębiorca p. Zygmunt Babiński, Mechanika Maszyn i Urządzeń Rolniczych w Zawadach. Prototyp i efektywność jego działania oceniane są w ramach projektu BAZYDRILL finansowanego z działania M16 „Współpraca”, objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020. Liderem projektu jest Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu.*

*Podczas demonstracji siewnika zostanie wykonany podsiew specjalną mieszanką nasienną traw „DSV Country-Horse 2118 Dosiew Końskie greeny” udostępnioną przez partnera konferencji OginskiGroup. Podsiew zostanie przeprowadzony na pastwiskach dla koni w Stajni Wylągi, położonej na terenie Kazimierskiego Parku Krajobrazowego, wśród użytków zielonych, lasów i licznych wąwozów. Stajnia Wylągi – gospodarstwo agroturystyczne – oferuje szereg atrakcji, m.in. z grzbietu konia można podziwiać oprócz malowniczych łąk, ciekawe ukształtowanie terenu oraz przemierzać ścieżki prowadzące przez liczne wąwozy.*



## Rezerwat przyrody „Skarpa Dobrska”

„Skarpa Dobrska” jest krajobrazowym rezerwatem przyrody oraz wspaniałym punktem widokowym zlokalizowanym na terenie Kazimierskiego Parku Krajobrazowego. Położona jest na styku dwóch mezoregionów fizycznogeograficznych: Małopolskiego Przełomu Wisły oraz Kotliny Chodelskiej. Utworzony został Zarządzeniem Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 8 lipca 1991 roku. Obejmuje on obszar nieużytków rolnych i pastwiska o powierzchni 39,7 ha. Celem ochrony obok wybitnych walorów krajobrazowych, które docenić możemy także z odległej perspektywy, jest zachowanie ciepłolubnych muraw (stok krawędzi ma ekspozycję dostępczną – południową) o charakterze stepów ostnicowych i kwiatnych, rzadkich w skali Wyżyny Lubelskiej i całego kraju. Na glebach wytworzonych z lessów, margli i opok marglistych spotyka się tutaj kwitnące wczesną wiosną chronione gatunki: miłka wiosennego, zawilca wielkokwiatowego, wisienkę karłowatą, a także wężymorda stepowego, kosatkę kielichową czy stepową trawę – ostnicę włosowatą – osiągającą wysokość do 1 m, o plewkach zakończonych silnie zondulowanymi włoskami. Mocno erodowane powierzchnie zwietrzałych, mniej odpornych skał węglanowych typu margli i kredy piszącej, które mają swoje wychodnie w dolnej partii stoku, zajmują płaty rzadkiego omanu wąskolistnego. Na zasobnym w węglan wapnia podłożu zwietrzałych margli i opok marglistych wykształciły się tutaj płytkie gleby, zwane rędzinami.

W znacznej mierze, obok cennej roślinności murawowej, stok krawędzi porastają zarośla z dziką różą, berberysiem, ligustrem pospolitym, tarniną, które w wyniku naturalnej sukcesji roślinnej stopniowo wypierają cenną roślinność murawową. Celem ochrony jest także zachowanie wychodni i odsłoneń różnowiekowych osadów czwartorzędowych oraz różnorodnych form rzeźby.

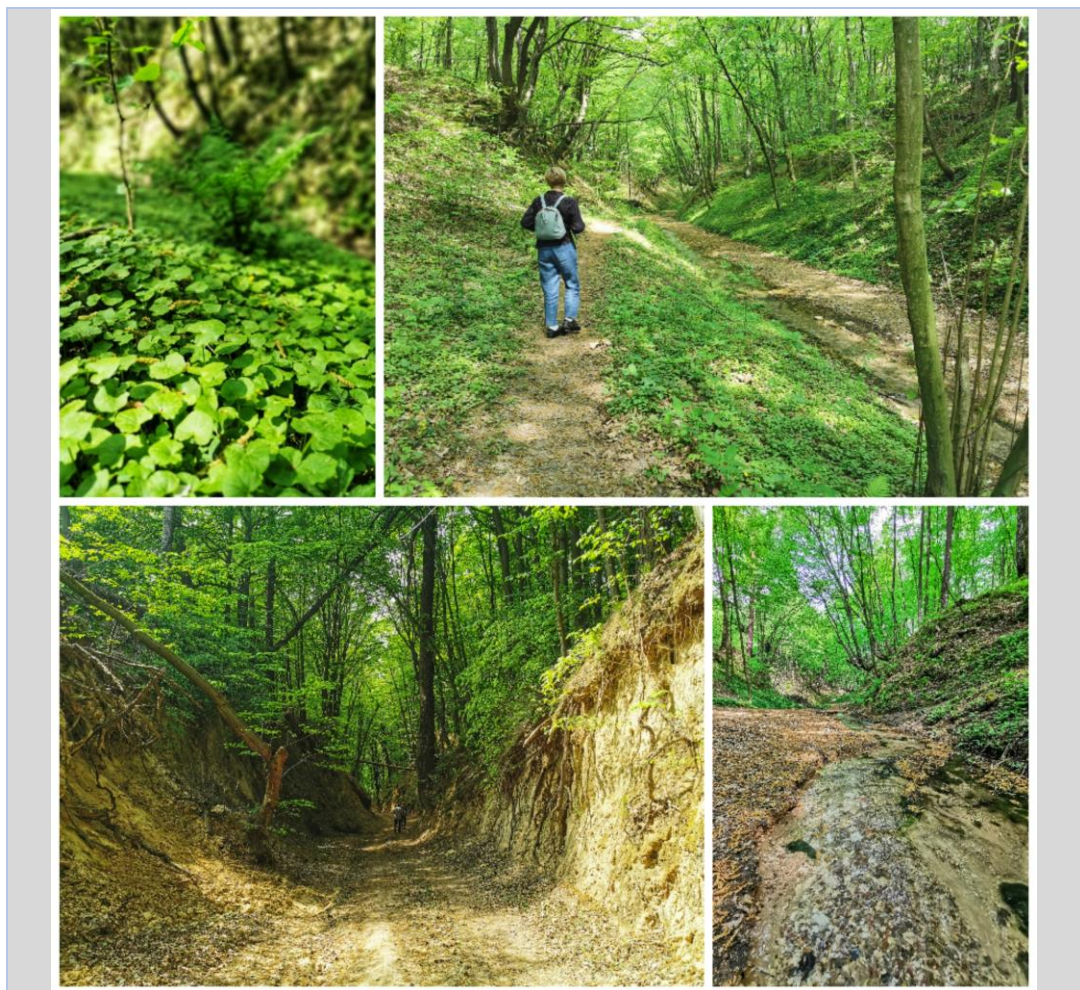




## Ścieżka przyrodnicza „Ośmiornica Rogowska”

„Ośmiornica Rogowska” to atrakcja przyrodnicza ścieżki dydaktycznej „Rogów”, wytyczonej w strefie krawędziowej Równiny Bełżyckiej oraz Kotliny Chodelskiej. Krawędź ta jest rozciągnięta systemem wąwozów lessowych, które zbiegają się w dolinie rzeki Jaworzanki. Patrząc na wąwozy Rogowskie z lotu ptaka, można zauważyć, że ich układ przypomina ośmiornicę morską, stąd nazwa tego układu geomorfologicznego. Ze spękań skalnych pulsuje krystalicznie czysta woda, która według przekazów miejscowej ludności ma właściwości lecznicze. Strefę źródłiskową Jaworzanki uznano za niezwykle cenną przyrodniczo i objęto ją w 1992 roku ochroną.

Wąwozy lessowe „Ośmiornicy” są równie spektakularne jak te położone w pobliżu Kazimierza Dolnego, ale ze względu na obecność źródeł mikroklimat jest nieco inny. Zbiorowiska leśne, które tutaj widzimy, porastające wąwozy, a występujące na żyznych glebach wytworzonych z lessów, to grądy. Łatwo w ich wielowarstwowej budowie wyróżnimy najwyższą warstwę drzewostanu, z dominującym grabem i domieszką dębu, lipy, brzozy czy klonu, niższą warstwę krzewów oraz warstwy tworzące runo: zielną oraz mchów i porostów. Wczesną wiosną, zanim drzewa pokryją się liśćmi, dna i zbocza wąwozów przemieniają się w barwne dywany. Obok zawilców gajowych, przylaszczek czy miodunek spotykamy chronione gatunki: śnieżyczkę przebiśnieg i wawrzynka wilczytka. Latem szczególnie pięknie kwitnie lilia złotogłów, parzydło leśne oraz marzanka wonna. Warto zwrócić też uwagę na zapylanego przez ślimaki kopytnika pospolitego, o charakterystycznych w kształcie kopytka liściach.



## SYLWETKA ZAWODOWA I NAJWAŻNIEJSZE OSIĄGNIĘCIA

PROF. DR HAB. MARIANNY WARDY



*Prof. dr hab. Marianna Warda urodziła się w Krzczonowie, woj. lubelskie. Ukończyła Technikum Łąkarskie w Radoryżu. W latach 1969–1974 studiowała na Wydziale Rolniczym Wyższej Szkoły Rolniczej (następnie Akademii Rolniczej) w Lublinie. Pracę dyplomową, pt.: „Wpływ nawadniania ściekami miasta Lublina na plonowanie łąk w dolinie Bystrzycy” wykonała w Zakładzie Uprawy Łąk i Pastwisk (obecna nazwa: Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu) pod kierunkiem doc. dr. Józefa Jargiełło i w 1974 roku uzyskała stopień mgr inż. rolnictwa. Będąc studentką piątego roku, rozpoczęła (od 15.03.1974 r.) pracę w Zakładzie Uprawy Łąk i Pastwisk AR w Lublinie na stanowisku technicznym, jednocześnie brała udział w badaniach naukowych i prowadzeniu zajęć dydaktycznych.*

*Wyniki części badań stanowiły podstawę do przygotowania rozprawy doktorskiej pt.: „Dobór gatunków traw do mieszanek na pastwiska dla owiec w warunkach zróżnicowanego nawożenia azotowego”. Promotorem pracy był prof. dr hab. Julian Gajda. W 1985 r. uzyskała stopień doktora nauk rolniczych. Po objęciu stanowiska adiunkta, w latach 1987–1991 kontynuowała badania w zakresie gospodarki pastwiskowej, koncentrując się na trwałości i produktywności koniczyny białej w runi pastwiskowej oraz biologii wzrostu i rozwoju gatunku.*

*W 1992 r., po zdaniu egzaminu z języka angielskiego w British Council i zdobyciu uprawnień do studiów w krajach anglojęzycznych, odbyła półroczne studia podoktorskie w Katedrze Nauk Rolniczych (Department of Agricultural Sciences) Uniwersytetu Walijskiego w Aberystwyth, gdzie zrealizowała pod kierunkiem prof. D. Garetha Jonesa projek, pt.: „Rola Rhizobium w początkowym wzroście i rozwoju koniczyny białej”. Odbyła też kilkudniowe wizyty w stacjach badawczych Instytutu Łąkarskiego (IGER) w North Wyke (Anglia) i Aberystwyth (Walijska Stacja Hodowli Roślin) oraz w Instytucie Użytkowania Ziemi (MLURI) w Aberdeen (Szkocja), gdzie zapoznała się z osiągnięciami i problematyką badawczą tych ośrodków naukowych. Pobyt w Aberystwyth umożliwił Jej gruntowne studia literaturowe. Badania podobne do przeprowadzonych w Walii powtórzyła w 1993 roku w naszych warunkach. Połączenie problematyki badawczej, dotyczącej biologii wzrostu i rozwoju koniczyny białej z rolą bakterii Rhizobium, przyczyniło się do precyzyjnej oceny właściwości biologicznych i pokarmowych kilkunastu odmian tego gatunku.*

*Następnym szczeblem w rozwoju naukowym było przygotowanie rozprawy habilitacyjnej, pt.: „Ocena rozwoju, trwałości i plonowania wybranych odmian koniczyny białej w mieszanekach z trawami, użytkowanych pastwiskowo”. W 1996 r. uzyskała stopień dr hab. nauk rolniczych w zakresie agronomii – łąkarstwo.*

*W 1995 roku została zaproszona do udziału w pracach nizinnej grupy FAO (FAO European Cooperative Research Network on Pastures and Fodder Crop Production, Subnetwork on Lowland Grasslands), zajmującej się badaniami nad koniczyną białą w Europie. Podczas spotkania grupy w Estonii, w sierpniu 1995 roku prezentowana przez panią Mariannę Wardę praca pt.: „Wpływ wa-*

runków glebowych na produktywność i trwałość koniczyny białej w runi pastwiskowej" uzyskała najwyższą ocenę wśród prezentowanych tam 32 prac doniesień przedstawicieli różnych krajów europejskich.

Badania prof. Marianny Wardy realizowane do 2000 roku w ramach działalności statutowej oraz grantu promotorskiego zostały włączone do kooperacyjnych projektów badawczych FAO pt. „White Clover Project” i „Sustainable Pastures Projects”.

Tytuł profesora nauk rolniczych uzyskała 24.01.2001 r. W latach 2006–2019 pracowała na stanowisku profesora zwyczajnego w Katedrze Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu (obecna nazwa).

Pani prof. Marianna Warda jest autorką lub współautorką 211 publikacji, w tym 117 oryginalnych prac twórczych, 3 monografii i 6 rozdziałów w monografiach oraz współautorką podręcznika „Łąkarstwo” pod redakcją prof. M. Rogalskiego.

Od początku pracy w Katedrze Łąkarstwa zainteresowania badawcze prof. M. Wardy dotyczyły problematyki pastwiskowej. W latach 1974–1986 brała czynny udział w realizacji badań własnych Katedry oraz tematów zleconych, dotyczących: wpływu nawożenia na wydajność, wartość pokarmową i stan zarobaczenia pastwisk owczych w zależności od warunków siedliskowych; doboru gatunków do mieszanek na pastwiska dla owiec w warunkach zróżnicowanego nawożenia azotowego oraz doboru gatunków traw do mieszanek na intensywnie użytkowane pastwiska dla owiec w warunkach połowych. Dowiodła, że czynnikami decydującymi o trwałości runi pastwiskowej są warunki glebowo-wodne siedliska oraz intensywność wypasu. W badaniach nad trwałością koniczyny białej w zbiorowiskach pastwiskowych wykazała zależność między żyznością siedliska a wpływem dostępności azotu na utrzymywanie się tego gatunku w runi. Stwierdzono ponadto, że wprowadzenie koniczyny białej do mieszanek trawiastych zapewniało wyższe plonowanie runi pastwiskowej o 20–48 %, w zależności od formy botanicznej tego gatunku.

Działalność naukowa, którą prof. Warda kontynuowała po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego, nadal dotyczyła gospodarki pastwiskowej, szczególnie w siedlisku pobagiennym i koncentrowała się wokół następujących zagadnień: praktycznego wykorzystania potencjału produkcyjnego roślin motylkowatych (koniczyny białej, komonicy zwyczajnej, lucerny nerkowatej i lucerny siewnej) w gospodarce pastwiskowej; wpływu warunków siedliskowych na trwałość roślin motylkowatych w runi pastwiskowej; wpływu roślin motylkowatych na jakość paszy pastwiskowej oraz strat składników pokarmowych w warunkach pastwiskowego użytkowania runi. Rezultaty tych badań są bezpośrednio przydatne w organizacji i deintensyfikacji gospodarki pastwiskowej, w oparciu o mieszanki koniczynowo-trawiaste w siedliskach pobagiennych, co pozwala na zaniechanie lub ograniczenie do minimum nawożenia azotem. Sprzyja to poprawie warunków ekonomicznych wielu gospodarstw specjalizujących się w chowie bydła mlecznego. Przeprowadzone badania pozwoliły też zauważyć zagrożenia dla środowiska, wynikające z gospodarki łąkowo-pastwiskowej. Stwierdzono, że zawartość azotu mineralnego w wodach gruntowych pastwisk zależy od typu gleby i jej właściwości. Wyjaśnienie zależności układu siedlisko-roślina pozwoliło też uszeregować gatunki rosnące na glebie organicznej pod względem akumulacji kadmu i niklu.

W badaniach zbiorowisk roślinnych na glebie torfowo-murszowej oceniała trwałość *Lolium perenne* L. w runi koniczynowo-trawiastej w warunkach użytkowania pastwiskowego. Wcześniej życica trwała była gatunkiem sporadycznie wysiewanym w mieszankach na gleby organiczne. Okazało się, że zdolność i tempo regeneracji życicy zależy od dostępności wody i azotu w glebie i proces ten szybciej przebiega w warunkach pastwiskowego użytkowania runi. W warunkach niskiego poziomu nawożenia azotem obecność koniczyny białej wpływa korzystnie na rozwój życicy trwałej. Życica trwała, wprowadzona w celu zwiększenia różnorodności florystycznej runi w siedlisku pobagiennym, nadal trwa w zbiorowisku pastwiskowym, chociaż jej udział w runi podlega większym



wahaniom niż udział wiechliny łąkowej – gatunku typowego dla tego siedliska. Wyniki analiz chemicznych gleby świadczą jednak o mniejszych stratach substancji organicznej gleby pod runią z udziałem życicy. Prawdopodobnie jest to następstwem zawsze lepszego zadarnienia pastwiska z runią życicową w okresie przedzimowym.

Problematyka kolejno realizowanych badań dotyczyła między innymi: trwałości zbiorowisk trawiastych użytków zielonych, ich znaczenia użytkowego, przyrodniczego i krajobrazowego; wykorzystania lokalnych ras zwierząt gospodarskich w ochronie i właściwym zagospodarowaniu siedlisk cennych przyrodniczo oraz monitoringu zbiorowisk roślinnych tradycyjnymi metodami (w latach 2005–2008 i 2016–2019) i z wykorzystaniem teledetekcyjnego systemu wiatrakowca (w latach 2017–2019), w celu opracowania innowacyjnej metody monitorowania agrocenozy. Służyły temu między innymi florystyczne badania zbiorowisk łąkowo-pastwiskowych w Nadwieprzańskim Parku Krajobrazowym, potrzebne do oceny ich walorów przyrodniczych i krajobrazowych, a także na obszarach Natura 2000 i innych obiektach, objętych ochroną prawną. Badania pastwiskowe realizowano zawsze w warunkach realnego, a nie symulowanego wypasu. Potrzeba badań nad trwałością gatunków roślin w zbiorowiskach trawiastych i ich zróżnicowaniem florystycznym wchodzi w zakres programów zrównoważonego gospodarowania w rolnictwie, w rozumieniu lokalnym, krajowym i międzynarodowym.

Jako kierownik (3) lub współwykonawca (9) projektów brała udział w realizacji badań, finansowanych przez CPBR, KBN, MNiSzW i NCBiR. Tworzyła zespoły badawcze nie tylko ze współpracownikami z Katedry Łąkarstwa, ale także ze specjalistami z zakresu gleboznawstwa, hodowli owiec, bydła i żywienia zwierząt naszej Uczelni oraz Instytutu Zootechniki i Uniwersytetu Przyrodniczego w Krakowie, specjalistami z Zakładu Mikrobiologii Ogólnej UMCS w Lublinie oraz z Instytutu Agrofizyki PAN, a także z szerokim kręgiem specjalistów różnych dziedzin w Polsce, uczestniczących w innowacyjnych badaniach monitorowania agrocenozy. W latach 1995–2000 uczestniczyła w realizacji kooperacyjnych (przywołanych powyżej) projektów badawczych FAO: „White Clover Project” i „Sustainable Pasture Project”.

W ramach obowiązków dydaktycznych prowadziła wykłady i ćwiczenia na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych Wydziału Rolniczego, Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt oraz na kierunku architektura krajobrazu Wydziału Rolniczego i Ogrodniczego, a także specjalistyczne seminaria magisterskie i doktoranckie. Jest promotorem 4 prac doktorskich, 67 prac magisterskich i 39 prac inżynierskich. Wykonała 7 ocen dorobku do tytułu profesora, 8 recenzji rozpraw habilitacyjnych, 4 recenzje prac doktorskich, recenzję 1 podręcznika oraz wiele recenzji projektów badawczych i wydawniczych recenzji publikacji.

W ramach działalności organizacyjnej na rzecz macierzystej Uczelni i środowiska naukowego brała wielokrotnie udział w pracach Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej, różnych komisji wydziałowych, senackich oraz ds. powołania kierunków. Była członkiem komisji pracującej nad utworzeniem kierunku architektura krajobrazu oraz brała udział w opracowaniu programu studiów dla tego kierunku. Była redaktorem czasopisma „Annales UMCS” sectio „Agricultura”, a także członkiem Komitetu Redakcyjnego „Łąkarstwa w Polsce” oraz członkiem Rady Redakcyjnej „Annales UMCS” sectio „Agricultura”. Przez 3 kadencje była członkiem Komitetu Uprawy Roli i Roślin PAN (w 2 kadencjach pełniła funkcję zastępcy przewodniczącego KUR). Była członkiem Polskiego Towarzystwa Łąkarskiego i Polskiego Towarzystwa Agronomicznego, Zarządu Oddziału Lubelskiego PTNA, członkiem Zarządu Krajowego PTŁ i pełniła funkcję zastępcy prezesa PTŁ.

Prof. dr hab. Marianna Warda współuczestniczyła w organizacji przedsięwzięć naukowych i społecznych. W latach 1993–1994 zorganizowała dwa seminaria naukowe z udziałem pracowników naukowych z Wielkiej Brytanii. Czynn timer uczestniczyła w wielu konferencjach i sympozjach krajowych oraz konferencjach Europejskiej Federacji Łąkarskiej (EGF), biorąc udział w pracach komite-

tów naukowych i organizacyjnych oraz prezentując tam wyniki badań w formie referatów i posterów. Zwieńczeniem działalności na forum EGF było przedstawienie referatu programowego podczas 24 konferencji, która odbyła się w Lublinie w 2012 roku pt.: „Grassland – a Polish resource?”, opracowanego wspólnie z prof. dr. hab. S. Kozłowskim.

Brała czynny udział w upowszechnianiu wiedzy rolniczej w ramach szkoleń rolników i służb specjalistycznych oraz nauczycieli średnich szkół rolniczych. Przez wiele lat była doradcą Związku Hodowców Owiec w Lublinie w zakresie urządzania i zagospodarowania pastwisk dla owiec.

Za działalność naukową była wyróżniana nagrodami JM Rektora Akademii Rolniczej i Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie oraz odznaczona Srebrnym i Złotym Krzyżem Zasługi, Medalem Komisji Edukacji Narodowej i Medalem za Długoletnią Służbę. Wyróżnieniem za działalność na rzecz miasta była Srebrna Honorowa Odznaka Zasłużonemu dla Lublina.

Życiorys zawodowy profesor Marianny Wardy, udokumentowany tak wieloma osiągnięciami naukowymi, organizacyjnymi i dydaktycznymi potwierdza Jej ogromną aktywność, szerokie zainteresowania oraz pracowitość i inwencję twórczą, przekładaną na konkretne rozwiązania użyteczne. Dokonania profesor Marianny Wardy wpisują się trwale na karty nauk rolniczych, a w szczególności łąkarstwa nie tylko w Polsce, ale i poza jej granicami. Są dobrym przykładem do naśladowania dla współczesnych i przyszłych kontynuatorów Jej dzieła.

## ZMIANY KLIMATYCZNE A EUROPEJSKI ZIELONY ŁĄD

Kotecki Andrzej

*Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,  
pl. Grunwaldzki 24A, 50-363 Wrocław bud. C3, ORCID 0000-0003-4158-6178  
e-mail: andrzej.kotecki@upwr.edu.pl*

### Zmiany klimatyczne

*Ile razy spojrzała w okno swej izdebki, tyle razy widzieć go mogła,  
jak z ogromnego komina fabryki walił sinym słupem.*

Dym – M. Konopnicka

Zmiana klimatu jest bez wątpienia jednym z poważniejszych, jeśli nie najpoważniejszym, wyzwaniem cywilizacyjnym, z jakim ludzkość mierzy się na początku XXI wieku [IPCC 2018].



*Philipp J. de Loutherbourg: [huta] Coalbrookdale w nocy*

Nikt nie zna przyszłości, lecz można się starać ją przewidzieć. Przyszłość rolnictwa będzie zależała od tempa zmian klimatycznych.

Trwające od 1751 roku emisje dwutlenku węgla, związane z rewolucją przemysłową, można opisać za pomocą funkcji wykładniczej, w której emisje rosną o stałą wartość 2,8% rocznie (rys. 1), co skutkuje ich podwojeniem co 25 lat [Popkiewicz 2014 a]. Wzrost zawartości w atmosferze CO<sub>2</sub> spowodowany emisjami dwutlenku węgla powstałymi na skutek spalania paliw kopalnych ilustruje rysunek 2. W 1750 roku wydobycie paliw kopalnych w przeliczeniu na węgiel wynosiło 3 mln ton, a w 20220 roku 32,3 Gt, co oznacza blisko 11 000-krotny wzrost.

W 2020 roku w skali świata największy [%] udział w emisji CO<sub>2</sub> miały: Chiny – 29, USA – 14, UE – 10, w tym Niemcy – 2, Indie – 7, Federacja Rosyjska – 4, Japonia – 3, reszta świata, – 33 (rys. 3).

Na Szczycie Klimatycznym Organizacji Narodów Zjednoczonych, który odbył się w 2019 roku w Nowym Jorku, sekretarz generalny ONZ António Guterres wskazał na konieczność zbudowania świata neutralnego klimatycznie do 2050 roku. Według Międzyrządowego Panelu ds. Zmian Klimatu tylko jeśli państwa już dziś wejdą na ścieżkę prowadzącą do neutralności dla klimatu do 2050 roku, wykazując jak ograniczą emisje, będziemy w stanie powstrzymać katastrofę klimatyczną.

Emisje CO<sub>2</sub> w UE powoli spadają. Węgiel jest w głębokim odwrocie i zastępują go odnawialne źródła energii oraz gaz ziemny, który uważany jest przez Komisję Europejską obok energii atomowej za zieloną energię. Emisje CO<sub>2</sub> związane z produkcją 1 GJ energii pochodzącej z paliw kopalnych i drewna opałowego przedstawia tabela 1. W porównaniu z gazem ziemnym produkcja 1 GJ energii uzyskanej z węgla brunatnego wiąże się ze zwiększoną o 89% emisją CO<sub>2</sub>. UE przyjęła za cel osiągnięcie neutralności klimatycznej (obniżenia wypadkowych emisji gazów cieplarnianych do zera) do 2050 roku. Średnioterminowym celem na 2030 rok jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 40% względem poziomu z 1990 roku. Nie wystarczy to jednak do realizacji założeń porozumienia paryskiego i dlatego Komisja Europejska proponuje ograniczenie emisji do 50–55%.

W latach 1986–2012 wyemitowano do atmosfery więcej CO<sub>2</sub> niż w okresie 1751–1985. Kontynuacja tego scenariusza oznaczałaby, że w latach 2010–2050 emisje CO<sub>2</sub> wzrosną trzykrotnie, do poziomu 100 Gt rocznie.

**Tabela 1.** Wartość opałowowa i emisja CO<sub>2</sub> z paliw kopalnych i drewna opałowego według Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami

| Wyszczególnienie | Wartość opałowowa [MJ·kg <sup>-1</sup> ] | Emisja CO <sub>2</sub> |                               |
|------------------|--|------------------------|-------------------------------|
|                  |  | [kg·GJ <sup>-1</sup> ] | % w stosunku do gazu ziemnego |
| Węgiel kamienny  | 22,5                                     | 94,7                   | 171                           |
| Węgiel brunatny  | 8,0                                      | 104,3                  | 189                           |
| Gaz ziemny       | 48,0                                     | 55,3                   | 100                           |
| Ropa naftowa     | 42,3                                     | 73,3                   | 133                           |
| Drewno opałowe   | 15,6                                     | 112,0                  | 203                           |

Model emisji gazów cieplarnianych RCP 8,5 oznacza utrzymanie aktualnego tempa wzrostu emisji gazów cieplarnianych w formule *business as usual* (biznes jak zawsze) i osiągnięcie w 2100 r. stężenia CO<sub>2</sub> na poziomie 1370 ppm oraz wymuszenia radiacyjnego 8,5 W·m<sup>-2</sup>. Średnia temperatura Ziemi wzrośnie o 4,5°C względem epoki przedindustrialnej. Scenariusz ten z 95% prawdopodobieństwem oznacza nieodwracalną destabilizację klimatu Ziemi.

Jeśli chcemy zmniejszyć do końca tego stulecia wzrost średniej temperatury poniżej 2°C, to należy ograniczyć sumaryczne emisje w okresie 2020–2100 do około 1000 Gt C.

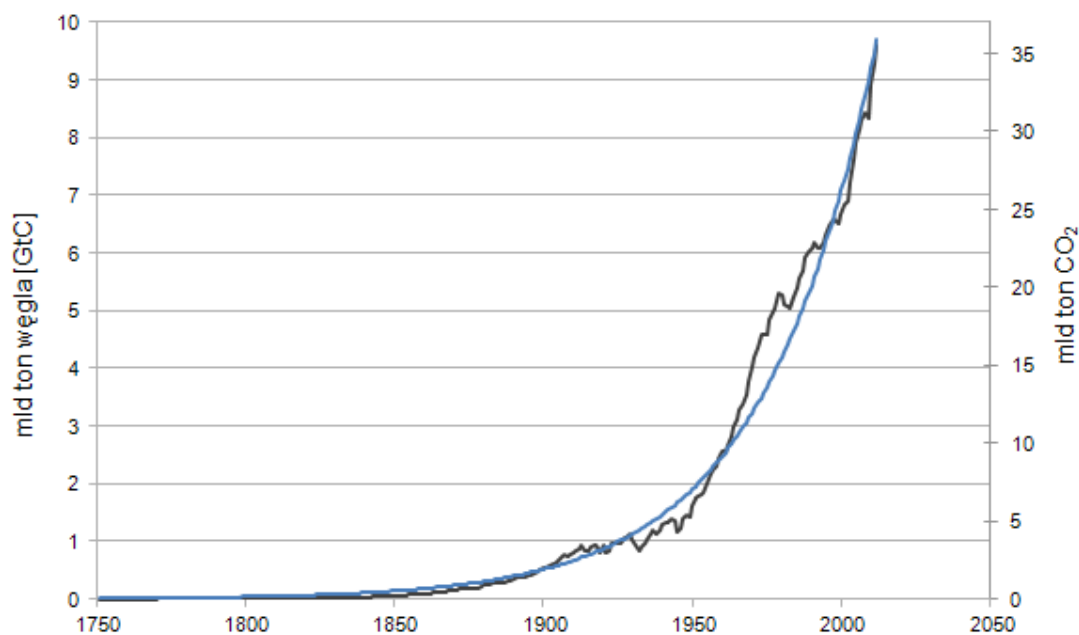
Zarówno symulacje numeryczne modelami klimatu, jak i badania paleoklimatyczne oraz pomiary bezpośrednie pokazują, że podwojenie w atmosferze ilości CO<sub>2</sub> z 280 ppm (okres przedprzemysłowy) do 560 ppm odpowiada wymuszeniu radiacyjnemu 3,7 W·m<sup>-2</sup> i wzrostowi średniej temperatury powierzchni Ziemi względem epoki przedindustrialnej najprawdopodobniej o około

3°C. Aby temperatura wzrosła o kolejne 3°C, potrzebny będzie dalszy wzrost stężenia CO<sub>2</sub> w atmosferze z 560 ppm do 1120 ppm.

Wyniki obliczeń dotyczące wpływu skumulowanych emisji C na wzrost temperatury zawarte w tabeli 2 oparto na następujących założeniach:

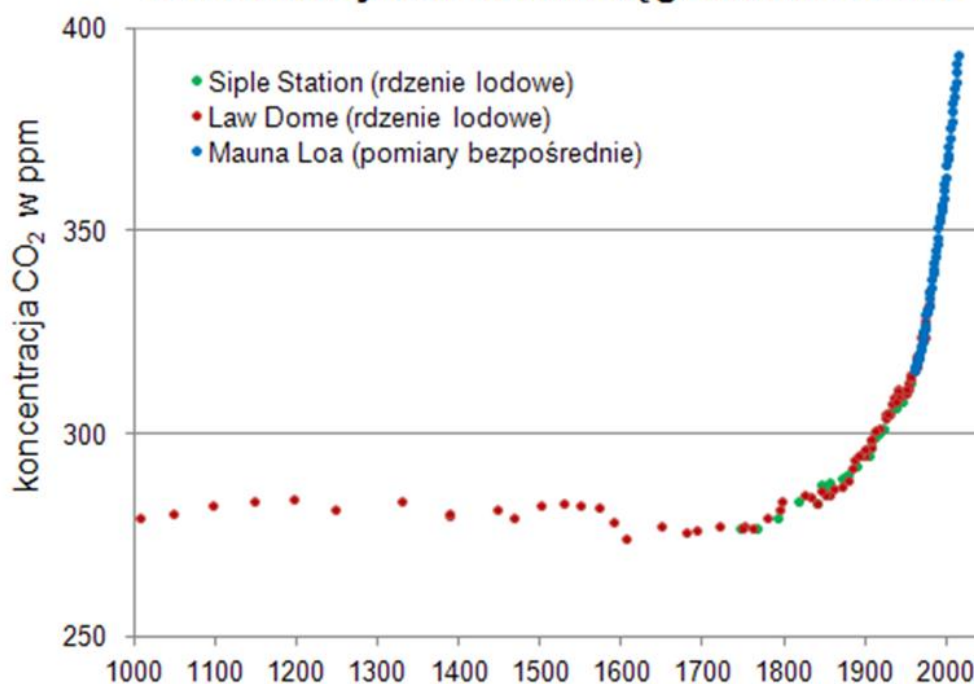
- w atmosferze – zostaje jedynie około 45% wszystkich emisji CO<sub>2</sub>;
- aby atmosferyczne stężenie CO<sub>2</sub> wzrosło o 1 pom, w atmosferze musi przybyć 2,12 Gt C;
- zależność pomiędzy stężeniem CO<sub>2</sub> w atmosferze a powodowanym przez niego wzrostem wymuszania radiacyjnego ma charakter logarytmiczny  $RF = 5,35 \cdot \ln(C/C_0)$ , gdzie: RF to wymuszanie radiacyjne wyrażone w W·m<sup>-2</sup>, C – koncentracja CO<sub>2</sub> wyrażona w ppm, C<sub>0</sub> – referencyjna koncentracja CO<sub>2</sub> przed Rewolucją Przemysłową – 280 ppm.

### Zmiany emisji dwutlenku węgla ze spalania paliw kopalnych w latach 1751-2012



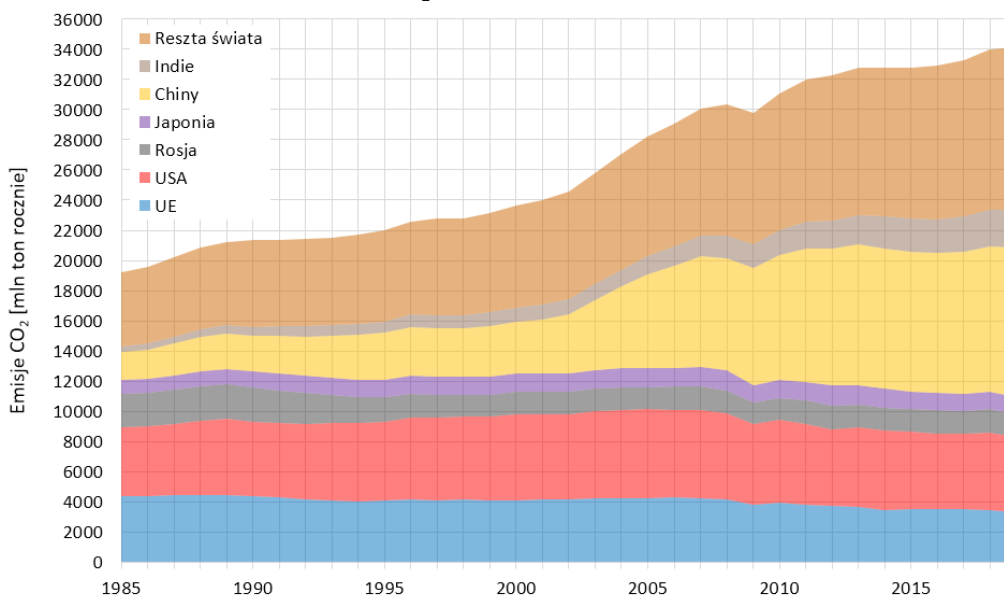
**Rys. 1.** Zmiany emisji dwutlenku węgla ze spalania paliw kopalnych (czarna linia); źródło: CDIAC. Niebieska linia przedstawia funkcję wykładniczą, rosnącą w tempie 2,8% rocznie [Popkiewicz 2014 a]

## Koncentracja dwutlenku węgla w atmosferze



Rys. 2. Zmiany zawartości w atmosferze CO<sub>2</sub> w ppm w ciągu ostatnich 1100 lat. Źródła: Siple Station Ice Core, CDIAC; Law Dome, CDIAC; Mauna Loa, NOAA Earth System Research Laboratory [Popkiewicz 2014 b]

## Emisje CO<sub>2</sub> ze spalania paliw kopalnych



Rys. 3. Światowe emisje dwutlenku węgla ze spalania paliw kopalnych według BP Statistical Review of World Energy 2020 [Popkiewicz 2020]

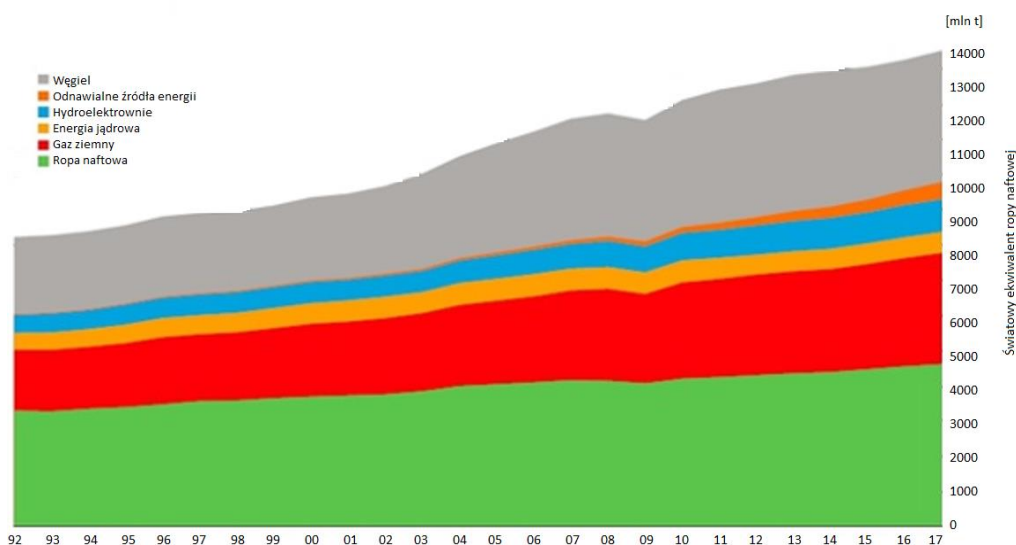
**Tabela 2.** Związek między skumulowanymi emisjami C a wzrostem temperatury na Ziemi

| Skumulowana emisja [Gt C] | Pozostaje w atmosferze [Gt C] | Zawartość CO <sub>2</sub> [ppm] |
|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 0                         | 0                             | 280                             |
| 500                       | 225                           | 386                             |
| 1000                      | 450                           | 492                             |
| 1500                      | 675                           | 598                             |
| 2000                      | 900                           | 704                             |
| 2500                      | 1125                          | 810                             |
| 3000                      | 1350                          | 916                             |

Wszystkie scenariusze, oparte na przewidywanej wielkości emisji gazów cieplarnianych, pokazują, że średnia temperatura Ziemi będzie rosta co najmniej do połowy XXI wieku [Walijewski 2021]:

- pod koniec XXI w. globalne ocieplenie przekroczy 1,5–2°C, chyba że ludzkość radykalnie zmniejszy emisję dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych;
- wyraźne zmniejszenie spalania paliw kopalnych szybko przełoży się na znaczną poprawę czystości powietrza i spowoduje ustabilizowanie globalnego ocieplenia w ciągu 20–30 lat;
- w latach 2081–2100 wzrost średniej temperatury Ziemi (w odniesieniu do lat 1850–1900), w zależności od wielkości ograniczenia emisji, sięgnie 1–5,7°C;

Wiele skutków w systemie klimatycznym – związanych z dotychczasowymi i przyszłymi emisjami gazów cieplarnianych – będzie się utrzymywać przez kolejne stulecia i tysiąclecia. Chodzi szczególnie o kurczącą się pokrywę lodową i rosnący poziom mórz.



**Rys. 4.** Zużycie energii na świecie według źródeł pochodzenia w przeliczeniu na mln ton ropy według BP Statistical Review of World Energy 2018

W strukturze światowego zużycia energii w 2018 roku dominowały paliwa kopalne (85%), a udział odnawialnych źródeł energii wynosił około 5% (rys. 4).

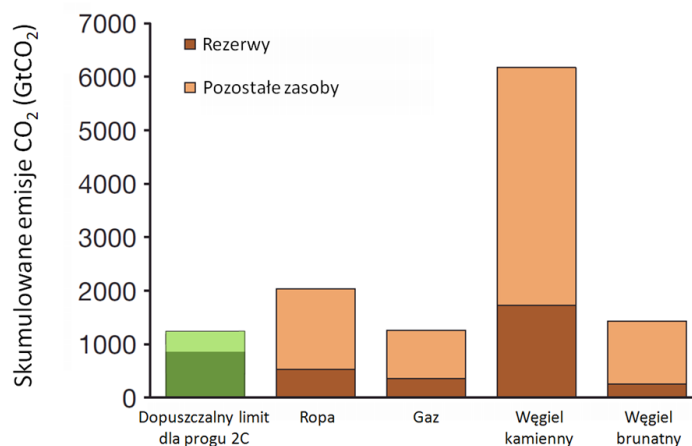
Decarbonizacja gospodarki lansowana przez Komisję Europejską odstaje od światowych trendów ekonomicznych i geopolitycznych, gdzie paliwa kopalne dominują. W porównaniu z 2010 rokiem w 2020 roku, pomimo pandemii, która zmniejszyła produkcję energii na świecie w stosunku do 2019 r. o 5,1%, nastąpił blisko 8% wzrost udziału paliw kopalnych w pozyskiwaniu energii (tab.

3). W 2020 roku w strukturze energii pochodzącej z paliw kopalnych dominowała ropa naftowa – 36,6%, a następnie kolejno mniejszy był udział węgla – 33,9 i gazu ziemnego – 29,5%.

**Tabela 3.** Produkcja paliw kopalnych na świecie i energii w latach 2010–2020 (według BP Statistical Review of World Energy 2020)

\* EJ=1018 J; \*\* dane z 2019 roku

| Wyszczególnienie                           |                    | lata  |                 |
|--|--------------------|-------|-----------------|
|  |                    | 2010  | 2020            |
| Ropa                                       | Gt                 | 3,99  | 4,16 (4,48**)   |
|  | *EJ                | 172,5 | 172,4 (191,9**) |
| Gaz ziemny                                 | mld m <sup>3</sup> | 3151  | 3854            |
|  | *EJ                | 113,4 | 138,7           |
| węgiel                                     | Gt                 | 8,97  | 10,94           |
|  | *EJ                | 150,8 | 159,6           |
| Energia z paliw kopalnych razem            |                    | 436,7 | 470,7           |
| Łączna produkcja energii w świecie         | *EJ                | 505,4 | 551,8           |
| Udział paliw kopalnych w produkcji energii | %                  | 86,4  | 85,3            |



**Rys. 5.** Dopuszczalny limit emisji dla prognozy wzrostu temperatury o 2°C oraz skumulowane emisje ze spalania różnych paliw kopalnych. [Mc Glade i Ekins 2015]

Przy aktualnym stanie atmosfery i poziomie emisji CO<sub>2</sub> docelowy wzrost temperatury zależy od sumarycznych emisji. Dlatego zasadne jest pytanie: ile dwutlenku węgla można jeszcze wyemitować, żeby nie przekroczyć prognozy ocieplenia o 2°C?

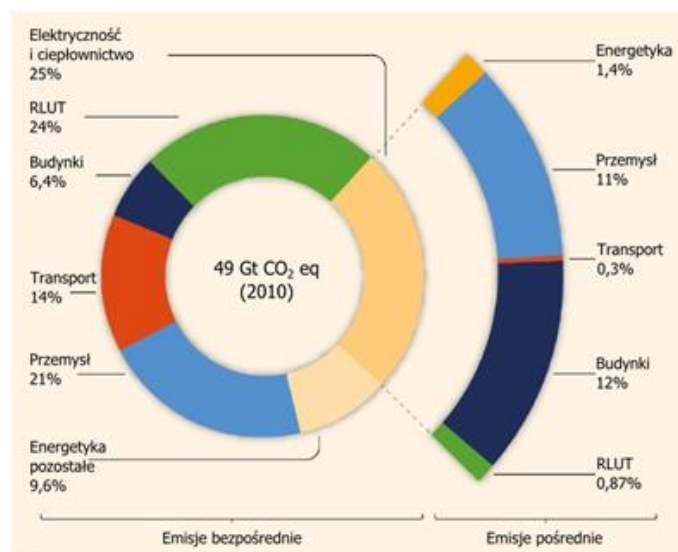
Jak stwierdza raport IPCC [2013], aby powstrzymać wzrost temperatury poniżej prognozy 2°C z prawdopodobieństwem nie mniejszym niż 50%, sumaryczne emisje nie mogą przekroczyć 870–1240 Gt CO<sub>2</sub> (rys. 5).

Światowe rezerwy paliw kopalnych (czyli to, co już dziś można opłacalnie wydobyć) odpowiadają emisjom blisko 3000 GtCO<sub>2</sub>.

Skoro nie możemy spalić więcej niż 1/3 całości obecnych rezerw, to jakie paliwa kopalne i w jakiej ilości powinny być wydobywane? Mc Glade i Ekins [2015] wykazali, że uzasadnione jest



wydobycie większości rezerw ropy (70%), połowy rezerw gazu (50%) i tylko niewielkiej części (20%) węgla. Cała reszta powinna pozostać pod ziemią.



**Rys. 6.** Całkowite antropogeniczne emisje gazów cieplarnianych w 2010 r., w ekwiwalencie Gt CO<sub>2</sub> rok<sup>-1</sup>, w podziale na sektory gospodarki. RLUT – to emisje związane z rolnictwem, leśnictwem i użytkowaniem terenu. Wszystkie emisje przeliczono na ekwiwalent CO<sub>2</sub> zgodnie z drugim raportem IPCC [1995]

Strukturę emisji gazów cieplarnianych pochodzenia antropogenicznego przedstawia rysunek 6. Gazy emitowane przez RLUT (Rolnictwo, Leśnictwo, Użytkowanie Terenu) stanowiły w 2010 r. 24% gazów pochodzenia antropogenicznego wyemitowanych do atmosfery. Hodowla zwierząt odpowiada za ok. 18% antropogenicznych emisji gazów cieplarnianych, w tym aż za 35–40% – metanu.

Ocieplenie klimatu, które obecnie ma miejsce [IPCC 2007], bez względu na to, jakie kroki w kierunku ochrony klimatu zostaną podjęte, będzie miało wpływ na produkcję roślinną w skali globalnej [Olesen i wsp. 2007]. Regionalne projekcje temperatury opierające się na wielu modelach [IPCC 2007] wskazują na znaczne ocieplenie dla całej Europy, i to dla wszystkich pór roku, przy czym w zimie wzrost temperatury będzie najsilniejszy. Dla Polski analizy przewidują wzrost temperatury średniej rocznej o 3–3,5°C, wzrost temperatury zimy o 3,5–5°C (wyższy w części wschodniej, a niższy w zachodniej), a lata o 3–3,5°C (wyższy na południu, niższy na północy). Projekcje przewidują zmiany sumy opadów rocznych w Polsce. Jednak, choć wszystkie modele przewidują ocieplenie, projekcje opadu letniego (w okresie od czerwca do sierpnia) i zmiennych zależnych od opadu, uzyskane za pomocą różnych modeli klimatycznych, nie zgadzają się nawet w kwestii kierunku zmian – niektóre modele przewidują wzrost opadów letnich, a inne spadek. Wzrośnie częstość opadów deszczu w zimie, a zmniejszy się częstość opadów śniegu. Projekcje wskazują na skrócenie czasu zalegania pokrywy śnieżnej oraz zmniejszenie jej grubości. Porównując horyzont czasowy lat 2007–2099 oraz 1961–1990, można stwierdzić, że model HadRM3-P przewiduje dla Polski spadek sumy opadów w lecie, przy jednoczesnym wzroście liczby opadów intensywnych. Prognozy wskazują także na wzrost zagrożenia suszą w sezonie wegetacyjnym. Wskutek redukcji pokrywy śnieżnej wzrośnie prawdopodobieństwo wystąpienia susz i erozji wietrznej. Im cieplejsze staną się zimy, tym dotkliwsze mogą być późne przymrozki, których jednak nie da się wykluczyć i w cieplejszym klimacie [Starkel i Kundzewicz 2008]. Konsekwencją zmian klimatycznych będzie wydłużenie okresu wegetacji w zachodniej Polsce o 110–125 dni, a we wschodniej Polsce o 50–60 dni [Kędziora 1999].

Dzięki ocieplaniu się klimatu zasięg uprawy takich gatunków, jak soja, buraki cukrowe, niektóre gatunki pszenic, kukurydza na ziarno oraz słonecznik, których wymagania termiczne zawierają się w przedziale 22–25°C, stale się przesuwają, sięgając coraz dalej na północ [Bański i Błażejczyk 2005, Starkel i Kundzewicz 2008]. Szwejkowski i wsp. [2008] prognozują między innymi wzrost plonów kukurydzy w 2050 roku od 20 do 60%.

Według Bańskiego i Błażejczyka [2005] obszary, na których obserwuje się obecnie najsilniejsze oddziaływanie klimatu na produkcję rolną, to:

- strefa Sahelu – z uwagi na bardzo długotrwałe, trwające niekiedy wiele lat, okresy suszy;
- północne Andy i Wyżyna Brazylijska – znajdują się one pod silnym wpływem coraz częściej powtarzającego się zjawiska El Nino; w Andach powoduje ono katastrofalne opady, a na Wyżynie Brazylijskiej okresy suszy;
- środkowa Australia – gdzie zjawisko El Nino powoduje niedobór opadów;
- basen Morza Śródziemnego – z uwagi na procesy pustynnienia wywołane długotrwałymi suszami;
- strefa Morza Karaibskiego i Azji Południowo-Wschodniej – gdzie nasila się działalność cyklonów tropikalnych powodujących bezpośrednio niszczenie upraw oraz powodzie nadbrzeżne.

Zmiany klimatu wpływają na produkcję rolną na co najmniej sześć sposobów [Olesen i wsp. 2011]. Można wyróżnić trzy efekty bezpośrednie spowodowane wpływem:

- rosnącego stężenia CO<sub>2</sub> na produktywność upraw i efektywność wykorzystania wody i składników pokarmowych;
- zmian temperatury, opadu, promieniowania słonecznego i wilgotności itd. na rozwój roślin i na wysokość plonu;
- zmiany strat spowodowanych szkodliwymi zjawiskami pogodowymi (np. fale upałów, mrozy i przymrozki, susze, opady intensywne i powodzie);

oraz trzy efekty pośrednie dotyczące zmiany:

- przydatności różnych gatunków i odmian roślin uprawnych na danym obszarze (w szczególności zmiana zasięgu roślin ciepłolubnych w kierunku północnym);
- odżywiania roślin, występowania chwastów, szkodników i chorób;
- w środowisku glebowym: wymywanie składników pokarmowych lub erozja gleb.

Efekt korzystnego działania zwiększonej zawartości dwutlenku węgla w atmosferze na plonowanie, udowodniony w badaniach laboratoryjnych i uwzględniany w dotychczasowych symulacjach plonowania w warunkach zmiany klimatu, okazał się przeszacowany w stosunku do wyników z badań polowych [Long i wsp. 2006]. Miał on zmniejszać niekorzystne skutki niedoborów wody. Stwierdzono, że plony pszenicy ozimej w okresie 1981–2002 zwiększyły się z powodu wzrastającej zawartości dwutlenku węgla w atmosferze tylko o 0,5%, choć wcześniej sądzono, że powinny globalnie wzrosnąć o 3,5%. Przyczyną tak małego wzrostu plonów mogą być okresowe susze i wysokie temperatury powietrza występujące coraz częściej ze względu na zmiany klimatu. Nakazem chwili jest szybkie rozpoznawanie zagrożeń wynikających ze zmian klimatu i adaptacja roślin poprzez hodowlę nowych odmian i stosowanie zmian w agrotechnice.

Istotnym zagadnieniem dla współczesnej hodowli, wobec przesunięcia się na północ upraw roślin „krótkiego dnia” (soja, kukurydza, słonecznik), jest poznanie genetycznych uwarunkowań sterujących sukcesją faz rozwojowych. Wielkie firmy biotechnologiczne w ciągu ostatnich lat zgłosiły do opatentowania wiele konstrukcji genowych, których wprowadzenie do genomu roślinnego warunkuje odporność na patogeny, suszę, zasolenie, zatapianie i inne czynniki środowiska, a ich wpływ na plonowanie będzie coraz większy w miarę postępującego ocieplania się klimatu. No-

we metody tworzenia zmienności genetycznej i jej wykorzystania w hodowli twórczej są aktualnie największym wyzwaniem dla całego przemysłu nasiennego [Arseniuk i Anioł 2009].

W okresie globalnego ocieplenia produkcja roślinna powinna bazować na:

- zrównoważonym rozwoju;
- niskoemisyjnych technologiach uprawy;
- genotypach dostosowanych do ciągle zmieniających się warunków pogodowych.

Termiczny zegar zwany globalnym ociepleniem przyspiesza i oby nie zabrakło nam czasu na jego wyhamowanie i zatrzymanie.

## Europejski Zielony Ład

*„Ubóstwo jest największym zanieczyszczeniem”*

Indira Gandhi – I Szczyt Ziemi Sztokholm – 1972

Już w 1969 r. w raporcie „Człowiek i jego środowisko” U Thant po raz pierwszy wykazał, że w historii ludzkości pojawił się ogólnoswiatowy kryzys, który określony został jako kryzys stosunku człowieka do środowiska. Oznaki zapowiadające ten kryzys widoczne były już od dawna – eksplozja demograficzna, niedostateczna integracja niezmiernie rozwiniętej techniki z wymogami środowisk, wyniszczanie ziem uprawnych, bezplanowy rozwój stref miejskich, zmniejszanie się wolnych terenów i coraz większe niebezpieczeństwo wyginięcia wielu form życia zwierzęcego i roślinnego. Nie ulega wątpliwości, że jeśli proces ten będzie kontynuowany, przyszłe życie na Ziemi może zostać zagrożone. Jest więc sprawą palącą rozpatrzenie problemów zagrożenia środowiska, umożliwiające człowiekowi realizowanie jego najwyższych aspiracji, oraz podjęcie koniecznych kroków w celu zapobieżenia temu niebezpieczeństwu.

W podsumowaniu raportu czytamy między innymi: Istnieje wiele osiągnięć naukowych i technicznych, których się nie stosuje lub stosuje w sposób nienależyty; większość problemów środowiska ludzkiego mogłaby być rozwiązana przez rozsądne i właściwe gospodarowanie, obejmujące nie tylko ochronę przed dewastacją, lecz również racjonalne wykorzystywanie i polepszenie środowiska dla dobra przyszłych pokoleń; tego rodzaju gospodarowanie wymaga odpowiednich kroków administracyjnych, należytego planowania gospodarczego i społecznego, jak również wprowadzenia przepisów prawnych, krajowych i międzynarodowych.

Efektem raportu U Thanta była konferencja Narodów Zjednoczonych w sprawie naturalnego środowiska człowieka, która obecnie nosi nazwę I Szczyt Ziemi Sztokholm – 1972, na której próbowano określić zasady, którymi powinna kierować się ludzkość, by chronić naturalne środowisko człowieka. Konferencja wyraża wspólne przekonanie, że:

- człowiek ma podstawowe prawo do wolności, równości i odpowiednich warunków życia w środowisku takim, które pozwalałoby na przyzwoite życie w dobrobycie. Człowiek ponosi poważną odpowiedzialność za ochronę i poprawę środowiska naturalnego dla obecnych i przyszłych pokoleń;
- naturalne zasoby Ziemi, obejmujące powietrze, wodę, glebę, florę i faunę, a zwłaszcza reprezentatywne przykłady naturalnych ekosystemów, muszą być chronione dla dobra obecnych i przyszłych pokoleń poprzez staranne planowanie lub odpowiednie zarządzanie;
- zdolność Ziemi do produkowania istotnych dla życia i wciąż odnawianych zasobów musi być utrzymana, a w niektórych wypadkach przywrócona lub poprawiona;
- niedające się odnowić zasoby Ziemi muszą być wykorzystane w taki sposób, żeby strzec je przed niebezpieczeństwem wyczerpania w przyszłości i zapewnić równomierny podział dla całej ludzkości.

W 1983 roku Zgromadzenie Ogólne ONZ, zaniepokojone gwałtownie pogarszającym się stanem środowiska naturalnego, powołało Światową Komisję do spraw Środowiska i Rozwoju. Przewodniczącą Komisji została Gro Harlem Brundtland (była premier rządu Norwegii).

W 1987 roku Światowa Komisja do spraw Środowiska i Rozwoju opublikowała raport zatytułowany „Nasza wspólna przyszłość” (znany również pod nazwą „raport Brundtland”), w którym zdefiniowała zrównoważony rozwój jako rozwój zaspokajający obecne potrzeby, bez uszczerbku dla możliwości zaspokajania przez przyszłe pokolenia ich własnych potrzeb. W raporcie podkreślono, że środowisko i rozwój są nierozdzielnie ze sobą związane i w związku z tym powinny być traktowane jako jedna kwestia.

Efektem dyskusji nad raportem „Nasza wspólna przyszłość” było zorganizowanie II konferencji ONZ pt. „Środowisko i rozwój”, znanej pod nazwą II Szczyt Ziemi w Rio de Janeiro – 1992, na której przyjęto deklarację Rio w sprawie środowiska i rozwoju. W preambule tego dokumentu zapisano między innymi: uznając niepodzielną i powiązaną współzależnościami istotę Ziemi — naszego domu, ogłasza 27 Zasad Zrównoważonego Rozwoju: w zasadzie 1 czytamy, że Istoty ludzkie stanowią centrum zainteresowania w procesie trwałego i zrównoważonego rozwoju. Mają prawo do zdrowego oraz twórczego życia w harmonii z przyrodą.

Koniec drugiego tysiąclecia był okazją do zorganizowania w 2000 roku Szczytu Milenijnego w Nowym Jorku. Przyjęto Deklarację Milenijną Narodów Zjednoczonych, zawierającą sprecyzowane cele w zakresie rozwoju i eliminacji ubóstwa [Kulesza 2010]. Wśród Ośmiu Milenijnych Celów wymienia się między innymi:

- zlikwidowania skrajnego ubóstwa i głodu;
- dostępności powszechnego nauczania na poziomie podstawowym.

Na III Szczycie Ziemi w Johannesburgu – 2002 przyjęto dwa dokumenty:

- deklarację Johannesburgską na rzecz zrównoważonego rozwoju;
- plan działania, którego punktem wyjścia są tzw. Milenijne Cele Rozwoju przyjęte w 2000 r. na Milenijnym Szczycie ONZ.

Na konferencji Rio + 20 – 2012 przyjęto deklarację „Przyszłość, jaką chcemy mieć”, w której uczestnicy spotkania wyrazili zobowiązania na rzecz zrównoważonego rozwoju w trzech płaszczyznach: ekonomicznej, społecznej i środowiskowej [Ignatowicz 2015]. W myśl założeń Rio + 20 ekorozwój przejawia się m.in. realizacją inwestycji prowadzących do zrównoważonego zarządzania kluczowymi zasobami środowiska i kapitałem naturalnym, który bez troski społeczeństwa będzie się kurczył bez szansy przetrwania dla przyszłych pokoleń.

Niestety, dotychczasowe działania człowieka na rzecz poprawy stanu środowiska są niewystarczające. Z powodu ingerencji człowieka ekosystem Ziemi znalazł się w podwójnym kryzysie. Zmiany klimatu i przybierające na sile procesy zanikania gatunków i degradacji środowiska naturalnego są egzystencjalnym zagrożeniem dla ludzkości.

Cele Europejskiego Zielonego Ładu to:

- osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r.;
- ochrona życia ludzkiego, zwierząt i roślin poprzez ograniczenie zanieczyszczeń;
- wspieranie przedsiębiorstw na drodze do światowego przywództwa w dziedzinie czystych produktów i technologii;
- zapewnienie, aby transformacja odbywała się w sposób sprawiedliwy i włączający.

Osiągnięcie tych celów będzie wymagało działań we wszystkich sektorach gospodarki i dotyczy:

- obniżenia emisyjności sektora energii (ponad 75% emisji gazów cieplarnianych w UE pochodzi z produkcji i wykorzystania energii);

- renowacji budynków w celu ograniczeniu zużycia energii, gdyż odpowiadają za 40% zużycia energii;
- wspierania przemysłu w rozwoju innowacyjności i osiągnięciu pozycji światowego lidera zielonej gospodarki; tylko 12% materiałów wykorzystywanych przez przemysł europejski pochodzi z recyklingu;
- wprowadzania czystszych, tańszych i zdrowszych form transportu prywatnego i publicznego; transport generuje 25% naszych emisji.

Najważniejszym celem Zielonego Ładu jest przebudowa gospodarki, która pozwoli najpóźniej do 2050 r. zredukować emisje gazów cieplarnianych w Europie do poziomu zero netto. Obecnie unijne prawo zobowiązuje państwa Unii do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych o 40% w stosunku do roku 1990, zwiększenia udziału odnawialnej energii do 32% i zmniejszenia zapotrzebowania na energię o 32,5% w stosunku do prognoz. Pierwszym krokiem w kierunku neutralności klimatycznej w ramach Zielonego Ładu ma być zwiększenie unijnego zobowiązania do redukcji emisji z 40 do 50 lub 55%.

Celem strategii rolnej UE „Od pola do stołu” jest zagwarantowanie bezpieczeństwa żywnościowego i zmniejszenie negatywnego wpływu rolnictwa na środowisko. Strategia „Od pola do stołu” na rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego zawarta jest w Komunikacie Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów z 20 maja 2020 r., który uwzględnia budowanie łańcucha żywnościowego, który działa na rzecz konsumentów, producentów, klimatu i środowiska. Celem UE jest :

- zmniejszenie śladu środowiskowego i klimatycznego unijnego systemu żywnościowego,
- wzmocnienie jego odporności oraz zapewnienie zrównoważonej produkcji żywności,
- gospodarka o obiegu zamkniętym.

Stosowanie pestycydów w rolnictwie przyczynia się do zanieczyszczenia gleby, wody i powietrza, utraty różnorodności biologicznej i może być szkodliwe dla roślin, owadów, ptaków, ssaków i płazów. Do 2030 roku należy zmniejszyć zużycie pestycydów o 50%.

Nadmiar składników pokarmowych (w szczególności azotu i fosforu) w środowisku jest istotnym źródłem zanieczyszczenia powietrza, gleby i wody oraz czynnikiem wywierającym wpływ na klimat. Zmniejszył on różnorodność biologiczną w rzekach, jeziorach, na terenach podmokłych i w morzach. Należy ograniczyć straty składników pokarmowych o co najmniej 50%, przy jednoczesnym utrzymaniu żyzności na tym samym poziomie. Do 2030 roku zmniejszeniu ulegnie zużycie nawozów o co najmniej 20%. Cel ten zostanie osiągnięty przez stosowanie zrównoważonego nawożenia oraz lepsze zarządzanie azotem i fosforem podczas wegetacji roślin.

Rolnictwo odpowiada za 10% emisji gazów cieplarnianych w UE, a prawie 70% tych emisji pochodzi z hodowli zwierząt, dlatego konieczne jest podjęcie działań nad bardziej zrównoważonymi sposobami produkcji zwierzęcej.

Oporność na środki przeciwdrobnoustrojowe związane z nadmiernym i niewłaściwym ich stosowaniem w leczeniu zwierząt i ludzi prowadzi co roku do ok. 33 tys. zgonów. Podjęte zostaną działania ograniczające ich zużycie do 2030 roku o 50%.

Zwiększenie dobrostanu zwierząt poprawia ich zdrowie i jakość żywności, zmniejsza zapotrzebowanie na leki i może pomóc w zachowaniu bioróżnorodności.

Zmiany klimatyczne wiążą się z większą presją na rośliny agrofagów, dlatego należy podjąć działania nad skuteczniejszą ochroną roślin.

Nowe „ekoprogramy” zaoferują środki na rolnictwo precyzyjne, agroekologię (w tym rolnictwo ekologiczne), uprawę sprzyjającą pochłanianiu dwutlenku węgla przez glebę i system rolno-leśny.

Ryby i żywność pochodzenia morskiego powodują mniejszy ślad węglowy niż produkcja zwierzęca na lądzie, dlatego należy przyspieszyć przejście na zrównoważoną produkcję ryb i żywności pochodzenia morskiego.

System zrównoważonej żywności musi zapewniać ludziom wystarczającą i zróżnicowaną ofertę bezpiecznej, pełnowartościowej i przystępnej cenowo żywności przez cały czas, zwłaszcza w okresie kryzysu. Promowanie zrównoważonej konsumpcji żywności oraz ułatwienie przejścia na zdrową dietę. Obecne wzorce konsumpcji żywności są niezrównoważone z punktu widzenia zdrowia człowieka i środowiska. Średnie spożycie kalorii, mięsa czerwonego, cukrów, soli i tłuszczów w UE nadal przekracza zalecenia dietetyków, a konsumpcja produktów pełnoziarnistych, owoców i warzyw, roślin strączkowych i orzechów jest niewystarczająca. Bardzo ważne kwestie to: ograniczenie strat i marnotrawienia żywności oraz zwalczanie fałszowania żywności w łańcuchu dostaw żywności.

W ramach programu „Horyzont Europa” 10 mld euro przeznaczone będzie na badania naukowe i innowacje dotyczące żywności, biogospodarki, zasobów naturalnych, rolnictwa, rybołówstwa, akwakultury i środowiska, a także na wykorzystanie technologii cyfrowych i rozwiązań opartych na środowisku naturalnym.

W nowym budżecie UE 40% środków na rolnictwo i rozwój obszarów wiejskich ma zostać przeznaczona na działania chroniące klimat i środowisko.

Poza kryzysem klimatycznym zagraża nam także kryzys bioróżnorodności: szybkie kurczenie się populacji dzikich zwierząt i niszczenie naturalnych ekosystemów, w tym naturalnych lasów i mokradła, które odgrywają kluczową rolę w łagodzeniu zmian klimatu i adaptacji do nich.

Celem Zielonego Ładu jest powstrzymanie tych procesów w Europie i na świecie. Przewiduje się poszerzenie istniejącej sieci obszarów Natura 2000 i ochronę łączących je korytarzy ekologicznych. Do 2030 roku 30% obszarów lądowych i 30% obszarów morskich w UE ma zostać objętych ochroną. Pod ochroną ścisłą ma znaleźć się 10% najcenniejszych obszarów na lądzie i morzu, w tym wszystkie lasy pierwotne i starodrzewy, a także ważne z punktu widzenia klimatu mokradła i torfowiska.

Przewiduje się nie tylko ochronę wciąż istniejących zasobów przyrody, ale także odtwarzanie zdegradowanych ekosystemów, między innymi renaturyzację co najmniej 25 tys. km rzek, zalesienia i odtwarzanie terenów podmokłych.

Na ochronę bioróżnorodności UE będzie przeznaczać z różnych źródeł 20 mld euro rocznie. Osiągnięcie celów Zielonego Ładu będzie wymagało zainwestowania dużych środków, jednak zielone inwestycje generują więcej miejsc pracy, tworzą trwalsze fundamenty przyszłego dobrobytu i niosą ze sobą więcej korzyści społecznych (np. w obszarze zdrowia publicznego) niż podążanie starą, wysokoemisyjną ścieżką. Stąd wśród ekspertów i liderów europejskich panuje niemal powszechna zgoda co do tego, że realizacji celów Zielonego Ładu nie należy rozpatrywać w kategoriach kosztu, tylko opłacalnej inwestycji w przyszłość. W kontekście kryzysu gospodarczego wywołanego pandemią koronawirusa gospodarki państw UE tak czy inaczej potrzebują dużego zastrzyku nowych inwestycji.

Stąd bezprecedensowo wysoki nowy unijny budżet na kolejną siedmioletkę, obejmujący obok tradycyjnych funduszy w wysokości 1074 mld euro także nowy Fundusz Odbudowy, wart kolejne 750 mld euro.

Środki spoza puli na klimat również muszą być wydawane w sposób spójny z celami porozumienia paryskiego i unijnymi celami klimatycznymi na 2030 r., a do wszystkich unijnych wydat-

ków będzie miała zastosowanie zasada nieszkodzenia, tzn. nie będzie możliwe finansowanie działań szkodliwych dla środowiska i klimatu. 17,5 mld euro w nowym budżecie zarezerwowano na łagodzenie skutków społecznych dekarbonizacji w regionach obecnie zależnych od wydobycia i spalania paliw kopalnych.

Łącznie Unia zamierza skierować na realizację celów Zielonego Ładu co najmniej bilion euro z różnych publicznych i prywatnych źródeł.

## Podsumowanie

W latach 1986–2012 wyemitowano do atmosfery więcej CO<sub>2</sub> niż w okresie 1751–1985. Kontynuacja tego scenariusza oznaczałaby, że w latach 2010–2050 emisje CO<sub>2</sub> wzrosną trzykrotnie, do poziomu 100 Gt ton rocznie.

W porównaniu z 2010 rokiem w 2020 roku, pomimo pandemii, która zmniejszyła produkcję energii w stosunku do 2019 r. o 5,1%, nastąpił blisko 8% wzrost udziału paliw kopalnych w pozyskiwaniu energii. W 2020 roku w strukturze spożycia energii pochodzącej z paliw kopalnych dominowała ropa naftowa – 36,6%, a następnie kolejno mniejszy był udział węgla – 33,9 i gazu ziemnego – 29,5%.

Zarówno symulacje numeryczne modelami klimatu, jak i badania paleoklimatyczne oraz pomiary bezpośrednie pokazują, że podwojenie w atmosferze ilości CO<sub>2</sub> z 280 ppm (okres przedprzemysłowy) do 560 ppm odpowiada wymuszaniu radiacyjnemu 3,7 W·m<sup>-2</sup> i wzrostowi średniej temperatury powierzchni Ziemi względem epoki przedindustrialnej najprawdopodobniej o około 3°C.

Sekretarz generalny ONZ Sithu U Thant w raporcie „Człowiek i jego środowisko” wykazał w 1969 roku, że w historii ludzkości pojawił się ogólnosiątkowy kryzys stosunku człowieka do środowiska. Efektem tego raportu było zwołanie w Sztokholmie I szczytu Ziemi, na którym wyrażono wspólne przekonanie, że człowiek ma podstawowe prawo do wolności, równości i odpowiednich warunków życia w środowisku takim, które pozwalałoby na przyzwoite życie w dobrobycie. Człowiek ponosi poważną odpowiedzialność za ochronę i poprawę środowiska naturalnego dla obecnych i przyszłych pokoleń.

W 1987 roku Światowa Komisja do spraw Środowiska i Rozwoju opublikowała raport zatytułowany „Nasza wspólna przyszłość” (znany również pod nazwą „raport Brundtland”), w którym zdefiniowała zrównoważony rozwój jako rozwój zaspokajający obecne potrzeby bez uszczerbku dla możliwości zaspokajania przez przyszłe pokolenia ich własnych potrzeb.

Efektem dyskusji nad raportem „Nasza wspólna przyszłość” było zorganizowanie w Rio de Janeiro w 1992 roku II konferencji ONZ pt. „Środowisko i rozwój”, na której przyjęto następujące dokumenty:

- Deklarację Rio w sprawie środowiska i rozwoju
- Zasady globalnego konsensusu w sprawie zarządzania lasami, ich ochrony i prawidłowego rozwoju.
- Agendę 21.

W pierwszym rozdziale Agendy 21 czytamy: „Ludzkość znajduje się w krytycznym momencie swoich dziejów. Jesteśmy świadkami utrwalania się dysproporcji między oraz wewnątrz narodów, pogłębiającej się biedy, głodu, złej opieki zdrowotnej i analfabetyzmu oraz stale pogarszających się ekosystemów, od których zależy nasz byt”.

III Szczyt Ziemi w Johannesburgu – 2002 poświęcono ocenie realizacji postanowień ze Szczytu Ziemi w Rio de Janeiro oraz wypracowaniu lepszych sposobów wdrożenia przyjętych tam ustaleń, zwłaszcza Agendy 21.

Dwadzieścia lat po pierwszej Konferencji w Rio de Janeiro w dniach 20-22 czerwca 2012 roku przyjęto deklarację „Przyszłość, jaką chcemy mieć”.

Szczyt Klimatyczny Organizacji Narodów Zjednoczonych, który odbył się 23 października 2019 roku w Nowym Jorku, wypracował dokument stwierdzający, że jeśli ludzkość do 2050 roku ograniczy emisję gazów cieplarnianych, będziemy w stanie powstrzymać katastrofę klimatyczną.

Zielony Ład jest szansą na pogodzenie systemu produkcji żywności z potrzebami planety i na pozytywną odpowiedź na aspiracje Europejczyków dotyczące zdrowej, sprawiedliwej i przyjaznej dla środowiska produkcji żywności. Strategia ta ma sprawić, by unijny system żywnościowy stał się światowym standardem zrównoważoności. Idea Europejskiego Zielonego Ładu jest możliwa do zrealizowania przy zrozumieniu, że pojęcie globalna wioska dotyczy nie tylko sytuacji, w której dzięki zdobyciom elektroniki ludzie komunikują się między sobą na masową skalę bez jakichkolwiek ograniczeń, ale również związane jest z procesami technologicznymi dotyczącymi wszystkich sfer ludzkiej działalności. W niestabilnym klimatycznie świecie jawi się pytanie, jaka będzie przyszłość rolnictwa i czy zaspokoi ono potrzeby żywieniowe wzrastającej liczby ludności.

Efekt korzystnego działania zwiększonej zawartości dwutlenku węgla w atmosferze na plonowanie, udowodniony w badaniach laboratoryjnych i uwzględniany w dotychczasowych symulacjach plonowania w warunkach zmiany klimatu, okazał się przeszacowany w stosunku do wyników z badań polowych.

Nakazem chwili jest szybkie rozpoznawanie zagrożeń wynikających ze zmian klimatu i adaptacja roślin poprzez hodowlę nowych odmian i stosowanie zmian w agrotechnice.

W okresie globalnego ocieplenia produkcja roślinna powinna bazować na:

- zrównoważonym rozwoju;
- niskoemisyjnych technologiach uprawy;
- genotypach dostosowanych do ciągle zmieniających się warunków pogodowych.

Idea Europejskiego Zielonego Ładu jest możliwa do zrealizowania przy zrozumieniu, że pojęcie „globalna wioska” dotyczy nie tylko sytuacji, w której dzięki zdobyciom elektroniki ludzie komunikują się między sobą na masową skalę bez jakichkolwiek ograniczeń, ale również związana jest z procesami technologicznymi dotyczącymi wszystkich sfer ludzkiej działalności. Oby mieszkańcom naszej Ziemi nie zbrakło determinacji i wyobraźni w jej realizacji, gdyż – jak powiedział Albert Einstein – wyobraźnia jest ważniejsza od wiedzy, ponieważ wiedza jest ograniczona.

## Piśmiennictwo

- Arseniuk E., Anioł A.S., 2009. Postęp biologiczny i technologie produkcji roślinnej w warunkach zmieniającego się klimatu [online]. [Dostęp 29.11.2010]. Dostępny w Internecie: [www.kongres.cdr.gov.pl](http://www.kongres.cdr.gov.pl).
- Bański J., Błażejczyk K., 2005. Globalne zmiany klimatu i ich wpływ na światowe rolnictwo [w:] G. Dybowski (red.). Wpływ procesu globalizacji na rozwój rolnictwa na świecie, Program wieloletni 2005–2009, 17, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej Państwowy Instytut Badawczy. Warszawa, 204–231.
- BP Statistical Review of World Energy 2018 | 67<sup>th</sup> edition. The Editor BP Statistical Review of World Energy BP p.l.c. 1 St James's Square London SW1Y 4PD UK [sr@bp.com](mailto:sr@bp.com)
- BP Statistical Review of World Energy 2020 | 69<sup>th</sup> edition. The Editor BP Statistical Review of World Energy BP p.l.c. 1 St James's Square London SW1Y 4PD UK [sr@bp.com](mailto:sr@bp.com)
- Ignatowicz G., 2015. Realizacja zasady zrównoważonego rozwoju w polityce ekologicznej polski po konferencjach w Rio de Janeiro w 1992 oraz 2012 roku. Repozytorium Uniwersytetu w Białymstoku. Białostockie Studia Prawnicze, Z. 18, 223–236.
- IPCC, 1995. Second Assessment Climate Change. A report of the intergovernmental panel on climate change. <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/2nd-assessment-en-1.pdf>
- IPCC, 2007. Christensen J.H., Busuioc A., Hewitson B., Chen A., Gao X., Held I., Jones R., Kolli R.K., Kwon W.T., Laprise R., Magana Rueda V., Mearns L., Menendez C., Raisanen J., Rinke A., Sarr A., Whetton P., 2007.



- Regional Climate Projections. W: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.*
- IPCC, 2013. V Raport IPCC. Podsumowanie dla decydentów po polsku. 2015. Nauka o klimacie dla sceptycznych. <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/v-raport-ipcc-podsumowanie-dla-decydentow-po-polsku-120/>
- IPCC, 2018. Summary for Policymakers. W: Masson-Delmotte V., Zhai P., Pörtner H.O., Roberts D., Skea J., Shukla P.R., Pirani A., Moufouma-Okia W., Péan C., Pidcock R., Connors S., Matthews J.B.R., Chen Y., Zhou X., Gomis M. I., Lonnoy E., Maycock T., Tignor M., Waterfield T. (ed.). *Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty.* Online: <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/> [dostęp 6.02.2020].
- Kędziora A., 1999. *Podstawy agrometeorologii.* Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Poznań, ISBN: 8309016417, 364.
- Kulesza M., 2010. Zrównoważony rozwój z perspektywy historycznej. *Zeszyty Naukowe Instytutu Zarządzania i Marketingu Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie, seria: Pragmata tes Oikonomias, z. IV, 9–38.*
- Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, 2020. *Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2018 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2021*
- Long S.P., Ainsworth E.A., Leakey A.D., Nosberger J., Ort D.R. 2006. *Food for Thought: Lower-Than-Expected Crop Yield Stimulation with Rising CO<sub>2</sub> Concentrations.* *Science*, 312, 1918–1921.
- Mc Glade C.H., Ekins P., 2015. *The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2°C.* *Nature* volume, 517, 187–190.
- Olesen J.E., Ånguez M.I., Carter T.R., Daaz-Ambrona C.H., Fronzek S., Heidmann T., Hickler T., Holt T., Morales P., Palutikof J., Quemada M., Ruiz-Ramos M., Rubak G., Sau F., Smith B., Sykes M., 2007. *Uncertainties in projected impacts of climate change on European agriculture and terrestrial ecosystems based on scenarios from regional climate models.* *Climatic Change*, 81, 123–143.
- Olesen J.E., Trnka M., Kersebaum K.C., Skjelvåg A.O., Seguin B., Peltonen-Sainio P., Rossi F., Kozyra J., Micale F., 2011. *Impacts and adaptation of European crop production systems to climate change.* *Europ. J. Agron.*, 34, 96–112.
- Popkiewicz M., 2014 a. MIT: Temperatura rośnie „tylko logarytmicznie” z koncentracją CO<sub>2</sub>. *Nauka o klimacie dla sceptycznych.* <https://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/mit-temperatura-rosnie-tylko-logarytmicznie-z-koncentracja-co2-99/>
- Popkiewicz M., 2014 b. MIT: W epoce rewolucji Przemysłowej emisje zanieczyszczeń były dużo wyższe. *Nauka o klimacie dla sceptycznych.* <https://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/mit-w-epoce-rewolucji-przemyslowej-emisje-zanieczyszczen-byly-duzo-wyzsze-106/>
- Popkiewicz M., 2020. *Najwięksi emitenci CO<sub>2</sub> – przegląd.* *Nauka o klimacie dla sceptycznych.* <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/najwieksi-emitenci-co2-przeglad-431/>
- Starkel L.M., Kundzewicz Z.W., 2008. *Konsekwencje zmian klimatu dla zagospodarowania przestrzennego kraju.* *Nauka*, 1, 85–101.
- Szwejkowski Z., Dragańska E., Suhecki S., 2008. *Prognoza wpływu spodziewanego globalnego ocieplenia w roku 2050 na plonowanie roślin uprawnych w Polsce północno-wschodniej.* *Acta Agrophysica*, 12, 3, 791–800.
- Walijewski G., 2021. *Komunikat Biura Prasowego IMGW – PIB. Nowy raport IPCC o klimacie na Ziemi.* Warszawa, 20.08.2021 r [https://www.imgw.pl/sites/default/files/2021-08/imgw\\_komunikat\\_0820-nowy-raport-ipcc-o-klimacie-na-ziemi.pdf](https://www.imgw.pl/sites/default/files/2021-08/imgw_komunikat_0820-nowy-raport-ipcc-o-klimacie-na-ziemi.pdf)

# LINIA PIĘKNA

Aleksander Bohm

*Institut Architektury i Urbanistyki, Pracownia Projektowania Urbanistycznego i Planowania Przestrzennego, Uniwersytet Zielonogórski, ul. Prof. Z. Szafrana 1, 65-516, Zielona Góra, ORCID: 0000-0001-5442-7489, e-mail abohm@wp.pl*

Tytułem „Linia piękna” objęte zostały dwa aspekty. Pierwszy to koncepcja *line of beauty* sformułowana przez Williama Hogartha w 1756 roku i jej ówczesna otoczką. Drugi aspekt, znacznie nam bliższy, to nieporadność, jaka nam towarzyszy w tworzeniu piękna. Wartość piękna, które zawdzięczamy naturze najchętniej – bo najłatwiej – oceniamy pośrednio dzięki instrumentarium ekologów. Ale piękno oceniane w kategoriach estetycznych – zarówno to naturalne, jak i będące dziełem sztuki – wymyka się nam! Postrzegane jest nader subiektywnie i co najwyżej bywa chronione jako zabytek – według kryteriów historii sztuki – albo okaz przyrody. A przecież nie zawsze tak było.

*Line of beauty* oznaczało wówczas istotną innowację, zwrot od barokowego „musztrowania natury” (sznurkiem i cyrklem) w stronę zachwytów nad jej naturalnym pięknem. Przyszło odkrywanie chińskiej sztuki ogrodowej i rozwój angielskiej szkoły krajobrazu. A w tym wszystkim linia piękna – zarówno ta hogarthowska, jak i jako nić ciągnąca się przez stulecia dzięki inspiracji pięknem natury na równi z pięknem dzieła sztuki – od malarzy w Pompeach po współczesnych pejzażystów – na wszelkie możliwe sposoby.

Po drodze, równoległe z malarstwem, postępował ciąg innowacji w architekturze krajobrazu – ukształtowanej ostatecznie jako profesja na przełomie XIX i XX w. Profesja definiowana jako „sztuka ochrony i tworzenia piękna w otoczeniu człowieka” lub – jak to wcześniej ujął Thomas Jefferson – „sztuka ozdabiania Ziemi wyobraźnią”. Wśród kolejnych innowacji pojawiło się między innymi: *eye-catcher*, *embellished grounds*, *borrowed view* – i wreszcie całkiem niedawno – również w Polsce – służebność widoku.

O ile trzy pierwsze określenia dotyczą tworzenia piękna, to ostatnie jest instrumentem prawnym pozwalającym chronić istniejące wartości widoku.

Zatem pytanie brzmi: jakimi narzędziami dysponują architekci krajobrazu dla wykonywania swojego zawodu określonego w drugiej części definicji – owego tworzenia piękna w otoczeniu człowieka – a nie tylko jego ochrony?

Z pozycji zawodu szanse na to otwiera twórczość w skali:

- miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego – jak w przypadku Jumeirah Island w Dubaju
- zagospodarowania terenu, jak robią to zwolennicy *turenscape* w Chinach
- prestiżowych obiektów krajobrazowych jak na przykład w Katarze.

W codziennej polskiej praktyce takie zlecenia są rzadziej spotykane. „Wejście w krajobraz” z propozycją: „Tam należy wprowadzić akcent, może nawet dominantę” trafia najczęściej w próżnię, zdziwienie i podejrzenie: wariat?. A gdy już zdarzy się, że jakiś decydent zapragnie wiekopomności i zorganizuje konkurs na wyjątkowe dzieło, to często oznacza to miłe złego początki. Tak było w przypadku obiecującej kompozycji Centrum Jana Pawła II – która w pracach konkursowych prezentowała się powabnie – a rzeczywistość zaskrzeczała.

Aliści nie zawsze sprawa jest przegrana. W Krakowie od wielu lat toczy się dyskusja na temat budynków wysokościowych, ściślej: gdzie można dopuścić lokalizację budynków o wysokości przekraczającej 150 m. W kontekście tego referatu języckiem u wagi jest sprawa granic ochrony pięknej panoramy miasta, poza którymi można – a może nawet należy – szukać miejsca na nową kompozycję z nadzieją na „nowe piękno”. Jako że architektura krajobrazu to nie tylko ochrona, ale i tworzenie piękna – więc jego pomnażanie. Dyskusja stała się bardziej konkretna od momentu podjęcia decyzji o budowie tzw. Nowego Miasta, czyli współczesnego etapu rozwoju Krakowa.

W określonej lokalizacji oznaczało to konieczność wizualizacji przedsięwzięcia dla zdefiniowania struktury nowej kompozycji oraz jej dominant w określonym kontekście krajobrazowym. Kolejnym krokiem będzie zapisanie tych ustaleń w tekście miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Bez tego skazani byłibyśmy na tzw. zasadę dobrego sąsiedztwa, która z definicji zmusza do budowania tak, jak jest w okolicy. Na szczęście nie obowiązywała ona w czasach, kiedy budowano wieże ratuszowe i kościelne, które musiały się wyróżniać na tle otoczenia.

**„AKUPUNKTURA WSI”**  
**MODEL FUNKcjONALNO-PRZESTRZENNY WSI W KIERUNKU ROZWOJU USŁUG**  
**REKREACYJNO-TURYSTYCZNYCH I POŻYTKÓW EKOLOGICZNYCH**

**Bieske-Matejak Alicja<sup>1</sup>, Lipińska Halina<sup>1</sup>, Wilk Jordan<sup>2</sup>, Żerebecka Paulina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Zakład Studiów Krajobrazowych i Gospodarki Przestrzennej, Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin, ORCID 0000-0002-0276-780, 0000-0003-0135-512, e-mail: alu.bieske@wp.pl

<sup>2</sup>Koło Naukowe Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie

Koncepcja doposażenia terenów osadnictwa wiejskiego w ekstensywne elementy o charakterze turystyczno-rekreacyjnym, a także w kierunku poprawy ich parametrów ekologicznych jest rozwiązaniem planistycznym mającym na celu wzmacnianie naturalnych, istniejących walorów przyrodniczych i kulturowych tych terenów. Jednocześnie celem takich interwencji jest uzupełnienie tradycyjnych funkcji produkcji rolnej o tanie, sezonowe usługi wypoczynkowe, szczególnie dla rodzin i szkół (zielone i białe szkoły - programy edukacyjne), co w formie tzw. letniska ma długą tradycję w Polsce. W XXI wieku obserwujemy powrót do takich form wypoczynku i wyraźną tendencję w kierunku poszukiwania lokalnych alternatyw dla zagranicznych czy też krajowych kurortów, co możemy nazwać nurtem proekologicznym. Ze względu na palące zjawisko zanikania bioróżnorodności, także w terenach wiejskich, związane z wprowadzaniem od połowy XX wieku melioracji, intensywnego nawożenia, a także intensyfikacji rolnictwa z dominantą monokultur konieczne jest rozwijanie programów promujących dywersyfikację krajobrazu, siedlisk i form pokrycia terenu. Skutecznymi narzędziami są tu: dolesianie, stosowanie zadrzewień i zakrzewień śródpolnych, obsadzenia miedzowe, szpalerowanie dróg komunikacji drogowej i pieszej, renaturalizacja rzek i cieków wodnych, wprowadzanie (na nowo) w terenach wiejskich stawów wraz z roślinnością bagienną, przywodną typu łąkowego, wprowadzanie łąk i muraw ekstensywnych mogących również służyć jako tereny rekreacyjne.

Biorąc powyższe pod uwagę, podjęto badania, których celem było opracowanie teoretycznego modelu funkcjonalno-przestrzennego wsi w kierunku rozwoju usług turystyczno-rekreacyjnych i pożytków ekologicznych. W koncepcji przyjęto zasadę harmonijnego wpisania się w istniejącą, o charakterze punktowym i fragmentarycznym, strukturę przestrzenną wsi, nazwaną ze względu na przemyślaną i celową interwencję w tych obszarach „akupunkturą wsi”. Działania te jednak mogą dotyczyć obszarów wiejskich, które są do nich predysponowane, przy założeniu, że znajdują się właściciele terenów i inwestorzy skłonni do takich przedsięwzięć.

W toku badań na obszarze województwa lubelskiego wyłoniono następujące typy gmin wiejskich pod kątem atrakcyjności rekreacyjnej: gminy o wysokim potencjale przyrodniczym i kulturowym, gminy o wysokim potencjale przyrodniczym, gminy o wysokim potencjale kulturowym, gminy o średniej atrakcyjności wypoczynkowo-krajobrazowej. Opracowano przykładowy model funkcjonalno-przestrzenny o charakterze teoretycznym oraz wykaz proponowanych narzędzi planistycznych z zakresu urządzeń terenowych i pożytków ekologicznych.

## OSTOJE TYPU LEŚNEGO W SYSTEMIE ZIELENI MIEJSKIEJ

Bieske-Matejak Alicja

*Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, ORCID 0000-0002-0276-780, e-mail: alu.bieske@wp.pl*

W XXI wieku obserwujemy nowe tendencje w projektowaniu terenów zieleni miejskiej, które możemy już dziś nazwać nurtem proekologicznym. Ze szczególną troską traktuje się zagadnienie bioróżnorodności związane z wprowadzaniem do miast zdywersyfikowanych zbiorowisk roślinnych o charakterze półnaturalnym w zróżnicowanych siedliskach i w warunkach wielu niekorzystnych dla środowiska procesów cywilizacyjnych. W obszarze zainteresowania autorki są takie fragmenty zieleni miasta, których obszar jest bardzo niewielki i stanowi nowy komponent współcześnie projektowanych terenów ogrodowych i parkowych, tzw. mikroostoje typu leśnego. Materiałem badawczym są tu badania terenowe w wybranych przestrzeniach mieszkaniowych Warszawy i Paryża, gdzie takie ostoje typu leśnego powstałe po 2000 roku już istnieją i dobrze wpisują się w gęstą strukturę zabudowy i infrastruktury miejskiej. Autorka zastosowała metodę analizy porównawczej opartej na obserwacjach własnych na wybranym polu badawczym, popartą przeglądem wybranej literatury.

Termin „ostoja typu leśnego”, a nie „ostoja leśna” czy „las miejski” wskazuje na charakter seminaturalny tych zbiorowisk, których niewielki teren nie może w pełni wytworzyć wszystkich procesów związanych ze środowiskiem leśnym występującym na większych obszarach. Jakkolwiek takie obszary jak lasy komunalne kilku- czy kilkudziesięciohektarowe są dla ekosystemu miasta bardzo ważne, przedmiotem badań autorki w niniejszym wystąpieniu są małe ostoje, nawet te liczące kilka tysięcy m<sup>2</sup>. Te mikroobszary w nowo projektowanych obiektach zieleni, często w obrębie większych parków i ogrodów, powstają na ogół w oparciu o wcześniej istniejące nieużytki z roślinnością ruderalną i spontaniczną roślinnością drzewiastą. Utrzymanie małych fragmentów zieleni typu leśnego bez ingerencji zabiegów agrotechnicznych typowych dla przestrzeni ogrodowych daje możliwość rozwoju wielu gatunków ginących w procesie pielęgnacji typowych ogrodów ozdobnych. Wykorzystanie zjawiska naturalnej sukcesji przyrodniczej daje możliwość utrzymania enklaw zbiorowisk fauny i flory, które stają się rezerwuarem bioróżnorodności w środowisku silnie zmienionym antropogenicznie. Takim przykładem istniejących mikroostoi typu leśnego są małe laski w obrębie Natolina Południowego, w Warszawie. Prezentowane są również takie przykłady w nowo zakładanych parkach Paryża powstałych po 2000 roku.

System małych ostoi typu leśnego w mieście towarzyszący urządzonym terenom zieleni w znaczącym stopniu wpływa na zwiększenie bioróżnorodności oraz poprawia warunki klimatyczne ze względu na gęste występowanie roślinności drzewiastej o dużym potencjale biologicznym. Małe ostoje typu leśnego stanowią ważne ogniwo w systemie zieleni miejskiej i sprzyjają przekształceniu ekosystemu miast w bardziej zrównoważony przyrodniczo.

## KRAJOBRAZY ORGANOWE WOBEC WSPÓŁCZESNYCH WYZWAŃ

Bernat Sebastian

*Katedra Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie, al. Kraśnicka 2c, 20-718 Lublin, ORCID 0000-0001-7224-6534, e-mail: sebastian.bernat@mail.umcs.pl*

Organowe dziedzictwo kulturowe, tworzone przez instrumenty, muzykę, rzemiosło organowe, w ostatnich latach zyskuje coraz większe zainteresowanie społeczności międzynarodowej. Najpełniejszą formą organowego dziedzictwa kulturowego są krajobrazy organowe. W ujęciu muzykologicznym stanowią one „trójdzwięk miejscowego budownictwa organowego, miejscowego organisty (wykonawcy), kompozycji związanej z miejscem, autorstwa kompozytorów, którzy żyli i tworzyli w konkretnym krajobrazie z jego specyficznym klimatem, barwami, językiem ludzi go zamieszkujących”. Organy to także część krajobrazu lokalnego, zarówno w formach rzeźby terenu, instalacjach artystycznych, jak też w dźwięku, kształtującym poczucie tożsamości lokalnej. Krajobrazy organowe to krajobrazy symboliczne, przeżywane (doświadczane), emocjonalne, efemeryczne, a także krajobrazy wirtualne.

Celem artykułu jest rozpoznanie aktualnych wyzwań dla krajobrazów organowych. Na podstawie baz danych, publikacji naukowych i witryn internetowych scharakteryzowano różnorodność budownictwa organowego i zaprezentowano przykłady występowania organów w krajobrazie. Dodatkowo przeprowadzono wywiady z ekspertami na temat współczesnych zagrożeń i wyzwań dla dziedzictwa organowego. Szczególnie zwrócono uwagę na zmiany klimatyczne i pandemię COVID-19, uznawane za jedne z największych zagrożeń we współczesnym świecie. Krajobrazy organowe są niewątpliwie ważnym elementem światowego dziedzictwa, podlegającym licznym zagrożeniom i wymagającym ochrony oraz działań ukierunkowanych na ich popularyzację w społeczeństwie.

# OCENA WPŁYWU CZĘSTOTLIWOŚCI KOSZENIA NA RÓŻNORODNOŚĆ FLORYSTYCZNĄ RÓŻNYCH TYPÓW ŁĄK W DOLINIE WIEPRZA Z WYKORZYSTANIEM UOGÓLNIONYCH WSKAŹNIKÓW RÓŻNORODNOŚCI

Bochniak Andrzej<sup>1</sup>, Kulik Mariusz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Katedra Zastosowań Matematyki i Informatyki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Głęboka 28, 20-950 Lublin, ORCID: 0000-0001-6664-2741, e-mail: andrzej.bochniak@up.lublin.pl*

<sup>2</sup>*Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie.*

Różnorodność biologiczna ekosystemów ma zasadnicze znaczenie dla trwałości i rozwoju systemów podtrzymywania życia w biosferze. Właściwe zarządzanie zasobami naturalnymi przez człowieka jest niezbędne do ochrony różnorodności biologicznej siedlisk. Niewłaściwa interakcja może prowadzić do utraty różnorodności biologicznej, utraty siedlisk, wyginięcia niektórych gatunków i zmniejszenia liczby genów w populacjach. Termin bioróżnorodności jest często używany w kontekście zagrożeń dla środowiska przyrodniczego, głównie w odniesieniu do wymierania rzadkich gatunków i konieczności ich ochrony. Istnieje wiele definicji różnorodności biologicznej oraz sposobów jej oceny i pomiaru. W tym celu stosuje się różne wskaźniki, z których najbardziej powszechne to: bogactwo gatunkowe (liczba występujących gatunków), bogactwo gatunków rzadkich lub takie miary, jak indeksy: Shannona-Wienera, Simpsona, Margaleff, Pielou i inne.

W przeprowadzonych analizach dokonano porównania zróżnicowania roślinności na łąkach położonych na obszarze Natura 2000 Dolina Środkowego Wieprza PLH060005. Badania fitosocjologiczne przeprowadzono w latach 2014–2017. W analizach uwzględniono podział łąk na cztery typy: świeże (rzęd *Arrhenatheretalia*), wilgotne (rzęd *Molinietalia*), mieszane (klasa *Molinio-Arrhenatheretea*) i szuwarowe (klasa *Phragmitetea*). Dodatkowo oceniono wpływ różnych sposobów ich użytkowania ze względu na różną częstotliwość ich koszenia. Do analizy różnorodności florystycznej wykorzystano uogólnione wskaźniki różnorodności (Renyi, Tsallisa, Halla), które pozwalają na ocenę struktury zbiorowiska w większym stopniu niż proste, wcześniej wymienione wskaźniki. Uogólnione wskaźniki składają się z wyrazów obliczonych dla różnych rzędów entropii, co umożliwia m.in. porównanie liczby występujących gatunków czy stwierdzenie dużego udziału gatunku dominującego.

## ZINTEGROWANE PODEJŚCIE DO OCHRONY EKOSYSTEMÓW PRZED INWAZYJNYMI ROŚLINAMI OBCYMI W OBSZARACH CHRONIONYCH GMINY MIEJSKIEJ KRAKÓW

Bzdega Katarzyna<sup>1</sup>, Synowiec Agnieszka<sup>2</sup>, Grygierzec Beata<sup>2</sup>, Musiał Kamila<sup>3</sup>,

Szewczyk Wojciech<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska, Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Śląski, ul. Jagiellońska 28, 40-032 Katowice, ORCID 0000-0002-4603-2847, katarzyna.bzdega@us.edu.pl

<sup>2</sup>Katedra Agroekologii i Produkcji Roślinnej, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

Agnieszka Synowiec: ORCID 0000-0001-6585-7759, agnieszka.synowiec@urk.edu.pl,

Beata Grygierzec: ORCID 0000-0003-2403-8735, beata.grygierzec@urk.edu.pl,

Wojciech Szewczyk: ORCID0000-0001-5065-2179, wojciech.szewczyk@urk.edu.pl

<sup>3</sup>Zakład Systemów i Środowiska Produkcji, Instytut Zootechniki – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Krakowska 1, 32-083 Balice, ORCID0000-0002-6713-341X, kamila.musial@iz.edu.pl

Na terenie gminy miejskiej Kraków znajduje się ponad 4800 ha terenów objętych różnymi formami ochrony, co stanowi poniżej 15% powierzchni miasta. Tereny te wyróżniają się specyficznymi walorami, zróżnicowanymi ekosystemami, także szczególnym krajobrazem. Są to m.in. fragmenty parków krajobrazowych (Bieleńsko-Tynieckiego, Tenczyńskiego oraz Dolinek Krakowskich, a także ich otuliny), 5 rezerwatów przyrody (Bieleńskie Skałki, Bonarka, Panieńskie Skały, Skałki Przegorzalskie, Skołczanka), 12 użytków ekologicznych (np. Uroczysko w Rzęsce, Łąki Nowohuckie) oraz 192 pomniki przyrody.

W niektórych spośród tych obszarów, zwłaszcza zmiennowilgotnych, na skutek zaniechania ekstensywnego użytkowania, czyli np. jednokrotnego koszenia w sezonie wegetacyjnym lub jednokrotnego koszenia raz na dwa lata, nastąpiło zjawisko wyparcia (regresji) roślinności pierwotnej przez inne rośliny, w tym inwazyjne np. z rodzaju *Solidago*, *Reynoutria*, *Impatiens* czy *Heracleum*.

Niniejsze badania podjęto w 2021 r. w ramach międzynarodowego projektu nt. „Zintegrowane podejście do ochrony ekosystemów przed inwazyjnymi roślinami obcymi w południowej Polsce – IAS/EcoSystemCARE” i będą one kontynuowane do 2024 r. Ich celem jest eliminacja i/lub ograniczenie populacji ww. inwazyjnych roślin, zwiększenie bioróżnorodności i w konsekwencji próba przywrócenia terenom ich pierwotnego charakteru.

Na terenie Łąk Nowohuckich (PLH120069) czy w Dębnicko-Tynieckim Obszarze Łąkowym (PLH120065) zaplanowano wyłącznie późne, jednokrotne koszenie w sezonie wegetacyjnym. Usuwanie barszczy kaukaskich poprzez ręczne wykopywanie karp będzie realizowane na łąkach Nowohuckich, natomiast działania renaturyzacyjne zostały już przeprowadzone w otulinie Dębnicko-Tynieckiego Obszaru Łąkowego, na terenie porośniętym *Solidago gigantea*. Teren do renaturyzacji przygotowano poprzez zabiegi uprawowe, a następnie wysiano specjalistyczną mieszankę roślin uwzględniającą m.in. potrzeby siedliskowe licznych komponentów, która zawierała nasiona rzadkich gatunków roślin, co dodatkowo wzmocniło wyjątkowy krajobrazowo-dekoracyjny walor obszaru. Dodatkowo w tym obszarze planowane jest zastosowanie nowatorskich rozwiązań metodycznych, które pozwolą skutecznie ograniczyć populację *Solidago*.

Do podejmowania działań na rzecz ochrony i wzmocnienia bioróżnorodności zobowiązują zapisy artykułu 8(h) Konwencji o różnorodności biologicznej (CBD) oraz unijna strategia ochrony różnorodności biologicznej 2030, ponadto rozporządzenia Parlamentu Europejskiego (PE) i Rady Unii Europejskiej (RUE) oraz krajowe i lokalne zapisy prawne.

## ILE KRAJOBRAZU W KRAJOBRAZIE? O KLIMATYCZNYM LAPSUSIE W STRUKTURZE UŻYTKOWANIA TERENU

Chmielewski Szymon

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Zakład Studiów Krajobrazowych i Gospodarki Przestrzennej, ul. Akademicka 15, 20-950, Lublin, ORCID 0000-0003-1250-768, szymon.chmielewski@up.lublin.pl*

Zmiany klimatyczne cyklicznie towarzyszą Ziemi od ponad 4,5 miliarda lat, jednak te będące owocem geniuszu rewolucji przemysłowej stały się punktem zwrotnym światowej polityki klimatycznej. Przyjmuje się, że w porównaniu z okresem sprzed rewolucji przemysłowej średnia temperatura powietrza na Ziemi wzrosła 1°C, a perspektywa dalszego wzrostu do poziomu 1,5°C wiązać się będzie ze stratami gospodarczymi na poziomie 190 mld euro rocznie. Podjęta w ramach tzw. Europejskiego Zielonego Ładu (EZŁ) polityka klimatyczno-energetyczna nie pozostaje bez wpływu na funkcję i fizjonomię krajobrazu, spośród których funkcja produkcyjna krajobrazu jest tematem podejmowanym w niniejszej pracy. Fotowoltaika (PV) jest jednym ze środków prowadzącym Europę do neutralności klimatycznej 2050 roku, stąd też liczne inwestycje PV w silnie ustołecznionym krajobrazie Polski Wschodniej. Stosunkowo niska sprawność ogniw PV (do 30%) powoduje, że farmy PV znacząco zmieniają bilans struktury użytkowania terenu i charakter krajobrazu. Krajobraz utrzymuje funkcję produkcyjną, jego rolniczy charakter zostaje przekształcony w przemysłowy, a suma wszystkich form użytkowania terenu daje 100% powierzchni rozpatrywanej jednostki krajobrazowej. To klasyczne, dwuwymiarowe, podejście do kwantyfikacji struktury użytkowania terenu nie zdaje egzaminu wobec instalacji agrofotowoltaicznych (agro-PV), łączących użytkowanie rolnicze z produkcją energii elektrycznej (funkcja produkcyjna krajobrazu pozostaje utrzymana). Lapsus polega na zaniżeniu powierzchni terenów użytkowanych rolniczo w ramach agro-PV. Celem niniejszej pracy jest propozycja wskaźnika intensywności użytkowania terenu (ang. *land use land cover intensity*; LULCI), będącego odpowiedzią na potrzebę nowej metody bilansowania struktury użytkowania terenów przekształconych na cele EZŁ.

Metoda pracy opiera się na analogii do dwóch podstawowych wskaźników urbanistycznych: gęstość zabudowy oraz intensywność zabudowy. Wskaźnik gęstości zabudowy to iloraz płaskiej, dwuwymiarowej powierzchni zabudowy i powierzchni analizowanej działki; intensywność uwzględnia sumaryczną powierzchnię wszystkich kondygnacji budynków na analizowanej działce; oba wskaźniki są punktem wyjścia dla wytycznych planistycznych. Analogicznie, rozwój inwestycji agro-PV wymaga określenia standardów użytkowania terenu w nowy sposób, uwzględniający dodaną powierzchnię energetycznego użytkowania ponad gruntem oraz zachowaną powierzchnię użytkowania rolniczego. LULCI jest ilorazem sumy rolniczych i energetycznych powierzchni do powierzchni analizowanego krajobrazu.

Na podstawie przeprowadzonych symulacji zmian struktury użytkowania terenu stwierdzono, że w zależności od sposobu zabudowy agro-PV udaje się utrzymać około 40% użytkowania rolniczego pod warunkiem odpowiedniego doboru upraw do nowych warunków siedliskowych. W praktyce wartości wskaźnika LULCI mogą stanowić wytyczne w zakresie rekomendowanego poziomu utrzymania produkcji rolniczej krajobrazów EZŁ.



# WPLYW WARUNKÓW ZEWNĘTRZNYCH NA ZMIANY TEMPERATURY POWIETRZA W ARCHIKATEDRZE LUBELSKIEJ I KRYPTACH

Flis-Olszewska Ewelina

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Zakład Agrometeorologii, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin,  
ORCID 0000-0002-4796-5462, ewelina.flis-olszewska@up.lublin.pl*

Zabytkowe obiekty sakralne są jednym z najważniejszych elementów dziedzictwa materialnego. Badania ich mikroklimatu prowadzone są coraz częściej na całym świecie, ze szczególnym uwzględnieniem Włoch i Hiszpanii. W Polsce do chwili obecnej powstały nieliczne prace na ten temat, dotyczące pojedynczych obiektów, m.in. kościołów w Krakowie, Dębnie, Frydmanie. W Lublinie dłuższe pomiary warunków wewnętrznych prowadzone były dotychczas wyłącznie w XIV-wiecznej kaplicy Trójcy Świętej na Zamku Lubelskim.

W latach 2015–2017 dokonano własnych badań mikroklimatycznych w trzech zabytkowych kościołach w Lublinie, w tym w archikatedrze lubelskiej, stanowiącej przedmiot niniejszej pracy. Archikatedra św. Jana Chrzciciela i św. Jana Ewangelisty, nazywana archikatedrą lubelską, znajduje się w centralnej części miasta. Powstała w latach 1586–1625 i przejawia głównie cechy stylu barokowego. W katedrze w 2016 r. prowadzono pomiary temperatury powietrza w odstępach 10-minutowych za pomocą rejestratorów termiczno-wilgotnościowych HOBO U23-001 w trzech punktach: przy wejściu głównym (w kruchcie), przy ołtarzu głównym (na końcu nawy głównej) oraz w podziemnych kryptach. Dane dotyczące zewnętrznych warunków pogodowych uzyskano z Obserwatorium Meteorologicznego UMCS w Lublinie, znajdującego się również w centralnej części miasta.

Uzyskane dane pozwoliły na przeprowadzenie dogłębnej analizy mikroklimatu obiektu oraz na ocenę wpływu warunków zewnętrznych na wnętrze archikatedry lubelskiej. W 2016 r. najcieplejszym miesiącem na stacji zewnętrznej był lipiec, natomiast wewnątrz kościoła najwyższa średnia miesięczna temperatura powietrza wystąpiła ze znacznym opóźnieniem – miesięcznym w przypadku punktu przy ołtarzu (sierpień) oraz dwumiesięcznym w kryptach (wrzesień). W okresie zimowym wyłącznie w punkcie w kryptach wystąpiło przesunięcie wystąpienia najchłodniejszego miesiąca ze stycznia na luty.

Długotrwałe zmiany zewnętrznych warunków termicznych miały widoczny wpływ na stopniowe zmiany we wszystkich punktach wewnątrz archikatedry, zaś jednodniowe wahania temperatury powietrza na placu Litewskim przenikały głównie do kruchty kościoła; w punkcie przy ołtarzu takie krótkotrwałe i nagłe zmiany warunków zewnętrznych były widoczne szczególnie w miesiącach letnich. W okresie letnim warunki zewnętrzne były najbardziej zbliżone do warunków mikroklimatycznych badanego obiektu, na co znaczący wpływ miało pozostawianie otwartych drzwi wejściowych w ciągu dnia. W okresie zimowym zarówno przy ołtarzu, jak i w kryptach panowały bardzo stabilne warunki termiczne (zaburzone wyłącznie w przypadku dużych zmian pogody), co było spowodowane przede wszystkim ogrzewaniem podłogowym w nawie głównej. Wynikiem tego były znaczne różnice temperatury powietrza pomiędzy wnętrzem a stacją zewnętrzną, przekraczające 30°C.

Należy wspomnieć, iż mikroklimat katedry jest kształtowany nie tylko poprzez wpływ warunków zewnętrznych, ale również przez obecność licznych wiernych – w niedziele zauważalny był niewielki wzrost temperatury powietrza (poniżej 1°C), który był niezwiązany bezpośrednio z warunkami zewnętrznymi.

## ZRÓŻNICOWANIE PRZESTRZENNE WARUNKÓW BIOKLIMATYCZNYCH NA OBSZARACH LESSOWYCH (STUDIUM PRZYPADKU KAZIMIERZ DOLNY, ZACHODNIA CZĘŚĆ PŁASKOWYZU NAŁĘCZOWSKIEGO)

Gajek Grzegorz, Dobek Mateusz

*Institut Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie,  
al. Kraśnicka 2D, 20-718 Lublin*

*Gajek Grzegorz: ORCID 0000-0003-0301-8129, grzegorz.gajek@umcs.pl*

*Dobek Mateusz: ORCID 0000-0001-5614-436X, mateusz.dobek@umcs.pl*

Kazimierz Dolny jest jednym z najchętniej odwiedzanych miejsc na Lubelszczyźnie. Pod względem bio- i topoklimatologicznym jest cennym obszarem badawczym. Ze względu na urozmaiconą rzeźbę terenu i obecność licznych form erozyjnych, charakterystycznych dla zachodniej części Płaskowyżu Nałęczowskiego, wyróżnia się dużym zróżnicowaniem mikroklimatu. Duże znaczenie w kształtowaniu obciążeń cieplnych ma również roztokowa Wisła oraz jej przełomowa dolina.

W pracy przedstawiono przestrzenne zróżnicowanie warunków bioklimatycznych Kazimierza Dolnego. Wykorzystano w tym celu wielkości wskaźnika *universal thermal climate index* (UTCI) w różnych scenariuszach pogodowych.

Opracowano mapy biotopoklimatyczne dla określonych scenariuszy pogodowych. Wyniki modelowania, stanowiące teoretyczne przybliżenie stanu faktycznego, pozwalają na ocenę wpływu ukształtowania terenu i rodzajów użytkowania ziemi na kształtowanie się warunków biometeorologicznych. W analizowanych scenariuszach pogodowych dla Kazimierza Dolnego najwyższe wartości UTCI występują na eksponowanych na południe zboczach oraz obszarach poddanych silnej antropresji. Na tych terenach przewiduje się warunki biometeorologiczne odzwierciedlone jako bardzo silny stres termiczny. Uzyskane wyniki są szczególnie istotne w dobie postępujących zmian klimatycznych. Mogą mieć zastosowanie w kanalizacji ruchu turystycznego oraz planowaniu i tworzeniu produktów turystycznych (szlaki, ścieżki, infrastruktura turystyczna, wiaty itp.) uwzględniających coraz częstsze fale upałów.

# FITOREMEDIACJA GLEB ZANIECZYSZCZONYCH WIELOPIERŚCIENIOWYMI WĘGLOWODORAMI AROMATYCZNYMI Z WYKORZYSTANIEM WYBRANYCH GATUNKÓW TRAW

Gawryluk Adam

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu,  
Zakład Studiów Krajobrazowych i Gospodarki przestrzennej, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin,  
ORCID 0000-0002-8911-7533, adam.gawryluk@up.lublin.pl*

Szybki rozwój przemysłu zagraża środowisku naturalnemu na wiele sposobów. Podczas poszukiwania i wydobywania gazu łupkowego powstają odpady związane bezpośrednio z pracami wiertniczymi (odpady wydobywcze). Do tej grupy zaliczamy: zwierciny, zużytą płuczkę, płyn ze szczelinowania (tzw. *flowback*), wody złożowe oraz osady i szlamy z oczyszczania płynu ze szczelinowania.

Zwiercina jest głównym odpadem wytwarzanym podczas wydobywania gazu łupkowego, służy do smarowania i chłodzenia aparatu wiertniczego oraz transportu skał na powierzchnię. Pomimo twierdzenia, że odpad ten jest przetwarzany przed utylizacją, budzi obawy i stanowi zagrożenie zarówno dla środowiska, jak i zdrowia publicznego. Zwiercina zawiera substancje toksyczne, takie jak metale ciężkie i wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA). Związki te mają właściwości mutagenne i rakotwórcze dla wszystkich żywych organizmów i mogą się akumulować w łańcuchach pokarmowych. To z kolei wywiera szkodliwy wpływ na ludzi (pogorszenie zdrowia publicznego) i na środowisko. Oddziaływania te są widoczne w postaci bezpośrednich zanieczyszczeń podczas wydobycia gazu łupkowego i pośrednio z produktów odpadowych o różnej szkodliwości dla środowiska.

Do usuwania tego typu zanieczyszczeń z gleby bardzo często wykorzystuje się rośliny, które wspomagają mikrobiologiczną degradację WWA poprzez akumulację lub metabolizowanie tych związków. Fitoremediacja to opłacalna metoda, która wykorzystuje naturalną zdolność roślin wyższych do zmniejszania stężenia zanieczyszczeń w glebie. W wielu badaniach stosowano trawy w celu zwiększenia biodegradacji wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w glebie, ponieważ są one najczęstszymi gatunkami roślin występującymi na terenach skażonych tymi związkami. Ponadto zagospodarowanie gleb poprzez ich zadarnienie może zabezpieczyć je przed erozją wodną i wietrzną oraz spływem powierzchniowym, co może również poprawić atrakcyjność krajobrazu. Jednym z głównych niepowodzeń w remediacji WWA w glebie z wykorzystaniem roślin jest ich negatywny wpływ na kiełkowanie i wzrost siewek.

Dlatego celem pracy była ocena kiełkowania nasion, początkowego wzrostu siewki pobierania WWA przez trawy pod wpływem odpadów wiertniczych w celu określenia odporności wybranych gatunków traw na działanie WWA oraz ich przydatności do skutecznej fitoremediacji gleb zanieczyszczonych odpadami zawierającymi związki z tej grupy poprzez akumulację tych zanieczyszczeń w tkankach. Badania pozwolą na zrozumienie podstawowych procesów i mechanizmów bioakumulacji WWA przez wybrane gatunki traw, co pomoże opracować nowe sposoby rekultywacji gleb zanieczyszczonych WWA.

## ŁĄKA KWIETNA – EKOSYSTEM CZY ZAGROŻENIE DLA BIORÓŻNORODNOŚCI

Golińska Barbara

*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Łąkarstwa i Krajobrazu Przyrodniczego, Dojazd 11, 60-632 Poznań, ORCID 0000-0003-3582-2613, barbara.golinska@up.poznan.pl*

W ostatnich latach na znaczeniu zyskuje ekologiczne odtwarzanie cennych przyrodniczo zbiorowisk roślinnych, w tym łąkowych. Ma ono charakter restytucji przyrodniczej ważnych dla przyrody siedlisk czy kompensacji przyrodniczej zbiorowisk zniszczonych wskutek prac infrastrukturalnych, dla promocji bioróżnorodności i odnawiania funkcji krajobrazowych. Jednocześnie na terenach zurbanizowanych coraz bardziej popularne staje się zakładanie tzw. łąk kwietnych, których ogólnym celem jest podniesienie jakości życia społeczeństwa poprzez zapewnienie atrakcyjnych pod względem wizualnym przestrzeni oraz dostarczenie cennych funkcji przyrodniczych. W Polsce obserwujemy wręcz modę na zakładanie łąk kwietnych, zwłaszcza w dużych aglomeracjach miejskich, które są promowane jako alternatywa wobec standardowych trawników. Nasuwa się pytanie, czy rzeczywiście tego typu działanie jest korzystne dla promocji bioróżnorodności.

Łąki kwietne są zakładane w oparciu o wielogatunkowe mieszanki nasienne, złożone z roślin jedno- i dwuliściennych. Podstawowym założeniem takich kompozycji jest duży udział w składzie botanicznym roślin kwiatowych, które zapewnią miejsce żerowania dla owadów zapylających. Oferta rynkowa mieszanek nasiennych łąk kwietnych jest bardzo dobrze przygotowana pod względem marketingowym. Niestety, analizując skład gatunkowy mieszanek, trudno zgodzić się, że dzięki nim zostanie utworzona łąka, bowiem występują w nim „kwiaty dzikie”, „kwiaty wieloletnie”, trawy, „kwiaty polne”: maki, chabry, rumianki itd. Wysiewając tego typu mieszanki, można z pewnością uzyskać ciekawe kwietne zbiorowiska roślinne, które jednak z upływem czasu będą dynamicznie zmieniać się, tracąc pierwotne walory estetyczne. W aspekcie przyrodniczym łąki kwietne mogą stanowić, czy wręcz stanowią zagrożenie dla bioróżnorodności. Efekt ten wynika z faktu stosowania w mieszankach nasion gatunków rodzimych w formie ekotypów importowanych z całego świata, gatunków obcego pochodzenia, neofitów, niekiedy o charakterze roślin inwazyjnych. Liczy się bowiem aspekt wizualny mieszanki – fenotyp gatunku, natomiast genotyp w handlu nie ma znaczenia. Niestety, wskutek rozprzestrzeniania się tego typu taksonów dochodzi do wypierania rodzimych ekotypów, tworzenia mieszańców w obrębie gatunków i między gatunkami. Tym samym obce gatunki lub populacje mogą mieć znaczny, zwykle nieodwracalny, średnio- i długoterminowy wpływ na naturalną różnorodność biologiczną. Problem ten, dostrzegany w sferze naukowej, na poziomie rynku jest bagatelizowany lub całkowicie pomijany.

W celu uniknięcia zagrożenia dla bioróżnorodności wskutek zakładania łąk kwietnych w Polsce należy przestrzegać zasad, które obowiązują już w wielu krajach europejskich. Zbiór nasion ze stanowisk donorowych lub ich rozmnożenie na plantacjach nasiennych oraz wysiew w formie mieszanek w miejscach docelowych musi odbywać się w obrębie tych samych regionów biogeograficznych. Pochodzenie nasion stosowanych w mieszankach powinno być udokumentowane. W produkcji nasion na wszystkich etapach rozmnażania należy przestrzegać odpowiednich standardów, aby zapewnić wystarczającą zmienność genetyczną populacji. Konieczne jest wprowadzenie regulacji prawnych i certyfikacji celem uporządkowania rynku nasiennego mieszanek w typie łąk kwietnych.

# OCENA MOŻLIWOŚCI ZACHOWANIA POPULACJI *DACTYLORHIZA MAJALIS* W DOLINIE RZEKI RZĄDZY

Janicka Maria<sup>1</sup>, Pawluśkiewicz Bogumiła<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Rolnictwa, Katedra Agronomii, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, ORCID 0000-0002-4417-5473, e-mail: maria\_janicka@sggw.edu.pl

<sup>2</sup>Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Inżynierii Środowiska, Katedra Kształtowania Środowiska, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, ORCID 0000-0002-3069-0992, e-mail:bogumila\_pawluskiewicz@sggw.edu.pl

W krajobrazie rolniczym Mazowsza występują liczne obiekty łąkowe z płatami roślin chronionych. Wiele z nich jest obecnie wysoce zagrożonych, głównie na skutek zaniechania użytkowania. Celem badań była ocena stanu populacji *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) P.F. Hunt et Summerh. W dolinie rzeki Rządzy i określenie możliwości jej zachowania. Gatunek ten w latach 1983–2014 r. objęty był ochroną ścisłą. Obecnie podlega ochronie częściowej. Na czerwonej liście (z 2016 roku) ma status NT– bliski zagrożenia. Badania przeprowadzono na 11 łąkach (stanowiskach) położonych w górnym odcinku rzeki Rządzy, na łącznej długości 12 km (gmina Jakubów), w latach 2019–2021. Ocenę populacji *D. majalis* dokonano w okresie kwitnienia (V/VI), na podstawie pomiarów biometrycznych 10 osobników z każdego stanowiska (zmierzone wysokość, długość kwiatostanu, długość i szerokość największego liścia, policzono liczbę kwiatów i liści). Roślinność towarzyszącą *D. majalis* zidentyfikowano wykonując zdjęcia fitosocjologiczne (metodą Braun-Blanqueta), a warunki siedliskowe - metodą fitoindykacyjną (liczby wskaźnikowe Ellenberga). Większość łąk (5) była koszona jeden raz w roku, 3 – dwa razy, 1 łąka była koszona co 2 lata, a dwie od 4 lat były odłogowane. Badania wykazały znaczne zróżnicowanie, zarówno wielkości populacji, jak i stanu roślin. Na łąkach jednokośnych, o słabszym zadarnieniu, rośliny były wyższe, miały dłuższy kwiatostan i większą liczbę kwiatów oraz liści niż na łąkach 2-kośnych.

Najwyższe rośliny i najdłuższe liście stwierdzono na łąkach odłogowanych. Bardziej zmiennymi cechami populacji storczyków była wysokość roślin, długość kwiatostanu oraz liczba kwiatów w porównaniu z liczbą liści oraz długością i szerokością największego liścia. Stwierdzono, że wysokość roślin i długość największego liścia były ujemnie skorelowane z częstotliwością koszenia i stopniem zadarnienia, natomiast dodatkowo z wysokością runi łąkowej. Wysokość roślin *D. majalis* była dodatkowo skorelowana z długością kwiatostanu oraz długością i szerokością liścia. A liczba kwiatów z długością kwiatostanu. Ponadto szerokość liścia z jego długością. Gatunkami towarzyszącymi *D. majalis* były głównie: *Holcus lanatus* L., *Ranunculus acris* L., *Lychnis flos-cuculi* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Poa pratensis* L., *Festuca rubra* L., *Rumex acetosa* L., *Ranunculus repens* L., *Plantago lanceolata* L. Wszystkie te gatunki charakteryzowały się najwyższą V klasą stałości fitosocjologicznej i pokryciem w zależności od zdjęcia od 1 do 3. Zachowanie *D. majalis* wymaga ochrony czynnej związanej z tradycyjnymi formami gospodarowania. Jednokrotne koszenie okazało się najlepsze w utrzymaniu tego gatunku.

## PROBLEMATYKA JAKOŚCI I DOSTĘPNOŚCI ZIELENI UZDROWISKOWEJ NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH UZDROWISK POLSKI WSCHODNIEJ

Kałamucka Wioletta, Kowalska Ewa

*Katedra Gospodarki Przestrzennej, Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, al. Kraśnicka 2d, 20-718 Lublin  
ORCID 0000-0003-1003-6544, e-mail: wkalamuca@umcs.pl, emma9717@wp.pl*

Zieleń w znaczącym stopniu wpływa na klimat i krajobraz uzdrowisk. Wiele publikacji poświęcono jakości terenów zieleni centralnych stref uzdrowiska, na ogół zarządzanych przez władze uzdrowiska i instytucje publiczne. Tymczasem na klimat i walory wypoczynkowe wpływają również stan i dostępność zieleni w pozostałych częściach uzdrowiska. Zagadnienie to w literaturze przedmiotu jest jeszcze bardzo słabo rozpoznane. Przedmiotem pracy jest ukazanie kluczowych problemów jakości i dostępności zieleni w uzdrowiskach na wybranych przykładach. Obiektem badań były uzdrowiska wschodniej Polski – Nałęczów i Krasnobród, charakteryzujące się odmiennymi cechami środowiska.

Nałęczów jest najstarszym uzdrowiskiem Lubelszczyzny. Głównym jego walorem jako uzdrowiska oprócz wód żelazistych jest słabo bodźcowy klimat wykorzystywany w leczeniu chorób układu krążenia. Jego cechy wynikają w dużej mierze z położenia w dnie głęboko wciętych dolin: Bystrej i jej dopływu – Bochothiczanki. Jeszcze silniejszym elementem wpływającym na klimat na poziomie odczuwalnym jest roślinność, zwłaszcza zieleń wysoka, która czyni z Nałęczowa zieloną wyspę w obszarze intensywnie użytkowanym rolniczo. Zieleń spełnia również inną, nie mniej ważną funkcję krajobrazową. Dotyczy to zwłaszcza części sanatoryjnej, gdzie zieleń tworzy harmonijny układ z obiektami architektonicznymi i jest postrzegana jako jeden z najistotniejszych walorów uzdrowiska.

Krasnobród jest położony w centrum Roztocza, w powiecie zamojskim, w województwie lubelskim. Uzdrowisko w Krasnobrodzie funkcjonuje od 2002 r. jako uzdrowisko nizinne, borowinowe, klimatyczne. Jakość terenów zieleni ma tu odmienny charakter. Na tle innych uzdrowisk tej części Polski wyróżnia się tym, że znacznie przekracza minimalne wartości wskaźników powierzchni biologicznie czynnej w każdej ze stref uzdrowiskowych. Uzdrowisko leży w centrum Krasnobrodzkiego Parku Krajobrazowego. Kluczowym elementem klimatu uzdrowiska i obszaru wypoczynkowego są lasy.

Przedmiotem badań szczegółowych była zieleń ogrodów przydomowych i zieleni publicznej poza strefą zarządzaną przez uzdrowiska. W obrębie posesji opisywano zieleń w oparciu o opracowaną wcześniej instrukcję kartowania zieleni. Stworzono mapę cyfrową topograficznego rozmieszczenia kartowanych obiektów z dołączoną bazą danych atrybutowych. Wizualizacji całości dokonano z użyciem numerycznego modelu terenu. Odrębnym zadaniem badawczym było zebranie opinii właścicieli posesji i osób wypoczywających w uzdrowisku na temat odczuwanej jakości zieleni i jej stanu w oparciu o ankiety.

Zastosowana koncepcja pozwala na przełamanie „sektorowego” gospodarowania zielenią, traktując równoprawnie każdy element jej struktury niezależnie od tego, jakie jest jego obecne miejsce lub w jaki sposób ono funkcjonuje, zatem może też powinna znaleźć zastosowanie m.in. w studiach ekologicznych i planowaniu przestrzennym.

## PRZECIWDZIAŁANIE ZMIANOM KLIMATU JAKO PRZEDMIOT NEGOCJACJI – W STRONĘ PLATFORMY POROZUMIENIA

**Kępkowicz Agnieszka, Lipińska Halina**

*Zakład Studiów Krajobrazowych i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,  
ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin, ORCID 0000-0003-2972-2309, 0000-0003-0135-5121  
e-mail: agnieszka.kepkowicz@up.lublin.pl, halina.lipinska@up.lublin.pl*

Podejmowanie aktywności w obszarze zainteresowania wielu różnych grup interesariuszy, jakim jest niewątpliwie przeciwdziałanie zmianom klimatycznym, nie należy do najłatwiejszych. Do jednych z podstawowych utrudnień należy hamowanie efektywności działań zarówno przez decydentów samorządowych (przyznanie, że problem zmusza do zajęcia stanowiska i podjęcia aktywności), środowisk biznesowych (przede wszystkim lobby paliw kopalnianych chroniące swoje interesy), jak i przedstawicieli społeczności lokalnych, którzy decydują się na postawę wyparcia nawet wobec dowodów naukowych. Warto jednak zwrócić uwagę na jeszcze jeden czynnik – profil postrzegania i analizy rzeczywistości osób biorących udział w procesie negocjowania stanowisk. Teorię opisującą to zjawisko opracował Carl Gustav Jung. Przedstawił on cztery funkcje psychiczne, które pozwalają człowiekowi orientować się w świecie; są to dwie funkcje racjonalne: myślenie i uczucie, oraz dwie irracjonalne: percepcja i intuicja.

Celem opracowania jest wykorzystanie teorii czterech funkcji psychicznych Junga do zbudowania platformy porozumienia między uczestnikami sporu/dyskusji o przeciwdziałaniu zmianom klimatu. Zaproponowane rozwiązania będą przydatne do prowadzenia efektywnej dyskusji służącej wypracowaniu akceptowalnej hierarchii potrzeb, spójnych priorytetów i pryncypiów oraz ścieżek działań w wyżej wymienionym zakresie.

W hipotezie badawczej założono, że wykorzystanie teorii czterech funkcji psychicznych Junga zbuduje podwaliny pod platformę porozumienia między osobami o różnych profilach postrzegania i analizowania rzeczywistości.

Metoda badań polegała na zaadaptowaniu opisywanej teorii do procesu negocjacji niezbędnej do optymalizacji działań w kształtowaniu przestrzeni dla przeciwdziałania zmianom klimatycznym.

We wnioskach przedstawiono cztery profile postrzegania i analizy rzeczywistości dostosowane do założonego celu opracowania: logiczny, emocjonalny, profetyczny i doznaniowy.

Wiedza na ten temat ułatwi budowanie argumentów zrozumiałych i przekonujących dla różnych grup interesariuszy. Udowodni też, że różnice postaw mogą wynikać z wewnętrznego ukonstytuowania ludzkich preferencji, a ich zasób ma charakter komplementarny.

## ZASTOSOWANIE MĄCZEK BAZALTOWYCH JAKO ŚRODKÓW WSPOMAGAJĄCYCH UPRAWĘ ROŚLIN

Kondracka Małgorzata, Watros Anna

*Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntez Chemicznych, al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 13a, 24-110 Puławy, ORCID 0000-0003-4552-1101  
e-mail: malgorzata.kondracka@ins.lukasiewicz.gov.pl*

Wśród szeregu nawozów mineralnych wykorzystywanych obecnie w rolnictwie znajdują się nawozy uzupełniające, takie jak mączki (skały lite rozdrobnione do frakcji pylastej) uzyskiwane m.in. z dolomitów, wapieni i innych skał węglanowych, bentonitu, gipsu, fosforytów, niektórych skał formacji solnych oraz bazaltoidów. Ze względu na naturalne pochodzenie oraz brak kontroli składu niemal wszystkie tego rodzaju substancje dostarczają glebie pojedynczych składników mineralnych. Wyjątek stanowią mączki bazaltowe pochodzące od bazaltoidów, umożliwiające uzupełnienie większości składników pokarmowych w glebie. Mączki bazaltowe są klasyfikowane jako środek poprawiający właściwości gleby.

Mączki skalne otrzymywane z bazytowych skał magmowych, tzw. nawozy mikroelementowe, charakteryzują się złożonym składem chemicznym pod względem zawartości zarówno makro-, jak i mikroskładników. Wyróżnia je duża zawartość krzemionki (45–50%), glinu (około 13%), żelaza (około 10%), magnezu (około 10%) i wapnia (około 10%). Ze względu na swój złożony skład pierwiastkowy mączki bazaltowe znajdują szerokie zastosowanie w wielu uprawach. Środki te warto stosować w celu uzyskania równowagi mineralnej gleby oraz poprawienia jej struktury czy stopnia napowietrzenia. Stosowanie zmielonych skał bazaltowych korzystnie wpływa na odporność roślin, wzmocnienie ich systemu korzeniowego, wielkość plonów. Z tego względu podobne środki poprawiające właściwości gleb znajdują zastosowanie w rolnictwie, ogrodnictwie czy leśnictwie. Dodatkową zaletą stosowania mączek bazaltowych jest możliwość ograniczenia używania substancji grzybobójczych. Ponadto środki te działają stymulująco na rozwój mikroorganizmów tlenowych, hamując jednocześnie rozwój bakterii beztlenowych, co sprzyja kompostowaniu. Aplikacja zmielonych skał bazaltowych na obornik i gnojowicę powoduje ich wzbogacenie o mikroelementy i ogranicza emisję amoniaku o 27%.

Mączki bazaltowe ze względu na swoje naturalne pochodzenie często znajdują zastosowanie w rolnictwie lub ogrodnictwie ekologicznym. Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 w ekologicznej produkcji roślinnej żywność i aktywność biologiczna gleby jest utrzymywana poprzez stosowanie płodozmianu oraz maksymalne wykorzystanie nawozów naturalnych i organicznych powstających w gospodarstwie. W przypadku, kiedy zabiegi te nie zapewniają dostatecznej poprawy żywności gleby, dozwolone jest stosowanie nawozów i środków poprawiających właściwości gleby, dopuszczonych do obrotu zgodnie z przepisami obowiązującymi w danym państwie członkowskim – w przypadku Polski to Ustawa o nawozach i nawożeniu. Środki poprawiające właściwości gleby przed dopuszczeniem do obrotu przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi muszą być gruntownie przebadane przez jednostki badawcze.

Analizie pod względem składu poddano mączki bazaltowe wprowadzane do obrotu. W ocenie zawartości mączek uwzględniono nie tylko ich skład pierwotny, ale również dodatki wzbogacające stosowane przez producentów.



# ROLA PARKÓW PRZEMYSŁOWYCH W ZRÓWNOWAŻONYM ROZWOJU OBSZARÓW WIEJSKICH

Kostetska Iryna

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, ORCID 0000-0001-5340-0145, e-mail: irynakostetska@ukr.net*

W przypadku regionów typowo wiejskich zrównoważony rozwój społeczno-gospodarczy wiążący się z zachowaniem równowagi przyrodniczej jest szczególnie istotny. W Ukrainie w trakcie transformacji poszukiwano różnych dróg aktywizacji i zwiększenia możliwości zatrudnienia w rolnictwie i przetwórstwie płodów rolnych. Proces tworzenia parków przemysłowych (PP) w Ukrainie, uważany przede wszystkim za narzędzie rozwoju terytorialnego, rozpoczął się z przyjęciem w 2006 r. *Konceptji tworzenia parków przemysłowych* (Ustawa o zatwierdzeniu Konceptji utworzenia parków przemysłowych w Ukrainie od 01.08.2006, nr 447). Jednak w praktyce wszystko zaczynało się od projektów pilotażowych w różnych regionach kraju. W rezultacie w początkowej fazie powstały 52 parki przemysłowe na terenie całego kraju, z których 60% (31) to parki komunalne, 33% (17) prywatne, 5% (3) mieszane, a 2% (1) państwowe. Funkcjonują jednak tylko cztery PP, które mają wysokiej jakości obiekty infrastruktury, z działającymi zakładami produkcyjnymi: Park Przemysłowy Biała Cerkiew (obwód kijowski), Winnicki Park Przemysłowy (obwód winnicki), Park Przemysłowy Solomonowo (obwód zakarpacki), Park Przemysłowy Korosteń (obwód żytomierski).

W literaturze naukowej można znaleźć wiele prac poświęconych problematyce efektywności i funkcjonowania PP. Ważnym wkładem w omówienie problemów stymulowania ich tworzenia w Ukrainie są prace Kalata (2020), Halasiuka (2018). Nie ma w nich jednak jasno określonego modelu PP, który byłby wzorcem dla realizacji. Dlatego uważam, że należy przeanalizować udany przykład PP w Polsce, który znajduje się w obszarze przygranicznym. Pozwoli to na formułowanie propozycji bardziej akceptowalnych do realizacji w realiach ukraińskich.

W 2005 r. powstał Lubelski Park Naukowo-Technologiczny (PNTWL S.A.). Jego założycielami byli: Akademia Rolnicza, obecnie Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie (72,4%), oraz Samorząd Województwa Lubelskiego (27,6%). Omówienie efektywnego funkcjonowania przeanalizowano zgodnie z modelem Triple Helix. Kluczowym założeniem jest to, że współpraca pomiędzy biznesem, nauką i administracją publiczną będzie promować innowacyjność i przedsiębiorczość. Cechą charakterystyczną modelu jest niestabilność, a także nieliniowość zachodzących zmian. Prowadzi to do przestrzennego zróżnicowania współpracy oraz wpływa na zakres narzędzi wykorzystywanych do tworzenia innowacji

W oparciu o zaproponowany model analizowano cztery parki przemysłowe działające w Ukrainie. Myślę, że poważnym błędem jest brak instytucji naukowej wśród założycieli. Inicjatorami powstania parków był biznes. Sugeruje to, że parki przemysłowe nie pełnią swoich prawdziwych funkcji i nie wykorzystują możliwości, ale działają jako wspólny biznes. Instytucja naukowa mogłaby natomiast opracować strategię i plany zrównoważonego rozwoju terytorium, odpowiadać za wdrażanie i monitorowanie.

Analiza działalności polskich PP ujawniła powiązanie i ich efektywny wpływ na rozwój lokalny. Wykazano skuteczność zastosowania modelu Triple Helix, gdy współzałożycielem/inicjatorem parku jest samorząd. To ważny czynnik dla ukraińskich realiów zaraz po zakończeniu reformy administracyjnej. Przecież wszystkie uprawnienia i obowiązki związane z lokalnym rozwojem gospodarczym zostały przeniesione na gromady terytorialne.

## WPLYW ZMIAN KLIMATU NA FIZJONOMIĘ I STYL KRAJOBRAZU NADWIEPRZAŃSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO

Kułek Agnieszka<sup>1</sup>, Michalik-Śnieżek Malwina<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instytut Matematyki, Informatyki i Architektury Krajobrazu, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, ul. Konstantynów 1H, 20-708 Lublin, ORCID 0000-0002-4447-1571, e-mail: agnieszka.kulak@kul.pl

<sup>2</sup> Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, ORCID 0000-0002-4135-1531, e-mail: malwina.sniezek@up.lublin.pl

Nadwieprzański Park Krajobrazowy (NPK) położony jest w centralnej części województwa lubelskiego. Jego powierzchnia wynosi 6228,66 ha, a otulina 11 473,41 ha. Został ustanowiony w 1990 r. Obejmuje odcinek doliny Wieprza pomiędzy Milejowem a Spiczynem oraz obszary leśne w sąsiedztwie doliny pomiędzy Białką a Ostrówkiem.

Unikalność fizjonomii i stylu krajobrazu parku związana jest z obecnością rzeki Wieprz. Niepowtarzalny krajobraz doliny tej rzeki tworzą nieuregulowane, meandrujące koryto wraz z towarzyszącymi mu drzewami i zaroślami, podmokłymi łąkami, jeziorami rzecznyymi (starorzeczami) oraz odcinkowo występujące (w północnej części parku) malownicze skarpy i wytworzone na ich stokach ciepłolubne murawy.

W wyniku fotointerpretacyjnej analizy zmian pokrycia terenu NPK stwierdzono m.in. stopniowy zanik muraw kserotermicznych, będących cennym siedliskiem półnaturalnym z uwagi na różnorodność przyrodniczą i krajobrazową. Widocznej zmianie uległa także powierzchnia łąk świeżych. Część łąk została zamieniona na pola uprawne lub działki budowlane. Wszystkie wyżej opisane przekształcenia wiązały się ze zmniejszeniem różnorodności przyrodniczej i krajobrazowej Nadwieprzańskiego Parku Krajobrazowego.

Obecne trendy obserwowane w procesie przekształcania fizjonomii krajobrazu oraz poszczególnych jego składowych wykazują spadek różnorodności na każdym poziomie organizacji oraz postępującą unifikację krajobrazu. Ekspansywna działalność człowieka prowadzi m.in. do wzrostu chaotycznej, zunifikowanej, pozbawionej regionalnych cech zabudowy rozpraszanej nawet na najcenniejszych przyrodniczo terenach, które cechują się ogromną wrażliwością na degradację, a jednocześnie spełniają niezwykle ważne funkcje ekosystemowe. Takie zjawisko skutkuje nie tylko narastaniem chaosu przestrzennego, obniżeniem walorów estetycznych krajobrazu i powstaniem ogólnego wrażenia dysonansu, ale przekłada się też bezpośrednio na jakość życia z powodu degradacji i zaburzenia tychże funkcji (często mocno ograniczonych lub całkiem wyłączonych). Główne zagrożenia dla krajobrazu NPK są związane z zagadnieniami na temat sposobu zagospodarowania strefy brzegowej koryta rzeki i zboczy doliny. Ponadto w obliczu obserwowanych zmian klimatu, których wynikiem są częstsze i intensywniejsze zjawiska ekstremalne, zachodzą również negatywne zmiany wpływające na krajobraz NPK pozostające poza bezpośrednim wpływem działań człowieka. Przy wydłużających się okresach bezopadowych i braku podejmowania jakichkolwiek działań związanych z zachowaniem odpowiedniego stanu dolin rzecznych NPK należy spodziewać się dalszego nadmiernego ich przesuszenia i degradacji.

Przy utrzymaniu aktualnych trendów, bez podejmowania odpowiednich działań ochronnych (w szczególności dotyczących ograniczeń w użytkowaniu), należy spodziewać się dalszej degradacji elementów strukturalnych krajobrazu NPK, a w konsekwencji drastycznego spadku jego walorów przyrodniczych i fizjonomicznych.

## WPLYW ZEOLITU NA POCZĄTKOWY WZROST I ROZWÓJ GAZONOWYCH ODMIAN TRAW ORAZ ICH WALORY UŻYTKOWE

Lipińska Halina<sup>1</sup>, Harkot Wanda<sup>1</sup>, Gawryluk Adam<sup>1</sup>, Ciesielski Dariusz<sup>1</sup>,

Lipiński Wojciech<sup>2</sup>, Stamirowska-Krzaczek Ewa<sup>2</sup>, Kornas Rafał<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin, ORCID 0000-0003-0135-5121, 0000-0002-8911-7533

<sup>2</sup> Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chełmie, ul. Pocztowa 54, 22-100 Chełm, ORCID 0000-0002-6751-6381, 0000-0002-6653-9055, 0000-0001-8808-7849

Zarządzanie terenami zieleni stanowi jeden z elementów kształtowania ich trwałości, walorów estetycznych i użytkowych. Występująca na nich roślinność w dużej mierze trawiasta ma płytki system korzeniowy, pobierający wodę i składniki odżywcze z wierzchniej warstwy gleby. Drugą niezwykle ważną cechą tych zbiorowisk jest długi okres wegetacji, co powoduje duże i równomierne zapotrzebowanie na wodę i związki mineralne. Z reguły użytki zielone zlokalizowane są na terenach o wysokim poziomie wód gruntowych. Nie jest to zasadą na obszarach antropogenicznych, zwłaszcza na nowo tworzonych przydomowych lub osiedlowych terenach zieleni. Zatem właściwe zaopatrzenie roślin w te dwa podstawowe elementy wzrostu i rozwoju – wodę i składniki mineralne, jest podstawą osiągnięcia oczekiwanych efektów zarówno wizualnych, jak i ekonomicznych. Przesłanki te stały się podstawą podjęcia badań, których celem była ocena znaczenia dodatku zeolitu na wzrost i rozwój oraz walory użytkowe gazonowych odmian traw.

W latach 2019–2021 w Stacji Dydaktyczno-Badawczej w Sosnowicy podjęto badania wazonowe i mikropoletkowe, w których oceniano wpływ trzech różnych ilości zeolitu dodanego do podłoża na wybrane parametry murawy trawnikowej. Badania przeprowadzono na glebie mineralnej, do której dodawano zeolit w ilości 0, 10, 50 i 100 g na 1 kg gleby. We wszystkich obiektach stosowano jednakowe nawożenie azotem, potasem i fosforem (NPK). W czasie wegetacji prowadzono pomiary biometryczne, w doświadczeniu wazonowym oceniano: wschody siewek, tempo wzrostu oraz wielkość biomasy nadziemnej roślin, natomiast w doświadczeniu mikropoletkowym (na trawniku z rolki): zadarnienie, tempo wzrostu, aspekt ogólny oraz wielkość biomasy nadziemnej ścinanej murawy.

Uzyskane wyniki potwierdziły korzystny wpływ dodatku zeolitu na początkowy wzrost i rozwój gazonowych odmian traw oraz ich walory użytkowe. Efekt jego działania był zróżnicowany i zależał od ilości dodanej do podłoża mieszanki nasiennej traw oraz ocenianego parametru. Wyniki wskazują na zasadność dalszych prac nad wykorzystaniem zeolitu w badaniach wegetacyjnych w tym obszarze.

## WPLYW SPOSOBU UŻYTKOWANIA EKOSYSTEMÓW TRAWIASTYCH NA SEKWESTRACJĘ WĘGLA ORGANICZNEGO W GLEBIE

Lipińska Halina<sup>1</sup>, Kępkowicz Agnieszka<sup>1</sup>, Woźniak-Kostecka Ilona<sup>1</sup>, Wyłupek Teresa<sup>1</sup>, Lipiński Wojciech<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin, ORCID 0000-0003-0135-5121, 0000-0003-2972-2309, 000-0002-3778-3227, 0000-0001-7639-4518, e-mail: halina.lipinska@up.lublin.pl

<sup>2</sup> Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chełmie, ul. Pocztowa 54, 22-100 Chełm, ORCID 0000-0002-6751-6381

Sekwestracja węgla to naturalny proces, w którym występujący w atmosferze węgiel jest z niej usuwany i magazynowany w glebie oraz roślinności. Zjawisko to może przyczynić się do łagodzenia zmian klimatu w perspektywie średnioterminowej, w zależności od dostępnych i zastosowanych rozwiązań w gospodarowaniu lub użytkowaniu gruntów. Rozwiązania te można wprowadzić natychmiast, bez potrzeby opracowywania nowych technologii. To naturalne podejście niesie również wiele dodatkowych korzyści – od poprawy jakości gleby i wody po ochronę różnorodności biologicznej.

Wśród upraw rolniczych stosunkowo duże ilości dwutlenku węgla mogą absorbować użytki zielone. Węgiel przechowywany w ekosystemach trawiastych jest ważnym wskaźnikiem potencjału usług ekosystemowych, które są bezpośrednio warunkowane użytkowaniem gruntów i praktykami w ich zarządzaniu. Mając powyższe na uwadze, podjęto badania, w których oceniano wielkość usług ekosystemowych łąk, pastwisk, użytków kośno-pastwiskowych oraz krótkotrwałych użytków przemiennych uprawianych na glebach mineralnych i organicznych na tle upraw kukurydzy.

Badania prowadzono w województwie lubelskim. Z użytków zielonych (zlokalizowanych na glebach mineralnych lub organicznych) do analizy wybrano punkty z obszarów, na których w okresie badań prowadzono ten sam sposób użytkowania: kośny, pastwiskowy, kośno-pastwiskowy i krótkotrwały użytk przemienny. Dla porównania ocenie poddano punkty spod uprawy kukurydzy. W latach 2017–2020 pobierano każdego roku wiosną i jesienią próbki gleby z warstwy 0–20 cm i określano w nich zawartość węgla organicznego traktowaną jako wartość biofizyczna usług ekosystemowych. Wartość monetarna tych usług została oszacowana na podstawie krańcowego kosztu redukcji emisji (MAC).

Oceniając wielkość biofizyczną i wartość monetarną wskaźnika „sekwestracja węgla”, wykazano, że ekosystemy trawiaste magazynują średnio 177,53 Mg·ha<sup>-1</sup> węgla organicznego i zdecydowanie przewyższają pod tym względem uprawy kukurydzy, koncentrujące zaledwie 47,3 Mg·ha<sup>-1</sup>. Spośród ekosystemów trawiastych położonych na glebach mineralnych najniższą szacunkową wartość badanych usług stwierdzono w przypadku krótkotrwałych użytków przemiennych. Zdecydowanie wyższe wartości uzyskiwano na łąkach i użytkach kośno-pastwiskowych, a także na pastwiskach. Otrzymane wartości usług ekosystemowych (obu form) na glebach organicznych były zdecydowanie wyższe niż na glebach mineralnych. Jednak podobnie jak na glebach mineralnych wyższe wartości uzyskano na obiektach użytkowanych jako łąki i użytki kośno-pastwiskowe niż jako pastwiska.

Kwantyfikacja usług ekosystemowych użytków zielonych może być bardzo użytecznym narzędziem wsparcia w podejmowaniu szeregu decyzji związanych z ich zachowaniem, może sprzyjać ochronie oraz lepszemu zarządzaniu tymi zasobami, a tym samym przyczynić się do łagodzenia lub opóźniania globalnego ocieplenia.

# **INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE W SIEWNIKU DO PODSIEWU UŻYTKÓW ZIELONYCH, SŁUŻĄCE POPRAWIE ILOŚCI I JAKOŚCI PASZY DLA PRZEŻUWACZY ORAZ OCHRONIE GLEB, WÓD I KLIMATU – BAZYDRILL**

**Lipińska Halina<sup>1</sup>, Kulik Mariusz<sup>1</sup>, Babiński Zygmunt<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin, ORCID 0000-0003-0135-5121, 0000-0002-1263-6706, e-mail: halina.lipinska@up.lublin.pl*

<sup>2</sup> *Mechanika Maszyn i Urządzeń Rolniczych – Zygmunt Babiński, Zawady*

Operacja „Bazydrill” jest realizowana w ramach działania M16 „Współpraca”, przez konsorcjum w składzie: Uniwersytet Przyrodniczy (UP) w Lublinie jako lider, Mechanika Maszyn i Urządzeń Rolniczych – Zygmunt Babiński – pomysłodawca i konstruktor prototypu siewnika do podsiewu, Lubelski Ośrodek Doradztwa Rolniczego (LODR) i Podlaski Ośrodek Doradztwa Rolniczego oraz sześciu rolników specjalizujących się w produkcji mleka. Projekt jest finansowany ze środków „Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie” poprzez Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa.

Celem operacji jest poprawa efektywności podsiewu użytków zielonych oraz jakości i ilości paszy dla zwierząt poprzez wykorzystanie nowych rozwiązań technicznych w siewniku oraz zastosowanie w mieszankach nasiennych (oprócz traw i bobowatych) także gatunków z grupy ziół. Celem następczym jest ochrona gleb, wód i klimatu.

Za badawczą stronę operacji odpowiadają pracownicy Katedry Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu oraz Zakładu Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa UP w Lublinie, a także pracownicy LODR w Końskowoli. Podsiew wykonano w sześciu lokalizacjach, na dwóch typach gleb, w trzech terminach, dwiema mieszankami nasiennymi, w tym wzbogaconą ziołami. Efekty podsiewu oceniane są w oparciu o określone parametry roślinne (wzrost i rozwój siewek, ilość i jakość plonowania) oraz glebowe (zawartość azotu mineralnego i węgla organicznego).

Zaproponowane rozwiązania techniczne w siewniku do podsiewu są innowacyjne i nie były stosowane dotychczas na terytorium RP. Wykorzystana w siewniku redlica ma inny i opatentowany system wprowadzania nasion do gleby, uwzględniający nierówności terenu i umożliwiający regulację głębokości wysiewu nasion (każda redlica indywidualnie dostosowuje się do warunków glebowych). W zaproponowanym rozwiązaniu nie jest wymagane niszczenie starej darni przed podsiewem lub jej osłabianie przy użyciu herbicydów. W prototypie innowacyjne jest rozwiązanie powodujące z jednej strony wyczesywanie obumarłych części roślin (tzw. otwarcie gleby), z drugiej przenoszenie tej biomasy na świeżo zasianą powierzchnię, zapewniając tym samym lepsze warunki wilgotnościowe. Innowacją jest także wyposażenie siewnika w mieszalnik nasion z częściowo zautomatyzowanym urządzeniem do próby kręconej, skrzynię nawozową oraz zbiornik na środki ochrony roślin (lub inne preparaty). Dodatkowym atutem jest kontrola trakcji z użyciem systemu GPS. Pozwala to na oszczędności w ilości stosowanych nasion, nawozów, paliw oraz nakładów pracy.

Wykorzystanie zaproponowanych innowacyjnych rozwiązań technicznych w zabiegach renowacji i zagospodarowania użytków zielonych, z zastosowaniem odpowiednich mieszanek nasiennych, wpłynie pozytywnie na poprawę bilansu pasz wykorzystywanych w chowie i hodowli przeżuwaczy, zmniejszając deficyt białka związany z ograniczeniami pasz modyfikowanych genetycznie. Zastosowanie podczas renowacji czy zagospodarowania łąk i pastwisk technologii podsiewu bez

konieczności przeorywania gruntów będzie wspierało ograniczanie strat azotu i innych składników nawozowych oraz zapobiegało erozji dzięki trwałej okrywie roślinnej. Wysoki poziom próchnicy w glebie (jaki ma miejsce w glebach łąkowych) łagodzi stres wodny, uodparniając rośliny na zmiany klimatyczne, oraz pozytywnie wpływa na gromadzenie węgla organicznego. Wysoki potencjał wzrostu sekwestracji dwutlenku węgla tkwi w przywracaniu użytkowania łąkowego (np. poprzez renowację metodą podsiewu) na glebach zubożonych w wyniku złego ich użytkowania. Zastosowanie w renowacji użytków zielonych rozwiązań umożliwiających wysiew nawozów bezpośrednio do gleby może przyczynić się poprawy jakości powietrza poprzez redukcję emisji antropogenicznych zanieczyszczeń do atmosfery.

Oddziaływanie operacji będzie szczególnie widoczne w rejonach Polski (podlaskie i lubelskie), gdzie notuje się duży udział użytków zielonych w strukturze użytków rolnych i związaną z tym produkcję zwierzęcą oraz znaczny udział gleb organicznych. Niemniej będzie miało ono zasięg ogólnokrajowy oraz europejski, zwłaszcza w krajach o zbliżonych warunkach klimatycznych. Przewiduje się, że docelowo zainteresowane projektem mogą być szczególnie kraje ościenne o zbliżonych warunkach klimatycznych oraz te, w których udział użytków zielonych w strukturze użytków rolnych jest wysoki (Irlandia, Wielka Brytania, Austria, Holandia), a chów zwierząt jest o te użytki oparty w dużym stopniu.

Zaproponowane w siewniku do podsiewu rozwiązania techniczne mają charakter uniwersalny, ponieważ mogą być wykorzystane nie tylko na użytkach zielonych (do podsiewu lub pełnego obsiewu), ale również na gruntach ornych do wykonania wsiewek poplonów czy założenia krótkotrwałych użytków przemiennych. Innowacyjne rozwiązanie technologiczne może być stosowane na różnych typach gleb – mineralnych i organicznych. Ale szczególnie duże korzyści (zwłaszcza środowiskowe) gwarantuje na glebach organicznych. Proponowana technologia podsiewu może znaleźć zastosowanie w różnych systemach rolnictwa, zarówno w rolnictwie konwencjonalnym, jak i ekologicznym. Może być także wykorzystana w rekultywacji terenów zdegradowanych czy do zakładania łąk leśnych oraz innych nawierzchni trawiastych wzbogaconych o rośliny bobowate i gatunki z grupy ziół.

Zbudowany prototyp siewnika do podsiewu w założeniu będzie można wykorzystać do celów komercyjnych. Zainteresowani projektem mogą być rolnicy i ich grupy, firmy doradczo-handlowe produkujące maszyny rolnicze, firmy projektujące i zarządzające łąki oraz pastwiska, ale również zarządzające tereny zieleni, poprawiające jakość życia ludzi, podmioty odpowiedzialne za rekultywację terenów zdegradowanych (ponieważ jako rośliny pionierskie wsiewa się różne gatunki traw, roślin bobowatych i ziół), instytuty naukowe, w których prowadzone są badania w zakresie prototechniki, Lasy Państwowe do zakładania śródleśnych łąk.

Realizowana operacja dzięki zawiązaniu szerokiego konsorcjum łączącego uczelnię wyższą, doradztwo rolnicze, rolników i innowacyjną firmę z obszaru mechanizacji rolnictwa daje szansę na implementowanie wytworzonych nowych rozwiązań bezpośrednio do praktyki rolniczej.

## SPÓŁECZNE I ŚRODOWISKOWE CZYNNIKI DECYDUJĄCE O TWORZENIU I UTRZYMYWANIU PRZYDOMOWYCH TERENÓW ZIELENI

Lipińska Halina<sup>1</sup>, Woźniak-Kostecka Ilona<sup>1</sup>, Kamińska Weronika<sup>2</sup>,  
Sowisz Rozalia<sup>2</sup>, Wrona Agata<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Zakład Studiów Krajobrazowych i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin, ORCID 0000-0003-0135-5121, 0000-0002-3778-3227, e-mail: halina.lipinska@up.lublin.pl

<sup>2</sup> Koło Naukowe Gospodarki Przestrzennej UP w Lublinie,

Tereny zieleni pełnią wiele ważnych funkcji, kształtują krajobraz, wpływając w sposób niewątpliwy na jego estetykę i piękno. Pełnią także funkcje społeczne, dydaktyczne oraz wychowawcze. Ich powstawanie i utrzymywanie jest szczególnie ważne współcześnie, w obecnej sytuacji środowiskowej, ponieważ pozwala na stworzenie układu zapewniającego odpowiednią kondycję środowiska przyrodniczego, a także odpowiednią jakość życia jego mieszkańców. W przeszłości w tworzeniu formy ogrodowej kierowano się głównie zasadą *genius loci*, zgodnie z którą formowano przestrzeń podkreślającą naturalny krajobraz. Obecne tendencje są znacząco odmienne i nie zawsze uwzględniają uwarunkowania przyrodnicze.

Mając ten fakt na uwadze, w latach 2020–2021 podjęto badania, w których oceniano społeczne i środowiskowe aspekty decydujące o tworzeniu i utrzymywaniu przydomowych terenów zieleni na przedmieściach Lublina. Badania prowadzono, posługując się metodą sondażu diagnostycznego i wykorzystując takie techniki badawcze jak ankieta, obserwacja i wywiad wśród użytkowników 100 ogrodów przydomowych. Jako społeczne przyczyny powstawania ogrodów przydomowych przyjęto: potrzebę poprawy jakości życia i estetycznego otoczenia oraz miejsca wypoczynku i zabaw; sposób realizacji swoich marzeń; potrzebę z jednej strony integracji ze społeczeństwem, z drugiej bezpieczeństwa i prywatności. Nie bez znaczenia były również funkcje produkcyjna i dydaktyczna ogrodu. Ważnym aspektem były względy zdrowotne, zwiększenie odporności na stres i motywacja do aktywności fizycznej. Pod uwagę wzięto także szereg aspektów środowiskowych: roślinność ogrodowa produkująca tlen i usuwająca CO<sub>2</sub>, traktowana jako filtr pochłaniający zanieczyszczenia, bariera tłumiąca hałas, izolacja budynków, ochrona przed wiatrem czy swoisty sterylizator otoczenia oraz ogród jako mała retencja wodna.

W wyniku analizy danych można stwierdzić, że na tworzenie i utrzymywanie przydomowych terenów zieleni na przedmieściach Lublina istotny wpływ mają zarówno czynniki środowiskowe, jak i społeczne, w mniejszym zaś stopniu przyrodnicze. Z aspektów społecznych na pierwszy plan wysuwa się funkcja ogrodu – wypoczynkowa i użytkowa, następnie bezpieczeństwo i prywatność oraz ogród jako ozdoba budynku i otoczenia. W świadomości większości użytkowników ogród nie powinien jednak przysparzać problemów. Niezależnie od grupy obszarowej, do której zakwalifikowano badane ogrody, zdecydowana większość ankietowanych docenia środowiskowe walory przydomowych terenów zieleni, nie zawsze jednak przekłada się to na ich elementy i formę. Właściciele czerpią inspirację z modnych czasopism, katalogów, Internetu oraz z obserwacji innych ogrodów. Kształtowane intuicyjnie, bez znajomości reguł, ogrody zawierają tylko elementy, które są niezbędne do funkcjonowania rodziny w jej przestrzeni egzystencjalnej, a często prowadzą do zaburzeń w kompozycji i strukturze założenia ogrodowego oraz jego przyrodniczych funkcji. Wpływ czynników społecznych w największym stopniu zaznaczył się w ogrodach gospodarstw agroturystycznych. Właściciele, głównie z myślą o gościach, w większym stopniu doceniają w swoim najbliższym otoczeniu zadbane ogrody.

## REWITALIZACJA TERENÓW ZIELENI MIEJSKIEJ NA PRZYKŁADZIE PIASECZNA

Małuszyński Marcin J.<sup>1</sup>, Małuszyńska Ilona<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Katedra Kształtowania Środowiska, Instytut Inżynierii Środowiska, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, ORCID 0000-0001-6292-8830, e-mail: marcin\_maluszynski@sggw.edu.pl*

<sup>2</sup> *Centrum Wodne, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul Ciszewskiego 6, 02-766 Warszawa, ORCID 0000-0002-8378-2583, e-mail: ilona\_maluszynska@sggw.edu.pl*

Tereny zieleni odgrywają kluczową rolę w każdym mieście i są jego nieodłącznym elementem. Użytkowane w różny, nie zawsze prawidłowy sposób ulegają degradacji i stają się obszarem kryzysowym, wymagającym podjęcia działań rewitalizacyjnych. W pracy przedstawiono problemy występujące na obszarze miasta Piaseczno. Autorzy prezentują zarówno problemy środowiskowe, jak i społeczne występujące na obszarach miasta, wskazując na szczególną rolę mieszkańców w likwidacji stanów kryzysowych. Przedstawiono działania podjęte przez władze miasta z zakresu rewitalizacji terenów zieleni miejskiej, uwzględniając partycypację mieszkańców w procesie organizacji życia miasta. Podkreślono rolę konsultacji społecznych, które – prowadzone we właściwy sposób – przyczynią się do wzrostu świadomości mieszkańców jako współgospodarzy terenu, co może znacząco zwiększyć efektywność prac rewitalizacyjnych i trwałość rezultatów tego procesu.



## **KSZTAŁTOWANIE PRZESTRZENI MIEJSKIEJ W ASPEKCIE ZMIAN KLIMATU**

**Małuszyńska Ilona<sup>1</sup>, Małuszyński Marcin J.<sup>2</sup>, Pawluśkiewicz Bogumiła<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Centrum Wodne, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Ciszewskiego 6, 02-766 Warszawa, ORCID 0000-0002-8378-2583, e-mail: ilona\_maluszynska@sggw.edu.pl*

<sup>2</sup> *Katedra Kształtowania Środowiska, Instytut Inżynierii Środowiska, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, ORCID 0000-0001-6292-8830, e-mail: marcin\_maluszynski@sggw.edu.pl*

<sup>3</sup> *Katedra Kształtowania Środowiska, Instytut Inżynierii Środowiska, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, ORCID 0000-0002-3069-0992, e-mail: bogumila\_pawluskiewicz@sggw.edu.pl*

Miasta mogą być wystawione na zjawiska związane z intensywnym przyrostem ludności, starzeniem się społeczeństwa, odpływem inwestycji zagranicznych, a także na występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych będących konsekwencją postępujących zmian klimatu. W związku z zaistniałymi problemami władze miast coraz częściej zauważają potrzebę tworzenia strategii odporności miast i ich adaptacji do zmian klimatu.

Wraz z szybko rosnącym ryzykiem zmian klimatycznych i dalekosiężnymi zagrożeniami systemowymi, takimi jak globalna pandemia, wiele usług infrastruktury krytycznej jest narażonych na niebezpieczeństwo. Dlatego pilnie potrzebne są nowe standardy dla stworzenia infrastruktury odpornej na zmiany klimatu.

W pracy przedstawiono przykłady działań idących w kierunku zwiększenia odporności na zmiany klimatu zarówno nowej, jak i istniejącej infrastruktury miast.

## JAK SPRZEDAĆ KRAJOBRAZ TURYSTOM – DYSTRYBUCJA KULTUROWYCH USŁUG EKOSYSTEMOWYCH NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH PUNKTÓW I TRAS WIDOKOWYCH W KAZIMIERSKIM PARKU KRAJOBRAZOWYM

Michalik-Śnieżek Malwina<sup>1</sup>, Kułak Agnieszka<sup>2</sup>, Chmielewski Szymon<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, ORCID: 0000-0002-4135-1531, e-mail: malwina.sniezek@up.lublin.pl

<sup>2</sup> Instytut Matematyki, Informatyki i Architektury Krajobrazu, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, ul. Konstantynów 1H, 20-708 Lublin, ORCID: 0000-0002-4447-1571, e-mail: agnieszka.kulak@kul.pl

<sup>3</sup> Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, ORCID: 0000-0003-1250-7688, e-mail: szymon.chmielewski@up.lublin.pl

Kulturowe usługi ekosystemowe (ang. *cultural ecosystem services* – CES) stanowią niematerialne dobra uzyskiwane przez ludzi z ekosystemów oraz całych systemów krajobrazowych. Zgodnie z klasyfikacją CICES V. 5.1 (Common International Classification of Ecosystem Services) zaliczamy do nich kontakt człowieka z szeroko rozumianą przyrodą, wartości rekreacyjne, naukowe, edukacyjne, sakralne, symboliczne, estetyczne oraz potrzebę ich zachowania. Jak dotąd prowadzono liczne badania mające na celu ocenę i wycenę potencjału tych usług, jednak nigdy wcześniej nie podjęto próby odpowiedzi na pytanie o to, w jaki sposób te świadczenia przekazywane są obiorcy. Przekazywanie świadczeń od usługodawcy do usługobiorcy w naukach ekonomicznych nazywane jest procesem dystrybucji, natomiast dystrybutor to podmiot dostarczający lub przekazujący daną usługę (lub produkt). Opierając się na tych terminach oraz rozpatrując widoczną analogię, zauważono, że punkty i trasy widokowe mogą stanowić swego rodzaju dystrybutory CES.

Celem niniejszej pracy jest określenie jakości i ilości CES dystrybuowanych przez punkty i trasy widokowe w Kazimierskim Parku Krajobrazowym (KPK).

Badaniami objęto punkty i trasy widokowe o charakterze zarówno naturalnym, jak i antropogenicznym. Wyniki pokazały, że wybrane obiekty na terenie KPK prowadzą dystrybucję wszystkich CES wskazanych w CICES, natomiast ich liczba jest uzależniona od popytu na dane świadczenia, promocji obiektu oraz dostępności komunikacyjnej. Uzyskane wyniki mogą być wykorzystane do prowadzenia działań promocyjnych istniejących dystrybutorów, działań ochronnych dystrybutorów przeciążonych oraz budowy, wyznaczenia lub adaptacji innych punktów bądź tras dla potrzeb dystrybucji CES.

## OCENA WALORÓW ESTETYCZNYCH NATUR-BASED SOLUTION (NBS) NA TERENIE BIAŁEJ PODLASKIEJ

Michalik-Śnieżek Malwina, Ren Aleksandra, Duklewska Katarzyna

*Zakład Studiów Krajobrazowych i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,  
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, e-mail: malwina.sniezek@up.lublin.pl, ola.160897@gmail.com,  
duklewskak@gmail.com*

*Natural-based solutions* (NBS), czyli rozwiązania oparte na przyrodzie, to inspirowane i wspierane przez naturę rozwiązania przestrzenne, które zapewniają korzyści ekologiczne (środowiskowe), ekonomiczne oraz społeczne przy jednoczesnym budowaniu odporności na zmiany klimatu (EC 2015). Pełnią coraz ważniejszą rolę w kształtowaniu struktury dużych i średnich miast. Z racji funkcjonowania inspirowanego i wspieranego przez naturę charakteryzują się pozytywnym wpływem na estetykę przestrzeni miejskich, jednak wartości wizualne tych rozwiązań są zróżnicowane. Celem niniejszych badań jest dokonanie oceny walorów estetycznych NBS zlokalizowanych w mieście Biała Podlaska dla potrzeb promocji stosowania tych, które zarówno wpłyną na odporność miasta, jak i podniosą jego estetykę, a także wskazania tych, których walory wymagają wzbogacenia.

W pierwszym etapie prac zidentyfikowano wszystkie obiekty na obszarze badań, które można zaliczyć do NBS, a następnie przeprowadzono ich ocenę. Zastosowano w tym celu metodę oceny walorów estetycznych Chmielewskiego, uwzględniającą takie cechy obiektów, jak: zgodność kształtów względem otoczenia, harmonia proporcji względem otoczenia, wyrazistość cech stylu epoki historycznej, tradycja stylu regionalnego, obecność rytmów, form osi i grup kompozycyjnych, dominant i akcentów, kompatybilność form i funkcji oraz harmonia barw. Ocena miała charakter ekspercki i dokonano jej w skali 3-stopniowej (od -1 do 1, gdzie -1 oznacza, że cecha nie występuje, 0 – cecha nie dotyczy danego rozwiązania, natomiast 1 – cecha występuje). Suma uzyskanych punktów wskazała te rozwiązania, które cechują się najwyższymi walorami estetycznymi.

Wyniki badań pokazały duże zróżnicowanie ocen w obrębie poszczególnych grup NBS. Przykładowo ogrody działkowe mogą charakteryzować się bardzo wysokimi lub bardzo niskimi walorami estetycznymi w zależności od położenia.

## ARCHITEKTURA KRAJOBRAZU W ODNIESIENIU DO ZMIAN KLIMATYCZNYCH

Młynarczyk Krzysztof

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Architektury Krajobrazu,  
ORCID 0000-0003-2430-0481, e-mail: kfm@uwm.edu.pl*

Szereg wyników przeprowadzonych badań, raportowanych przez wiodące, światowe ośrodki badawcze, wskazuje na głównie antropogeniczne przyczyny zachodzących zmian klimatycznych. Zmiany te obejmują powstawanie ekstremalnych zjawisk pogodowych – huraganów i tornad, katastrofalnych powodzi, a także dotkliwych okresów suszy i rozległych pożarów. Coraz częściej pojawiające się fale upałów są szczególnie dotkliwe w dużych aglomeracjach miejskich. Efekt ten jest wzmacniany przez „miejskie wyspy ciepła”, zwłaszcza w obszarach o gęstej zabudowie oraz małej liczbie powierzchni biologicznie czynnych. Najprostszą drogą do ograniczenia negatywnego wpływu owych zjawisk na jakość życia mieszkańców jest zachowanie równowagi pomiędzy trwałą zabudową (budynki, place i ulice pokryte betonem i asfaltem) a terenami urządzonej i pielęgnowanej zieleni. Te ostatnie to domena architektury krajobrazu – bardzo ważnego ostatnio rodzaju działalności. Owa zdolność kształtowania terenów zieleni przez architektów krajobrazu jawi się jako niezwykle istotny element przeciwdziałania negatywnym skutkom zmian klimatu. W wielu miastach na świecie podjęto poważne działania w kierunku przygotowania i wdrożenia planów (strategii) adaptacji do zmian klimatycznych. Dotyczy to jednak również terenów pozamiejskich (podmiejskich i wiejskich), gdzie jednym ze sposobów przeciwdziałania zagrożeniom spowodowanym przez zmiany klimatu jest wprowadzanie „zielonej infrastruktury” ze szczególnym uwzględnieniem racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi.

## WYPAS NA UBOGICH PASTWISKACH JAKO PRZYKŁAD AGROEKOLOGICZNEGO PODEJŚCIA W UTRZYMANIU OWIEC

Musiał Kamila<sup>1</sup>, Walczak Jacek<sup>1</sup>, Grygierzec Beata<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instytut Zootechniki, Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Systemów i Środowiska Produkcji, ul. Krakowska 1, 32-083 Balice, ORCID: 0000-0002-6713-341X, e-mail: kamila.musial@iz.edu.pl

<sup>2</sup> Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Agroekologii i Produkcji Roślinnej, al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

Ekosystemy trawiaste w warunkach środowiskowych Polski są w większości wtórne, a swoje powstanie zawdzięczają ingerencji człowieka. W celu powstrzymania naturalnej regeneracji lasu w takich siedliskach konieczne jest systematyczne użytkowanie runi. Ciepłolubne murawy z klasy *Festuco-Brometea* (BR. BL. et R.Tx. 1943) to zbiorowiska trawiaste o charakterze stepowym. Dzięki korzystnym warunkom geomorfologiczno-glebowym oraz klimatycznym są one rozmieszczone w pasie wyżyn środkowopolskich, w tym na Wyżynie Małopolskiej. W terminologii rolniczej kserotermy w znaczeniu paszowym nie są wliczone do grupy trwałych użytków zielonych (TUZ), które tradycyjnie obejmują łąki i pastwiska. Jednak jako półnaturalne ekosystemy trawiaste mogą spełniać podobne funkcje. Ich gospodarcza rola jest obecnie niewielka z racji ogólnego spadku liczby przeżuwczy utrzymywanych w gospodarstwach rolnych. Kolejnym czynnikiem ograniczającym ich użytkowanie gospodarcze jest niewielki ogólny obszar występowania oraz często znaczące ich przestrzenne rozproszenie. Jednak aby utrzymać prawidłowy skład gatunkowy takich zbiorowisk, konieczne jest podtrzymanie koszenia lub wypasu. Celem badań była ocena takich specyficznych pastwisk pod względem przydatności runi do wypasu.

Badania terenowe prowadzono w 2019 r. w obrębie trzech terenów chronionych: Kalina-Lisiniec, Widnica oraz Biała Góra, w których występują zbiorowiska muraw kserotermicznych. Są to obszary Natura 2000 usytuowane w odległości 30–60 km na północ od Krakowa. Kalina-Lisiniec (PLH120007) o powierzchni 5,7 ha znajduje się w gminie Raclawice. Obszar Natura 2000 Widnica (PLH120076) o powierzchni 7,9 ha usytuowany jest w gminie Miechów, natomiast Biała Góra (PLH120061) – 12,9 ha, w gminie Kozłów. Owce wypasane były od maja do września przy obsadzie 20 sztuk na 1 ha. W wybranych obszarach pobrano do analizy zielonkę pastwiskową w celu określenia wartości gospodarczej runi. Pobrano tam próbki poprzez wycinanie roślinności z powierzchni 0,5 m<sup>2</sup> na wysokości 5 cm w ośmiu wybranych losowo powtórzeniach.

W każdym z analizowanych obszarów wykonano także po pięć spisów florystycznych i określono liczby wartości użytkowej (Lwu). W rezultacie przeprowadzonych badań oceniono, że runi muraw wykazywała zwarcie darni na poziomie 80–100%. Średnia liczba gatunków roślin naczyniowych w spisach florystycznych wynosiła 30–43. Wartość gospodarcza zbiorowiska wyrażona w Lwu zawierała się w przedziale 3,2–4,5, co klasyfikuje runi jako mierną. Najniższe sumaryczne plony suchej masy uzyskano z roślinności zbiorowiska w obszarze Widnica, które wynosiły 1,24 t/ha. Średnie plonowanie runi dla muraw z obszaru Biała Góra wynosiło 1,38 t/ha, natomiast z obszaru Kalina-Lisiniec to 1,65 t/ha. Średnia zawartość wybranych składników w runi pastwiskowej była zróżnicowana. Średnia zawartość tłuszczu surowego dla runi z obszaru Białej Góry wynosiła 16,6 g/kg s.m., dla Widnicy – 17,3 g/kg s.m., a dla Kaliny-Lisiniec – 19,2 g/kg s.m. Analogiczne dane dla białka ogólnego wynosiły kolejno: 79,2 g/kg s.m., 86,9 g/kg s.m. oraz 82,8 g/kg s.m. Analiza włókna surowego w runi wykazała, że badane próbki charakteryzowały się wystarczającą zawartością tego składnika, wynoszącą w analizowanych obszarach średnio: 322,2 g/kg s.m. (Biała Góra), 297,8 g/kg s.m. (Widnica) oraz 305,2 g/kg s.m. (Kalina-Lisiniec). Runi muraw kserotermicznych, która została

poddana analizie, cechowała się plonowaniem poniżej średniej w porównaniu z pastwiskami konwencjonalnymi. A zatem jest to baza pokarmowa o słabszej jakości niż ta, którą uzyskuje się z łąk i pastwisk. Wynika to z występowania w runi murawowej gatunków o niższych walorach paszowych i dających niższy plon. Jednak wydaje się, że są one wystarczające dla ekstensywnego wypasu małych przeżuwaczy. Ekstensywny wypas owiec na murawach z klasy *Festuco-Brometea* może być postrzegany jako agroekologiczne podejście w prowadzeniu produkcji zwierzęcej.

## KIERUNKI PRZEMIAN ŁĄK WYCZYŃCOWYCH JAKO REZULTAT ANTROPOPRESJI

Paderewski Jakub, Sienkiewicz-Paderewska Dorota

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Rolnictwa, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, ORCID 0000-0002-4255-8390, e-mail: jakub\_paderewski@sggw.edu.pl

Łąki wyczyńcowe zaliczane do zespołu *Alopecuretum pratensis* należą do powszechnie występujących zbiorowisk łąkowych w Polsce. Obserwuje się ich znaczne zróżnicowanie wewnętrzne, przejawiające się wyodrębnianiem szeregu podzespołów lub wariantów. Zróżnicowanie to jest skutkiem różnorodnych oddziaływań człowieka na ekosystemy łąkowe, które z kolei powodują różnie ukierunkowane przemiany sukcesyjne. W pracy analizowano warunki występowania, strukturę syntaksonomiczną, wartość użytkową oraz różnorodność florystyczną zbiorowisk zakwalifikowanych jako łąka wyczyńcowa. Zbiorowiska opisano w 10 lokalizacjach w dolinach rzek: Odra (1), Bug (2), Brok (5) i Rządza (2).

Badane łąki wyczyńcowe występowały w zbliżonych warunkach siedliskowych: na stanowiskach średnio lub dobrze nasłonecznionych, na glebach średnio wilgotnych lub wilgotnych, słabo lub umiarkowanie zakwaszonych i o umiarkowanej zasobności w azot. Wskaźniki siedliskowe różniły się w pewnym zakresie w zależności od lokalizacji. Analiza struktury syntaksonomicznej opisywanych łąk wyczyńcowych wskazała na odmienną kondycję ekologiczną tych zbiorowisk. W zależności od stanowiska zaobserwowane zmiany wynikały z trzech elementów: ekstensyfikacji gospodarowania, wtórnego zabagnienia na skutek wadliwego działania urządzeń odwadniających oraz przesychnienia siedliska wywołanego nadmiernym odwodnieniem terenu. W strukturze zbiorowisk zaobserwowano odpowiednio: zwiększenie różnorodności florystycznej i zwiększenie udziału gatunków synantropijnych; zwiększony udział gatunków z klasy *Phragmitetea* i/lub *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* i zmniejszenie wartości użytkowej; zwiększenie różnorodności florystycznej, większy udział gatunków siedlisk suchszych i gatunków synantropijnych. Zmiany degradacyjne badanych zbiorowisk, przejawiające się zmniejszeniem udziału gatunków charakterystycznych dla związku *Alopecurion* i rzędu *Molinietalia*, wpływały negatywnie na wartość użytkową runi, choć niekoniecznie na wysokość plonów. Badane łąki różniły się wyraźnie bogactwem gatunkowym oraz wartościami wskaźnika Shannona-Wienera  $H'$ .

## ZASOBY KULTUROWE I PRZYRODNICZE W LOKALNYCH STRATEGIACH ROZWOJU

**Pawluśkiewicz Bogumiła, Piekut Kazimierz**

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Inżynierii Środowiska, Katedra Kształtowania Środowiska, 02-776 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159, ORCID 0000-0002-3069-0992, 0000-0002-1942-7763, e-mail: bogumila\_pawluskiewicz@sggw.edu.pl, kazimierz\_piekut@sggw.edu.pl*

Idea zachowania równości zaspokojenia rozwojowych i środowiskowych potrzeb obecnych i przyszłych pokoleń jest podstawą działań prowadzących do zrównoważonego zarządzania przestrzenią. Analiza dochodzenia do trwałego rozwoju wymaga oceny kapitału obszaru, tj. jego wymiaru społecznego, który obejmuje szeroko rozumianą kulturę i wiedzę z zakresu ekonomii i zależności ekologicznych. Silne zrównoważenie równości międzypokoleniowej może gwarantować tylko zachowanie kapitału przyrodniczego – takich działań człowieka, które nie powodują negatywnych oddziaływań na środowisko, a z chwilą ich wystąpienia – pełnego ich rekompensowania. Obecnie zasoby i funkcje przyrodnicze obszarów wiejskich w Polsce stają się coraz bardziej ograniczone, a powstające strategie (np. rozwoju wielofunkcyjnego) tworzone są głównie na szczeblu województw czy powiatów i nie mają odniesienia do rzeczywistych, lokalnych warunków środowiskowych i ekonomicznych społeczności wsi czy gmin. Także działania prośrodowiskowe i praktyki rolnicze, finansowane z budżetu Unii Europejskiej w formie płatności bezpośrednich i pośrednich, nie zawsze odnoszą pożądany skutek. W pracy przedstawiono koncepcję analizy możliwych kierunków rozwoju obszarów wiejskich wynikającą z konkurencyjności terytorialnej obszaru, będącą implementacją nowych dróg rozwoju – zwiększenia dziedzictwa przyrodniczego oraz kulturowego, wzmocnienia i dywersyfikacji środowiska ekonomicznego, a także poprawienia zdolności organizacyjnych społeczności „własnego” środowiska. Bazuje ona na ocenie zasobów i poziomu środowiskowego zrównoważenia obszaru gminy wiejskiej metodą indeksową. Odnosi się do zasobów, które wchodzi w skład aktywów obszaru (działalność, krajobraz, dziedzictwo, wiedza itd.), i zmierza do identyfikacji odróżniających cech obszaru, których wartości mogą być nie tylko zachowane, ale także zwiększone. Wykorzystanie metodologii określenia kapitału obszaru i możliwości określenia na tej podstawie lokalnej strategii rozwoju obszarów wiejskich zweryfikowano, biorąc pod uwagę studium przypadku w gminie o typowo rolniczym charakterze w województwie mazowieckim.



## KRAJOBRAZ KULTUROWY MAŁOPOLSKIEGO PRZEŁOMU WISŁY – KRAJOBRAZOWE KOSZTY ROZKWITU GOSPODARCZEGO KAZIMIERZA DOLNEGO

Pawłowski Andrzej

*Akademia Nauk Stosowanych Wincentego Pola w Lublinie, ul. Choiny 2, 20-816 Lublin, e-mail: andrzej-pawlow@o2.pl*

Podziwiając zapisane w architekturze nadwiślańskich miejscowości, a w szczególności Kazimierza Dolnego, materialne świadectwa – symbole potęgi gospodarczej Rzeczypospolitej Polskiej – rzadko stawiamy sobie pytanie o to, jakie były krajobrazowe koszty eksploatacji środowiska sprzed 400 lat.

Praca podejmuje problem (niezamierzonych) skutków dla krajobrazu, które wywołał intensywny rozwój gospodarki folwarcznej w okresie prosperity szlaku wiślanego. Kwestię tę można rozważać w różnych aspektach: deforestacji krajobrazu i wzmożenia procesów erozyjnych (w tym erozji wąwozowej), procesu dziczenia rzeki, ekspansji przestrzennej Kazimierza Dolnego w dolinę Wisły, eksploatacji skał węglanowych czy np. ekspansji antropofitów (w tym gatunków kserotermicznych).

Stulecie od połowy XVI aż do połowy XVII wieku, uznawane za „złoty wiek” wodnego szlaku handlowego i czas gospodarczej pomyślności nadwiślańskich miast, stanowiło ważny etap w ewolucji krajobrazu Małopolskiego Przełomu Wisły. Wielka rzeka pełniąca dotychczas rolę bariery przeistoczyła się w główną arterię komunikacyjną państwa polskiego.

Rozwój społeczno-gospodarczy, jaki dokonał się od połowy XVI do połowy XVII wieku, odzwierciedlił się w ogólnej postaci nadwiślańskich miast. W widokach, szczególnie od strony doliny Wisły, pojawiły się monumentalne budowle, które stanowią w krajobrazie po dziś dzień dominanty architektoniczne.

Intensywne przeobrażenia przestrzenne i rozwój tkanki miejskiej dokonały się w samym Kazimierzu Dolnym, który w tym czasie przeżywał rozkwit i osiągnął apogeum swojego znaczenia. Dominacja i oddziaływanie głównego portu przeladunkowego na środkowej Wiśle, obsługującego ziemię: lubelską, chełmską, radomską, oraz wschodnie kresy: Wołyń, Podole i Ukrainę, były na tyle silne, że w praktyce uniemożliwiały konkurencyjną lokację nowych miast na interesującym nas odcinku doliny Wisły.

Zurbanizowanie przedmieść dolnego i górnego doprowadziło do wykształcenia drugiej obok głównej (baszta–zamek–fara–klasztór) osi miasta, wyznaczonej przez monumentalne spichlerze (usytuowane wzdłuż prawego brzegu Wisły). W kolejnych stuleciach skoncentrowały się tutaj lokalny przemysł, wykorzystujący wielkokubaturowe budynki dawnych magazynów zbożowych.

Efekt dynamicznego rozwoju gospodarki folwarcznej i nadmiernej wycinki lasów w dorzeczu Wisły, przy postępujących tendencjach klimatycznych związanych z małą epoką lodową (ochłodzeniem i wzrostem nieregularności opadów), było wzmożenie procesów erozji, osadzanie się jej produktów w dolinach rzek i dziczenie samej Wisły.

Rozkwit gospodarczy, jaki miał miejsce w okresie prosperity szlaku wiślanego, a którego świadectwem do dzisiaj są wspaniałe zabytki nadwiślańskich miast: patrycjuszowskie kamienice, zamki, kościoły, spichlerze, dokonał się kosztem wielkiej transformacji krajobrazu. Konsekwencje

intensywnej eksploatacji środowiska, spotęgowane sekularnymi zmianami klimatycznymi, będą warunkowały dalsze przemiany krajobrazu kulturowego doliny Wisły.

Dynamiczny ruch budowlany wzmógł eksploatację miejscowych skał węglanowych, co znalazło odzwierciedlenie w dominacji białej barwy w krajobrazie kulturowym Małopolskiego Przełomu Wisły. Kupcy kazimierscy, których potocznie określa się mianem zbożowych, na dużą skalę prowadzili w tym czasie transakcje kamieniem budowlanym.

Udokumentowane w XVII w. gwałtowne ulewy, na których wystąpienie wpływ miało ochłodzenie małej epoki lodowej, doprowadziły w warunkach intensywnego rozwoju osadnictwa i rolnictwa w rejonie Kazimierza Dolnego do wzmożonej erozji wąwozowej. Szczególnie dotkliwie problem erozji dotyczył obszarów lessowych i samego Kazimierza; uchwała sejmu z 1601 r. pokazuje zniszczenia w infrastrukturze drogowej: „Kazimierzowi miastu podwyższa się mostowe po półgroszku od konia każdego przekupnia, gdyż wielki koszt w naprawowaniu przejazdów złych podejmują, które co rok woda z gór gwałtowna psuje i muli”. Wzmożone dziczenie Wisły doprowadzi pod koniec XVIII stulecia do zmian w krajobrazie jej doliny, które popularnie nazywano „odsunięciem się rzeki od Kazimierza” i w czym postrzegano przyczynę upadku znaczenia miasta jako portu oraz ośrodka handlowego.

Poza wielkoskalowymi zmianami w krajobrazie, przejawiającymi się przede wszystkim wzrostem udziału upraw polowych w strukturze użytkowania terenu, kosztem powierzchni leśnych i zamianą roślinności naturalnej (czy seminaturalnej) na roślinność uprawową, funkcjonowanie szlaku kupieckiego mogło mieć wpływ na biosferę jako komponent krajobrazu. Istnieją przesłanki przemawiające za tym, że m.in. wymiana handlowa sprzyjała ekspansji nowych gatunków, tzw. antropofitów, przyczyniając się do obecnej bioróżnorodności Małopolskiego Przełomu Wisły. Dotyczyło to zwłaszcza gatunków kserotermicznych, czemu sprzyjał nie tylko główny kierunek wymiany handlowej (z Wołynia i Podola), ale również postępująca transformacja krajobrazu z tendencją do jego stepowienia.

## **ADAPTACJA DO ZMIAN KLIMATU JAKO ELEMENT POLITYKI MIEJSKIEJ – STUDIUM PRZYPADKU NA PRZYKŁADZIE LIZBONY**

**Przesmycka Natalia**

*Katedra Architektury, Urbanistyki i Planowania Przestrzennego, Wydział Budownictwa  
i Architektury, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 38d, 20-618 Lublin, e-mail:  
n.przesmycka@pollub.pl*

Problem adaptacji do zmian klimatu stał się jednym z elementów polityki miejskiej wielu europejskich miast, jednak realne wdrożenia rozwiązań mających wpłynąć na poprawę standardów użytkowania nie są zbyt częste. Lizbona jako jedno z pierwszych miast wprowadziła szereg rozwiązań systemowych na rzecz poprawy ekologiczności i w 2020 r., jako pierwsza stolica z południa kontynentu, uzyskała tytuł Zielonej Stolicy Europy. Wybuch epidemii COVID-19 ograniczył jednak znacznie możliwość celebrowania tego prestiżowego wyróżnienia, którego uzyskanie poprzedzone było wdrożeniami i pracami badawczymi oraz przygotowywaniem nowej strategii urbanistycznej. Po dwóch latach efekty działań są nadal widoczne, a miasto ma ambicje kontynuacji planu pozostania neutralnym klimatycznie i energetycznie.

Działania na rzecz adaptacji do zmian klimatu przebiegają kilkutorowo. W aspekcie energetyki planowane jest osiągnięcie neutralności pod względem emisji dwutlenku węgla do roku 2050. Instalacja sieci dystrybucji wody do ponownego wykorzystania zostanie w pełni uruchomiona w 2025 r., co spowoduje zaoszczędzenie 25% wody dzięki programowi racjonalizacji jej zużycia i ponownego wykorzystania. W przestrzeni publicznej najbardziej jednak widoczne są inwestycje w system odwadniania miasta i retencji wody deszczowej, która w przypadku ulew stanowi duży problem.

Racjonalna gospodarka odpadami promowana jest na wielu płaszczyznach, np. brak opłat za odbiór odpadów komunalnych, zwiększenie selektywnej zbiórki, walka z plastikiem jednorazowego użytku i odpadami żywnościowymi, promocja kompostowania odpadów oraz wprowadzanie w wielu miejscach podziemnych śmietników.

W ciągu ostatnich kilku lat ogromne zmiany nastąpiły w zakresie poprawy systemu transportu publicznego i miejskiej mobilności. Dostosowanie przestrzeni publicznych do systemów indywidualnej mikromobilności, ruchu pieszego, a przede wszystkim osób o ograniczonej sprawności jest jednak ciągle wyzwaniem dla rozległej metropolii.

Najbardziej zauważalne zmiany przestrzeni publicznych dotyczą systemu zielonej infrastruktury rozumianej jako ciągłość stref biologicznie czynnych. W latach 2018–2022 oddano do użytku ponad 350 ha nowych publicznych terenów zielonych. Jest to najważniejszy sposób walki z coraz bardziej widocznym efektem wyspy ciepła, zminimalizowania skutków zalewania deszczami nawalnymi poprzez zwiększenie zdolności retencji wody, poprawy jakości powietrza, stworzenia cichych obszarów o mniejszym narażeniu na hałas oraz zwiększenia bioróżnorodności. Rozmiar Lizbony, jej naturalna topografia i kulturowe oraz historyczne ukształtowanie przestrzeni stanowią obecnie wyzwanie dla planistów i zarządzających miastem w kontekście zrównoważonego rozwoju. Sposób korzystania z przestrzeni publicznych na południu Europy różni się znacznie od innych regionów. Tym ważniejsze jest zapewnienie ciągłości układu zielonych przestrzeni publicznych, co było i jest obecnie jednym z głównych wyzwań dla władz miasta i planistów.

W artykule opisano wybrane działania wpisujące się w program adaptacji do zmian klimatu Lizbony. Przeanalizowano zmiany w przestrzeniach publicznych, sposoby realizacji poszczególnych zadań oraz rozwiązania planistyczne, architektoniczne techniczne i przyrodnicze.

## OCENA WSKAŹNIKÓW WEGETACYJNYCH MURAWY TRAWNIKOWEJ PRZY UŻYCIU TELEDETEKCJI NISKOPUŁAPOWEJ

Radkowski Adam<sup>1,2</sup>, Kulig Bogdan<sup>1,2</sup>, Wiącek Paweł<sup>1,3</sup>, Tarasiuk Marcin<sup>1</sup>, Jeleń Łukasz<sup>1,4</sup>,  
Ciskowski Piotr<sup>1,4</sup>, Rusiecki Andrzej<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> *Optidata Sp. z o.o. ul. Wielicka 50/5, 30-552 Kraków*

<sup>2</sup> *Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie, Katedra Agroekologii i Produkcji Roślinnej, al. Adama Mickiewicza 21, 31-120 Kraków, ORCID 0000-0002-3146-6212, 0000-0002-5152-5064, e-mail: adam.radkowski@urk.edu.pl, bogdan.kulig@urk.edu.pl*

<sup>3</sup> *Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Katedra Fotogrametrii, Teledetekcji Środowiska i Inżynierii Przestrzennej, al. Adama Mickiewicza 30, 30-059 Kraków*

<sup>4</sup> *Katedra Informatyki Technicznej, Politechnika Wrocławska, Wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, ORCID 0000-0001-7606-5191, 0000-0002-4488-064X, 0000-0003-2239-1076*

Celem przeprowadzonych badań była analiza kondycji murawy trawnikowej użytkowanej intensywnie i ekstensywnie w oparciu o wybrane wskaźniki wegetacyjne pochodzące z obrazu kamery multispektralnej. Doświadczenie prowadzono w Stacji Doświadczalnej Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie (50°07' N, 20°05' E) na czarnoziemie zdegradowanym i założono je zgodnie z zaleceniami agrotechnicznymi dotyczącymi zakładania trawników. W doświadczeniu tym oceniano wartość użytkową pięciu mieszanek trawnikowych, zróżnicowanych pod względem sposobu użytkowania. Analizowano wskaźnik odbicia antocyjanów, wskaźnik wegetacji w szerokim zakresie dynamiki niebieskiej, indeks zielonych liści, współczynnik logów, zmodyfikowaną absorpcję chlorofilu we współczynniku odbicia, zmodyfikowany prosty stosunek NIR/RED, znormalizowaną różnicę 560/650 współczynnik wigoru fotosyntezy, indeks chlorofilowy liści, znormalizowaną różnicę NIR/Rededge-NDRE. Analizowane wskaźniki wykazały zróżnicowanie w odniesieniu do sposobu użytkowania, rodzaju wysianej mieszanki, a także okresu wegetacji. Wyższe wskaźniki, co zresztą było oczekiwane, uzyskano w użytkowaniu intensywnym. W okresie jesienno-stwierdzono wyższe wartości wskaźnika odbicia antocyjanów, co można uzasadnić mniejszym pobraniem fosforu spowodowanym niskimi temperaturami.

Dodatkowo do opisanego wcześniej doświadczenia opracowano algorytm automatycznej oceny stanu murawy na podstawie klasyfikacji obrazów wielospektralnych z wykorzystaniem głębokich sieci neuronowych. Badania zostały przeprowadzone dla 3270 obserwacji, a wszystkie obrazy ustandaryzowano do rozdzielczości 40×40 pikseli. Analizowano fragment pochodzący z centrum kadru obejmującego daną część poletka. Ze względu na zbyt małą reprezentację obrazów o niższych ocenach wypróbowano podejścia obejmujące agregację klas i ograniczenie ich liczby z 9 do 6 lub 5. Dla tak zagregowanych klas osiągnięto obiecującą jakość klasyfikacji oceny wizualnej od 70% poprawności dla wszystkich 9 klas, 76,6% dla 6 i 78,4% dla 5 klas. Przy klasyfikacji ze względu na składowe oceny wizualnej (kolor i zadarnienie) niezbalansowanie klas jest większe, a jakość klasyfikacji bez agregacji wynosi 64% dla koloru i 79% dla zadarnienia. W analizie klasyfikacji zbadano także wpływ liczby kanałów spektralnych, gdzie najbardziej znaczące okazały się pierwsze 4 kanały (rgb + bliska podczerwień), a wyeliminowanie pozostałych informacji spowodowało kilkuprocentowy spadek dokładności, np. z 70% do 69% przy 5, 63% przy 4 kanałach dla 9 klas, a także z ponad 78% do 77% przy 4 i 5 kanałach dla 5 klas.

## INVASION OF SEGETAL PLANTS AND THEIR NEGATIVE IMPACT ON UKRAINIAN BIODIVERSITY UNDER GLOBAL WARMING

Shuvar Ivan<sup>1</sup>, Korpita Hanna<sup>2</sup>, Shuvar Bogdan<sup>3</sup>, Shuvar Antin<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Doctor of Agricultural Sciences, Department of Plant Technology, Lviv National Agrarian University, 80381, V. Velykoho 1, Dublyany, Ukraine, ORCID 0000-0002-4149-1761, e-mail: shuvar-ia@ukr.net

<sup>2</sup> Candidate of Agricultural Sciences, Department of Genetics, Selection and Plant Protection, Lviv National Agrarian University, 80381, V. Velykoho 1, Dublyany, Ukraine, ORCID 0000-0002-0908-0129, e-mail: korpita@ukr.net

<sup>3</sup> Candidate of Economic Sciences, Department of entrepreneurship, trade and stock-taking activities, Lviv National Agrarian University, 80381, V. Velykoho1, Dublyany, Ukraine. 0000-0003-4722-8929

<sup>4</sup> Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Agrobiotechnology, West Ukrainian National University (WUNU), 11 Lvivska Str. Ternopil, 46009, Ukraine, 0000-0002-6016-0896

Invasive weed species are any species that are not native to the ecosystem. They have a particularly strong effect on the structure of plant communities, causing the impoverishment of their species composition and structure, and even contribute to the replacement of regional indigenous plant complexes. Invasive weeds can change the function of the ecosystem, reduce the productivity and profitability of the agricultural sector, and severely limit the long-term sustainability of all the country's agricultural and natural resources. Invasive weed species threaten agrocenoses of crops, pastures, waterways, national parks and the urban environment. Invasive weeds are so effective in suppressing native plants that they leave no room for biodiversity to thrive, competing with native plants for water, sunlight and space. They can form dense areas of vegetation that kill local plants, which in turn has a detrimental effect on local animals. Weeds reduce the food sources of these animals and destroy the habitat that is important for their survival.

Research by world scientists shows that almost half of the plant species and most endangered ecological communities are threatened by invasive weeds. And with more cyclones, droughts, fires and floods forecast due to climate change, weeds are likely to be much worse for native species under stress. The urgency of the threat of such plant forms is growing in connection with global climate change, as they migrated mainly from the Eurasian continents. And climate change in Ukraine is becoming more and more prone to desertification. The ability of weeds to grow in poor living conditions ensures their successful survival and competitive advantage over cultivated plants. Climate change towards global warming only contributes to this.

We conducted research during 2013–2021 on the invasion of rare harmful weeds and its impact on agrocenoses and biodiversity of Ukraine, and a number of scientific works by other authors indicate the threat of a significant number of it in Ukraine. In particular, such segetal plants as *Heracleum sosnowskyi*, *Solidago canadensis*, *Acer negundo*, *Quercus rubra*, *Phytolacca americana*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Asclepias syriaca*, *Hordeum murinum* L. etc.

Factors related to climate change, such as rising temperatures, increased CO<sub>2</sub> emissions or changes in humidity, cause highly plastic reactions in invasive weeds. Conversely, non-invasive plants adapted to more stable environmental conditions cannot adapt so quickly to abrupt changes in growing conditions.

Invasive alien species are likely to interact with climate change, which will require active management.

## CLIMATE CHANGE AS A FACTOR IN FORMING FLAX PRODUCTIVITY

Shuvar A.M.<sup>1</sup>, Sydoruk H.P.<sup>2</sup>, Shuvar I.A.<sup>3</sup>,

Pyrih N.I.<sup>4</sup>, Korpita H.M.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Agrobiotechnology, West Ukrainian National University (WUNU), 11 Lvivska Str. Ternopil, 46009, Ukraine, ORCID 0000-0002-6016-0896

<sup>2</sup> Candidate of Agricultural Sciences, Department of Agrobiotechnology, West Ukrainian National University (WUNU), 11 Lvivska Str. Ternopil, 46009, Ukraine, ORCID 0000-0002-7584-8095, e-mail: sydoruk\_galyna@ukr.net

<sup>3</sup> Doctor of Agricultural Sciences, Department of Plant Technology, Lviv National Agrarian University, 80381, V. Velykoho 1, Dublyany, Ukraine, ORCID 0000-0002-4149-1761, e-mail: shuvar-ia@ukr.net

<sup>4</sup> Candidate of Economic Sciences, Department of Agrobiotechnology, West Ukrainian National University (WUNU), 11 Lvivska Str. Ternopil, 46009, Ukraine, ORCID 0000-0002-9931-950X e-mail: galina\_p\_9@ukr.net

<sup>5</sup> Candidate of Agricultural Sciences, Department of Genetics, Selection and Plant Protection, Lviv National Agrarian University, 80381, V. Velykoho 1, Dublyany, Ukraine, ORCID 0000-0002-0908-0129, e-mail: korpita@ukr.net

Over the past two decades, meteorologists have identified a significant increase in temperature, which has led to the manifestation of climatic cataclysms in the world in general and in Ukraine in particular. These phenomena cause sharp pressure drops and, as a consequence, cause significant fluctuations in temperature over short periods of time, an increase in the number of natural disasters. Many scientists in their research pay attention to the decline in productivity of agrocenoses of winter and spring crops due to climate change, while pointing to the adaptability of plants and the need for correct application of agro-technological and breeding measures.

According to experts of the Ukrainian Hydrometeorological Center, climatic zones in Ukraine are gradually migrating from south to north and increasing the temperature by 1 °C shifts the established limit of agroclimatic zones by an average of 100 km. Domestic scientists note that Ukraine's climate in the trend of global warming has a tendency to outpace the world average. The main parameter of climate change is the change in the average annual air temperature of the lower atmosphere (at a height of 1 meter above the surface). It is determined from the measurements of 163 meteorological stations in Ukraine, which have a continuous observation period of 65 to 140 years. According to observations since 1991, each subsequent decade is warmer than the previous one: in particular, the period 1991-2000 - by 0.5 °C, 2001-2010 - by 1.2 °C, and the period 2011-2020 - by 1,7 °C.

Over the past 20 years in the Carpathian region of Ukraine we have conducted systematic research to study the biological characteristics of flax varieties suitable for cultivation in soil and climatic zones of Polissia and Western forest-steppe. The purpose of the research was to theoretically substantiate and develop mathematical models for the feasibility of locating long flax crops directly in the regions of the region, taking into account its bioclimatic potential. As a result of the analysis, the regularities between the yield of long flax and the temperature regime and the level of humidity were determined. The coefficients of multiple correlation of the influence of the complex of weather conditions on the yield of long flax fiber are calculated. Based on the results of regression analysis of the influence of the set of temperature regime and precipitation distribution during the growing season of flax, a mathematical regression model of crop yield formation for Polissya zone was developed:  $Y^* = 1,3058 - 0,3892X_1 + 0,0110X_1^2 - 0,0069X_2 + 0,2553X_2^{0,5}$ . This model shows

that on average for the zone the connection has a moderate strength ( $R = 0.392$ ,  $D = 15.4\%$ ). This allows us to conclude that the weather conditions of the soil-climatic zone do not have a significant impact on the formation of flax yield, ie they are plastic in relation to the level of yield.

It was found that the high level of closeness due to the yield of long flax fiber is decisive for Volyn and Zhytomyr regions - May ( $R = 0.950$ ,  $R = 0.812$ ), Ivano-Frankivsk, Lviv and Rivne regions - July ( $R = 0.679$ ,  $R = 0.702$ ,  $R = 0.773$ ), Chernihiv - April, July, August ( $R = 0.749-0.773$ ).

## ZAGROŻONE PIĘKNO ŁĄK WILGOTNYCH - WYMAGANIA SIEDLISKOWE FIOŁKA MOKRADŁOWEGO

Sienkiewicz-Paderewska Dorota, Paderewski Jakub

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Rolnictwa, Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

ORCID: 0000-0002-4255-8390, e-mail: dorota\_sienkiewicz\_paderewska@sggw.edu.pl

Fiołek mokradłowy *Viola stagnina* Schreb. to jeden ze 102 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi roślin (2014) należących do kategorii VU. W Polsce od 2004 r. jest objęty ścisłą ochroną gatunkową. Według literatury ta drobna bylina i hemikryptofit to gatunek euroazjatycki, występujący w siedliskach mokrych łąk, na aluwiach lub torfowiskach. Jest gatunkiem wyróżniającym zespołu *Violo-Cnidietum dubii* w związku *Cnidion dubii*. W prezentowanej pracy scharakteryzowano warunki występowania fiołka mokradłowego w 3 lokalizacjach - w dolinach rzek: Rządzy oraz Biebrzy. Na podstawie badań laboratoryjnych oraz w oparciu o spisy florystyczne i wskaźniki Ellenberga określono edaficzne warunki występowania fiołka mokradłowego w badanych siedliskach. Opisano również strukturę syntaksonomiczną i taksonomiczną zbiorowisk, których był komponentem.

Badane populacje fiołka mokradłowego występowały na glebach organicznych lub mineralno-organicznych, kwaśnych, o wysokiej zawartości magnezu w glebie, w zbiorowiskach zdominowanych przez roślinność łąk wilgotnych z rzędu *Molinietalia*. W dolinie Biebrzy były to zbiorowiska łąk trzęślicowych ze związku *Molinion caeruleae* użytkowane jako pastwisko konika polskiego, sporadycznie koszone (raz na 2-4 lata). Wśród gatunków towarzyszących dominowały gatunki torfowisk niskich z klasy *Scheuchzerio-Caricetea*, związku *Caricion nigrae*. W dolinie Rządzy struktura zbiorowisk nawiązywała bardziej do łąk wyczyńcowych ze związku *Alopecurion pratensis*, a ruń była użytkowana kośnie (1-2 pokosy rocznie). W dolinie Rządzy, w zależności od lokalizacji, wśród gatunków towarzyszących stwierdzono zwiększony udział gatunków z klasy *Phragmietetea*, ze związku *Magncoaricion* lub niskich, płozących się gatunków z klasy *Molinio-Arrhenetheretea*, z rzędu *Trifolio-fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* - wówczas zbiorowiska występowały w obniżeniach terenu z długo stagnującą wodą, a w ich strukturze zaznaczał się bardzo duży udział jaskra rozłogowego, tojeści rozestanej i pięciornika gęsiego.



# **WIELORODZINNE OSIEDLA MIESZKANIOWE Z OKRESU MODERNIZMU MIĘDZYWOJENNEGO W POLSCE W DOBIE ZMIAN KLIMATU**

**Sosnowska Małgorzata**

*Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Zakład Studiów Krajobrazowych i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin,  
ORCID: 0000-0002-9651-7746, e-mail: malgorzata.sosnowska@up.lublin.pl*

Wielorodzinne, modernistyczne osiedla mieszkaniowe z lat 20. i 30. XX wieku są istotnym elementem polskiego dziedzictwa kulturowego i myśli urbanistycznej. Pierwsze takie osiedla powstawały m.in. w ramach spółdzielni mieszkaniowych (np. Warszawska Spółdzielnia Mieszkaniowa WSM). W osiedlach z tego okresu zaczęto na szeroką skalę myśleć o faktycznych potrzebach mieszkańców w zakresie jakości przestrzeni zamieszkania. Stosowano nowoczesne rozwiązania funkcjonalne, architektoniczne i urbanistyczne (np. projektowano tereny rekreacyjne, ogrody dla mieszkańców, dbano o doświetlenie mieszkań światłem słonecznym). Inspiracją dla powstania artykułu było pytanie, czy w dobie zmian klimatu osiedla te w dalszym ciągu odpowiadają na potrzeby mieszkańców. W artykule podjęto próbę oceny wpływu rozwiązań urbanistycznych zastosowanych w wybranych osiedlach z okresu międzywojennego na funkcjonowanie osiedli w dobie zmian klimatu. Podjęto także rozważania na temat jakie są możliwości adaptacji osiedli modernistycznych do zmian klimatu przy jednoczesnym poszanowaniu dziedzictwa urbanistycznego i architektonicznego okresu modernizmu międzywojennego.

## WPŁYW ROZWIĄZAŃ OPARTYCH NA ZASOBACH PRZYRODY (ROZP) NA JAKOŚĆ KRAJOBRAZU MIEJSKIEGO

Sowińska-Świerkosz Barbara<sup>1</sup>, Wójcik-Madej Julia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Hydrobiologii i Ochrony Ekosystemów, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Bohdana Dobrzańskiego 37, 20-262 Lublin, ORCID: 0000-0002-0276-7809, barbara.swierkosz@up.lublin.pl;

<sup>2</sup>Katedra Hydrobiologii i Ochrony Ekosystemów, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Bohdana Dobrzańskiego 37, 20-262 Lublin, ORCID: 0000-0003-1324-9000, julia.madej@up.lublin.pl;

Koncepcja rozwiązań opartych na zasobach przyrody (ROZP, ang. *Nature-based solutions* NBS) została oficjalnie zdefiniowana w 2015 r. przez Komisję Europejską jako rozwiązania, które "są inspirowane i/lub wspierane przez naturę, są opłacalne, jednocześnie zapewniają korzyści środowiskowe, społeczne i ekonomiczne". Rozwiązania tego typu wzbogacają walory przyrodnicze, wprowadzają naturalne komponenty, cechy i procesy do miast, przynoszą korzyści w zakresie różnorodności biologicznej oraz wspierają świadczenie szeregu usług ekosystemowych. ROZP stanowią odpowiedź na szereg współczesnych wyzwań społecznych takich jak adaptacja do zmian klimatu, ograniczenie ryzyka katastrof naturalnych, czy bezpieczeństwo żywnościowe. ROZP mogą stanowić zarówno nowe, innowacyjne rozwiązania jak i wcześniej istniejące rozwiązania, które spełniają określone kryteria formalne. Celem analiz było stworzenie typologii oraz określenie struktury przestrzennej rozwiązań, stanowiących mocnych kandydatów do uzyskania miana ROZP. Analizy wykonano w odniesieniu do obszaru miasta Lublin. Główne typy rozwiązań została oparta na podziale, który obejmuje poziom interwencji człowieka w ekosystem i krajobraz. Podtypy ROZP wyznaczano w oparciu o listę potencjalnych rozwiązań zaproponowaną przez Komisję Europejską dostosowaną do lokalnych warunków środowiskowych, funkcji terenu oraz metod zarządzania zieloną i niebieską infrastrukturą stosowanych na analizowanym terenie. W wyniku analiz wyszczególniono 24 typy istniejących wcześniej interwencji, mających zarówno charakter przestrzenny jak i punktowy, należących do czterech głównych typów ROZP: (1) Ochrona ekosystemów; (2) Zrównoważone zarządzanie zieloną i niebieską infrastrukturą miasta; (3) Tworzenie nowych ekosystemów; (4) Implementacja systemów infiltracji i zagospodarowania wody. Największą powierzchnię na terenie miasta Lublina zajmują następujące interwencje: zapewnienie ciągłości sieci ekologicznej (24.69%), utrzymanie terenów rolniczych (18.83%) oraz las miejski (11.87%); najmniejszą powierzchnię zajmują: ogród botaniczny (0.09%), proekologiczne zagospodarowanie placów (0.004%) oraz łąki kwietne (0.002%). W aspekcie liczebności najwięcej płatów posiadają rozwiązania bazujące na zastosowaniu nawierzchni półprzepuszczalnej (413) oraz płyty zaczerwień o funkcji ochronnej i rekreacyjnej (229).

Wśród form punktowych przeważają schrony dla nietoperzy (104). W sumie, wszystkie z analizowanych rozwiązań zajmują ok. 60% miasta. Analizowane rozwiązania rozmieszczone są w sposób nierównomierny: skupione są na południu miasta (las miejski, wody miejskie, tereny podmokłe), przy granicach obszaru badań (utrzymanie terenów rolniczych) oraz wzdłuż rzeki Bystrzycy (zapewnienie ciągłości sieci ekologicznej, utrzymanie terenów zalewowych, ogródki działkowe, łąki kwietne). Wyniki analiz wskazują na wysoki stopień różnorodności rozwiązań stanowiących mocnych kandydatów do uzyskania miana ROZP oraz na potrzebę wzmocnienia bazy ROZP, w północno-wschodniej części miasta.

## WALORY KRAJOBRAZOWE I ZNACZENIE TERAPEUTYCZNE ZBIOROWISK ROŚLINNYCH W DOLINIE ŚRODKOWEGO WIEPRZA (PHL060005)

Stamirowska-Krzaczek Ewa<sup>1</sup>, Warda Marianna<sup>2</sup>, Kulik Mariusz<sup>2</sup>, Lipińska Halina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut Nauk o Żywieniu Człowieka i Rolnictwie, Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Chełmie, ul. Pocztowa 54; 22-100 Chełm, ekrzaczek@pwsz.chelm.pl

<sup>2</sup>Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

W Polsce dominują krajobrazy kulturowe, które kształtowane są w wyniku oddziaływań człowieka oraz w znacznym stopniu pod wpływem środowiska. Szczególnym układem przyrodniczym są doliny rzeczne, skupiające różnorodne ekosystemy, wśród których trwałe użytki zielone stanowią tło krajobrazu. Zbiorowiska roślinne, zlokalizowane na użytkach zielonych są cennym elementem krajobrazu. Różnorodność współtworzących je gatunków kształtuje estetyczne walory krajobrazu, a obecność w runi roślin o właściwościach bakteriobójczych i bakteriostatycznych zapewnia ich terapeutyczne oddziaływanie na organizmy żywe.

Celem niniejszych badań było poznanie szaty roślinnej zbiorowisk trawiastych w środkowej części doliny rzeki Wieprz oraz ocena jej znaczenia dla estetyki krajobrazu i walorów terapeutycznych. W Dolinie Środkowego Wieprza (PHL060005) występuje mozaika środowisk lądowych i wodnych, która sprzyja kształtowaniu różnorodnych zespołów roślinnych, w tym także fitocenoz łąkowych. Badania fitosocjologiczne na trwałych użytkach zielonych przeprowadzono metodą Braun-Blanqueta. Wyniki tych badań były podstawą do rozpoznania szaty roślinnej łąk dolinowych, a dodatkowe obserwacje i studia literaturowe pozwoliły ocenić walory estetyczne i terapeutyczne roślinności badanych zbiorowisk. Bogata gatunkowo ruń badanych użytków zielonych to podstawowy element, kształtujący walory krajobrazowe całej doliny. W pobliżu koryta rzeki Wieprz, w rowach melioracyjnych i w strefie krawędziowej doliny, występują łąkowo lub fragmentarycznie zbiorowiska z klasy *Phragmitetea*, które są prawie rokrocznie objęte wiosennymi wylewami rzeki. Cała dolina wygląda wtedy, jak duże jezioro, a rdzawa, zeszłoroczna roślinność szuwarowa i bagienna wyznacza jego brzegi [Stamirowska-Krzaczek i Warda 2007]. Ozdobą monotonnego krajobrazu w Dolinie Środkowego Wieprza są zbiorowiska trawiaste z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Rozrzucone wśród pól i lasów, malowniczo z nimi kontrastują. Współtworząca je roślinność ulega przemianom barw w cyklach sezonowych i wieloletnich, co poprawia walory estetycznych badanego obszaru. Trawy obecne w tych zbiorowiskach stanowią zielone tło w krajobrazie, zróżnicowane na wiele odcieni, od zielonożółtej *Glycerietum maximae* do ciemnej zieleni *Alopecuretum pratensis*.

Przemianę barw zauważa się także w kolejnych fazach rozwojowych poszczególnych gatunków roślin. Kwiatostany traw niektórych gatunków w fazie kłoszenia przybierają barwę szarą (*Alopecuretum pratensis*), srebrzystą (*Arrhenatherum elatius*, *Deschampsia caespitosa*) lub zielono-różową (*Phalaris arundinaceae* i *Holcus lanatus*). Zielone tło łąk ożywiają licznie tu występujące i kwitnące w różnych terminach rośliny dwuliścienne, wśród nich - zioła i chwasty oraz rośliny motylkowate. Na badanym obszarze stwierdzono występowanie 266 gatunków roślin, wśród których najliczniejszą grupę stanowiły rośliny dwuliścienne, zaliczane do ziół i chwastów (68% wszystkich gatunków roślin).

W środkowej części doliny Wieprza, w ocenie walorów estetycznych szaty roślinnej ekosystemów trawiastych można wyróżnić następujące aspekty kolorystyczne: wczesnowiosenny, żółty aspekt tworzą - *Caltha palustris*, *Taraxacum officinale* i *Ranunculus repens*, różowy aspekt - *Polygonum bistorta* i *Lychnis flos-cuculi*, a czerwony - *Rumex acetosa*. Latem łąki barwią się na biało od *Leucanthemum vulgare*, *Achillea millefolium*, *Bellis perennis*, a także przybierają barwę żółtą dzięki obecności *Lathyrus pra-*

*tensis*, *Lysimachia vulgaris*. Wyróżnić można ponadto niebiesko-fioletowy aspekt *Veronica longifolia*, *Veronica chamaedrys* i *Glechoma hederacea*, czerwony - *Lythrum salicaria* i biały - *Filipendula ulmaria*. Brunatny aspekt łąkom nadaje kwitnący *Sanguisorba officinalis* oraz owocująca *Plantago lanceolata*.

Coraz szybszy tryb życia skłania do poszukiwania nowych, alternatywnych metod relaksu i odpoczynku. Dobrą alternatywą dla szarej codzienności jest terapia naturalna (fitoterapia) oparta na bezpośrednim kontakcie człowieka z przyrodą, która zyskuje obecnie coraz więcej zwolenników. Analizując właściwości badanej flory stwierdzono, że 76 gatunków roślin współtworzących zbiorowiska trawiaste badanego obszaru charakteryzuje się leczniczymi właściwościami. Gatunkami, które najczęściej i najliczniej tu występowały są: *Achillea millefolium*, *Galium verum*, *Mentha sp.*, *Pimpinella saxifraga*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*, *Sanguisorba officinalis*, *Symphytum officinale*, *Urtica dioica*, *Valeriana officinalis* i *Taraxacum officinale*. Występujące tam rośliny wydzielają fitoncydy, związki o silnym działaniu bakterio- i grzybobójczym, przez co nie tylko poprawiają jakość powietrza, ale także przyczyniają się do zwiększenia naturalnej odporności człowieka. Obecność lotnych substancji terapeutycznych, głównie olejów eterycznych wpływa na psychikę, jak i stan fizyczny organizmu. Trwałe tereny zieleni, występujące w dolinie rzeki Wieprz, na obszarze Nadwieprzańskiego Parku Krajobrazowego zmniejszają ponadto, ujemny wpływ środowiska pobliskich miast na człowieka, łagodzą anomalie klimatyczne, tłumią hałas, ograniczają stopień zapylenia oraz zwiększają ujemną jonizację powietrza.

## USŁUGI EKOSYSTEMOWE PARKU ZDROJOWEGO W NAŁĘCZOWIE

Stachorzecka Małgorzata<sup>1</sup>, Kamińska Weronika<sup>1</sup>, Sowisz Rozalia<sup>1</sup>, Wrona Agata<sup>1</sup> Lipińska Halina<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Koło Naukowe Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

<sup>2</sup> Zakład Studiów Krajobrazowych i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin, ORCID 0000-0003-0135-5121, e-mail: halina.lipinska@up.lublin.pl

Zdrowe środowisko przyrodnicze stanowi podstawę życia społeczeństwa, jest źródłem jego dobrobytu oraz wielu korzyści, w tym tzw. usług ekosystemowych. Usługi te stanowią walory, procesy przyrodnicze oraz rezultaty ich funkcjonowania, dzięki którym społeczeństwo uzyskuje wartości potrzebne do życia i rozwoju. W tym kontekście ważny jest stosunek ludzkości wobec przyrody. Człowiek wywiera coraz większą presję na środowisko przyrodnicze, co skutkuje załamaniem jego równowagi oraz ograniczeniem dostarczania usług ekosystemowych. Ludzie powinni mieć świadomość, że wraz ze wzrostem tej presji osiągnięta wartość korzyści może ulec radykalnie zmniejszeniu. Występujące z coraz większym nasileniem negatywne zmiany w środowisku przyrodniczym skłaniają do lepszego poznania usług ekosystemowych w celu zachowania lub poprawy ich efektywności.

Środowisko przyrodnicze nie ma określonej ceny, jednak posiada bardzo dużą wartość możliwą do oszacowania według różnych metod. Znajomość wartości ekonomicznej usług ekosystemowych może być przydatna przy podejmowaniu racjonalnych decyzji przez organy władzy publicznej, również w zakresie wykorzystania potencjału do dostarczania usług poszczególnych ekosystemów. Pozwoli także uświadomić społeczeństwu jego zależność od ekosystemów oraz potrzebę ich ochrony. Jednym z cenniejszych terenów zieleni będących źródłem wielu usług ekosystemowych są parki zdrojowe.

Mając powyższe na uwadze, podjęto badania, których celem była próba oszacowania wartości biofizycznej i monetarnej świadczeń ekosystemowych Parku Zdrojowego w Nałęczowie. Ważne było także pozyskanie wiedzy na temat znaczenia dla społeczeństwa poszczególnych funkcji Parku oraz najcenniejszej kategorii usług ekosystemowych. W pracy postawiono następujące hipotezy badawcze: najważniejszymi funkcjami pełnionymi przez Park Zdrojowy w Nałęczowie są lecznicza, środowiskowa i wypoczynkowa. Natomiast jego najcenniejszą kategorią usług ekosystemowych są usługi zaopatrzeniowe. W pracy założono, że społeczeństwo jest gotowe ponosić koszty z tytułu możliwości korzystania ze zdrowego środowiska oraz dóbr i usług pochodzących z Parku Zdrojowego w Nałęczowie, a także żądać rekompensaty za ograniczenie dostępu do tych nich.

Przeprowadzone badania umożliwiły potwierdzenie postawionej głównej hipotezy badawczej. Park Zdrojowy w Nałęczowie pełni szereg usług ekosystemowych wynikających z jego wielofunkcyjności, co przekłada się na ich wysoką wartość. Uzyskane wyniki mogą zatem stanowić konstruktywne argumenty wspomagające rozwój i ochronę parków, a także racjonalne zagospodarowanie przestrzeni i zarządzanie zasobami środowiska przyrodniczego zarówno przez organa władzy publicznej, jak i przez mieszkańców.

## MODEL BIORÓŻNORODNOŚCI I PRODUKCYJNOŚCI PASTWISK GÓRSKICH W ŚWIELE ZMIAN KLIMATYCZNYCH

Szymura Magdalena<sup>1</sup>, Szymura Tomasz H.<sup>2</sup>, Gałka Bernard<sup>3</sup>, Wolski Karol<sup>1</sup>,  
Dradrach Agnieszka<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław, ORCID 0000-0002-5726-7393, e-mail: agdalena.szymura@upwr.edu.pl

<sup>2</sup> Katedra Ekologii, Biogeochemii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Wrocławski, ul. Stanisława Przybyszewskiego 63, 51-148 Wrocław

<sup>3</sup> Instytut Nauk o Glebie, Żywnienia Roślin i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław

Łąki zapewniają szeroki zakres usług ekosystemowych, w tym utrzymanie bioróżnorodności, produkcję paszy, sekwestrację węgla i retencję wodną. W obliczu globalnych zmian zarówno klimatycznych, jak i społeczno-gospodarczych konieczne jest dostosowanie metod gospodarowania na użytkach zielonych do nowych realiów. W produkcji zwierzęcej jakość produktów jest związana z metodami hodowli zwierząt oraz jakością paszy. Ekstensywny wypas zwierząt jest zgodny z zasadami zrównoważonego rozwoju, a jego zasady powinny być opracowane z uwzględnieniem zmian klimatycznych i gospodarczych.

Celem badań było stworzenie modeli produktywności i wzorców bioróżnorodności pastwisk górskich, co pozwoli na ustalenie optymalnej metody gospodarowania, gwarantującej stabilną bazę żywniową zwierząt w zmieniających się warunkach klimatycznych i społeczno-gospodarczych.

Podstawą modelu była analiza roślinności na poletkach badawczych, które zostały założone zgodnie z gradientem wilgotności. Ponadto oceniono produktywność, jakość runi i skorelowano je z danymi dotyczącymi bioróżnorodności i warunków środowiskowych. Badania przeprowadzono w dwóch miejscowościach na Dolnym Śląsku, w południowo-zachodniej Polsce. Stanowiska badawcze były zlokalizowane na terenach podgórskich i górskich, obejmujących zarówno łąki, jak i pastwiska.

Analizowane łąki i pastwiska charakteryzują się stosunkowo wysokim poziomem bioróżnorodności – pod względem liczby gatunków, a także składu gatunkowego. Stwierdzono dodatnią korelację między liczbą gatunków a zawartością popiołu w roślinach, wapnia w roślinach i magnezu w glebie.

Nie stwierdzono ujemnej korelacji między bogactwem gatunkowym a produktywnością. Bioróżnorodność i skład gatunkowy były kształtowane głównie przez wilgotność i odczyn gleby. Przeprowadzone badania pozwalają na wysnucie wniosku, że ekstensywny wypas sprzyja wysokiej bioróżnorodności, a ta gwarantuje wysoką jakość paszy i stabilne plony nawet w warunkach suszy.

## ZIELONA INFRASTRUKTURA W OPINII MIESZKAŃCÓW MIASTA ŁUKÓW

Tuchowska Żaneta<sup>1</sup>, Borawska-Jarmułowicz Barbara<sup>1</sup>,  
Dąbrowski Piotr<sup>2</sup>, Mastalerczuk Grażyna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut Rolnictwa, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa ORCID 0000-0001-7092-6544, 0000-0002-8267-5460, e-mail: zane-ta\_tuchowska@sggw.edu.pl, barbara\_borawska\_jarmulowicz@sggw.edu.pl, grazyna\_mastalerczuk@sggw.edu.pl

<sup>2</sup>Institut Inżynierii Środowiska, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, ORCID 0000-0002-2867-883, e-mail: piotr\_dabrowski@sggw.edu.pl

Jednym z czynników wpływających na poziom życia w mieście jest dostępność i atrakcyjność terenów zielonych. Aktualnie władze wielu miast są zainteresowane poprawą warunków życia mieszkańców w aspekcie zwiększenia powierzchni zieleni związanej z rekreacją i wypoczynkiem oraz utrzymaniem lub poprawą mikroklimatu. Celem badania było poznanie opinii mieszkańców miasta Łuków dotyczącej potrzeby tworzenia zielonej infrastruktury miejskiej. Miasto to położone jest w województwie lubelskim, w powiecie łukowskim i liczy ok. 30 tys. mieszkańców. W granicach administracyjnych miasta znajdują się użytki rolne, parki, ogrody działkowe, stary cmentarz wojenny, bulwar wzdłuż rzeki Krzny Południowej.

Badania przeprowadzono w marcu 2022 r. w oparciu o kwestionariusz ankiety w formie elektronicznej skierowany do osób dorosłych. Udział w badaniu był anonimowy i dobrowolny. W ankiecie uwzględniono strukturę wiekową respondentów oraz wybrane cechy społeczno-ekonomiczne. W formie elektronicznej kwestionariusz poprawnie wypełniło 113 respondentów. Pierwsza część kwestionariusza zawierała pytania metryczkowe odnoszące się do płci, wieku, wykształcenia i dochodu respondentów. W drugiej części ankiety zawarto pytania dotyczące zielonej infrastruktury, m.in.: potrzeb jej tworzenia, form, funkcji społeczno-środowiskowych, typu roślinności, kwestii ekonomicznych, problemów związanych z jej występowaniem oraz atrakcyjnością. Wśród respondentów dominowały kobiety (73%), osoby w wieku 30–45 lat (69%) i z wyższym wykształceniem (66%). Aż 99% respondentów stwierdziło potrzebę tworzenia w mieście zielonej infrastruktury, w której największym zainteresowaniem wyróżniły się trawniki, rabaty roślinne i łąki kwietne (64–67%). Uwagę zwrócono także na zielone ściany i przystanki (44%) oraz żywopłoty (40%). W opinii respondentów zielona infrastruktura poprawia jakość powietrza oraz estetykę przestrzeni miejskiej (ok. 80%). Ma ona także wpływ na klimat i samopoczucie mieszkańców (ok. 65%). Wskazywano również na korzystny wpływ zielonej infrastruktury na społeczną integrację mieszkańców (44%). Ochrona gleby oraz oddziaływanie na różnorodność gatunkową zostały wymienione przez odpowiednio 18% i 26% osób biorących udział w ankiecie. W nasadzeniach roślinnych tworzących zieloną infrastrukturę dominują krzewy kwitnące (82%) i trawy ozdobne (80%), a także wieloletnie rośliny kwitnące (66%) i krzewy zimozielone (62%). Za najmniej atrakcyjne uznano zioła, rośliny płożące, sukulenty i rośliny jednoroczne oraz miododajne. Jednocześnie aż 96% ankietowanych uważa, że zasadne jest inwestowanie w zieloną infrastrukturę, ponieważ wpływa na zwiększenie atrakcyjności terenu. Spośród obiektów kulturowych budynki zabytkowe najlepiej komponują się z zielenią (74%). Zwrócono także uwagę na korzystne jej zestawienie z pomnikami i rzeźbami (ok. 48%). W ocenie mieszkańców łukowa problemem w utrzymaniu zieleni jest m.in. zły dobór roślin do nasadzeń i niewłaściwa pielęgnacja, co ogranicza ich trwałość.

Analiza materiału badawczego pokazuje, że aspekt estetyczny i oddziaływanie na klimat zielonej infrastruktury miejskiej mają największe znaczenie dla respondentów, podczas gdy świadomość jej przyrodniczej wartości jest dużo mniejsza.

## ZMIANY SZATY ROŚLINNEJ NADWIEPRZAŃSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO W LATACH 1995–2021

Urban Danuta<sup>1</sup>, Kulik Mariusz<sup>2</sup>, Sender Joanna<sup>3</sup>, Wójciak Hanna<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instytut Gleboznawstwa, Inżynierii i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ORCID 0000-0002-3541-1753, e-mail: danuta.urban@up.lublin.pl

<sup>2</sup> Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

<sup>3</sup> Katedra Hydrobiologii i Ochrony Ekosystemów, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie ORCID: 0000-0003-3126-5645 e-mail: joanna.sender@up.lublin.pl

<sup>4</sup> UMCS e-mail: photohania@gmail.com

Badania prowadzono na terenie Nadwieprzańskiego Parku Krajobrazowego (NPK) w latach 2020–2021 w ramach prac nad Planem Ochrony tego parku (wykonawca: konsorcjum – Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska i UMCS, zleceniodawca Zespół Lubelskich Parków Krajobrazowych).

Szata roślinna Nadwieprzańskiego Parku Krajobrazowego jest zróżnicowana, co stanowi odbicie naturalnej zmienności warunków siedliskowych tego obszaru oraz oddziaływania człowieka. Charakterystycznym elementem środowiska przyrodniczego NPK jest dolina Wieprza oraz fragmenty dolin jego dopływów. Występują w nich zbiorowiska łąkowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, szuwarowe z klasy *Phragmitetea* oraz leśne i zaroślowe z klas *Salicetea purpureae* i *Salicetea purpureae*. Do ciekawych form morfologicznych dna doliny Wieprza należą starorzecza, w których wykształciły się zbiorowiska wodne z klas *Lemnetea minoris* i *Potametea* oraz szuwarowe z klasy *Phragmitetea*. Strome zbocza doliny porastają zbiorowiska muraw kserotermicznych z klasy *Festuco-Brometea* i ciepłolubnych zarośli z klasy *Rhamno-Prunetea*. Na tarasach nadzalewowych występują zbiorowiska leśne z klas *Vaccinio-Piceetea* i *Quercu-Fagetea*. Dużą powierzchnię zajmują również grunty orne.

Na podstawie badań własnych i danych z literatury stwierdzono, że na terenie Parku występowało 590 gatunków roślin naczyniowych. Nie potwierdzono obecności 21 gatunków (np. *Anemone sylvestris*, *Atropa belladonna*, *Batrachium aquatile*, *Blysmus compressus*, *Campanula sibirica*, *Dactylorhiza maculata*, *D. majalis*, *Listera cordata*, *Ophioglossum vulgatum*, *Orchis militaris* i *Utricularia intermedia*). Znaczemu zubożeniu uległy stanowiska np. *Adonis vernalis*, *Campanula bononiensis*, *Dactylorhiza incarnata*, *Teucrium chamaedrys*, *Origanum vulgare* i *Primula veris*. Odnaleziono stanowiska rzadkich gatunków, które nie były wcześniej podawane z tego terenu (np. *Ostericum palustre*, *Angelica archangelica* L. subsp. *litoralis*, *Orobancha* ssp.). Znacznie zwiększył się udział gatunków obcego pochodzenia, np. *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia*, *Asclepias syriaca*, *Impatiens glandulifera*, *Reynoutria* spp., *Echinocystis lobata*, *Solidago* spp.

Przekształceniom uległy niektóre zbiorowiska, zwłaszcza zbiorowiska łąkowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. I tak znacznie zmniejszyła się powierzchnia łąk trzęślicowych *Molinietum caeruleae*, łąk wilgotnych ze związku *Calthion* i łąk świeżych ze związku *Arrhenatherion*. Zmniejszyła się też powierzchnia zbiorowisk kserotermicznych z klasy *Festuco-Brometea*. Odnotowano zmiany w składzie gatunkowym tych zbiorowisk. Ustąpiły niektóre rzadkie gatunki, pojawiły się ekspansywne gatunki obcego pochodzenia. Zaobserwowano także zmiany w zbiorowiskach szuwarowych. Zespoły *Caricetum paniculatae* i *Caricetum appropinquatae* zajmują obecnie niewielką powierzchnię, a powiększył się zasięg innych zbiorowisk szuwarowych, np. *Caricetum acutiformis* i *Phragmitetum australis*.

Ekosystemy leśne NPK nie uległy w ciągu ostatnich 25 lat znaczącym zmianom przestrzennym. Stosunkowo najlepiej zachowane i mało zmienione pozostały olsy z klasy *Alnetea glutinosae*. Duże zmiany odnotowano w łągach nadbrzeżnych z klasy *Salicetea purpureae*.



## TRANSPORT, SKUMULOWANE SKUTKI DLA ŚRODOWISKA I ZMIAN KLIMATU

Wańkowicz Wiesław

*Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie, Instytut Geografii, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków, ORCID 0000-0001-8263-4717, e-mail: wieslaw.wankowicz@up.krakow.pl*

Sektor transportu odpowiada w Polsce za około 24% emisji gazów cieplarnianych. Przede wszystkim to emisja związana ze spalaniem paliw kopalnych przez środki transportu, ale ta prosta ocena nie jest obiektywna. Nie uwzględnia zagadnień produkcji i utylizacji środków transportu czy też budowy i utrzymania infrastruktury transportowej, także społecznych i gospodarczych zadań, jakie on spełnia. Nie mniej ważne – transport wpływa na stan środowiska i zmiany klimatu nie tylko poprzez bezpośrednią emisję gazów cieplarnianych.

Szeroko rozumiany transport jest złożonym systemem technicznym i społecznym, służącym zaspokajaniu naszych potrzeb, poprzez przemieszczanie i udostępnienie materialnych i niematerialnych dóbr (towarów, usług i informacji, a także ludzi). Mogą to być dobra niezbędne do zaspokajania podstawowych potrzeb człowieka, obejmując również konieczne usuwanie rzeczy zużytych i szkodliwych. Ale współczesny transport służy często do przemieszczania dóbr zaspokajających potrzeby wyższego rzędu, w tym związane z dobrostanem człowieka – zindywidualizowanym, subiektywnie postrzeganym poczuciem szczęścia, pomyślności oraz zadowoleniem z życia. Tak rozumiany transport spełnia istotną rolę w gospodarowaniu przestrzenią – jest on czynnikiem kształtującym i udostępniającym przestrzeń. Zapewnia także ludziom pracę i zarobki. Niektóre osoby stają się częścią systemu i utożsamiają się z nim, ponieważ nadaje on sens ich życiu. Dodatkowo swoboda przemieszczania (się) osób wpływa na ich poczucie wolności.

Szeroko rozumiany system transportu to przede wszystkim sieci transportowe, w wąskim znaczeniu obejmujące drogi, ulice, infrastrukturę szynową (tramwaj, metro, kolej), lotniczą i transportu wodnego oraz środki transportu – w uproszczeniu samochody, pociągi, samoloty i statki. W szerokim znaczeniu transport to także sieci rurociągów – wodociągi i kanalizacja, sieci ciepłownicze, ropociągi i gazociągi oraz sieci elektroenergetyczne i teleinformatyczne. Istotną cechą systemu jest możliwość zamiennego korzystania z różnych jego elementów. Jeśli dostarczanie określonych ludzi, towarów, usług i informacji jest konieczne lub oczekiwane, to sposób realizacji tych zadań może być różny. Podobnie jak techniczne i organizacyjne środki, które w tym celu zostaną wykorzystane. Pojawiają się dylematy typu: wodociąg czy beczkowóz, list czy rozmowa telefoniczna lub e-mail, węgiel, gaz czy elektryczność?

Autor stawia pytanie o skumulowane skutki transportu, jego wpływ na stan środowiska i zmiany klimatu w relacji do jego społecznych i gospodarczych zadań. Nie jest bowiem możliwa rezygnacja z użytkowania systemu transportu, ale powinien on być efektywny. Korzyści powinny przynajmniej równoważyć koszty i negatywne skutki przy minimalizacji zużycia zasobów nie tylko w procesach transportowych, ale także w związku z jego organizacją, budową i utrzymaniem. Na ile wystarczy modernizacja systemu, a jak wiele można uzyskać, wpływając na potrzeby transportowe i mobilność (zmniejszając je) oraz kulturę transportową (wybory użytkowników).

## ZAGOSPODAROWANIE TERENÓW MIEJSKICH A IDEA ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU OCZAMI MIESZKAŃCÓW NA PRZYKŁADZIE KONURBACJI GÓRNOŚLĄSKIEJ – BADANIA PILOTAŻOWE

Wodniok Wiktoria, Nowak Teresa

*Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska, Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Śląski, ul. Jagiellońska 28, 40-032 Katowice, ORCID: 0000-0001-7519-6309  
e-mail: wwodniok@us.edu.pl, teresa.nowak@us.edu.pl*

W ostatnich latach obserwuje się zmiany w zagospodarowaniu przestrzeni miejskich polegające często na zastępowaniu terenów zielonych innymi elementami zabudowy. Zmiany te spowodowane są intensywnym wzrostem liczby ludności zamieszkującej miasta. Konsekwencją tego jest intensyfikacja emisji gazów cieplarnianych, a tym samym zmiany klimatu. Rosnące tempo urbanizacji spowodowało również zmianę pokrycia terenu współczesnych miast, przyczyniając się do modyfikacji ich mikroklimatu i wzrostu temperatury powietrza.

Realizacja założeń idei zrównoważonego rozwoju może przyjść z pomocą w ograniczeniu negatywnego oddziaływania ludzi na klimat ośrodków miejskich. Za główny cel pracy przyjęto zbadanie świadomości mieszkańców miast jednego z najbardziej zindustrializowanych obszarów w Polsce, jakim jest konurbacja górnośląska, na temat zrównoważonego rozwoju oraz opinii w sprawie aktualnego zagospodarowania przestrzeni w zamieszkałych przez nich miastach. Badania miały charakter pilotażowy i przeprowadzono je z wykorzystaniem ankiety, składającej się wstępnie z 7 pytań, na grupie mieszkańców liczącej 107 osób w różnym wieku. Po przeanalizowaniu otrzymanych odpowiedzi można stwierdzić, że większość ankietowanych (69%) spotkała się już z pojęciem zrównoważonego rozwoju oraz potrafiła wskazać jego prawidłową definicję (76%). Równocześnie należy podkreślić, że odpowiedzi nie były zróżnicowane w grupach wiekowych (18–30 lat, 41–55, powyżej 55 lat). Dodatkowo wyniki ankiety wskazują na zainteresowanie wśród mieszkańców zagospodarowaniem przestrzeni. Większość ankietowanych potwierdziła istotne znaczenie terenów zieleni w mieście. Ankietowani byli również w stanie wskazać przykłady nieodpowiedniego, według nich, zagospodarowania – duża część odpowiedzi dotyczyła „betonowania” rynków i usuwania drzew. Wstępne wyniki badań pozwalają przypuszczać, że świadomość konieczności zagospodarowania przestrzeni miejskich zgodnie z ideą zrównoważonego rozwoju w badanej grupie mieszkańców jest stosunkowo wysoka. Można również wnioskować, że możliwość przeprowadzania szerszych konsultacji społecznych w sprawach planowanych inwestycji w miastach wpłynęłaby na wdrożenie założeń idei zrównoważonego rozwoju, a tym samym na przeciwdziałanie zmianom klimatu. Przeprowadzone badania potwierdzają znaczenie uczestniczenia mieszkańców w realnym decydowaniu o zagospodarowaniu przestrzeni miejskich z uwzględnieniem wieloaspektowych potrzeb. W przygotowaniu jest obszerniejsza ankieta, która będzie przeprowadzona na większej grupie mieszkańców miast konurbacji Górnośląskiej. Uzyskane w ten sposób wyniki będą jeszcze bardziej użyteczne w realizacji celów lokalnej demokracji.

## OCENA RÓŻNORODNOŚCI FLORYSTYCZNEJ SIEDLISK MOKRADŁOWYCH CZĘŚCI OBSZARU NIŻU WSCHODNIOEUROPEJSKIEGO

Wyłupek Teresa, Lipińska Halina

Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Wydział Agrobiotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-033 Lublin, ORCID: 0000-0001-7639-4518  
e-mail: teresa.wylupek@up.lublin.pl

Ekosystemy roślinne siedlisk bagiennych i podmokłych często określane mianem mokradeł zaliczane są do najcenniejszych przyrodniczo zbiorowisk roślinnych zarówno w skali świata, jak i Polski. Siedliska te odgrywają bardzo ważną rolę w ograniczaniu emisji węgla, a tym samym łagodzeniu zmian klimatycznych co potwierdza Millennium Ecosystem Assessment [2005], określające regulację klimatu jako jedną z najważniejszych usług ekosystemowych świadczonych przez te tereny. W Europie, a w szczególności w Polsce, najczęściej są one spotykane w małych dolinach rzecznych, które cechują się występowaniem rzadkich i unikatowych, a jednocześnie zagrożonych fitocenoz. Globalne ocieplenie na całym świecie bezpośrednio wpływa na mokradła poprzez podnoszenie się temperatury wody oraz pośrednio poprzez zmiany w cyklu hydrologicznym, co skutkuje występowaniem susz w niektórych regionach lub intensywnych opadów w innych.

Celem pracy była ocena florystyczna i siedliskowa zespołów mokradłowych klasy *Phragmitetea* na obszarze siedliska przyrodniczego Natura 2000 Dolina Wolicy PLH060058 położonego w obrębie Niżu Wschodnioeuropejskiego.

Oceny dokonano na podstawie: powszechnie stosowanych wskaźników różnorodności florystycznej. Na podstawie analizy numerycznej (pakiet MultiVariate Statistical Package Ver. 3.2) ilościowej i jakościowej wybrano 102 zdjęcia fitosocjologiczne z klasy *Phragmitetea* oraz wyodrębniono 12 zespołów roślinnych. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że istnieją zależności między składem florystycznym runi użytków zielonych położonych w Dolinie Wolicy, a głównymi czynnikami środowiska abiotycznego, takimi jak światło, wilgotność, odczyn gleby i jej zasobność w azot. Fitocenozy klasy *Phragmitetea* rzędu *Phragmitetalia* były reprezentowane przez 11 fitocenoz (2 ze związku *Phragmition* i 9 ze związku *Magnocaricion*). Największą różnorodnością florystyczną (wysokie wartości wskaźników  $H'$ ,  $H$ ,  $S$ ) w klasie *Phragmitetea* charakteryzował się zespół *Caricetum appropinquatae*, zaś w klasie *Molinio-Arrhenatheretea* zespół *Cirsietum rivularis*, natomiast najmniej zróżnicowane florystycznie był w klasie *Phragmitetea* zespół *Phalaridetum arundinaceae*.

Ocena różnorodności florystycznej połączona z oceną warunków siedliskowych jest ważna dla określenia przyczyn i prognozowania kierunków sukcesji oraz niezwykle istotna w podejmowaniu działań naprawczych, przeciwdziałających zanikaniu zarówno pojedynczych gatunków roślin, jak i całych fitocenoz. Ocena wartości przyrodniczej ekosystemów roślinnych jest konieczna dla prawidłowego opracowywania planów zagospodarowania przestrzennego, a także jest niezbędna w podejmowaniu właściwych decyzji inwestycyjnych.

## WPLYW RÓŻNYCH SPOSOBÓW EKSTENSYWNEGO UŻYTKOWANIA ŁĄKI GÓRSKIEJ NA WILGOTNOŚĆ W PROFILU GLEBOWYM

Zarzycki Jan

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków, ORCID: 0000-0002-0066-4777  
e-mail: jan.zarzycki@urk.edu.pl*

Zbiorowiska roślinne ekstensywnie użytkowanych łąk należą do najbogatszych gatunkowo zbiorowisk roślinnych w Polsce. Charakteryzują się także korzystnym oddziaływaniem środowiskowym, szczególnie na gospodarkę wodną. Zachowanie łąk na obszarach chronionych wymaga ich użytkowania, a z uwagi na brak zapotrzebowania na paszę istotne jest opracowanie metod ochrony czynnej, umożliwiających uzyskanie odpowiednich efektów (pod względem bioróżnorodności i środowiskowych) przy możliwie niskich nakładach finansowych. Celem pracy było stwierdzenie, czy pozostawienie rozdrobnionej biomasy (mulcz) lub zwiększenie stanu biomasy (nawożenie kompostem) wpływało na kształtowanie się wilgotności gleby.

W 2015 na terenie Pienińskiego Parku Narodowego założono doświadczenie łąkowe, w którym zastosowano 3 sposoby użytkowania: koszenie, mulczowanie oraz nawożenie kompostem i koszenie. W 6. roku eksperymentu (2021) dokonano analiz florystycznych i stanu biomasy. W okresie od kwietnia do listopada dokonywano w odstępach około 2 tygodni (13 terminów) pomiaru wilgotności gleby na głębokości 10, 20, 30, 40 cm przy użyciu sondy profilowej PR2 firmy Delta-T.

Nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy obiektami koszonymi i mulczowanymi jeśli chodzi o skład gatunkowy roślinności i stan biomasy. Istotnie różniły się od tych obiektów poletka nawożone kompostem. Stan biomasy był na nich dwukrotnie większy?, zwiększony był także udział traw, a zmniejszony roślin bobowatych. Wbrew postawionej hipotezie nie stwierdzono istotnych różnic w wilgotności gleby pomiędzy badanymi obiektami. Zróżnicowanie wilgotności zależne było od terminu pomiaru i głębokości w profilu. Najmniejsze wilgotności zanotowano w okresie letnim na głębokości 10 cm, a największe na głębokości 40 cm wiosną. Na tej głębokości amplituda zmian była najmniejsza.

Nie udowodniono wpływu użytkowania łąki na wilgotność gleby. Analiza wyników wskazuje jednak na bardzo dużą niejednorodność glebową siedliska łąki półnaturalnej, zarówno w płaszczyźnie poziomej, jak i w głąb profilu. Zróżnicowanie to jest większe niż ewentualny wpływ użytkowania. W celu dokładnego zbadania oddziaływania użytkowania konieczne byłoby założenie doświadczenia ścisłego.

## **BADANIE JAKOŚCI PRZESTRZENI BIOFILNEJ NA WIELORODZINNYCH OSIEDLACH MIESZKANIOWYCH – METODA WSKAŹNIKOWA**

**Żerebecka Paulina, Kępkowicz Agnieszka, Lipińska Halina**

*Zakład Studiów Krajobrazowych i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,  
Ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin, ORCID: 0000-0003-2972-2309, 0000-0003-0135-5121  
e-mail: 101551@student.up.edu.pl, agnieszka.kepkowicz@up.lublin.pl, halina.lipinska@up.lublin.pl*

W postępującej urbanizacji miast oraz nasilającej się presji deweloperskiej warto pochylić się nad problemem zasadności oraz efektywności projektowania biofilnego. Choć biofilia, czyli potrzeba interakcji z przyrodą, wpisana jest w ludzki profil psychologiczny, trudno o jej zaspokojenie, szczególnie we współczesnej przestrzeni miejskiej. Aby móc dokonać rewitalizacji przestrzeni zamieszkania pod kątem uzyskania wysokiej jakości przestrzeni biofilnych, nieodzowne jest dokonanie diagnozy istniejącego zasobu. Celem niniejszych badań jest opracowanie metody wskaźnikowej do oceny jakości przestrzeni biofilnej na wielorodzinnych osiedlach mieszkaniowych oraz jej zweryfikowanie na wybranym polu badawczym.

W pierwszej kolejności sformułowano następujące pytania badawcze: jakie metody stosowano dotychczas do oceny przestrzeni biofilnej na terenach zurbanizowanych? Jakie wskaźniki proponowane przez innych autorów znajdują zastosowanie w ocenie terenów wielorodzinnych osiedli mieszkaniowych? Jakie istotne czynniki zaobserwowane w toku wizji lokalnej na obszarze pola testowego wejdą do kryteriów oceny? Pytania te pozwolą potwierdzić lub obalić poniższą hipotezę badawczą: opracowana metoda pozwoli na efektywną ocenę terenów wielorodzinnych osiedli mieszkaniowych pod kątem biofilnych potrzeb mieszkańców.

Metodykę badań oparto na dwóch typach badań: bibliograficznych oraz terenowych. Do technik i metod badawczych należały: badanie sondażowe, pomiar (zarówno w terenie, jaki i za pomocą narzędzi GIS), analiza widokowa, sensoryczna oraz sensualna. Dodatkowym narzędziem badawczym była ankieta składająca się z inteligentnych formularzy uwzględniających lokalizację, utworzona w aplikacji Survey123.

Otrzymana w wyniku badań metoda została przetestowana na terenie jednego z lubelskich osiedli mieszkaniowych. Oceny jakości przestrzeni biofilnej dokonano na podstawie badania audytowego.

We wnioskach przedstawiono charakterystykę profilu cech biofilnych wybranego osiedla. Opracowano również diagnozę stanu badanych terenów osiedlowych pod kątem ich cech biofilnych oraz potrzeb mieszkańców w tym względzie.



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a guide for handwriting practice.

## ORGANIZATORZY



KATEDRA  
ŁĄKARSTWA  
I KSZTAŁTOWANIA  
KRAJOBRAZU



## PATRONAT HONOROWY

JM Rektor  
Uniwersytetu Przyrodniczego  
w Lublinie  
prof. dr hab. Krzysztof Kowalczyk



## PATRONAT MEDIALNY



## PARTNERZY



Oginski Group



WUP

WYDAWNICTWO UNIwersytetu PRZYRODNICZEGO W LUBLINIE

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobiżynierii, Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Zakład Studiów Krajobrazowych i Gospodarki Przestrzennej, ul. Akademicka 13, Lublin 20-950, tel. (81) 445-60-30  
Polskie Towarzystwo Łąkarskie, ul. Wojska Polskiego 38/42, 60-627 Poznań