REDAKCJA
MAREK CAŁA
JÖRG SCHLENSTEDT
ANNA OSTRĘGA

MONOGRAFIA

REKULTYWACJA I REWITALIZACJA REJONÓW POGÓRNICZYCH W POLSCE I W NIEMCZECH

UWARUNKOWANIA PLANISTYCZNE, PRZYRODNICZE I KULTUROWE

Rekultywacja i rewitalizacja rejonów pogórniczych w Polsce i w Niemczech

Uwarunkowania planistyczne, przyrodnicze i kulturowe

Redakcja

Marek Cała
Jörg Schlenstedt
Anna Ostręga

Kraków 2019

Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej
im. Stanisława Staszica w Krakowie

© Wydawnictwa AGH, Kraków 2019
ISBN 978-83-66016-67-5

Redaktor Naczelny Wydawnictw AGH:
Jan Sas

Komitet Naukowy:
Prof. dr hab. inż. Andrzej Pach (przewodniczący), prof. dr hab. inż. Jan Chłopek, prof. dr hab. Barbara Gąciarz, prof. dr hab. inż. Bogdan Sapiński, prof. dr hab. inż. Stanisław Stryczek, prof. dr hab. inż. Tadeusz Telejko

Recenzenci:
Prof. Dr. Mahmut Kuyumcu – Technische Universität Freiberg, Niemcy
Dr hab. Włodzimierz Marszelewski, prof. UMK – Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Polska

Redakcja:
Marek Cała, Anna Ostręga – AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków, Polska
Jörg Schlenstedt – Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV), Senftenberg, Niemcy

Tłumaczenie:
Stefan Gomółka

Korekta j. angielskiego:
Michelle Atallah

Korekta j. polskiego:
Katarzyna Onderka

Projekt okładki:
55Architekci s.c.

Zdjęcie:
Krzysztof Solak
Żwirownie w Dołędze, gmina Szczurowa

Monografię wydano z materiałów w postaci dostarczonej przez redaktorów naukowych.

Skład i edycja: AK net www.aknet.biz.pl

Wydawnictwa AGH
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
telefon +48 12 617 32 28, +48 12 636 40 38
e-mail: redakcja@wydawnictwoagh.pl
http://wydawnictwa.agh.edu.pl

The Reclamation and Revitalisation of Post-Mining Areas in Poland and Germany

Planning, Natural and Cultural Considerations

Editors: Marek Cała, Jörg Schlenstedt, Anna Ostręga

Abstracts

CHAPTER 1 Plans to Restore Post-Mining Areas and Regional Development. Experience and Priority Directions for Action in the Leipzig-West Saxony Region

Andreas Berkner
Leipzig-West Saxony Regional Planning Association, Regional Planning Office

Regional planning and development are basic requirements for landscape design in post-mining areas. In the Central German Lignite Mining Area, the hydrographic and water management situations were completly changed in the period between 1850 and the present. Mining interventions and industrial effects were the main causes of environmental impairments with the peak taking place between 1989/1990. A consistent lignite reclamation was noted after that period. The new mining lakes with a total area of about 190 km^2 in the surroundings of the cities of Leipzig and Halle are the core pieces of the post-mining landscapes. In this article, the development lines and current problems are shown and commented on in the case studies.

CHAPTER 2 Spatial Planning and Revitalisation in Mining Regions

Anna Ostręga, Marek Cała
Faculty of Mining and Geoengineering, AGH University of Science and Technology

The review of development strategies, spatial plans and dedicated programmes in terms of the revitalisation of post-industrial areas in Poland, in particular in the Małopolska (Lesser Poland) Region is the subject of the chapter. The background to this review is the approach to post-mining revitalisation in the Lusatian Basin (Germany).
The results show that the Polish system of strategic and planning documents is characterised by an excessive number of studies of a general nature – development strategies, especially at the national level. However, the largest number of planning documents is at the local level. Although they are the most important for the implementation of investments, they do not always contain the right arrangements. In contrast, the greatest emphasis in Germany is placed on planning and activities at the level of the region and its parts, and the fact that post-mining areas are taken into account to a much greater extent by outlining the framework for their revitalisation. There are no dedicated revitalisation programmes in Poland, such as IBA Fürst-Pückler-Land 2000–2010 (30 projects).
The analysis of the Spatial Development Plan of the Małopolska Province showed that the revitalisation of post-industrial areas could be a solution to many problems and the implementation of defined objectives. In connection with the above, the authors proposed a solution for the Małopolska Region, consisting in the modification and better coupling of existing strategic, planning and operational documents at the regional level. The summary clearly states that the level of the region is appropriate for managing the revitalisation process of post-industrial areas.

CHAPTER 3 *Status quo* and Prospects of the "Infrastructure Impulses for Industrial Culture Centers in the Lusatian Lakeland" Project

Karsten Feucht, Aspasia Krause, Lucas Opitz
IBA Study House of the Lusatian Lakeland

The International Building Exhibition (IBA) Fürst-Pückler-Land 2000–2010 was a future programme for the lignite mining region of Lusatia in Southern Brandenburg based on the mining rehabilitation of the LMBV. Under the motto "Preserving Identity", "Experiencing the Intermediate Landscape" and "Shaping the Future" the IBA generated 30 exemplary projects. This "Workshop for New Landscapes" has shown how mining rehabilitation can strengthen structural changes to be beneficial for regional development.

At present the IBA study house in Großräschen with its knowledge archive, its regional network and easy accommodations is organising study visits, further education, conferences and regional development projects like INKULA. Half a decade after the end of the IBA, this project is being developed as a three-year process to give "Infrastructure Impulses for Industrial Heritage Sites in the Lusatian Lakeland". In cooperation with six cities and municipalities, the IBA study house examines the potential of industrial heritage at the respective project locations, examines their development potential and, based on this, develops suitable concepts for their infrastructural improvement.
In the course of the current project we observe, that some highlight-sites manage to establish a self-financing operation structure – but in rural regions like Lusatia only a few locations have a sufficient number of visitors for that. Many other locations owe the survival of their operations more to the – even self-exploitative – commitment of their local actors. Based on INKULA analysis, we can calculate a scenario of the closure of the site, a scenario of "carrying on as before" as well as a "development-scenario" which creates an increasing economical value in the site.
For industrial culture in rural areas we conclude that tourism alone can not be the solution everywhere. However, it can be a catalyst for further economic development. This commercial development requires a profound analysis, professional support with suitable concepts as well as a high level of professionalism and strong partners. For this purpose, we are currently developing and discussing a standardised evaluation matrix that reflects the complexity of the sustainable handling of industrial culture.

CHAPTER 4 Revitalisation of a Gravel Pit Complex for Recreational, Tourist and Natural Functions – Tarnów Lakeland

Anna Ostręga[1], *Anna Szewczyk-Świątek*[2], *Wojciech Świątek*[2]

[1] Faculty of Mining and Geoengineering, AGH University of Science and Technology

[2] 55Architekci s.c.

The chapter presents the idea of the Tarnów Lakeland as an innovative on the national scale project of revitalisation of flooded sand and gravel pits in the Tarnów subregion. In this project both the mining industry and its legacy is used in combination with natural and cultural resources in a comprehensive manner and based on a far-reaching vision.
The method of designing the Tarnów Lakeland based on three scales: subregional, urban and architectural was shown. The assumptions of revitalisation design were presented, namely: coherence means designing complementary functions; maintaining high urban and architectural standards; balancing human, economic and environmental needs;

creation of public spaces in peripheral areas; strengthening local identity; promotion of elements of the functioning industry as a tourist attraction; flexibility in terms of programming and space as well as stakeholder participation.
The way of creating a tourist product was presented on the example of one of the functional complexes of the Tarnów Lakeland – the Water Cultural Park in Dołęga. The thread joining the entire Water Cultural Park is the cultural heritage, including industrial heritage, only seemingly colliding with tourism. The designed cultural structures, innovative in their architectural form and deeply rooted in the local culture, are to be a distinguishing mark of recreation sites and emphasise their authenticity.

CHAPTER 5 The BUNDstiftung Foundation Goitzsche Wildlife Area as an Example of the Successful Protection of Brown Coal Post-Mining Areas for Nature Protection

Jörg Schlenstedt[1], *Falko Heidecke*[2]
[1] Lusatian and Central German Mining Administration (LMBV)
[2] Ecological Organisation BUNDstiftung

Areas for nature protection in former open cast mining areas are one of the great topics in the after-use discussions of mining areas. The successful realisation depends on the realistic evaluation of the legal frame, the financial possibilities, the prerequisites for sufficient geotechnical safety and last but not least the good will and optimistic outlook of the involved partners. The LMBV, as a state-owned enterprise for mining rehabilitation under German mining law and the BUND as one of the biggest German environmental action associations decided to walk this unknown path. The Goitzsche Wilderness was established in the Goitzsche former lignite mining area in the year 2000. 1300 ha of inner dump sites, water areas and unmined edges are now a nature conservation reserve of national importance.

CHAPTER 6 Biodiversity: Species and Their Habitats in East German Brown Coal Post-Mining Areas

Christian Hildmann[1], *Jörg Schlenstedt*[2]
[1] Research Institute for Post-Mining Landscapes Association (FIB)
[2] Lusatian and Central German Mining Administration (LMBV)

Although lignite mining turns entire landscapes upside down, the mining landscape continues to develop into new habitats. As part of a study commissioned by the LMBV, the current state of knowledge on biodiversity in the mining landscape of the Lusatian and Central German districts was compiled.

The sediments brought to the surface by mining offer special site conditions: nutrient--poor, developing soils, sometimes closely intermeshed moist and very dry areas, together with their relative lack of disturbance. In the longer term, these remain where the pressure of utilisation is not so great and nature conservation is given space – as has happened in several large nature conservation projects in both areas. At first, pioneer societies are developing, for which there is only limited space in the surrounding normal landscape. The landscape changes along with the progressing succession. The natural seedlings of forest trees leads to the formation of additional forest communities. However, on areas with special site characteristics, such as strongly acidic tertiary sediments, open areas are maintained for a long time.
The biodiversity that has been found under these conditions is amazingly high. The data were collected from available reports, publications and a variety of other sources, such as information from volunteer mapping experts. Results are available for a number of species groups, both flora and fauna with mammals, birds, dragonflies, beetles, grasshoppers and many more. This shows that many of the species groups are represented by a surprisingly high proportion of species in the mining landscape: the diversity of habitats also documented here has an advantageous effect. For example, 1,300 plant species, 145 breeding bird species, 457 spider species and 44 grasshopper species were detected in both areas, to name only a few examples. In addition, many of the species in the normal landscape have become very rare and could be found in the Red Lists. The post-mining landscape developed as an important habitat for many animal and plant species worth preserving.

CHAPTER 7 Post-Mining and Technological Reservoirs in Brown Coal Mines – Ecological Features and Similarities to Natural Ecosystems

Anna Goździejewska[1], *Andrzej Skrzypczak*[1], *Antoni Florczyk*[2], *Lilla Szwed*[3]

[1] Faculty of Environmental Sciences, University of Warmia and Mazury in Olsztyn

[2] Polish Angling Association – Club No. 3 “Górnik” at the Bełchatów Brown Coal Mine

[3] PAK Konin Brown Coal Mine

The aim of this study was to determine the ecological features of two types of reservoirs related to the areas of opencast brown coal mining: KWB Bełchatów and KWB Adamów S.A. The first one was technological reservoirs functioning in the opencast drainage system and used to reduce mineral suspensions. The second type was reservoirs created in the reclamation process of post-mining excavations for water functions. The reservoirs were different in terms of morphometric and

morphological features, hydrogeochemical background and physicochemical water parameters. The studied ecosystems were analysed for factors regulating biological production (thermal and oxygen conditions, nutrients concentration, organic matter content, light intensity), as well as in terms of ecological zones development degree and habitat and species diversity.

The environmental conditions of the technological tanks are shaped by the construction and the work regime in terms of parameters of the inflowing water. They retain many of the features of natural polymictic reservoirs. With time and as a result of natural processes of ecological succession, they become a habitat for many species of fauna and flora.

The degree of similarity of post-mining reservoirs to lakes in terms of their biological productivity and biodiversity depends on the final shape of the excavation. The bottom surface within the reach of the euphotic and dysphotic zones with favorable light penetration conditions is particularly important. The formation of an external dump in a way that effectively limits the surface of the direct catchment and its impact on the chemistry of the waters of the post-mining reservoir is no less important.

CHAPTER 8 Recreational Fishing and Fisheries as a Utilitarian Function of Brown Coal Mine Tailing Ponds and Post-Mining Reservoirs

Andrzej Skrzypczak[1], *Anna Goździejewska*[1], *Emil Karpiński*[1], *Antoni Florczyk*[2], *Lilla Szwed*[3]

[1] Faculty of Environmental Sciences, University of Warmia and Mazury in Olsztyn

[2] Polish Angling Association – Club No. 3 "Górnik" at the Bełchatów Brown Coal Mine

[3] PAK Konin Brown Coal Mine

This study presents the ecological and socio-economic analysis of conditions for the management of tailings pond from opencast mine dewatering systems and post-mining reservoirs towards recreational and fishing use. This was based on the results of research conducted in the years 2012–2015 in the environment of KWB Bełchatów's tailing ponds as well as KWB Adamów tailing ponds and post-mining reservoirs in the years 2016–2017. The basis for developing recreational and commercial fishing usage is the aggregation of factors determining habitat characteristics corresponding with the existential needs of fish, food availability and conditions for natural reproduction.

The usufruct of dewatering system reservoirs and ponds beyond their original purpose, including use for recreational and commercial fishing, depends on the ability to effectively manage the scope of this complementary function and the social needs. The tailing ponds demonstrate a lot of habitat dysfunctions that can be neutralised by economic tools and various usage models. Basic and supplementary purposes of post-mining reservoirs are related to the planned development of adjacent areas. During the flooding of mining pits, it is crucial to acquire and maintain chemical and biological parameters fulfilling good water quality on which their productive characteristics are based. The difficulty of using the post-mining lakes for recreational fishing and fisheries purposes is often the long duration of the water-direct reclamation process and the flooding of mining excavations. Hence, targeted restocking should not be part of the development process, but part of the detailed (biological) reclamation phase, which is implemented, for example, in the case of agricultural and forestry reclamation.

CHAPTER 9 Legal Aspects of Recreational Fishing in Poland and Germany

Emil Andrzej Karpiński, Andrzej Skrzypczak
Faculty of Environmental Sciences, University of Warmia and Mazury in Olsztyn

Recreational fishing activities affect millions of people around the world. With such great popularity, fishing in many countries is a socio-economic phenomenon of a trans-regional range. The purpose of this study is to analyse the legal aspects and norms regulating angling in inland waters in Poland and Germany through showing differences and similarities in relation to natural, socio-economic and historical conditions. Because of the federal status of Germany and the individual legislation in each state, comparisons are focused on regulations in Saxony. The subject of comparisons also included: allowed equipment, methods and techniques used during act of angling and solutions in the field of fish protection. Angling recreation is socially desirable and economically justified. Legal solutions and measures are implemented to neutralise the negative impact of angling on the environment. The legal validation of fishing in both countries is similar in general terms. Differences are noticed in details which are result of cultural and historical differences as well as present natural resources. For both countries priority is protection of predatory fishes that are under biggest pressure from anglers. They are the most sensitive species and extremely ecologically and economically valuable. Regulations in Saxony are more restrictive in comparison to Poland and refer mainly to ethical aspects of fishing.

CHAPTER 10 Natural Conditions for Post-Mining Revitalisation and their Practical Use

Agnieszka Bąbelewska[1], *Renata Musielińska*[1], *Anna Śliwińska-Wyrzychowska*[2], *Katarzyna Łopatkiewicz*[3], *Monika Wosik*[3]

[1] Institute of Chemistry, Health &Food Sciences; Jan Długosz University in Częstochowa

[2] Association "Przytulia" Social and Ecological Initiatives Movement, Kamienica Polska

[3] CEMEX Poland Sp. z o.o., Warszawa

The purpose of the work is to present the impact of natural conditions on the mode of revitalisation of post-mining areas. The examples belonging to CEMEX Polska Sp. z o.o.: the closed "Lipówka" limestone mine in Rudniki near Częstochowa (Śląskie Province) and active gravel pits: in Dołęga and Borzęcin (Małopolskie Province) and in Bierawa (Opole Province) analysed against the background of post-mining facilities from all over Poland. The study shows various levels of advancement of works related to the reclamation and revitalisation of the objects in question (with varying natural conditions in which they occur), and thus different effects that will be obtained in the future. Much attention was devoted to the analysis of practical applications (resulting from carried out or planned remedial actions of these areas), in particular new educational and didactic, recreational and sports functions as well as their social utility. At this stage, the greatest achievements were recorded in the case of the "Lipówka" excavation in Rudniki. The prospects for the gravel pits are equally promising: the gravel pits in Dołęga became part of a sub-regional project called the Tarnów Lakeland, while in the gravel pit in Bierawa, reclamation and adaptation of the area to visitors is being carried out in the already depleted areas.

CHAPTER 11 Innovative solutions for covering potash tailings piles: First results of a case study in Thuringia

Christian Hildmann[1], *Friedrich-Carl Benthaus*[2]

[1] Research Institute for Post-Mining Landscapes Association (FIB)

[2] Lusatian and Central German Mining Administration (LMBV)

Potash tailings piles still characterise the Thuringian Harz district's landscape, south of the Harz Mountains between Leipzig and Göttingen. The six mines of Bischofferode, Bleicherode, Sollstedt, Sondershausen, Volkenroda and Roßleben mined potash here for over 100 years and left behind over 350 hectares of tailings piles with a total volume of about 135 million m^3.

These tailings piles consist mainly of easily soluble salts (approx. 75% NaCl, 20% gypsum and 5% anhydrite), which get washed out into groundwater and surface waters by precipitation. To counteract this adverse trend, the formation of ion-laden seepage water is reduced by covering the tailings piles by the operating company. For this purpose, a technical layer of coarser material such as building debris is first applied. On top of this carapace, a soil-ish recultivation layer with sufficient water storage capacity is installed as common practice.

We investigate if and how, by means of additional afforestation of these tailings piles, the formation of leachate, through plant's evapotranspiration, can be further reduced. To predict the prospects of afforestation in this regard, we estimate the amount of leachate formation based on the characteristics of the site, and using a hydrological model.

Our modeling results indicate that, compared to the current state, the amount of leachate can be reduced by 44% through afforestation. In addition, we are able to determine priorities for the sequence of afforestation on the tailing piles.

Currently, we investigate whether sediments with a high proportion of iron hydroxide can be applied as an additional sealing layer. The underlying rationale is to further reduce the formation of leachate. This innovative method, however, still is both to be tested legally and in practice.

Spis treści

Wprowadzenie **19**

1. Plany dotyczące przywrócenia do użytkowania terenów pogórniczych oraz regionalnego rozwoju. Doświadczenia i priorytetowe kierunki działania dla Regionu Lipsk-Zachodnia Saksonia **21**

1.1. Wstęp 21

1.2. Węgiel brunatny – sytuacja wyjściowa w roku 1990 oraz rozwój do roku 2015 23

1.3. Planowanie zagospodarowania terenów po eksploatacji węgla brunatnego jako część planowania regionalnego obejmująca rekultywację tych terenów 26

1.4. Nowe Pojezierze Lipskie i Pojezierze Środkowoniemieckie – sytuacja obecna oraz studia przypadków 29

1.4.1. Ochrona przeciwpowodziowa nad jeziorem Zwenkauer See 34

1.4.2. Rozwiązania rekultywacyjne dla rzeki „Brunatna Pleiße" 36

1.4.3. Ochrona przeciwpowodziowa a zmiana warunków wodnych w rejonie Goitzsche 37

1.5. Wnioski 38

Literatura 39

2. Planowanie przestrzenne i rewitalizacja w górniczych regionach **41**

2.1. Wstęp 41

2.2. Planowanie przestrzenne i rewitalizacja w niemieckim Zagłębiu Łużyckim 42

2.3. Planowanie przestrzenne i rewitalizacja w Polsce 46

2.4. Planowanie przestrzenne i rozwój regionalny w kontekście rewitalizacji w Małopolsce 50

2.5. Propozycja rozwiązań dla Małopolski 55

2.6. Podsumowanie i wnioski....57
Literatura....58

3. *Status quo* i perspektywy Projektu „Impulsy infrastrukturalne dla ośrodków kultury przemysłowej na Pojezierzu Łużyckim” 60
3.1. Wstęp....60
3.2. Projekt INKULA 61
3.3. Przykładowa prezentacja trzech wybranych miejsc realizacji projektu 62
3.3.1. Zespół gmin Mała Elstera, miejscowość Lichterfeld oraz była odkrywka udostępniona dla zwiedzających wraz z mostem przerzutowym F60....62
3.3.2. Miasto Lauchhammer z pomnikiem kultury przemysłowej „Biowieże”, pozostałym po dawnej koksowni....63
3.3.3. Miasto Uebigau-Wahrenbrück z pomnikiem techniki Fabryką Brykietów LOUISE....64
3.4 Wstępne podsumowanie....66
3.4.1. Koordynacja....66
3.4.2. Czynniki udanego rozwoju kultury przemysłowej 66
3.4.3. Granice i szanse kultury przemysłowej....68
3.5. Perspektywa dyskursywna 68
Literatura....74

4. Rewitalizacja zespołu żwirowni dla funkcji rekreacyjno-turystycznych i przyrodniczych – Pojezierze Tarnowskie....75
4.1. Wstęp....75
4.2. Stan zaawansowania projektu Pojezierze Tarnowskie 76
4.3. Lokalizacja projektu Pojezierze Tarnowskie 77
4.4. Metoda projektowania Pojezierza Tarnowskiego....78
4.5. Wodny Park Kulturowy w Dołędze – opis przypadku 83
4.5.1 Charakterystyka gminy i wyrobisk (po)eksploatacyjnych w Dołędze 83
4.5.2 Zasady tworzenia produktu turystycznego na terenach (po)eksploatacyjnych....85
4.5.3 Kluczowe inwestycje Wodnego Parku Kulturowego w Dołędze 85
4.6. Podsumowanie i wnioski....88
Literatura....89

5. Obszar dzikiej przyrody Goitzsche fundacji BUNDstiftung przykładem udanego zabezpieczenia obszarów pogórniczych węgla brunatnego dla celów ochrony przyrody 91
5.1. Wstęp 91
5.2. Obszar dzikiej przyrody Goitzsche jako przykład działań fundacji BUNDstiftung 93
5.3. Cele projektu 94
5.4. Lokalizacja 94
5.5. Historia Goitzsche 95
5.6. Charakter krajobrazu 97
5.7. Zachodzące zmiany w różnorodności gatunkowej 98
5.8. Wnioski 99
Literatura 100

6. Bioróżnorodność: gatunki oraz ich siedliska na wschodnioniemieckich terenach pogórniczych węgla brunatnego 101
6.1. Wstęp i wyznaczone cele 101
6.2. Specyfika górnictwa węgla brunatnego w Niemczech Wschodnich 102
6.3. Metodyka działania 103
6.4. Cechy badanych stanowisk 103
6.5. Dynamika rozwoju 104
6.6. Różnorodność typów biotopów i roślinności 107
6.7. Przykłady różnorodności gatunkowej 109
6.8. Wnioski i zalecenia 111
6.9. Podsumowanie 112
Literatura 113

7. Zbiorniki poeksploatacyjne i technologiczne w kopalniach węgla brunatnego – cechy ekologiczne i podobieństwa do ekosystemów naturalnych 115
7.1. Wstęp 115
7.2. Teren badań 116
7.2.1. Zbiorniki technologiczne – osadniki 116
7.2.2. Zbiorniki poeksploatacyjne 117
7.3. Materiał i metodyka 118
7.4. Wyniki 119
7.4.1. Charakterystyka osadników 119

7.4.1.1. Warunki hydrochemiczne 119
7.4.1.2. Zbiorowiska makrofitowe i planktonowe 120
7.4.1.3. Sukcesja biologiczna 122
7.4.2. Charakterystyka zbiorników poeksploatacyjnych 125
7.4.2.1. Zbiorniki płytkie polimiktyczne 125
7.4.2.2. Zbiornik głęboki stratyfikowany 128
7.4.2.3. Sukcesja biologiczna 129
7.5. Podsumowanie 130
Literatura 131

8. Rekreacja wędkarska i rybactwo jako funkcja użytkowa osadników kopalni węgla brunatnego i zbiorników poeksploatacyjnych 134
8.1. Wstęp 134
8.2. Przyrodnicze oraz biologiczne uwarunkowania rozwoju kierunków i modeli użytkowania sztucznych zbiorników 135
8.3. Rekreacja wędkarska w osadnikach systemu odwodnienia 139
8.4. Warunki rybackiego i wędkarskiego użytkowania zbiorników poeksploatacyjnych 142
8.5. Podsumowanie 144
Literatura 145

9. Prawne aspekty rekreacji wędkarskiej w Polsce i w Niemczech 147
9.1. Wstęp 147
9.2. Wędkarstwo – rekreacyjne połowy ryb w świetle prawa 148
9.3. Uprawnienia i kwalifikacje do wędkarstwa 149
9.4. Narzędzia, metody i techniki połowów rekreacyjnych 150
9.5. Wędkarstwo a ochrona ryb 151
9.6. Podsumowanie 153
Literatura 154

10. Przyrodnicze uwarunkowania rewitalizacji terenów pogórniczych i ich wykorzystanie w praktyce 156
10.1. Wstęp 156
10.2. Cel 157
10.3. Charakterystyka rewitalizowanych obiektów 157
10.4. Znaczenie czynników środowiskowych w określaniu kierunku rewitalizacji terenów poeksploatacyjnych 160

10.5. Przykłady wykorzystania zrewitalizowanych terenów pogórniczych 162
10.6. Działania o charakterze dydaktycznym 162
10.6.1. Ścieżki z tablicami edukacyjnymi 162
10.6.2. Zajęcia edukacyjne w terenie 163
10.6.3. Imprezy okolicznościowe o charakterze masowym 164
10.6.4. Konkursy dla różnych grup wiekowych 165
10.7. Działania o charakterze sportowym 166
10.7.1. Sport rowerowy, pumptrack 166
10.7.2. Nordic walking i marszobiegi 167
10.8. Działania o charakterze rekreacyjnym 168
10.9. Podsumowanie 168
Literatura 169

11. Innowacyjne rozwiązania w celu pokrycia hałd odpadów potasowych warstwami zamykającymi. Pierwsze wyniki pewnego studium przypadku w Turyngii 175
11.1. Sytuacja hałd odpadów potasowych w Turyngii w regionie górniczym Południowy Harz 175
11.2. Zmniejszenie zanieczyszczenia wód związkami soli jako konieczność ...177
11.3. Stan warstw pokrywających hałdy i warstwy zieleni 177
11.4. Polepszenie sytuacji dzięki ochronnym lasom hałdowym 182
11.5. Możliwość jeszcze większej redukcji odcieków za pomocą specjalnej warstwy uszczelniającej 183
11.6. Podsumowanie 185
Literatura 186

Wprowadzenie

Górnictwo, a szczególnie górnictwo odkrywkowe to działalność człowieka gruntownie zmieniająca krajobraz, a według dzisiejszego rozumienia również kształtująca go na nowo. Działalność wydobywcza w Europie Środkowej prowadzona jest z różną intensywnością w zależności od regionu, a także gwałtownie lub sukcesywnie wygaszana. Odpowiednie kształtowanie terenów pogórniczych jest obowiązkiem przedsiębiorstw oraz przedmiotem ustaw i dokumentów planistycznych w krajach, gdzie taka działalność jest prowadzona.

W ramach działań naprawczych na nowo są porządkowane i przywracane funkcje krajobrazowe ekosystemom i przestrzeni gospodarczej. We wszystkich aspektach muszą być odtwarzane sieci powiązań. W aspekcie ekologicznym oznacza to kolonizację wtórną zwałowisk i hałd oraz pierwotną zbiorników poeksploatacyjnych i technicznych, a w aspekcie ekonomicznym powiązanie byłych ośrodków górnictwa odkrywkowego z sieciami gospodarczymi lokalnymi, regionalnymi, a także sięgającymi poza granice administracyjne. Poza tym są jeszcze funkcje społeczne i kulturowe, które na nowo trzeba porządkować i rozwijać.

Planowanie przedsięwzięć górniczych wymaga uwzględnienia oraz właściwej oceny wszystkich funkcji krajobrazowych służących człowiekowi i ekosystemowi. Do tego zobowiązane są ustawowo przedsiębiorstwa górnicze jako podmioty prowadzące działalność wydobywczą oraz organy państwowe i samorządowe na szczeblu regionalnym ponoszące odpowiedzialność za tę działalność.

W przykładach płynących z Łużyckiego i Środkowoniemieckiego Zagłębia Węgla Brunatnego, a także z polskich regionów górniczych wciąż przewija się centralne zadanie, jakim jest nadanie terenom pogórniczym odpowiednich funkcji. Szczególnie planowanie przestrzenne powinno dyktować z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym główne kierunki rozwoju.

Ważnym zadaniem, które dotąd tylko w części udało się zrealizować, jest zmiana przeznaczenia byłych obiektów przemysłu górniczego oraz wkomponowanie ich we właściwy obieg gospodarczy i funkcjonalne relacje w regionach górniczych obydwóch krajów. Znalezienie właściwego rozwiązania może ułatwić realistyczna analiza oparta na zdefiniowanych parametrach – tak jak to miało miejsce w przypadku prezentowanego w tej publikacji Projektu INKULA na Łużycach – szczególnie wtedy, gdy dąży się do wykorzystania tych obiektów dla pełnienia funkcji turystycznych. Zachowane

świadectwa kultury przemysłowej związane z górnictwem odkrywkowym również można poddać odpowiedniej adaptacji, aby mogły spełniać ambitne cele turystyczne. Na przykładzie konkretnego Projektu Pojezierze Tarnowskie widać wyraźnie, jak można spożytkować wiedzę i doświadczenia zdobyte w ramach przekształcania wielkich obszarów pogórniczych również do rewitalizacji zespołów żwirowni – obiektów o mniejszej skali, ale licznie występujących i zajmujących w obydwóch krajach w sumie spore powierzchnie.

Obszary pogórnicze oferują różnorodne możliwości organizacji czasu wolnego i rekreacji. Mniejsze zbiorniki poeksploatacyjne oraz byłe osadniki mogą stać się ulubionymi akwenami, przeznaczonymi do rekreacji wędkarskiej, co pokazano na udanych przykładach z Polski.

W znacznie większej natomiast skali obszary pogórnicze uzyskujące ponadprzeciętne walory umożliwiają zarówno ochronę gatunków i biotopów, jak też edukację środowiskową. Porównania krajobrazów kulturowych ukształtowanych przez człowieka oraz krajobrazów naturalnych ukazują wielkie znaczenie obszarów pogórniczych dla ochrony gatunków i biotopów w Polsce i w Niemczech. Dostarczają one jednak również ważnych wskazówek dla udanej rekultywacji i rewitalizacji hałd górniczych oraz obszarów pogórniczych. Po okresie użytkowania tych terenów w postaci monostrukturalnej, wykluczającej wszelkie inne funkcje i walory krajobrazowe nastąpił okres porządkowania na nowo krajobrazów oraz przywracania im funkcji i walorów. W obecnym okresie początek działań stanowi planowanie przestrzenne, które towarzyszy również eksploatacji surowców w przypadku długofalowych przedsięwzięć górniczych. Działalność wydobywcza prowadzona na wielkich terenach prowadzi nieuchronnie do unicestwienia krajobrazów kulturowych zarówno o charakterze historycznym, jak też podlegających nowoczesnym zmianom, wraz z ukształtowanym podziałem powierzchni na pola i lasy, obszarami wsi i ciekami wodnymi. Charakter tych zniszczeń nakłada na sprawców liczne obowiązki, ale stanowi także szansę tworzenia i kształtowania różnorodnych nowych przestrzeni dla człowieka oraz naturalnych siedlisk dla flory i fauny. Obejmują one zarówno przestrzenie rekreacyjne człowieka, jak też siedliska, gdzie zachodzi sukcesja naturalna, nieskrępowana, w dużej mierze nieregulowana działalnością człowieka.

Obydwa kraje, Polska i Niemcy, dysponują bogatym doświadczeniem, ugruntowanym badaniami naukowymi w odtwarzaniu krajobrazów, gruntownie „przeoranych" działalnością górniczą. Niniejsza publikacja stanowi podsumowanie zdobytej wiedzy podczas IV Polsko-Niemieckiego Forum na temat ponownego zagospodarowania terenów pogórniczych, które odbyło się we wrześniu 2017 roku w miejscowości Brehna koło Lipska w Niemczech. Tym samym nawiązuje do monografii pt. *Geotechniczne i Środowiskowe Aspekty Rekultywacji i Rewitalizacji Obszarów Pogórniczych w Polsce i w Niemczech*, wydanej w roku 2014 przez Wydawnictwa AGH.

1. Plany dotyczące przywrócenia do użytkowania terenów pogórniczych oraz regionalnego rozwoju. Doświadczenia i priorytetowe kierunki działania dla Regionu Lipsk-Zachodnia Saksonia

Andreas Berkner

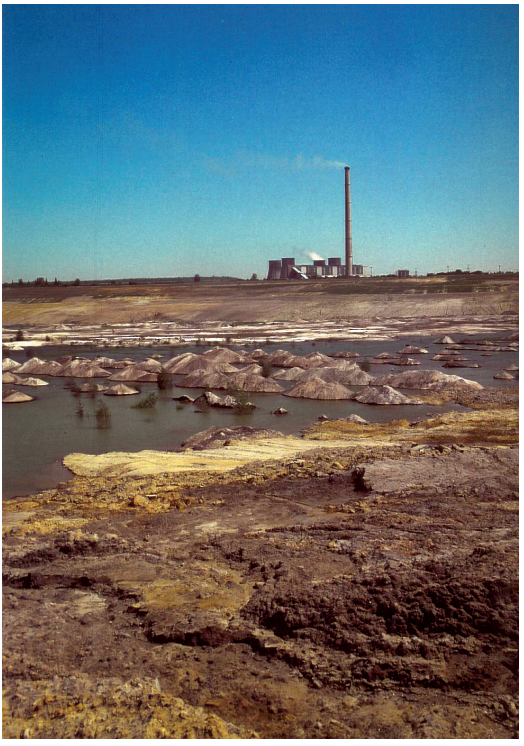
Stowarzyszenie Planowania Regionalnego Lipsk-Zachodnia Saksonia
Regionalna Agencja Planowania Przestrzennego

1.1. Wstęp

Ze Środkowoniemieckiego Zagłębia Węgla Brunatnego pochodzi najstarszy dowód prowadzenia tego typu działalności górniczej w Niemczech (w postaci zapisków z roku 1382 o pewnej kopalni węgla we wsi Lieskau koło Halle). Początkowo (szczególnie w XVII i XVIII wieku) surowiec ten wykorzystywano w paleniskach domowych, pozyskując go w sezonowych chłopskich wyrobiskach. W późniejszym czasie zmniejszające się zasoby drewna opałowego, coraz wyższe jego ceny, rosnące zapotrzebowanie na energię, a także możliwość wykorzystania energii pary wodnej jako źródła napędu i rozwój kolei żelaznej jako sprawnie funkcjonującego środka transportu doprowadziły do tego, że najpóźniej w połowie XIX wieku gwałtownie wzrosło znaczenie tego surowca. Węgiel brunatny stał się **„katalizatorem industrializacji"**, co umożliwiło wprowadzenie znaczących technicznych innowacji, do których należały między innymi pierwsza na świecie prasa brykietowa w roku 1858 w Ammendorf koło Halle, technologia wzbogacania węgla brunatnego związkami siarki od około 1860 roku, powstanie wielkich elektrowni od około 1910 roku, synteza amoniaku i materiałów pędnych od około 1915 roku. Rozwojowi temu stale towarzyszył kontekst polityczny, który w głównej mierze przyczynił się do wytwarzania w ówczesnych czasach produktów ważnych dla celów wojskowych podczas I i II wojny światowej.

Również po roku 1945 **węgiel brunatny utrzymał swoją pozycję** w gospodarce pomimo zniszczeń wojennych i reparacji świadczonych na rzecz Związku

Radzieckiego. W obliczu niedostatku dewiz w handlu zagranicznym ówczesnej NRD węgiel brunatny stanowił wówczas (w odróżnieniu od Niemiec Zachodnich) jedyną możliwość dla wytwarzania energii elektrycznej, karbochemii i palenisk domowych. Przy tym węgiel brunatny był wprawdzie ważny dla polityki zatrudnienia i tworzenia wartości dodanej, z drugiej jednak strony eksploatacja górnicza powodowała znaczne zanieczyszczenie środowiska (rys. 1.1). W tabeli 1.1 przedstawiono analizę porównawczą trzech wielkich zagłębi węgla brunatnego w Niemczech. Sytuacja zmieniła się zasadniczo dopiero w wyniku wielkich przemian politycznych i gospodarczych na przełomie 1989/1990. W okresie 1989–1992 produkcja przemysłowa spadła o 75% (Riesner 2009), a rynek energetyczny otworzył się na gaz i ropę naftową. Równocześnie od 1 lipca 1990 zaczęły obowiązywać federalne ustawy środowiskowe, oddziałując na eksploatację elektrowni (TÜV Rheinland 1991, Drebenstedt i Kuyumcu 2014).



Rys. 1.1. Zlikwidowana strefa odkrywki Witznitz i elektrownia Thierbach 1996
fot. A. Berkner

Tabela 1.1. Porównanie danych bazowych Zagłębia Nadreńskiego, Środkowoniemieckiego i Łużyckiego

Kryterium	Zagłębie Nadreńskie	Zagłębie Środkowo-niemieckie	Zagłębie Łużyckie
Geologiczne zasoby węgla brunatnego (2016)	51,0 mld t	10,0 mld t	11,6 mld t
Ekonomicznie opłacalne zasoby węgla brunatnego (2016)	31,0 mld t	2,0 mld t	3,1 mld t
Zatwierdzone/udostępnione pola eksploatacyjne (2016)	2,8 mld t[1)]	0,4 mld t	0,9 mld t[2)]
Łączne wydobycie węgla brunatnego (2016)	8,3 mld t	8,7 mld t	8,3 mld t
Łączna ilość zdjętego nadkładu (2016)	24 mld m^3	20 mld m^3	37 mld m^3
Typowe głębokości odkrywek	200 do 400 m	50 do 130 m	50 do 140 m
Stosunek nadkładu do węgla (2016)	4,73 m^3/t	2,87 m^3/t	5,98 m^3/t
Aktualny poziom wydobycia (2016)	90,5 mln t	17,7 mln t	62,3 mln t
Najwyższy poziom wydobycia (w ciągu roku)	120,6 mln t (1984)	145,5 mln t (1963)	200,3 mln t (1988)
Liczba przesiedlonych mieszkańców	44 000	53 000	29 000
Liczba zatrudnionych (2016)	8 961	2 414	8 278
(Maksymalna roczna) liczba zatrudnionych	26 390 (1958)	64 447 (1958)	79 193 (1985)
Łączna powierzchnia terenów zajętych pod eksploatację (2016)	327,5 km^2	486,2 km^2	879,1 km^2
Udział terenów przywróconych do użytkowania po zakończonej eksploatacji górniczej (2016)	70,6%	74,7%	65,1%
Objętość zawadnianych wyrobisk poeksploatacyjnych	6,6 do 7,0 mld m^3	3,5 mld m^3	4,0 mld m^3
(Maksymalny) zasięg terenów z obniżonym poziomem wód gruntowych	3 120 km^2 (1998)	1 100 km^2 (1990)	2 100 km^2 (1990)

Dane na podstawie strony internetowej www.kohlestatistik.de oraz własnych badań

1) Na skutek modelowej decyzji rządu kraju związkowego Północnej Nadrenii Westfalii z dnia 5.07.2016 zatwierdzone zasoby złóż ulegną zmniejszeniu o około 0,4 mld t

2) Ilości zasobów kwalifikujących się do wydobycia na dzień 31.12.2016 r. według planów dla węgla brunatnego, sporządzonych w roku 1994: 0,9 mld t; ilości zasobów według planów dla węgla brunatnego zatwierdzonych 2014/2015: 0,51 mld t; ilości zasobów według bieżących planów dla węgla brunatnego: 0,25 mld t

1.2. Węgiel brunatny – sytuacja wyjściowa w roku 1990 oraz rozwój do roku 2015

Ekonomiczne i środowiskowe **warunki wyjściowe w roku 1990** szybko unaoczniły wszystkim, że węgiel brunatny pod względem dotychczasowych wielkości wydobycia i konfiguracji jego wykorzystania nie ma przed sobą przyszłości. Tylko w ciągu

pięciu lat w Niemczech Środkowych roczne wydobycie węgla brunatnego spadło ze 105 mln ton (dane za rok 1989) do poniżej 20 mln ton. Z około 20 odkrywek zostały trzy. Brykietowanie węgla zakończono w roku 2003, wzbogacanie węgla brunatnego związkami siarki nawet jeszcze wcześniej, bo już w roku 1990. Z wielkich elektrowni na bazie węgla brunatnego w tym regionie górniczym żadna nie nadawała się do modernizacji. Wobec tego możliwe były dwa wyjścia dla dalszych działań: albo zakończenie eksploatacji węgla brunatnego do roku 2000, albo też kontynuacja wydobycia w drastycznie niższych ilościach na podstawie gruntownie zmienionej bazy technologicznej. Za tym drugim rozwiązaniem przemawiały szczególnie takie czynniki jak: pozytywny wpływ tej gałęzi przemysłu na rynek pracy, tworzenie wartości dodanej w regionie oraz efekty synergii towarzyszące rekultywacji terenów (po)górniczych. Natomiast w przypadku szybkiego i ostatecznego zakończenia działalności górniczej czynniki te nie mogłyby już być wykorzystane.

Rys. 1.2. Nowa elektrownia Lippendorf, 2013
fot. A. Berkner

Po kilku minionych dziesięcioleciach nacechowanych centralistycznymi, czy wręcz totalnymi koncepcjami planistycznymi, **planowanie regionalne** stanęło w pierwszej połowie lat 90. ubiegłego wieku przed poważnymi wyzwaniami. Należało teraz zrzucić z siebie brzemię przeszłości, uzyskać powszechną akceptację dla swoich działań oraz – uwzględniając politykę energetyczną poszczególnych krajów związkowych – odpowiedzieć przede wszystkim na pytania, w jakim zakresie i jak długo jeszcze ma trwać eksploatacja węgla brunatnego, a także jakie warunki ramowe należy wyznaczyć dla tej działalności? (SMI 2001). Jednocześnie było wiadomo, że wszystkie istniejące dotychczas elektrownie należało stopniowo wygasić i zastąpić nowymi. W wyniku tego powstały w Niemczech Środkowych nowe elektrownie: Lippendorf w Saksonii o mocy 1840 MW, uruchomiona w roku 2000 (rys. 1.2) oraz Schkopau

w Saksonii-Anhalt o mocy 1000 MW, uruchomiona w roku 1996. Obydwa te obiekty, wybudowane na terenach nieużytków poprzemysłowych mają sprawność powyżej 40% i zaopatrują przy wykorzystaniu wysokosprawnych układów kogeneracyjnych pobliskie miejscowości (elektrownia Lippendorf pokrywa około 70% zapotrzebowania na energię cieplną miasta Lipsk, a elektrownia Schkopau wytwarza parę technologiczną na potrzeby ośrodka przemysłu chemicznego o tej samej nazwie). Przewidziany horyzont czasowy eksploatacji obydwóch elektrowni wynosi około 40 lat, koszty samej tylko inwestycji Lippendorf wyniosły około 2,2 mld euro. W obliczu postawionych celów klimatycznych trwa obecnie w Niemczech intensywna debata na temat węgla brunatnego.

Prezentowane są różne pozycje polityczne sięgające od całkiem ekstremalnych scenariuszy rezygnacji z węgla brunatnego (do roku 2025) do „uporządkowanego wygaszania" produkcji prądu na bazie tego nośnika energii (w Niemczech Środkowych do około 2040 roku, w Nadrenii i na Łużycach do około 2050 roku). Mając na uwadze doświadczenia z czasów załamania się struktury przemysłowej we wczesnych latach 90. ubiegłego wieku oraz włączając jeszcze takie czynniki, jak bezpieczeństwo zaopatrzenia energetycznego, rentowność i wpływ na rynek pracy, należy usilnie zalecać ramy działań, dobrze przemyślane i uwzględniające uzasadnione oczekiwania wszystkich stron uczestniczących w tym procesie. Tabela 1.2 ilustruje działania adaptacyjne już podjęte w tych regionach.

Tabela 1.2. Przemiany strukturalne w górnictwie węgla brunatnego – adaptacje i zmiany w zagłębiach węglowych od roku 1990

Kryterium (rok)	Zagłębie Nadreńskie	Zagłębie Środkowo-niemieckie	Zagłębie Łużyckie
Wydobycie węgla brunatnego (1989)	104,2 mln t (100%)	105,7 mln t (100%)	195,1 mln t (100%)
Wydobycie węgla brunatnego (2015)	95,2 mln t (91,4%)	18,9 mln t (17,9%)	62,5 mln t (32,0%)
Liczba bezpośrednio zatrudnionych (1989)	15 515 pracowników (100%)	59 815 pracowników (100%)	79 016 pracowników (100%)
Liczba bezpośrednio zatrudnionych (2015)	9 410 pracowników (60,7%)	2 800 pracowników (4,7%)	7 910 pracowników (10,0%)
Moc elektrowni (2015)	11 502 MW (100%)	3 294 MW (100%)	7 328 MW (100%)
w tym moc elektrowni nowych po roku 1990	3 044 MW (26,5%)	2 897 MW (87,9%)	3 175 MW (43,3%)
Rezerwa bezpieczeństwa energetycznego	1 448 MW	0 MW	1 000 MW

Dane według Niemieckiego Zrzeszenia Przemysłu Węgla Brunatnego, stowarzyszenia zarejestrowanego w 2017

1.3. Planowanie zagospodarowania terenów po eksploatacji węgla brunatnego jako część planowania regionalnego obejmująca rekultywację tych terenów

Szybko powstały takie opracowania projektowe jak **plany ramowe zagospodarowania i rekultywacji terenów pogórniczych**, a także zostały powołane różne gremia (np. komisje ds. węgla brunatnego) (Berkner 2018). Główny problem polegał na tym, że w związku ze specyficzną sytuacją w nowych krajach związkowych [w byłej NRD], tzn. istnieniem aktywnych odkrywek oraz odkrywek podlegających już rekultywacji z jednej strony nie dysponowano planami wzorcowymi, z których można by na bieżąco korzystać, a z drugiej natomiast ciągle wychodziły na jaw nowe fakty na tych terenach, nie ujęte wcześniej we wstępnych opracowaniach planistycznych. Symptomatyczna sytuacja zaistniała w przypadku kopalni odkrywkowej Zwenkau na południe od Lipska, gdzie w lutym 1993 roku doszło do zaostrzenia konfliktów społecznych, ponieważ górnicy obawiali się tam utraty swoich miejsc pracy, a miejscowi z kolei przesiedlenia z dotychczasowych miejsc zamieszkania, co w przeszłości było już zapowiadane. 1000 listów obywatelskich, wystosowanych w ciągu jednego tygodnia do Regionalnej Agencji Planowania Przestrzennego oraz łańcuch światła, jaki utworzyli ci ludzie na skraju odkrywki, to tylko niektóre z charakterystycznych wydarzeń tamtego czasu. Przełom przyniosła umowa pomiędzy gminą, przedsiębiorstwem górniczym i jednostkami planistycznymi, której celem było wspólne szukanie dróg wyjścia z zaistniałej sytuacji przez okres 3 miesięcy bez kontaktowania się w tej sprawie z mediami.

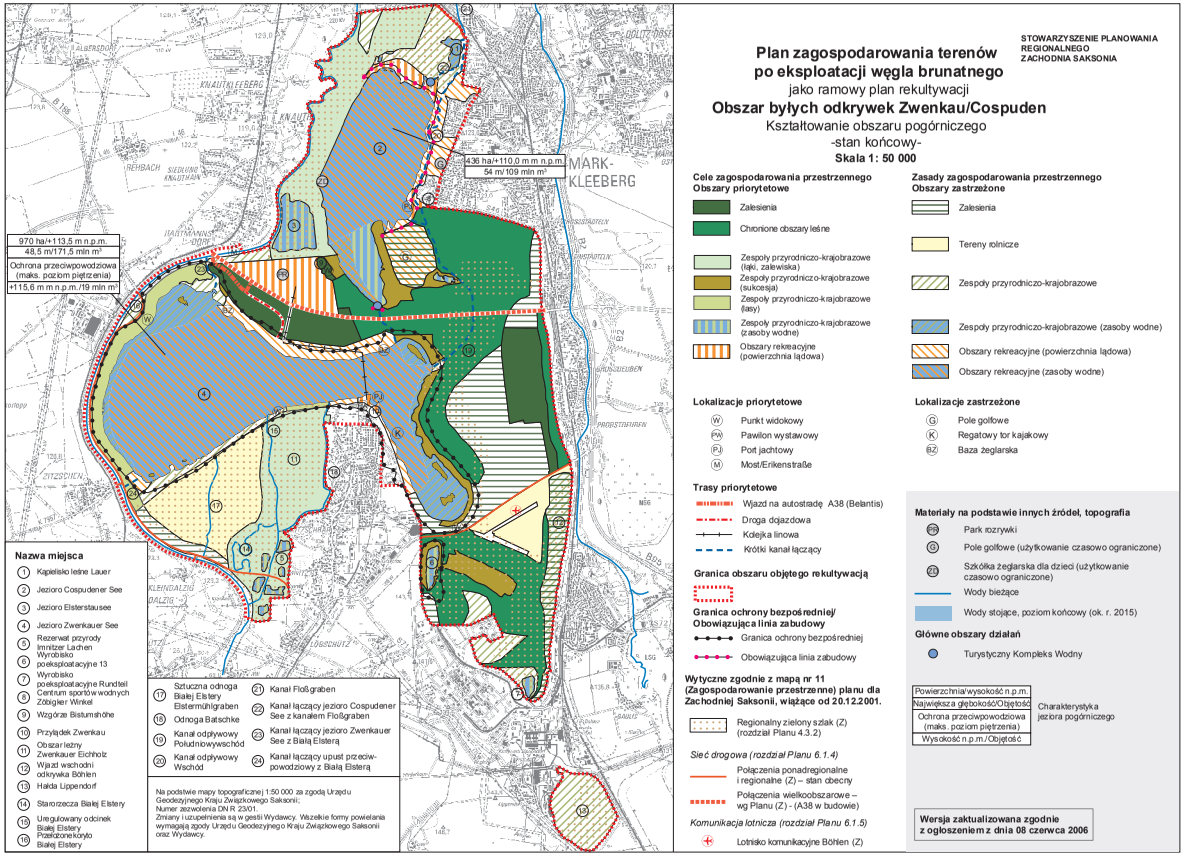
W wyniku tych działań stworzono coś zupełnie nowego pod względem technologicznym, przekształcając odkrywkę w zakład, czynny do roku 1999, podlegający jednocześnie rekultywacji, czyli zapewniając jednocześnie i zaopatrzenie w węgiel, i stopniowe przezwyciężenie narosłych deficytów rekultywacyjnych. Ukoronowaniem tych działań, budującym wzajemne zaufanie, było wytyczenie w terenie ostatecznej granicy dla eksploatacji górniczej wspólnie przez dyrektora kopalni odkrywkowej oraz burmistrza. Główni aktorzy tego wydarzenia spotkali się ponownie 20 lat później tj. 17.02.2013 r., aby na przylądku powyrobiskowego jeziora Zwenkauer See wspólnie odsłonić niewielki pomnik „Kamień Dialogu" – piękny symbol obrazujący, jak można znaleźć drogę wyjścia z pozornie nierozwiązywalnej sytuacji konfliktowej, czyli przekuć ją w dobro, gdy wszyscy są chętni do współpracy (rys. 1.3).

W roku 2017 jednostki planowania szczebla krajowego i regionalnego Wolnego Kraju Związkowego Saksonia obchodziły dwa ważne jubileusze – 25 lat Krajowej Ustawy o Planowaniu oraz 25 lat istnienia stowarzyszeń planowania regionalnego (RPV L-WS 2017). Przejmując od samego początku odpowiedzialność również za **planowanie zagospodarowania terenów poeksploatacyjnych węgla brunatnego**

(Berkner 2018), stowarzyszenia planowania regionalnego na poziomie samorządowym wraz ze swoimi organami administracyjnymi mocno zakorzeniły się jako powszechnie akceptowane i sprawnie funkcjonujące instytucje w regionach Lipsk-Zachodnia Saksonia i Górne Łużyce–Dolny Śląsk. 4 plany eksploatacji czynnych kopalń węgla brunatnego oraz 21 ramowych planów rekultywacji, sporządzone dla terenów poeksploatacyjnych, wyznaczają obecnie w wyniku przeprowadzonych czasochłonnych prawno-publicznych procedur (wielokrotnie aktualizowanych i kontynuowanych) ramy działania dla podmiotów zobowiązanych na mocy prawa górniczego (LEAG, MIBRAG, LMBV). Stanowią także bazę dla działań planistycznych i wdrożeniowych na szczeblu samorządowym (rys. 1.4).

Rys. 1.3. Odsłonięcie „Kamienia Dialogu" w 2013 roku na jeziorem Zwenkauer See
Źródło: Stowarzyszenie Planowania Regionalnego Lipsk-Zachodnia Saksonia

Poza tym jednostki planowania regionalnego odgrywają kluczową rolę w **zagospodarowaniu terenów po zakończeniu eksploatacji węgla brunatnego** oraz wchodzą w skład regionalnych rad ds. rekultywacji z prawem głosu, użyczając im swoich siedzib. Wyznaczają one też akcenty, towarzysząc wdrażaniu środków podejmowanych zgodnie z §4 umów administracyjnych, które mają na celu podwyższenie standardów późniejszego użytkowania terenów poeksploatacyjnych, a także świadcząc usługi doradcze na szczeblu samorządowym. Ponadto Stowarzyszenie RPV Lipsk-Zachodnia Saksonia działa jako podmiot przy realizacji federalnych „Zamierzeń Modelowych dla Planowania i Zagospodarowania Przestrzennego (MORO) dotyczących np. strategii adaptacyjnych w obliczu zmian klimatycznych (2009–2015) (RPV L-WS 2014, RPV L-WS i TUD 2011), względnie rozwoju regionalnego i ochrony przeciwpowodziowej w dorzeczach (Łaba) (2015–2017).



Rys. 1.4. Ramowy plan rekultywacji dla obszaru byłych odkrywek Zwenkau/Cospuden. Mapa docelowa obszaru pogórniczego
Źródło: Stowarzyszenie Planowania Regionalnego Lipsk-Zachodnia Saksonia

Poza tym Stowarzyszenie Planowania Regionalnego Lipsk-Zachodnia Saksonia wydało „Katalog jezior i innych zasobów wodnych Niemiec Środkowych", wnosząc w ten sposób swój wkład w rozwój *public relations*. Kompendium to, które od roku 2007 miało już pięć wydań (RPV L-WS 2007, 2010, 2013a, 2013b, 2015) i które realizuje około 40 podmiotów z różnych krajów związkowych w ramach wspólnej sieci, obejmuje wszystkie największe jeziora, rzeki, kanały i śluzy Środkowoniemieckiego Pojezierza wraz z ich profilami. Do tej pory zainteresowanym stronom rozesłano około 15 000 egzemplarzy tego opracowania.

1.4. Nowe Pojezierze Lipskie i Pojezierze Środkowoniemieckie – sytuacja obecna oraz studia przypadków

Przed rozpoczęciem eksploatacji węgla brunatnego w wymiarze przemysłowym, region Lipsk-Halle-Dessau był ubogi w zasoby wód stojących. Ograniczały się one do naturalnych jezior, powstałych głównie wskutek wyługowania soli z gleby (jeziora w rejonie Mansfeldu), stawów rybnych (np. stawy na terenie gminy Haselbach i w okolicach miejscowości Regis-Breitingen) oraz małych jeziorek, utworzonych wskutek eksploatacji piasku, żwiru, glin, iłów, czy też skał zwięzłych. Uruchomienie wielkich kopalń odkrywkowych doprowadziło do powstania z początkiem lat 20. ubiegłego wieku pierwszych małych zbiorników powyrobiskowych (np. w rejonie Zschornewitz i Borna-Meuselwitz), które następnie, poczynając od lat 50. ubiegłego wieku, zaczęły stopniowo być uzupełniane przez coraz większe rezerwuary wodne, lokalizowane w pustych wyrobiskach odkrywek, pełniące głównie rolę zbiorników retencyjnych. Wymienić można zbiornik retencyjny Witznitz (1952), jezioro Kulkwitzer See (1963), sztuczne jezioro zaporowe rzeki Mulda (1976), zbiornik retencyjny Borna (1979), a także zapory wodne, np. Schömbach na rzece Wyhra i Windischleuba na rzece Pleiße.

Od roku 1990 zaczęto zamykać liczne kopalnie odkrywkowe oraz stopniowo hamować proces obniżania się wód gruntowych wywołany uprzednio działalnością górniczą, przy czym w szczytowym okresie proces ten obejmował powierzchnię 1100 km^2, a łączna ilość odprowadzanych wód z wyrobisk osiągała wartość 16 m^3/s. W wyniku tych działań w wielu miejscach powstały korzystne warunki do tworzenia wielkich jezior pogórniczych. Po zakończeniu pierwszego etapu, jakim było ukształtowanie w zaawansowanym stopniu skarp o odpowiedniej stateczności, skoncentrowano się przede wszystkim na zawadnianiu byłych wyrobisk, czyli na wodnym kierunku rekultywacji, który realizowano w ten sposób, aby w dużej mierze nie wymagał on już nadzoru poeksploatacyjnego. W związku z tym na terenie Nowego Pojezierza Lipskiego wykorzystywano wodę pochodzącą z odwodnienia aktywnych jeszcze odkrywek Profen i Vereinigtes Schleenhain (tę drugą zamknięto w roku 2009), doprowadzaną systemem rurociągów i kanałów o długości 74 km, aby zapewnić szybkie i sprawne zawodnienie, a także odpowiednią jakość wody do celów kąpielowych. Ta procedura,

praktykowana w latach 1998–2018, oznaczała korzystne dla wszystkich zespolenie w jedną całość działań ukierunkowanych na odkrywki jeszcze czynne oraz już zamykane i podlegające rekultywacji (rys. 1.5).

Rys. 1.5. Uroczyste przekazanie do użytkowania jeziora Störmthaler See po docelowym zalaniu wyrobiska poeksploatacyjnego w 2014 roku fot. A. Berkner

We wszystkich pozostałych częściach tego regionu **wodę powierzchniową** doprowadzano systemem kanałów odpływowych (Geiseltal – Saale, Bitterfeld-Gräfenhainichen – Mulda, rejon na północ od Lipska – Biała Elstera, Aschersleben-Nachterstedt – Selke). Natomiast zalewanie wyrobisk wyłącznie przy wykorzystaniu podnoszących się wód gruntowych stanowi tu wyjątek (np. jeziora Paupitzscher See, Bockwitzer See). Celem regulowania docelowych poziomów lustra wody przy uwzględnieniu przewidywanych zakresów odchyleń połączono prawie wszystkie zbiorniki powyrobiskowe z miejscowymi kanałami odpływowymi, co w jednostkowych przypadkach należało traktować już jako nadzór poeksploatacyjny (np. połączenie jezior Kulkwitzer See z potokiem Zschampert i Pahnaer See z rzeką Pleiße).

Powierzchnia **wód nowego pojezierza** po roku 2050 obejmie 190 km^2, z czego 175 km^2 stanowić będą zbiorniki powyrobiskowe o pojemności 3,8 km^3. Oznacza to, że da się pogodzić ze sobą różne oczekiwania, związane ze Środkowoniemieckim Regionem w obliczu otwierających się teraz szerokich możliwości obejmujących:

- korzystanie z oferty rekreacyjnej (plaże, porty jachtowe, pola namiotowe, tory regatowe, centra nurkowe itp.);
- korzystanie z walorów przyrodniczo-krajobrazowych (nowe ostoje przyrody, np. jeziora Paupitzscher, Kahnsdorfer i Zechauer See);
- a także prowadzenie gospodarki wodnej, ukierunkowanej na zbiorniki retencyjne (funkcja ochrony przeciwpowodziowej, pełniona przez jezioro Zwenkauer See).

W dalszej perspektywie czasu jeziora Geiseltalsee i Goitzsche znajdą się wśród największych zbiorników wodnych tego typu w Niemczech, zajmując na liście odpowiednio miejsca 17 i 33 (tabela 1.3). W międzyczasie powstały już liczne inne jeziora, które są atrakcyjne pod względem ukształtowania i walorów użytkowych oraz powszechnie akceptowane przez okoliczną ludność i turystów. Takim przykładem jest kompleks jezior Cospudener, Zwenkauer, Markkleeberger i Störmthaler See na południe od Lipska, który widziany z lotu ptaka tworzy kształt koniczynki. Powstający kompleks wodny Nowe Pojezierze Lipskie to stopniowe wdrażanie od roku 2000 ramowej koncepcji, ukierunkowanej na zespolenie w jedną całość tych obszarów miejskich, zalewiskowych i pogórniczych, które mają przejąć funkcje turystyki wodnej (rys. 1.6).

Tabela 1.3. Największe jeziora Niemiec z uwzględnieniem powstających jezior pogórniczych

Pozycja na liście	Jezioro/jezioro pogórnicze (region)	Powierzchnia km²	Głębokość m	Objętość mln m³	Pzzp*) rok
1	Bodensee (Przedgórze Alpejskie)	538,5	252	48 465	
2	Müritz (Meklemburgia)	110,3	31	662	
3	Chiemsee (Przedgórze Alpejskie)	82,0	3	2 132	
4	Schweriner See (Meklemburgia)	60,6	51	787	
5	Starnberger See (Przedgórze Alpejskie)	57,2	128	3 089	
6	Ammersee (Przedgórze Alpejskie)	46,6	81	1 771	
7	Plauer See (Meklemburgia)	38,0	24	304	
8	Hambacher See (Zagłębie Nadreńskie)	37,5	450	4 600	2050+
9	Kummerower See (Meklemburgia)	32,2	26	258	
10	Nochtener See (Zagłębie Łużyckie)	31,0	90	650	2050+
11	Steinhuder Meer (Dolna Saksonia)	29,4	3	59	
12	Großer Plöner See (Pojezierze Szlezwicko-Holsztyńskie)	29,0	60	406	
13	Schaalsee (Meklemburgia)	23,3	72	396	
14	Garzweiler See (Zagłębie Nadreńskie)	23,0	190	2 000	2080+
15	Selenter See (Pojezierze Szlezwicko-Holsztyńskie)	22,4	36	381	
16	Kölpinsee (Meklemburgia)	19,9	28	80	
17	Geiseltalsee (Zagłębie Środkowoniemieckie)	18,5	70	423	2011
18	Cottbuser See (Zagłębie Łużyckie)	18,4	45	130	2025
19	Tollensesee (Meklemburgia)	17,8	33	303	
20	Walchensee (Przedgórze Alpejskie)	16,3	190	1 320	

Tabela 1.3. cd. Największe jeziora Niemiec z uwzględnieniem powstających jezior pogórniczych

Pozycja na liście	Jezioro/jezioro pogórnicze (region)	Powierzchnia km²	Głębokość m	Objętość mln m³	Pzzp*) rok
25	Sedlitzer See (Zagłębie Łużyckie)	14,1	27	210	2017
28	Scharmützelsee (Brandenburgia)	13,8	29	124	
32	Goitzschesee (Zagłębie Środkowoniemieckie)	13,5	75	207	2002
33	Senftenberger See (Zagłębie Łużyckie)	13,0	25	80	1972
34	Bärwalder See (Zagłębie Łużyckie)	13,0	58	173	2009
39	Indener See (Zagłębie Nadreńskie)	11,2	280	700	2060
40	Parsteiner See (Brandenburgia)	11,0	30	110	
41	Partwitzer See (Zagłębie Łużyckie)	11,0	41	134	2014
44	Speicher Lohsa II (Zagłębie Łużyckie)	10,8	46	97	2015
48	Zwenkauer See (Zagłębie Środkowoniemieckie)	9,6	49	176	2015
49	Berzdorfer See (Zagłębie Łużyckie)	9,7	70	333	2013
51	Domsener See (Zagłębie Środkowoniemieckie)	9,2	82	253	2046
52	Bleiloch-Talsperre (Turyngia)	9,2	59	215	
55	Tegernsee (Przedgórze Alpejskie)	8,9	72	400	
60	Groitzscher See (Zagłębie Środkowoniemieckie)	8,4	75	350	2050+
63	Schwerzauer See (Zagłębie Środkowoniemieckie)	8,1	78	213	2036
64	Werbellinsee (Brandenburgia)	7,9	60	350	
65	Großer Müggelsee (Berlin)	7,7	8	36	
71	Störmthaler See (Zagłębie Środkowoniemieckie)	7,3	52	157	2013
74	Pereser See (Zagłębie Środkowoniemieckie)	7,0	41	141	2051

*) **Pzzp – Planowane zagospodarowanie zbiornika poeksploatacyjnego**

Dane na podstawie Rocznika Statycznego 2004 dla Republiki Federalnej Niemiec, opracowań Berkner 1999, Seifert 2004 oraz informacji uzyskanych od przedsiębiorstw górniczych i podmiotów prowadzących rekultywację. Lista naturalnych zbiorników wodnych i zbiorników retencyjnych do pozycji 20 włącznie jest kompletna, pozycje następne obejmują wybrane jeziora. Dane dotyczące zbiorników powyrobiskowych, które powstaną po roku 2030, mają charakter tymczasowy, dlatego lista rankingowa może ulec zmianie.

Jeziora pogórnicze w Zagłębiu Środkowoniemieckim

Jeziora pogórnicze w Zagłębiu Łużyckim, względnie Nadreńskim

Rys. 1.6. Śluza parku kajakowo-raftingowego oraz statek wycieczkowy MS Wachau
fot. A. Berkner

Nowe Pojezierze Lipskie stanowi dzisiaj **nową destynację turystyczną** na terenie, który jeszcze przed ćwierćwieczem stygmatyzowany był jako „krajobraz księżycowy", pozbawiony wszelkich walorów rekreacyjnych i wypoczynkowych. Z pewnością pozycję Lipska jako jednej z najbardziej dynamicznie rozwijających się metropolii w Niemczech (liczba mieszkańców: 510 043 na koniec roku 2011, 590 000 na koniec roku 2017 oraz 617 000–720 000 w prognozach na rok 2030) znacznie wzmocniła rosnąca stopniowo od roku 1990 wartość takich „miękkich" czynników lokalizacyjnych, jak nowe jeziora, obszary leśne i ostoje przyrody.

Niezależnie od tych wszystkich sukcesów stoją jeszcze przed nami dalsze ambitne **zadania rekultywacyjne** w kierunku wodnym, z którymi musimy się uporać. Wyzwania te można zestawić w sposób następujący:

- **Skutki wzrostu poziomu wód gruntowych** – szczególnie na tych terenach zabudowanych, które wskutek eksploatacji górniczej osiadały przez wiele dziesięcioleci. Zjawisko to jeszcze bardziej zaostrzyło się w wyniku popełnionych w przeszłości „grzechów budowlanych", zaniedbań w zakresie utrzymania wód, zbyt niskich ilości usuwanych wód gruntowych i ekstremalnych zdarzeń pogodowych.
- **Ochrona przeciwpowodziowa** – po zdarzeniach powodziowych z sierpnia 2002 i czerwca 2013, które z jednej strony ukazały wprawdzie zdolności utworzonych już zbiorników retencyjnych na terenie byłych wyrobisk (jezioro Zwenkauer See) do piętrzenia wód wezbraniowych, z drugiej jednakże strony uświadomiły nam konieczność dalszych działań (Goitzsche koło Bitterfeld).
- **Problem jakości wody** – zanieczyszczenia związkami żelaza, pochodzącymi ze starych zwałowisk, których zawartość przedostawała się przez wiele dziesięcioleci do cieków wodnych (rzeka „Brunatna Pleiße"), a także zakwaszenie wód (konieczne działania poeksploatacyjne) i zbyt duża ilość siarczanów w jeziorach pogórniczych.

- **Zmiana warunków wodnych** w obrębie wód bieżących (rzeki/strumienie), przełożonych do nowego koryta i uszczelnionych, których skanalizowane odcinki ani nie odpowiadają aktualnym standardom ekologicznym (→ Ramowa Dyrektywa Wodna UE), ani też nie będą wieczne.
- **Bezpieczeństwo geotechniczne** w obrębie skarp jezior pogórniczych, zwałowisk i hałd. Do tego problemu należy przywiązywać szczególną wagę zwłaszcza po kilku, zdarzeniach osuwiskowych o poważnych skutkach, jakie miały miejsce już po katastrofie osuwiskowej w Nachterstedt w roku 2009.

Oprócz tego istnieje szereg innych kwestii szczegółowych, które wymagają dalszych politycznych, prawnych, planistycznych, naukowych konsultacji i decyzji. Należą do nich m.in.: procedury przeniesienia własności, utrzymanie wód, regulacje dotyczące powszechnego użytkowania infrastruktury, żeglowność wód, wodne obiekty budowlane, potencjalny rozwój nowych dyscyplin sportowych (np. skutery wodne), jak również problemy związane z zagospodarowaniem poeksploatacyjnym zalanych odkrywek (np. problem zakwaszenia wód powstały w późniejszym okresie).

W oparciu o przedłożone w roku 2014 studium pod tytułem „Koncepcja LMBV dotycząca zawadniania, uzdatniania wody i zagospodarowania poeksploatacyjnego byłych wyrobisk Niemiec Środkowych" (LMBV mbH 2016) w latach 2015/2016 dokonano obszernej **inwentaryzacji** obszarów górnictwa węgla brunatnego i regionalnego bilansu wodnego w ramach przeprowadzonego procesu dyskursywnego. Koncepcję tę oficjalnie przedłożył drezdeński Instytut Badań Wód Gruntowych (GFI), który był zleceniobiorcą w ramach tego przedsięwzięcia, a opublikowali ją promotorzy projektu (RPV L-WS 2016). Wspomniana inwentaryzacja, sfinansowana przez podmioty MIBRAG mbH, LMBV mbH, Krajową Administrację Obiektów Hydrotechnicznych Saksonii i Stowarzyszenie Planowania Regionalnego Lipsk-Zachodnia Saksonia, oraz wspierana merytorycznie przez utworzoną w tym celu radę konsultacyjną objęła szczególnie te obszary, które wymagają jeszcze podjęcia zasadniczych decyzji co do przyszłych przedsięwzięć, lub dla których zarysowuje się już teraz konieczność dokonania pewnych adaptacji w ramach realizowanych działań restytucyjnych.

1.4.1. Ochrona przeciwpowodziowa nad jeziorem Zwenkauer See

Na przykładzie jeziora Zwenkauer See widać wyraźnie, jak można zagwarantować **zrównoważoną ochronę przeciwpowodziową**, wykorzystując do tego celu jezioro pogórnicze. W omawianym przypadku już od połowy lat 90. ubiegłego wieku Stowarzyszenie Planowania Regionalnego pracowało konsekwentnie nad tym, aby wyposażyć powstające jezioro pogórnicze w odpowiednią rezerwową pojemność przeciwpowodziową (około 20 mln m^3), głównie w celu należytego zrekompensowania utraconych wskutek działalności górniczej naturalnych obszarów zalewiskowych, które pełniły niegdyś rolę retencyjnych przestrzeni ograniczających skutki powodzi

(RPV L-WS 2006). W związku z tym, że ostatnia katastrofalna powódź miała miejsce stosunkowo dawno, bo w lipcu 1954, dość długo stawiano pod znakiem zapytania konieczność planowania takiej dodatkowej rezerwy. Z biegiem czasu zaczęły powstawać różne scenariusze skutków zmian klimatycznych, które coraz bardziej uświadamiały wszystkim fakt, że w każdej chwili może jednak dojść do takiej krytycznej sytuacji, co na szczęście nie miało miejsca ani podczas powodzi w sierpniu 2002, ani podczas Mistrzostw Świata w Piłce Nożnej w roku 2006.

Szczęśliwym zrządzeniem losu i historii było to, że **przeciwpowodziową upustową budowlę hydrotechniczną** w okolicach Zitzschen udało się oddać do użytku w dniu 08.05.2013 roku. Podczas uroczystości ówczesny premier rządu Kraju Związkowego Saksonii Stanislaw Tillich wyraził nadzieję, że budowla ta nigdy nie będzie musiała sprawdzić się w sytuacji kryzysowej. I oto nie minęły nawet cztery tygodnie od tamtego wydarzenia, gdy poczynając od 02.06.2013 roku do tego wciąż jeszcze zawadnianego byłego wyrobiska zaczęły nagle spływać ogromne ilości wody (do 138 m^3/s), podwyższając zwierciadło wody w jeziorze o 2,5 m (rys. 1.7). Dzięki temu nie tylko w Lipsku, lecz również w Halle (Saale) uniknięto wielkich szkód powodziowych, których koszty mogłyby sięgnąć co najmniej dziesiątków milionów euro. I chociaż sam system przeciwpowodziowy nie był jeszcze całkowicie oddany do użytku, to mimo tego przeszedł pomyślnie tę swoistą „próbę ogniową". Tym samym środki już zainwestowane zwróciły się faktycznie w całości. W międzyczasie system został jeszcze rozbudowany o kanał odprowadzający wodę do Białej Elstery oraz przepust syfonowy do jeziora Cospudener See. System, który zostanie jeszcze uzupełniony o kanał Harthkanal (planowe ukończenie w roku 2022) (LMBV mbH 2017 a) będzie w ten sposób w dalszym ciągu spełniał swoją prewencyjną rolę na wypadek przyszłych zdarzeń powodziowych.

Rys. 1.7. Przeciwpowodziowa upustowa budowla hydrotechniczna łącząca rzekę Białą Elsterę z jeziorem Zwenkauer See w czerwcu 2013 roku
fot. A. Berkner

1.4.2. Rozwiązania rekultywacyjne dla rzeki „Brunatna Pleiße"

Szczególnie na obszarze zwałowiska odkrywki Witznitz II notuje się wciąż masywne zrzuty związków żelaza (około 500 t/rok) i zakwaszonych wód do rzeki Pleiße wskutek trwającego przez wiele dziesięcioleci zwałowania nadkładu bez uwzględniania właściwości substratów oraz szybkiego wietrzenia pirytu w warunkach obniżonego poziomu wód gruntowych. Stanowi to masywne obciążenie ekosystemów oraz wpływa negatywnie na spore obszary turystyki wodnej, włącznie z „Lipskim Węzłem Wodnym". W ramach „inwentaryzacji obszarów górnictwa węgla brunatnego i regionalnego bilansu wodnego" jeden z rzeczoznawców opracował całkiem realne rozwiązanie tego problemu. Polegać ono miało na wykorzystaniu jeziora Kahnsdorfer See do wytrącenia w nim związków żelaza i tym samym umożliwieniu sedymentacji na dnie jeziora wodorotlenków żelaza w ilości do 95%.

Jednakże wariant ten spalił na panewce już w roku 2015 wskutek nadmiernie rozwlekłych dyskusji publicznych, w których zbyt mało uwagi przywiązywano do faktu, iż kompleks jezior Witznitzer Seen już wiele lat wcześniej przeszedł w prywatne ręce. W międzyczasie przeprowadzono już znaczące inwestycje w ramach rozwoju infrastruktury tych jezior, które zrealizował nie tylko prywatny właściciel; przy lagunie Kahnsdorf zdążono między innymi wybudować ponad 50 domów mieszkalnych (plany przewidują 80 budynków) o łącznej wartości inwestycyjnej co najmniej 20 mln euro. Istniejący potencjał konfliktu interesów wyraźnie uwidocznił się podczas spotkania informacyjnego dnia 7.04.2017 roku, w którym uczestniczyło około 200 osób. Udało się ustrukturyzować proces dialogu i włączyć do niego wszystkich głównych uczestników, a szczególnie zainteresowanych obywateli, organizując dla nich warsztaty w dniu 7.09.2017 roku. W ten sposób nadano publicznej debacie bardziej rzeczowy i konstruktywny charakter. Na chwilę obecną osiągnięto następujące **wstępne wyniki**:

- z kłopotliwą spuścizną rzeki „Brunatna Pleiße" należy uporać się w ramach kompleksowej rekultywacji terenów pogórniczych kopalń węgla brunatnego (do tej pory problem ten traktowano nierównomiernie, nie uwzględniając problemu „Brunatnej Szprewy");
- realizacja „Wariantu Jezioro Kahnsdorfer See" wskutek masywnego oporu lokalnej społeczności jest bardzo utrudniona lub wręcz wykluczona;
- do sytuacji tej przyczyniła się obok niewystarczającej przejrzystości podejmowanych działań również sprzedaż nieruchomości gruntowych w prywatne ręce przez LMBV mbH, która – jak dziś widać – była przedwczesna;
- dialog, zainicjowany z osobami zainteresowanymi, ukazał różne, nowe punkty widzenia tego samego problemu, a także zadziwiającą gotowość obywateli do konstruktywnego współdziałania;

Przekazanie informacji do publicznej wiadomości (LMBV mbH 2017 b), konsekwentne i kompleksowe ujawnienie całej sytuacji oraz wyników badań na stronie

głównej podmiotu prowadzącego rekultywację (→ www.lmbv.de) były kluczowymi działaniami budującymi zaufanie. W chwili obecnej należy wysondować, jakie techniczne rozwiązania można by kontynuować, przy czym wiele wskazuje na to, że potrzebne będą „inteligentne rozwiązania kombinacyjne".

1.4.3. Ochrona przeciwpowodziowa a zmiana warunków wodnych w rejonie Goitzsche

Obszar pomiędzy rzeką Mulda, kanałem Lober-Leine-Kanal i rejonem Goitzsche, w skład którego wchodzą jeziora Großer Goitzschesee i Seelhausener See, poważnie ucierpiał w wyniku dużych powodzi w sierpniu 2002 i czerwcu 2013. Na terenie tym, gdzie w ciągu ostatnich ponad 100 lat przekładano trasy cieków naturalnych, gdzie z jednej strony miała miejsce utrata przestrzeni retencyjnych, a z drugiej powstawały jeziora pogórnicze, rzeka Mulda dwa razy „przypominała sobie" o swoim starym korycie, przelewając się do jezior pogórniczych, co spowodowało, że jako efekt uboczny w jeziorach tych zgromadziło się dodatkowo 100, względnie 70 mln m^3 wody (rys. 1.8).

Rys. 1.8. Przelew rzeki Mulda w 2013 roku do jeziora Seelhausener See oraz zniszczona droga państwowa nr 12
fot. A. Berkner

W tym przypadku Stowarzyszenie Planowania Regionalnego, mając na uwadze skomplikowaną sytuację całego rekultywowanego obszaru (który przekracza również granicę kraju związkowego Saksonia-Anhalt), wyznaczyło kierunki działań w ramach bieżącej kompleksowej aktualizacji ramowego planu rekultywacyjnego dla rejonu na północ od Lipska (RPV L-WS 2016) w ten sposób, że zostały utrzymane w mocy wszystkie warianty dla zmiany warunków wodnych w rejonie kanału Lober-Leine-Kanal, przy czym w sposób jasny preferuje się wariant nie generujący zbyt dużo konfliktów.

Oprócz tego wyznaczono linie ograniczające obszary zabudowy nad jeziorami Seelhausener See i Schladitzer See, aby dać pewność gminom i inwestorom odnośnie do tego, do jakiego poziomu możliwa będzie zabudowa oraz jaki będzie zasięg lustra wody, ponieważ szczegółowe kwestie ochrony przeciwpowodziowej i połączenia jezior z ciekami wodnymi nie do końca zostały jeszcze wyjaśnione.

W podsumowaniu całej problematyki „systemu Goitzsche" można ją ująć w następujących punktach:

a) układ cieków wodnych na obszarze jezior Großer Goitzschesee i Seelhausener See, rzeki Mulda oraz kanału Lober-Leine-Kanal nie ma ustalonego „perspektywicznego charakteru", ponieważ nie został on stworzony jako trwałe rozwiązanie;
b) bez porozumienia pomiędzy zainteresowanymi krajami związkowymi rozwiązanie problemów będzie przesuwać się w czasie, a ludzie dotknięci powodziami tam na miejscu oczekują przecież konkretnych rozwiązań;
c) niezbędne rozwiązania wymagają podejmowania decyzji przez fachowców w ramach procedur prawno-publicznych, a nie interwencji ze strony polityków;
d) od czerwca 2013 potencjalny okres oczekiwania na następną wielką powódź skrócił się o cztery lata, nawet jeżeli ubiegłe lata dobrze wykorzystano dla doskonalenia systemu ochrony przeciwpowodziowej.

Mając powyższe na uwadze, konieczne jest sprawdzenie – szczególnie w obliczu zachodzących zmian w warunkach cieków wodnych – wszystkich istniejących opcji w ramach oceny oddziaływania na środowisko, włączając w to takie czynniki, jak nakłady na inwestycje i zagospodarowanie poeksploatacyjne oraz skuteczne praktyczne działania, a także istniejący opór lokalnych społeczności, co ma umożliwić podejmowanie w przewidywalnej przyszłości właściwych merytorycznie decyzji.

1.5. Wnioski

Wyniki opisanych działań i nowe pomysły wykorzystuje się zarówno dla bieżącego kompleksowego aktualizowania generacji (wersji) Planu Regionalnego 3.0 (Plan Regionalny Lipsk-Zachodnia Saksonia 2018), jak też w nowej wersji ramowego planu rekultywacyjnego dla rejonu na północ od Lipska. Oczywiście uzgadnia się je dokładnie z organami zarządzającymi gospodarką wodną. W przypadkach, gdy nie zapadły jeszcze wodno-prawne decyzje administracyjne Stowarzyszenie Planowania Regionalnego może wnieść swój konkretny wkład w uporządkowanie i rozwój rekultywowanych terenów, podtrzymując swoje opcje rozwojowe oraz odnosząc się do planistycznych celów zagospodarowania przestrzennego. Można w związku z tym sformułować wnioski końcowe w sposób następujący:

- Komunikacja to ważny klucz do sukcesu. Większość problemów powstaje wskutek istniejących deficytów w zakresie komunikacji.
- Można wprawdzie snuć różne rozważania, niemniej to właśnie naukowe podejście do problemów jest podstawą wszelkiego działania. „Zakaz myślenia" i wręcz chorobliwe wykluczanie alternatywnych rozwiązań praktycznie nigdy nie gwarantują dobrych wyników.
- Decyzje należy oceniać, mając na uwadze poziom wiedzy, jakim dysponowało się podczas ich podejmowania. Dlatego nie sztuką jest „być mądrym pod szkodzie".

- Na plan pierwszy zawsze należy wysuwać konstruktywne współdziałanie w celu jak najlepszego rozwiązywania istniejących problemów, starając się godzić ze sobą plany zagospodarowania przestrzennego i plany sporządzane przez projektantów branżowych realizowanych inwestycji.
- Po zawarciu Umowy Administracyjnej w ramach rekultywacji terenów po zakończeniu eksploatacji węgla brunatnego na lata 2018–2022 należy teraz „wyłożyć wszystkie karty na stół", zwłaszcza że do rozwiązania zostaje jeszcze kilka grup problemów.

Postępującą rekultywację i regionalny rozwój, szczególnie na obszarze Nowego Pojezierza Lipskiego, śledzi się z wielką uwagą w wielu krajach, o czym świadczy chociażby fakt, że w pomieszczeniach Stowarzyszenia Planowania Regionalnego Lipsk-Zachodnia Saksonia gościli dotąd przedstawiciele około 50 państw. Zdaniem autora niniejszego opracowania do chwili obecnej wykonano 80% postawionych zadań, co pozwala pozytywnie myśleć o realizacji pozostałych. Z drugiej jednak strony doświadczenie uczy, że na ogół najtrudniej uporać się z „pozostałymi 20% zadań", aby zamknąć pozytywnym akcentem tę „bogatą w sukcesy historię rekultywacji terenów po zakończonej eksploatacji węgla brunatnego".

LITERATURA

[1] Berkner A. (2018): *Planowanie zagospodarowania terenów po eksploatacji węgla brunatnego*. Podręcznik rozwoju urbanistycznego i przestrzennego. Wyd. Akademia Badań Przestrzennych i Planowania Krajowego. Hanower.

[2] Drebenstedt C., Kuyumcu M. (2014): *Rekultywacja terenów pogórniczych kopalń węgla brunatnego: podstawy, geotechnika, gospodarka wodna, nieużytki, rekultywacja, sprzedaż*. Wyd. Springer Verlag, Berlin/Heidelberg.

[3] DEBRIV – Niemieckie Zrzeszenie Przemysłu Węgla Brunatnego (2017): *Sprawozdanie roczne 2016*. Wyd. DEBRIV, Berlin/Kolonia.

[4] LMBV mbH – Łużycka i Środkowoniemiecka Spółka Zarządzania Górnictwem z o.o. (2017 a): *Połączenie akwenów jezior Zwenkauer See – Cospudener See (Kanał Harthkanal) – w obrębie 1. szlaku turystycznego kompleksu wodnego Nowe Pojezierze Lipskie*. Wyd. LMBV mbH, Senftenberg.

[5] LMBV mbH – Łużycka i Środkowoniemiecka Spółka Zarządzania Górnictwem z o.o. (2017 b): *Zapewnianie jakości wód jezior pogórniczych. Informacja na temat stanu i parametrów wybranych jezior pogórniczych na południe od Lipska*. Wyd. LMBV mbH, Senftenberg.

[6] LMBV mbH – Łużycka i Środkowoniemiecka Spółka Zarządzania Górnictwem z o. o. (2016): *LMBV Koncepcja zawadniania wyrobisk, uzdatniania wody i zagospodarowania poeksploatacyjnego w Niemczech Środkowych. Kształtowanie systemów akwenów na terenach pogórniczych Niemiec Środkowych*. Wyd. LMBV mbH, Senftenberg.

[7] Riesner W. (2009): *Gospodarka energetyczna w Niemczech Wschodnich – Spojrzenie 60 lat wstecz*. eBWK, 61, 12: 1–11.

[8] RPV L-WS – Stowarzyszenie Planowania Regionalnego Lipsk-Zachodnia Saksonia (2014): *Strategie dostosowania się do zmian klimatu dla terenów na południe od Lipska. Zamierzenia Modelowe Planowania i Zagospodarowania Przestrzennego w obliczu zmian klimatu, etap II*. Wyd. PV L-WS, Lipsk.

[9] RPV L-WS – Stowarzyszenie Planowania Regionalnego Lipsk-Zachodnia Saksonia (2006): *Plan zagospodarowania terenów po eksploatacji węgla brunatnego jako ramowy plan rekultywacji dla obszaru byłych odkrywek Zwenkau/Cospuden*. Wyd. PV L-WS, Lipsk.

[10] RPV L-WS – Stowarzyszenie Planowania Regionalnego Lipsk-Zachodnia Saksonia (2016): *Kształtowanie w publicznym interesie bilansu wodnego w subzlewniach rzek Biała Elstera i Pleiße, poddanych odziaływaniu eksploatacji górniczej*. Wyd. RPV L-WS Lipsk.

[11] RPV L-WS – Stowarzyszenie Planowania Regionalnego Lipsk-Zachodnia Saksonia (2017): *Lipsk-Zachodnia Saksonia – perspektywa z lotu ptaka 1992–2017. Przemiany w pewnym regionie*. Wyd. RPV L-WS, Lipsk.

[12] RPV L-WS – Stowarzyszenie Planowania Regionalnego Lipsk-Zachodnia Saksonia (2007, 2010, 2013a, 2013b, 2015): *Środkowoniemieckie Pojezierze. Katalog jezior i innych zasobów wodnych 2015–2017. Jeziora, wody bieżące, kanały*. Wyd. PV L-WS, Lipsk.

[13] RPV L-WS – Stowarzyszenie Planowania Regionalnego Lipsk-Zachodnia Saksonia, Drezdeński Uniwersytet Techniczny (2011): *Analiza podatności na zagrożenia w obliczu zmian klimatu. Region modelowy Zachodnia Saksonia. MORO Strategie rozwoju przestrzennego w obliczu zmian klimatu*. Wyd. PV L-WS, Lipsk/Drezno.

[14] RPV L-WS – Stowarzyszenie Planowania Regionalnego Lipsk-Zachodnia Saksonia (2016a): *Plan zagospodarowania terenów po eksploatacji węgla brunatnego jako ramowy plan rekultywacji dla obszaru byłych odkrywek Zwenkau/Cospuden*. Wyd. RPV L-WS, Lipsk.

[15] SMI – Saksońskie Ministerstwo Spraw Wewnętrznych (2001): *Plan zagospodarowania terenów po eksploatacji węgla brunatnego w Saksonii*. Wyd. SMI, Drezno.

[16] TÜV Rheinland, Instytut Ochrony Środowiska i Techniki Energetycznej (pod kier.) (1991): *Ekologiczna koncepcja rekultywacji i rozwoju Lipsk/Bitterfeld/Halle/Merseburg*, tom A: *Dziedziny ochrony środowiska*; tom B: *Ekonomia, prawo środowiskowe, wdrażanie i wykonywanie przepisów*. Wyd. Minister Federalny ds. Ochrony Środowiska Naturalnego, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Reaktorów, Bonn.

2. Planowanie przestrzenne i rewitalizacja w górniczych regionach

Anna Ostręga, Marek Cała
Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza

2.1. Wstęp

Rozwój kraju i poszczególnych jednostek administracyjnych realizowany jest w oparciu o strategiczne decyzje i plany. Dokumenty strategiczne określają cele i kierunki rozwoju. Podstawą efektywnego zarządzania rozwojem jest m.in. racjonalne gospodarowanie przestrzenią. W odniesieniu do działalności wydobywczej, planowanie przestrzenne jest jednym z najistotniejszych instrumentów – zarówno w aspekcie ochrony złóż kopalin i łagodzenia konfliktów społecznych, jak również rewitalizacji terenów pogórniczych.

Strategia rozwoju powinna być ściśle powiązana z polityką przestrzenną danej jednostki administracyjnej. Wizje rozwoju mają bowiem szanse na realizacje tylko wtedy, gdy znajdują odzwierciedlenie w dokumentach planistycznych. Aktualnie w Polsce kładzie się nacisk na wzmocnienie polityki regionalnej, różnicującej interwencje w zależności od problemów i potencjałów poszczególnych regionów, zacieśniając przy tym współpracę między władzą rządową i samorządową, partnerami prywatnymi i społecznymi oraz pomiędzy regionami (KSRR 2018). W kontekście rewitalizacji takie podejście jest najbardziej pożądane, zwłaszcza w przypadku regionów górniczych, a więc koncentracji podobnych zjawisk (np. występowania terenów zdegradowanych, zbiorników poeksploatacyjnych, infrastruktury przemysłowej), co wymaga koordynacji działań, wsparcia i współpracy.

W odróżnieniu od niemieckiego planowania rewitalizacji terenów pogórniczych w regionach w Polsce takie tereny nie zyskują szczególnej atencji. Opisany w rozdziale pierwszym monografii przykład Saksonii i Łużyc dotyczy wprawdzie sytuacji szczególnej – restrukturyzacji górnictwa węgla brunatnego, z czym wiązało się zamykanie wielu kopalń w krótkim czasie. W Polsce restrukturyzacja także ma miejsce, tyle że dotyka górnictwo węgla kamiennego i siarki. Pomoc państwa polega głównie na kierowaniu środków finansowych do spółek dedykowanych

restrukturyzacji i likwidacji kopalń. Szczególną sytuacją jest także potencjał (po)górniczych regionów, np. w postaci zbiorników poeksploatacyjnych. Przykładem jest Małopolska, na terenie której, obok innych kopalin, występują trzy znaczące rejony eksploatacji piasków i żwirów (rejon Tarnowa, Zatoru i Brzeszcz), a ponadto wiele innych zawodnionych wyrobisk rozproszonych w regionie. Wykorzystanie takiego potencjału nie powinno się odbywać bez odpowiedniego planu rewitalizacji na poziomie regionu lub przynajmniej subregionu i powiązania z dokumentami planistycznymi. Indywidualne realizacje z dużym prawdopodobieństwem będą chaotyczne, a funkcje nietrafione i powtarzające się, inwestycje trudniejsze i bardziej kosztowne w realizacji i utrzymaniu.

Treścią rozdziału jest przegląd strategii rozwoju, planów przestrzennych i dedykowanych programów pod kątem rewitalizacji terenów pogórniczych w Polsce, a w szczególności w Małopolsce. Tłem dla tego przeglądu będzie podejście do rekultywacji i rewitalizacji w niemieckim Zagłębiu Łużyckim.

2.2. Planowanie przestrzenne i rewitalizacja w niemieckim Zagłębiu Łużyckim

Europejskie regiony dotknięte problemami wynikającymi ze schyłku dominujących branż przemysłowych poszukiwały różnorakich rozwiązań dla wprowadzenia gospodarki na nowe tory. Cechą szczególną tych rozwiązań jest regionalne, albo nawet krajowe podejście uwzględniające różne analizy, inwentaryzacje, konsultacje, a przede wszystkim zrozumienie tego, że tereny pogórnicze są zazwyczaj najtrudniejsze do rewitalizacji, a zatem wymagają szczególnego wsparcia. To szczególne wsparcie znajdywało odzwierciedlenie w dokumentach planistycznych, dedykowanych programach i spółkach, a finalnie w kompleksowej rewitalizacji terenów pogórniczych[1].

Jednym z przykładów jest Łużyckie Zagłębie Węgla Brunatnego zlokalizowane we wschodniej części Niemiec, na terenie obydwóch krajów związkowych (landów): Brandenburgia i Saksonia. W wyniku mającej miejsce w latach 90. XX w. restrukturyzacji górnictwa węgla brunatnego spośród 17 kopalń i 23 brykietowni pozostawiono pięć kopalń i brykietownię (Drebenstedt i in. 2014). W 1994 r. dla realizacji zadań związanych z rekultywacją zlikwidowanych zakładów powołana została firma Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV)[2]. LMBV rekultywuje tereny poprzemysłowe na podstawie Planów Węgla Brunatnego jako Ramowych Planów Rewitalizacji (Braunkohlenpläne als Sanierungsrahmenpläne) lub Planów Rewitalizacji

1 Np. Zagłębie Łużyckie i Zagłębie Ruhry w Niemczech, Nord-Pas de Calais we Francji czy zagłębia węglowe w Wielkiej Brytanii.

2 Restrukturyzacja górnictwa węgla brunatnego miała także miejsce w Zagłębiu Środkowoniemieckim, zatem był to również obszar działania spółki LMBV.

(Sanierungspläne)[3]. Podczas sporządzania tych planów priorytetowe znaczenie ma eliminacja zagrożeń, np. geotechnicznych, oraz odtworzenie warunków hydrologicznych umożliwiających pełnienie nowych funkcji (Schlenstedt 2014).

Wymienione plany są elementem niemieckiego systemu planistycznego, który podobnie jak w Polsce składa się z trzech poziomów: federacja, kraj związkowy (land) i gmina. W odróżnieniu jednak od Polski na poziomie federalnym jest tylko Ustawa o porządku przestrzennym (Raumordnungsgesetz 2008), która reguluje zasady porządku przestrzennego przenoszone do dokumentów planistycznych niższego szczebla, a na terenie gminy Plan użytkowania terenu (Flächennutzungsplan) obejmujący całą gminę lub Plan zabudowy (Bebauungsplan) obejmujący jej część. Największy nacisk kładzie się na planowanie w landach, którego podstawą są:

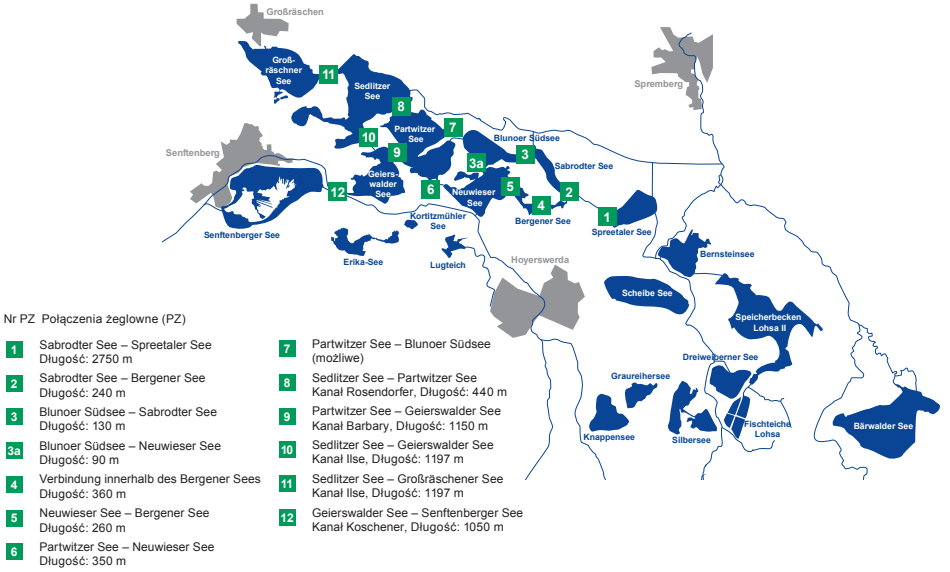
- Plan porządku przestrzennego (Landesentwicklungsplan) – ustanawia porządek przestrzenny i rozwój na terenie kraju związkowego.
- Plany regionalne (Regionalpläne) – obejmują część landu i są uszczegółowieniem Planu porządku przestrzennego.
- Plany węgla brunatnego jako ramowe plany rewitalizacji (Braunkohlenpläne als Sanierungsrahmenpläne) lub Plany rewitalizacji (Sanierungspläne) – obejmują obszary związane z eksploatacją węgla brunatnego oraz ustalają sposób i kierunek ich rewitalizacji.

Kraj związkowy Saksonia podzielony został na 4 regiony: Południowa Saksonia, Zachodnia Saksonia, Dolina Górnej Łaby oraz Górne Łużyce-Dolny Śląsk. W każdym regionie istnieje związek planistyczny. Przykładowo, w kontekście rekultywacji i rewitalizacji obszarów wydobycia surowców naturalnych Plan regionalny dla Górnych Łużyc-Dolnego Śląska wskazuje, które obszary poeksploatacyjne mają być zrekultywowane i zagospodarowane dla funkcji rolnych, leśnych, wodno-rekreacyjnych czy składowania odpadów (Regionaler Planungsverband… 2010, Cygan-Korecka 2015). W zakresie planowania turystyki i wypoczynku w regionie Górnych Łużyc-Dolnego Śląska w planie regionalnym wskazano jeziora pogórnicze: Geierswalder, Partwitzer, Sabrodter, Spreetaler, Bärwalder, Berzdorfer – See oraz Muskauer Faltenbogen (Łuk Mużakowski), jako kluczowe lokalizacje dla rekreacyjno-turystycznego rozwoju, budowy infrastruktury wodnej i połączeń żeglugowych pomiędzy jeziorami. Rekreacyjno-turystyczne funkcje zbiorników poeksploatacyjnych dowiązane zostały do istniejących ofert turystycznych i kulturowych (lokalnych i regionalnych) (Cygan-Korecka 2015).

W szczególności budowa połączeń żeglugowych w Zagłębiu Łużyckim ma znaczenie dla rozwoju turystyki. Zadanie to leży w gestii spółki LMBV, która zaprojektowała i sukcesywnie realizuje 13 kanałów o łącznej długości ponad 9 km (rys. 2.1). W ten

3 Aktualnie zagadnienia rekultywacyjne są częścią Planów węgla brunatnego dotyczących dalszego rozwoju kopalń odkrywkowych. Konieczność odrębnego opracowywania Planów rewitalizacji miała miejsce w dobie restrukturyzacji górnictwa węgla brunatnego, ponieważ obszary odkrywek, które już zamknięto, względnie miały być zamknięte, wymagały całkowitej zmiany zagospodarowania przestrzennego po odejściu od planowania „w starym stylu" z czasów NRD.

sposób powstało największe antropogeniczne pojezierze w Europie – Pojezierze Łużyckie (rys. 2.1 i 2.2).



Rys. 2.1. Pojezierze Łużyckie z systemem kanałów
Źródło: LMBV GmbH

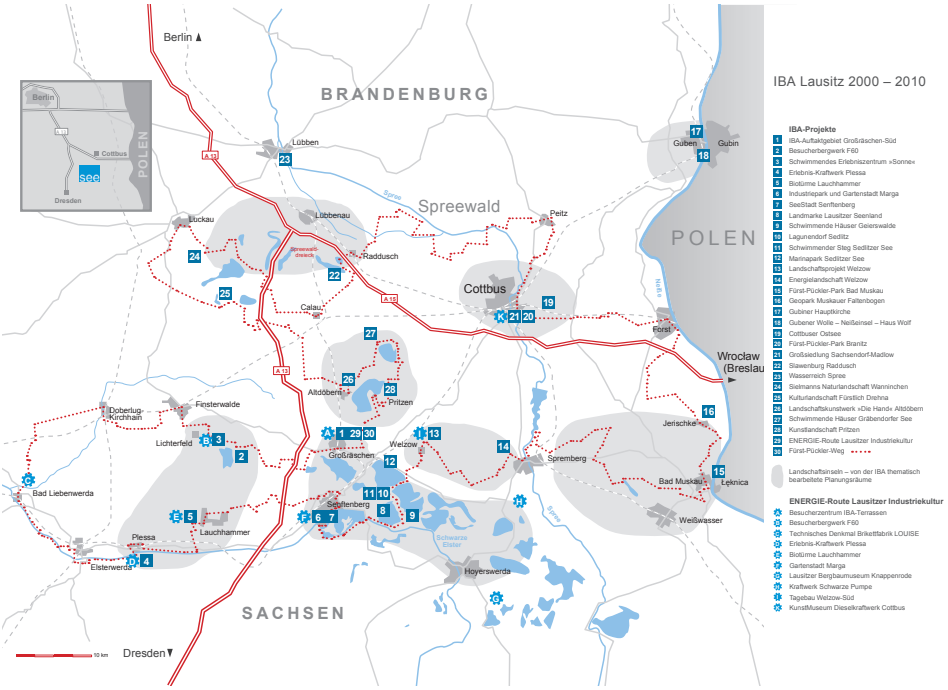
Ogólnie rzecz ujmując, dla rewitalizacji Zagłębia Łużyckiego przewidziano 3 scenariusze (Kuhn 2010):

1) **Rekultywacja jako zadośćuczynienie** (Sanierung als „Wiedergutmachung").
2) **Pozostawienie natury samej sobie – rezygnacja z rekultywacji** (Natur wird sich selbst Überlassen – Verzicht auf Sanierung). Wybrane tereny pogórnicze zostały wykupione przez organizacje ekologiczne i pozostawione siłom przyrody, np. Naturalny krajobraz Sielmanna Wanninchen (Sielmanns Naturlandschaft Wanninchen).
3) **IBA Międzynarodowa Wystawa Budownictwa** (Die IBA) – program rewitalizacji uruchomiony, by wykorzystać potencjał pogórniczych jezior dla łagodzenia skutków restrukturyzacji przemysłu wydobywczego i przetwórczego.

Zatem w ramach programu Międzynarodowa Wystawa Budownictwa (Internationale Bauausstellung – IBA) wybrane tereny zrekultywowane przez Spółkę LMBV poddawane były zagospodarowaniu i dalszemu rozwojowi społeczno-gospodarczemu. Inicjatywa zorganizowania tego 10-letniego programu rewitalizacji zrodziła się pod koniec lat 90. XX w. wśród polityków i planistów i wsparta została przez LMBV (Kuhn i in. 2010, Kuhn i in. 2012). W 1998 r. utworzono spółkę IBA Fürst-Pückler-Land GmbH, a jej właścicielami byli: miasto na prawach powiatu Cottbus oraz cztery powiaty (Landkreis) z południa Brandenburgii: Dahme-Spreewald, Elbe-Elster,

Oberspreewald-Lausitz i Spree-Neiße. W rok później plan utworzenia IBA uzyskał poparcie władz Brandenburgii, które podjęły decyzję o udzieleniu finansowego wsparcia. Od 2000 r. IBA, zatrudniając 15 pracowników, realizowała już projekty. Roczny budżet IBA Fürst-Pückler-Land wynosił 1,4 mln euro i pochodził z Landu Brandenburgia (ok. 83%) i właścicieli IBA (ok. 17%). Dodatkowo biuro IBA pozyskiwało fundusze z UE (EFRR), jak również w ramach tzw. Umowy administracyjnej dla rekultywacji terenów pogórniczych kopalń węgla brunatnego i sponsorów (Ostręga 2013).

Siedzibą spółki był budynek administracyjny Kopalni Meuro (dziś Dom Studiów) w Großräschen. W strukturę organizacyjną wchodziły departamenty bezpośrednio zaangażowane w realizację i obsługę projektów rewitalizacyjnych, a także jednostki zewnętrzne wspierające funkcjonowanie biura w kwestiach merytorycznych (tzw. kontrola jakości projektów), jak również organizacyjnych i kontrolujących wydatkowane środki (Ostręga 2013).



Rys. 2.2. Projekty i „wyspy krajobrazowe" programu rewitalizacji IBA Fürst-Pückler-Land 2000–2010
Źródło: IBA Study House, 2019 http://www.iba-see2010.de/en/index.html

W ramach programu IBA Fürst-Pückler-Land zrealizowano 30 projektów rewitalizacyjnych ujętych w dziewięć „wysp krajobrazowych" odzwierciedlających specyficzne lokalne uwarunkowania, np. dziedzictwo przemysłu, sztuka krajobrazu czy

partnerstwo polsko-niemieckie. Wśród projektów wymienić można „Kopalnię dla gości F60" (Besucherbergwerk F60) czy „Energia – łużycka trasa kultury przemysłowej" (Energie-route Lausitzer industriekultur) łącząca 10 obiektów związanych z przemysłem wydobywczo-przetwórczym i osiedle robotnicze (rys. 2.2).

Efektem 10-letniego programu rewitalizacji IBA jest nadanie nowej jakości obszarom przekształconym ich użytkowaniem dla celów przemysłowych, co dało impuls do rozwoju turystyki. Statystyki pokazujące wzrost liczby turystów potwierdzają sukces połączonych przedsięwzięć rekultywacyjnych (LMBV i organizacje przyrodnicze) i rewitalizacyjnych (IBA). Obecnie w ramach projektu INKULA bada się nowe możliwości rozwojowe dziedzictwa przemysłowego regionu zaadaptowanego dla funkcji turystycznych (więcej w rozdziale 3 tej monografii).

2.3. Planowanie przestrzenne i rewitalizacja w Polsce

System planowania przestrzennego w Polsce, podobnie jak w Niemczech podzielony jest na trzy poziomy: krajowy, regionalny i lokalny, z taką różnicą, że akcent[4] jest położony na dokumenty szczebla lokalnego.

Przedstawione w tabeli 2.1 dokumenty powinny być ze sobą powiązane, by przynosić oczekiwane efekty. Tymczasem formułowano zarzuty o braku zespolenia planowania przestrzennego z planowaniem społeczno-gospodarczym oraz braku uwzględnienia rewitalizacji terenów poprzemysłowych czy odpowiednich narzędzi ułatwiających podjęcie inwestycji na takich terenach (Siemiński i Topczewska 2008). Zmiany w zakresie powiązania planowania przestrzennego z rewitalizacją mają obecnie miejsce, jednak przede wszystkim odnoszą się do miast. Obserwuje się także nadmierne mnożenie dokumentów o charakterze ogólnym i deklaratywnym (strategii), zamiast programów dedykowanych rozwiązywaniu problemów, z określeniem przedmiotu, podmiotu odpowiedzialnego, źródeł finansowania i harmonogramu.

W kontekście programów dedykowanych rewitalizacji warto przywołać **Program Rządowy dla Terenów Poprzemysłowych, przyjęty w 2004**, ale niezrealizowany. Ze względu na możliwości finansowe zakres Programu ograniczono do rekultywacji terenów stwarzających zagrożenie dla zdrowia ludzi i środowiska, a także skupisk terenów poprzemysłowych, którym dodatkowo towarzyszą problemy społeczne będące skutkiem restrukturyzacji przemysłu. Działaniami pilotażowymi objęte miały być rejony eksploatacji węgla kamiennego, surowców metalicznych, a także tereny poprzemysłowe zlokalizowane w dużych aglomeracjach miejskich. Na wytypowanych obiektach pilotażowych miała być przeprowadzona rewitalizacja finansowana ze środków budżetu państwa, NFOŚiGW i środków UE, a równolegle miał być opracowany system zarządzania terenami poprzemysłowymi. Na podkreślenie zasługuje fakt, że pilotażowe wdrożenia miały być podstawą badań naukowych, a ich efektem usprawnienie

4 W kwestii liczby różnych planów.

procesów rewitalizacyjnych i rozwój firm specjalizujących się w rekultywacji i rewitalizacji. Ustalono harmonogram realizacji zadań – terminy, koszty i źródła finansowania.

Tabela 2.1. System dokumentów strategicznych i planistycznych w Polsce (oprac. własne)

	Dokument strategiczny	Dokument planistyczny	Plan/Program rewitalizacji
kraj	Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 5 Strategii ponadregionalnych[5] 9 Strategii zintegrowanych[6]	Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju	Program rządowy dla terenów poprzemysłowych, 2004 (nierealizowany) Program dla Śląska, 2017
województwo	Strategia rozwoju województwa 2020 Subregionalny program rozwoju 2020	Plan zagospodarowania przestrzennego województwa	Brak
powiat	Strategia rozwoju powiatu	Nie jest wymagany	Brak
gmina	Strategia rozwoju gminy	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy* Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego** **LUB** Miejscowy plan zagospodarowania dla terenu górniczego*** **LUB** Miejscowy plan rewitalizacji**** Decyzja o warunkach zabudowy **LUB** Decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego*****	Gminny program rewitalizacji (dobrowolny)

*obowiązkowe; **dobrowolny poza określonymi wyjątkami; ***uchwalany, gdy przewiduje się istotne skutki działalności wydobywczej dla środowiska, obejmuje teren górniczy w rozumieniu przepisów Prawa geologicznego i górniczego; ****dobrowolny, dla obszaru rewitalizacji wynikającego z uchwalonego gminnego programu rewitalizacji; *****decyzje wydawane w przypadku braku miejscowego planu

Niestety program nie został zrealizowany, poza opracowaniem bazy terenów poprzemysłowych w województwie śląskim. Pomijając drobne mankamenty, Program ten

5 Strategia rozwoju społeczno-gospodarczego Polski Wschodniej do roku 2020; Strategia Rozwoju Polski Południowej do roku 2020; Strategia Rozwoju Polski Zachodniej do roku 2020; Strategia Rozwoju Polski Centralnej do roku 2020 z perspektywą 2030.

6 W trakcie opracowywania: Strategia innowacyjności i efektywności gospodarki; Strategia rozwoju kapitału ludzkiego; Strategia rozwoju transportu; Strategia bezpieczeństwo energetyczne i środowisko; Strategia sprawne państwo; Strategia rozwoju kapitału społecznego; Krajowa strategia rozwoju regionalnego – Regiony Miasta Obszary wiejskie; Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa; Strategia rozwoju systemu bezpieczeństwa narodowego RP.

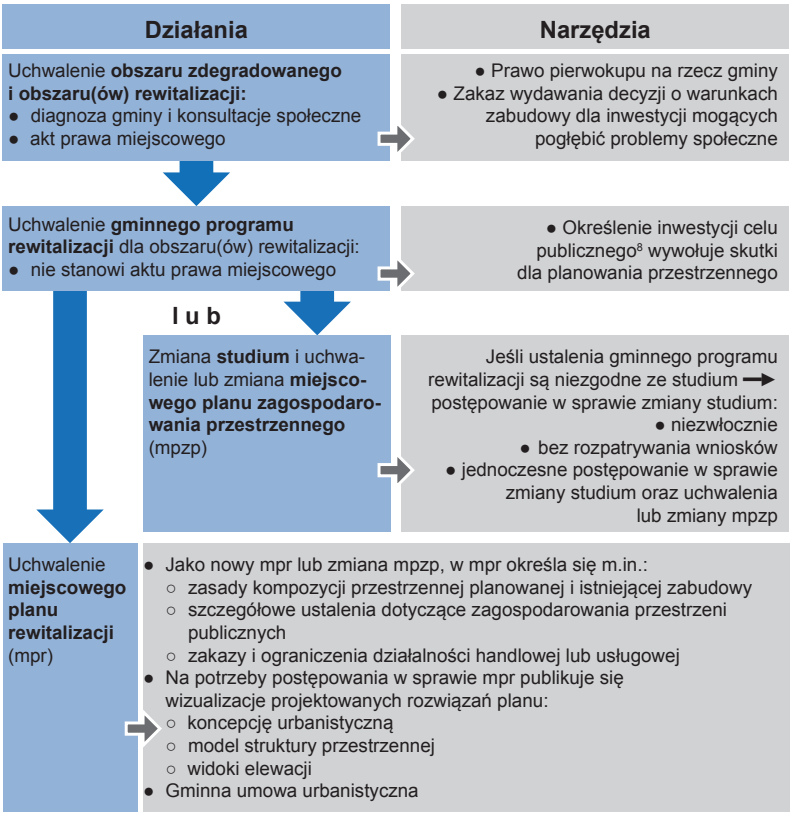
był dobrze przygotowany od strony metodologicznej i osadzony we właściwych strukturach – Ministerstwie Środowiska (koordynacja i nadzór) oraz Urzędach Marszałkowskich i samorządach terytorialnych (wybór i realizacja pilotażowych projektów). Jest to jedyny dotąd Program kompleksowo traktujący problematykę terenów poprzemysłowych, dlatego, mimo braku realizacji, autorzy poświęcili mu tyle miejsca. Co więcej, są przekonani, że pewne struktury tego programu mogą być włączone w aktualne działania na rzecz rewitalizacji.

Jak wspomniano we wprowadzeniu, strategiczne działania mają się bardziej koncentrować na regionach, ich potencjałach i problemach. Dlatego w **Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego 2030** określono systemowe ramy prowadzenia polityki regionalnej rozumianej jako skoordynowane działania rządu, samorządów terytorialnych wszystkich szczebli i partnerów społeczno-gospodarczych na rzecz rozwoju poszczególnych terytoriów (KSRR 2018). Obok tego dokumentu opracowuje się strategie ponadregionalne dla dwóch lub kilku województw mających wspólne cele rozwojowe, podobne warunki naturalne czy historię. Przykładowo w **Strategii dla Rozwoju Polski Południowej w obszarze województw małopolskiego i śląskiego (2014)**, a więc związanych z przemysłem wydobywczym, wśród celów sformułowano m.in. rewitalizację historycznych i poprzemysłowych przestrzeni miast ukierunkowaną na rozwój usług czasu wolnego czy eksponowanie zabytków górnictwa. Jednak z informacji o stanie realizacji strategii wynika, że wspólne działania w tym temacie nie zostały podjęte.

Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK 2011) jest uznawana za dokument strategiczny, przedstawia wizję w perspektywie dwudziestu lat. W odniesieniu do rewitalizacji zaleca się identyfikację obszarów zdegradowanych (poprzemysłowych, powojskowych i miejskich) oraz weryfikację jakościową ich walorów funkcjonalnych na poziomie regionu. Wyniki tej inwentaryzacji miałyby zostać odzwierciedlone w planach zagospodarowania przestrzennego województw poprzez wyznaczenie obszarów do objęcia kompleksowymi programami rewitalizacji oraz regionalnymi programami inwestycyjnymi, wpisującymi się w strategię rozwoju lokalnego i regionalnego. Zalecana identyfikacja i waloryzacja miałaby istotne znaczenie dla terenów (po)przemysłowych. Niestety zalecenia te nie są realizowane, przynajmniej w obrębie województwa małopolskiego.

W 2014 r. w Ministerstwie Infrastruktury i Rozwoju Narodowego opracowano **założenia do Planu Rewitalizacji 2022**. Plan ten miał stanowić pakiet rozwiązań systemowych, składający się z czterech modułów: dokumenty, legislacja, instrumenty wsparcia oraz informacja i edukacja. Plan rewitalizacji 2022 nigdy nie powstał, ale niektóre założenia zostały zrealizowane poprzez wprowadzenie do porządku prawnego nowej ustawy o rewitalizacji (2015, t.j. 2018) oraz zmiany ustaw o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (2003, t.j. 2018) i o gospodarce nieruchomościami (1997, t.j. 2018).

Ustawa o rewitalizacji dedykowana jest głównie zamieszkanym obszarom miejskim, a po spełnieniu określonych warunków[7] także niezamieszkanym terenom poprzemysłowym. Wprowadza istotne zmiany do polityki planowania przestrzennego na poziomie lokalnym, a także nowe narzędzia rewitalizacji (rys. 2.3).



Rys. 2.3. Działania, dokumenty i narzędzia wprowadzone ustawą o rewitalizacji (oprac. własne)

Ustawa określa zasady oraz tryb przygotowania, prowadzenia, monitorowania i oceny rewitalizacji, rozumianej głównie jako rozwiązywanie problemów społecznych,

7 Warunkiem uznania terenu poprzemysłowego za obszar rewitalizacji jest możliwość przeprowadzenia na nim działań redukujących negatywne zjawiska społeczne jak: bezrobocie, ubóstwo, przestępczość, niski poziom edukacji i kapitału społecznego, niewystarczający poziom uczestnictwa w życiu publicznym i kulturalnym.

8 Wraz z uchwaleniem ustawy o rewitalizacji poszerzono katalog celów publicznych wymienionych w art. 6 ustawy o gospodarce nieruchomościami (t.j. 2018): wydzielanie gruntów pod publicznie dostępne samorządowe: ciągi piesze, place, parki, promenady lub bulwary, a także ich urządzanie, w tym budowa lub przebudowa.

ale także środowiskowych, gospodarczych i przestrzenno-funkcjonalnych oraz technicznych. Ustawa stanowi, że rewitalizacja powinna być realizowana kompleksowo, w rozumieniu zintegrowanych działań na rzecz lokalnej społeczności, przestrzeni i gospodarki. Wprowadza jednocześnie ograniczenia co do wielkości obszaru rewitalizacji, który nie może być większy niż 20% obszaru gminy i zamieszkany przez więcej niż 30% jej mieszkańców. Choć ustawa dopuszcza, aby gminny program rewitalizacji składał się z kilku obszarów rewitalizacji, to nie wymaga spójności, rozumianej jako harmonizowanie funkcji na obszarach ponownie zagospodarowywanych, nie tylko w obrębie gminy, ale także poza jej granicami. O ile nie ma to większego znaczenia dla terenów miejskich, to jest niezwykle istotne dla terenów poprzemysłowych, którym w procesie rewitalizacji nadaje się nowe funkcje użytkowe. Dlatego tak istotne jest odejście od „punktowych" interwencji na rzecz kompleksowych, lecz nie tylko w kontekście rodzaju działań, ale także spójności funkcji na większym terytorium.

Nowe narzędzie planistyczne, jakim jest miejscowy plan rewitalizacji, może wywierać skutki znacznie dalej idące niż miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego poprzez wprowadzenie np. zakazu dla działalności handlowej ze względu na ochronę zabytku czy wymogu opracowań urbanistycznych i wizualizacji rozwiązań. Dodatkowo wprowadzając prawo pierwokupu na rzecz gminy, ustawa czyni rewitalizację terenów zdegradowanych łatwiejszą. Stosunkowo krótki okres obowiązywania ustawy nie pozwala jednak ocenić tych narzędzi. Z całą jednak pewnością można stwierdzić, że Gminny Program Rewitalizacji jest dokumentem dość powszechnie opracowywanym, gdyż stanowi podstawę do aplikowania o fundusze UE.

2.4. Planowanie przestrzenne i rozwój regionalny w kontekście rewitalizacji w Małopolsce

Małopolska jest regionem zasobnym w surowce naturalne, np.: rudy cynku i ołowiu, węgiel kamienny, ropa naftowa, sól[9], wapienie, dolomity, diabazy, porfiry, piaskowce, torf, surowce ilaste, piaski i żwiry, wody mineralne. Prowadzona od wieków działalność wydobywcza kształtuje na nowo krajobraz regionu, wzbogaca jego bioróżnorodność i zasoby kulturowe (dziedzictwo przemysłu). Małopolska nie jawi się jednak jako region górniczy, ale raczej turystyczny, choć jedne z najistotniejszych destynacji regionu to zabytkowe Kopalnie Soli Wieliczka i Bochnia[10].

Małopolska ma znacznie większy potencjał dla rozwoju turystyki czerpiącej ze spuścizny przemysłu, niestety niedostrzeżenie tego faktu niweczy szanse na właściwe jego wykorzystanie. Znajdujący się na Ziemi Gorlickiej górniczo-przemysłowy kompleks z zapleczem administracyjnym, mieszkaniowym oraz pałacami i mauzoleami wielkich naftowców, z punktu widzenia wartości historycznej i komplementarności, stanowi

9 Eksploatacja złóż ma już historyczne znaczenie, sól produkowana jest wciąż z wody pochodzącej z odwadniania podziemnych wyrobisk.

10 Łącznie prawie 2 mln turystów rocznie.

wartość nie do przecenienia. W gminie Sękowa k. Gorlic funkcjonowała pierwsza w świecie kopalnia ropy naftowej[11], a Łukasiewicz dokonał przełomowego odkrycia – pozaaptecznej destylacji ropy naftowej dającej podstawę dla rozwoju przemysłu petrochemicznego[12] (Ostręga 2012). Rejon Olkusza, zwanego srebrnym miastem, od XII w. związany jest z pozyskiwaniem kruszców (Mikoś 2005 za Łabęckim 1841). Do najstarszych wyrobisk prowadzą piwnice kamienic, a nowsze wyrobiska wraz z infrastrukturą napowierzchniową zlokalizowane są w okolicznych miejscowościach. W Krakowie znajdują się dwa kamieniołomy wapienia, których historia jest szczególna, nie tylko przez wzgląd na walory kulturowe (zachowane relikty przemysłu wapienniczego w Kamieniołomie Libana) i przyrodnicze, ale także historyczne zdarzenia. Podczas II wojny światowej w Kamieniołomie Zakrzówek jako górnik strzałowy pracował Karol Wojtyła (dziś św. Jan Paweł II), a w Kamieniołomie Libana funkcjonował Obóz Karny Służby Budowlanej, w którym śmierć poniosło wielu więźniów (rys. 2.4 i 2.5).

Rys. 2.4. Kamieniołom Libana – silosy i załadownie tzw. galerie wapna
fot. A. Ostręga

To wyjątkowe w skali regionu i kraju dziedzictwo jest zaniedbane, co prowadzi do sukcesywnej dekompletacji infrastruktury[13]. W Planie Zagospodarowania

11 W 1852 r. Książę Stanisław Jabłonowski pobrał w sądzie górniczym w Wieliczce wyłączności górnicze (koncesja) na „Pusty Las" w gminie Sękowa k. Gorlic. Oznaczało to uruchomienie pierwszej w świecie kopalni eksploatującej ropę naftową na skalę przemysłową (Rogawski 1894).

12 R. Uberman podkreśla, że epokowa wartość destylacji ropy dokonana przez Łukasiewicza leży nie w zastosowaniu nafty do oświetlenia, a w stworzeniu podwalin do nowej technologii przetwórstwa ropy naftowej, jaką jest petrochemia. Tymczasem najczęściej promuje się zapalenie pierwszej w świecie ulicznej lampy naftowej w gorlickiej dzielnicy Zawodzie w 1854 r. (Ostręga i in. 2008).

13 Zauważyć należy, że w odróżnieniu od ziemi gorlickiej, której dziedzictwo przemysłu naftowego nie jest rozpowszechniane, inne muzea i skanseny promują się jako „kolebka przemysłu naftowego": np. Kopalnia w Bóbrce – 1854 r., Kopalnia w Pensylwanii – 1859 r. czy Kopalnia w Zachodniej Virginii – 1860 r. (Ostręga 2012). W ostatnich miesiącach (czyli II połowa 2019) pojawiła się szansa na rewitalizację Kamieniołomu Libana w Krakowie.

Przestrzennego Województwa żadne z wymienionych w tym rozdziale obiektów poprzemysłowych (z wyjątkiem Kopalni Soli Wieliczka i Bochnia) nie zostały uznane za „najważniejsze zabytki przemysłu i techniki", co zapewne wynika z braku formalnej ochrony konserwatorskiej.

Rys. 2.5. Kamieniołom Zakrzówek i tablica upamiętniająca pracę Karola Wojtyły
fot. A. Ostręga

Innym rodzajem terenów poeksploatacyjnych są zawodnione wyrobiska będące pozostałością po eksploatacji piasków i żwirów. Ich skupiska występują w rejonie Tarnowa, Zatoru i Brzeszcz (rys. 2.6).

Rys. 2.6. Skupiska akwenów żwirowych w rejonie Brzeszcz, Zatoru oraz Tarnowa
Źródło: Google maps

Według stanu na rok 2018 Małopolska była drugim w kraju województwem pod względem ilości udokumentowanych zasobów piasków i żwirów (1 826 mln ton), a eksploatowanych wówczas było 101 złóż (26%). Zatem liczba antropogenicznych zbiorników będzie rosnąć. W subregionie tarnowskim jest ich już około 200.

Dziedzictwo przemysłu stanowi ważny zasób kultury regionu, zwłaszcza te obiekty, w których miały miejsce przełomowe odkrycia (ziemia gorlicka), ale także te, dla których

zakład górniczy był motorem budowy i funkcjonowania miasta (np. Brzeszcze). Kompleksy zbiorników w rejonach pozbawionych naturalnych jezior stanowią potencjał dla rozwoju rekreacji i turystyki, a także funkcji przyrodniczych, retencyjnych itd. Działania te powinny być jednak przedmiotem współpracy samorządów lokalnych i regionalnego.

Tymczasem **Strategia rozwoju województwa małopolskiego do roku 2020** zawiera jedynie ogólne stwierdzenia dotyczące potrzeby rewitalizacji terenów poprzemysłowych w kontekście rozwoju gospodarczego. Niemniej jednak zdefiniowane cele strategiczne, np. w obszarze przemysłów czasu wolnego, można realizować, wykorzystując takie tereny.

Natomiast w **Planie Zagospodarowania Przestrzennego Województwa** (PZPWM) sporo miejsca poświęca się rewitalizacji, nie tylko w kontekście rekultywacji terenów zdegradowanych, ale także potencjału terenów poprzemysłowych. PZPWM formułuje wymagania, ograniczenia lub rekomendacje w stosunku do programów i polityk podmiotów zaangażowanych w zagospodarowanie przestrzenne, w szczególności samorządów gminnych.

W PZPWM zwraca się uwagę na „recykling" przestrzeni rozumiany jako ponowne wykorzystanie terenów poprzemysłowych i innych zdegradowanych. Na takie potrzeby przydatna by była zalecana w Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju identyfikacja terenów zdegradowanych, np. działalnością przemysłową. Wówczas dla poszczególnych terenów poprzemysłowych można by sformułować określone działania, np. rekultywacja, ochrona konserwatorska, adaptacja dla funkcji użytkowych itd. Małopolska jednak nie posiada takiego dokumentu.

Lektura PZPWM wskazuje, że tereny poprzemysłowe mogą być wykorzystane dla wielu różnych funkcji, wpisując się w nakreślone cele, m.in.:

- rozwój sektora przemysłu czasu wolnego – dokument stanowi, że do rozwoju tego typu funkcji mogą pretendować tereny poprzemysłowe, w tym pogórnicze mające potencjał dla np. dla aktywnego wypoczynku;
- rozszerzanie oferty turystycznej poprzez nadanie nowych funkcjonalności obiektom tracącym swój dotychczasowy charakter, np. poprzemysłowym, które mogą świadczyć usługi z zakresu kultury, turystyki, rekreacji, jednocześnie zachowując i ratując ich interesujący historyczny kontekst;
- tworzenie nowych miejsc pracy – w wyniku przekształcenia terenów poprzemysłowych, w tym pogórniczych (w przypadku tych ostatnich dokument wskazuje na zachodnią Małopolskę) i ich adaptacji pod nowe tereny inwestycyjne oraz tereny rekreacyjno-wypoczynkowe;
- rozwój małej i mikroretencji w obszarach zalewowych – w tym przypadku dokument nie wskazuje na wykorzystanie zbiorników poeksploatacyjnych, które jednak dla takich funkcji mogłyby być przystosowane.

Podkreślić należy, że wartością dodaną rewitalizacji terenów poprzemysłowych w wymienionym zakresie są:

- recykling przestrzeni poprzez ponowne zagospodarowanie terenów wcześniej przekształconych działalnością przemysłową;

- dywersyfikacja potoku turystów w regionie poza najbardziej popularne destynacje i skierowanie na atrakcje będące adaptacją terenów poprzemysłowych;
- ograniczenie zjawiska „rozlewania się" miast i wsi poprzez zagospodarowanie terenów poprzemysłowych;
- aktywizacja gospodarcza ośrodków miejskich i wiejskich poprzez angażowanie lokalnych społeczności i nowe miejsca pracy w wyniku zagospodarowania terenów poprzemysłowych;
- równoważenie rozwoju gospodarczego z zachowaniem odpowiednich standardów w zakresie ochrony środowiska i krajobrazu.

Te aspekty są także wypełnianiem sformułowanych w PZPWM celów.

Zdecydowana większość zbiorników poeksploatacyjnych w rejonie Tarnowa zlokalizowana jest na obszarach chronionego krajobrazu. Jednym z nich jest Radłowsko-Wierzchosławicki Obszar Chronionego Krajobrazu, w PZPWM określany jako Radłowski Obszar Węzłowy[14]. PZPWM stanowi, że zagospodarowanie przestrzenne powinno być ukierunkowane m.in. na wielokierunkową rekultywację zbiorników wodnych w ramach całościowej koncepcji funkcjonalno-przestrzennej, uwzględniającej potrzeby bioróżnorodności i ochrony krajobrazu, zabezpieczenia przed zurbanizowaniem stref ekotonowych oraz ochrony przeciwpowodziowej. Wymogi te spełnia projekt Pojezierze Tarnowskie, planowany m.in. w obrębie jednej z radłowskich żwirowni. Nie ma jednak pewności, czy zostanie zrealizowany w zaprojektowanym kształcie (patrz rozdział 4 tej monografii).

Kluczową rolę w realizacji zintegrowanych projektów w regionach miał odegrać **Subregionalny program rozwoju do roku 2020** dedykowany oddolnym inicjatywom z sektora samorządowego, gospodarczego i społecznego. Dla lepszego wykorzystania wewnętrznego zróżnicowania województwo podzielono na 5 subregionów. Program miał służyć wzmacnianiu zaangażowania i partnerskiego współdziałania w realizacji oddolnych inicjatyw ważnych dla rozwoju danego subregionu. Inicjatywy te miały tworzyć warunki dla powstawania nowych miejsc pracy bazujących na wykorzystaniu i rozwoju endogenicznych potencjałów obszarów (zasobów przyrodniczych, przestrzennych i kulturowych). Wspólne przedsięwzięcia miały być uzgodnione podczas forum subregionalnego, a na ich realizację wydzielono odrębną alokację w Regionalnym Programie Operacyjnym Województwa Małopolskiego na lata 2014–2020. Zatem inicjatywa ta mogła funkcjonować jak dedykowany program, np. dla rewitalizacji zawodnionych żwirowni czy adaptacji dziedzictwa przemysłu. Warunkiem było uznanie przez lokalne samorządy i przedsiębiorców takiego działania za kluczowe.

14 Sieci terenów przyrodniczych i zurbanizowanych tworzą skomplikowaną strukturę przestrzenną złożoną z węzłów i ich powiązań. Węzłami sieci terenów zurbanizowanych są miasta, połączone systemami transportowymi i infrastrukturalnymi. Węzłami sieci przyrodniczej są obszary o najwyższych wartościach i zasobach, powiązane systemami naturalnych korytarzy ekologicznych (PZPWM 2018).

W przypadku subregionu tarnowskiego formuła ta nie sprawdziła się. W 2016 r. zgłoszono w sumie 10 kart projektu na kwotę dofinansowania dwukrotnie przekraczającą alokację. Tylko 3 karty dotyczyły uzgodnionej i spójnej inicjatywy (Pojezierze Tarnowskie), a ich beneficjentami było w sumie 11 partnerów (publicznych i prywatnych). Pozostałe karty stanowiły wewnętrzną konkurencję i w większości nie były partnerskie, a nawet jeśli partnerskie, to stanowiły zbiór przypadkowych projektów. Wszystkie karty zostały jednak zatwierdzone przez Forum Subregionu Tarnowskiego[15]. Zatwierdzenie kart było podstawą do aplikowania o środki z EFRR. W konkursie w roku 2016 dofinansowanie uzyskały tylko 2 wnioski, które zawierały propozycję przypadkowych projektów. Zatem szansa na realizację wspólnych lub uzgodnionych projektów nie została wykorzystana. Główną przyczyną był brak współpracy lokalnych partnerów na rzecz najważniejszych projektów dla subregionu.

2.5. Propozycja rozwiązań dla Małopolski

Analiza formalnoprawnych uwarunkowań i praktyki w zakresie planowania przestrzennego i rewitalizacji na szczeblu regionu wskazuje na następujące problemy:

- brak stosowania wytycznych PZPWM na szczeblu lokalnym[16];
- brak egzekwowania projektów o wysokiej jakości i harmonizujących z otoczeniem (np. w procedurach wydawania pozwoleń lub przyznawania dofinasowania);
- brak odpowiednich narzędzi stanowiących zachętę dla inwestowania w tereny zdegradowane czy dla ponadlokalnej współpracy.

Dokumentom strategicznym i planistycznym na szczeblu regionu można natomiast zarzucić pewną ogólnikowość, tzn. brak wskazania kierunków zagospodarowania terenów poprzemysłowych, uznając uprzednio wybrane z nich za kluczowe. Kryteria dla takiego uznania wynikać powinny z:

- zagrożenia dla środowiska,
- ochrony dziedzictwa przemysłu,
- potencjału dla rozwoju społeczno-gospodarczego.

Inaczej jest w niemieckich regionach górniczych. Kierunki rekultywacji naniesione są do dokumentów planistycznych, a zbiorniki poeksploatacyjne uznane

15 W skład forum weszli wicemarszałkowie, starostowie oraz przedstawiciele samorządów gminnych, przedsiębiorców, organizacji społecznych i gospodarczych, instytucji kultury i nauki oraz służb mundurowych.

16 Zgodnie z ustawą o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, projekt studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy podlega uzgodnieniu przez Zarząd Województwa. Uzgodnienie dotyczy: inwestycji celu publicznego, kierunków urbanizacji, zagrożeń powodziowych i osuwiskowych, ochrony przyrody i krajobrazu oraz celów i kierunków lokalnej polityki w odniesieniu do obszarów funkcjonalnych (terytoriów). W PZPWM dokonano podziału przestrzeni regionu na siedem terytoriów, jednak wzięto pod uwagę raczej procesy społeczno-gospodarcze niż zasoby przestrzeni województwa. Zatem tereny poprzemysłowe nie determinują granic ani kierunków rozwoju poszczególnych terytoriów, które muszą być uwzględnione w lokalnych dokumentach planistycznych.

za strategiczne dla rozwoju rekreacji i turystyki są wymienione z nazwy. Takie rozwiązanie, w połączeniu z innymi opisanymi w podrozdziale 2.1, sprawdza się w praktyce.

Zalecana w Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju inwentaryzacja terenów zdegradowanych mogłaby pokazać skalę, zagrożenia i potencjał terenów poprzemysłowych. Waloryzacja terenów, a zwłaszcza infrastruktury technicznej, pozwoliłaby ustalić wartość historyczną i architektoniczną, a na tej podstawie hierarchię działań. Uwzględniając powyższe, na rysunku 2.7 przedstawiono propozycję możliwego rozwiązania dla Małopolski i innych regionów górniczych.

Rys. 2.7. Zestawienie dokumentów na poziomie regionu uwzględniających tereny poprzemysłowe i rewitalizację terenów uznanych za kluczowe
Źródło: oprac. własne

Proponowane zestawienie dokumentów stanowi modyfikację istniejącego. Zaproponowano pewne uproszczenie, dzięki wyłączeniu diagnozy regionu z wielu dokumentów, na rzecz sporządzenia jednej, szczegółowej i systematycznie aktualizowanej, stanowiącej podstawę dla różnych opracowań.

Poza wspomnianą wcześniej inwentaryzacją terenów poprzemysłowych wskazane byłoby ustalenie projektów kluczowych[17] oraz uwzględnienie ich w planie zagospodarowania przestrzennego województwa. W konsekwencji projekty te, w przypadku zalokowania dla nich środków programów operacyjnych, należy traktować priorytetowo z możliwością pozakonkursowego aplikowania, po spełnieniu określonych kryteriów. Wśród tych kryteriów powinna być m.in. wysoka jakość urbanistycznych i architektonicznych rozwiązań, ochrona dziedzictwa kulturowego oraz ochrona przyrody i krajobrazu. Wielokrotnie podnoszone w PZPWM postulaty recyklingu terenów, zapobiegania rozlewaniu się miast i wsi czy zrównoważonej turystyki byłyby spełnione poprzez inwestowanie w tereny poprzemysłowe. Pozakonkursowa możliwość pozyskania środków finansowych byłaby narzędziem zachęcającym do podejmowania

17 Aktualnie jako projekt kluczowy wymienia się „Przekształcenie terenów poprzemysłowych i pogórniczych w Zachodniej Małopolsce i adaptacja ich pod nowe tereny inwestycyjne oraz tereny rekreacyjno-wypoczynkowe".

rewitalizacji terenów zdegradowanych[18] we współpracy partnerskiej i ponad granicami administracyjnymi, czego deficyt jest wciąż odczuwalny.

2.6. Podsumowanie i wnioski

Polski system dokumentów strategicznych i planistycznych charakteryzuje nadmierna liczba opracowań o charakterze ogólnym, w szczególności strategii rozwoju: 16 (!) na poziomie kraju, 2 w regionie, 1 w powiecie, 1 w gminie[19]. Największa liczba dokumentów planistycznych jest natomiast na poziomie lokalnym – 4. Wprawdzie miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego są najważniejsze dla realizacji inwestycji, ale jeśli w słabym stopniu odzwierciedlają wytyczne planów wyższego szczebla, to takie rozłożenie akcentów nie jest korzystne. Dodać należy, że wytyczne odnoszące się do rewitalizacji dotyczą głównie miast, a jeśli terenów poprzemysłowych to bez definiowania konkretnych funkcji czy lokalizacji.

W odróżnieniu od tego w Niemczech największy nacisk kładzie się na planowanie i działania na poziomie regionu i jego części oraz w zdecydowanie większym zakresie uwzględnia się fakt występowania terenów (po)górniczych, nakreślając ramy ich rewitalizacji.

W Polsce jest stosunkowo niewiele narzędzi, które ułatwiałyby lub zachęcały do realizacji projektów rewitalizacyjnych na terenach zdegradowanych czy infrastruktury przemysłowej. W przeciwieństwie do Niemiec w ogóle nie organizuje się programów dedykowanych rewitalizacji, takich jak np. IBA Fürst-Pückler-Land 2000–2010.

Analiza Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Małopolskiego wskazuje, że zagospodarowanie terenów poprzemysłowych mogłoby być rozwiązaniem wielu problemów i służyć realizacji zdefiniowanych celów, takich jak np. recykling przestrzeni, rozwój małej i mikroretencji w obszarach zalewowych, hamowanie rozlewania się miast, rozszerzanie oferty turystycznej, dywersyfikacja potoku turystów w regionie poza najbardziej popularne destynacje, rozwój sektora przemysłu czasu wolnego, tworzenie nowych miejsc pracy itd. W niewielkim jednak stopniu realizacja wymienionych celów wiązana jest z terenami poprzemysłowymi.

W związku z powyższym autorzy zaproponowali rozwiązanie dla Małopolski polegające na modyfikacji i lepszym sprzężeniu istniejących dokumentów strategicznych, planistycznych i operacyjnych na poziomie regionu. Przede wszystkim należy: 1) uzupełnić je o inwentaryzację terenów poprzemysłowych wraz z waloryzacją infrastruktury technicznej oraz 2) wzmocnić zarządzanie rewitalizacją przez dofinansowanie, a więc większe wsparcie dla projektów kluczowych spełniających określone kryteria,

18 Mowa o innych konkursach niż rewitalizacja terenów poprzemysłowych, np. dotyczących turystyki, kultury, usług, mieszkalnictwa itd., które mogą także być realizowane na terenach poprzemysłowych.

19 Dodatkowo na każdym poziomie podziału administracyjnego kraju są strategie sektorowe, np. dotyczące rozwoju turystyki, oraz programy, np. ochrony środowiska. Ponadto opracowania takie jak np. KPZK także mają charakter dokumentu strategicznego.

np. poprzez utworzenie listy indykatywnej. Znacznie większą wagę niż dotychczas należy położyć na kryteria związane z ponownym wykorzystaniem terenów zdegradowanych, zachowaniem ładu przestrzennego oraz ochrony przyrody podczas realizacji nowych inwestycji.

Przekonanie o wzmocnieniu narzędzi prawno-finansowych, w tym kryteriów wyboru projektów do dofinansowania, wynika z braku dobrych praktyk w zakresie współpracy partnerskiej, także ponad granicami administracyjnymi, czego autorzy doświadczyli podczas konkursu na projekty subregionalne w Małopolsce. Miały stanowić oddolną inicjatywę, wspólnie uzgodnionych kluczowych dla subregionu tarnowskiego projektów partnerskich, dla których zalokowano środki finansowe w programie operacyjnym. Tymczasem konkurs okazał się wewnętrzną konkurencją.

Reasumując, stwierdzić należy, że poziom regionu jest właściwym dla zarządzania procesem rewitalizacji terenów poprzemysłowych. Umożliwia holistyczne spojrzenie zarówno na problemy, jak i potencjały, pozwalając wyłonić kluczowe dla województwa projekty.

LITERATURA

[1] Cygan-Korecka S. (2015): *Planowanie przestrzenne jako instrument rewitalizacji terenów pogórniczych*. Rozprawa doktorska, Kraków.
[2] Drebenstedt C., Kuyumcu M., Pietsch T. (2014): *Gesellschaftliche, natürliche und technische Rahmenbedingungen der Braunkohlesanierung*. W: Drebenstedt C., Kuyumcu M. (Hrsg.): *Braunkohlesanierung*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 7–72.
[3] KPZK – *Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*. Uchwała Rady Ministrów z dnia 13 grudnia 2011 r.
[4] KSRR – Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030: *Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony*. Projekt z 17 grudnia 2018 r.
[5] Kuhn R. (2010): *Zehn Jahre IBA – Ein Blick nach vorn*. Konferenzdokumentation: Bergbau Folge Landschaft. 210–212.
[6] Kuhn R., Rother U., Scholz B. (2010): *Neue Landschaft Lausitz*. Jovis Verlag GmbH. Berlin.
[7] Kuhn R., Wolf K.S., Müller R., Kabus P., Bartsch H., Hamm O.G., Scholz B., Kil W., Veihelmann T., Montalta J. (2012): *Redesigning Wounded Landscape. The IBA Worhshop in Luisatia*. Jovis Verlag GmbH. Berlin.
[8] Mikoś T. (2005): *Metodyka kompleksowej rewitalizacji, adaptacji i rewaloryzacji zabytkowych obiektów podziemnych z wykorzystaniem technik górniczych*. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków.
[9] *Program Rządowy dla Terenów Poprzemysłowych* (2004). Przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 27 kwietnia 2004 r. Warszawa, Ministerstwo Środowiska.

[10] PZPWM – *Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Małopolskiego*. Załącznik Nr 1 do Uchwały Nr XLVII/732/18 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 26 marca 2018 r.

[11] Ostręga A. (kier.) (2008): *Program rewitalizacji dla Miasta Gorlice na lata 2007–2015*. Uchwała nr 307/XXXII/2008 Rady Miasta Gorlice z dnia 29 grudnia 2008 r. w sprawie przyjęcia aktualizacji Programu Rewitalizacji dla miasta Gorlice na lata 2007–2015.

[12] Ostręga A. (2012): *Dziedzictwo przemysłu naftowego Ziemi Gorlickiej – znaczenie, stan zachowania i wytyczne dla rewitalizacji*. Przegląd Górniczy, 68, 7: 88–97.

[13] Ostręga A. (2013): *Organizacyjno-finansowe modele rewitalizacji w regionach górniczych*. Wydawnictwa AGH Kraków, Seria Rozprawy i Monografie, 279: 205.

[14] *Regionaler Planungsverband Oberlausitz-Niederschlesien 2010*. (Plan regionalny. Region Górne Łużyce-Dolny Śląsk).

[15] *Strategia Rozwoju Polski Południowej do roku 2020*. Uchwała Nr 3 Rady Ministrów z dnia 8 stycznia 2014 r.

[16] Rogawski K. (1894): *Wiadomość o kopanym szybie naftowym jeszcze w 1852 r. w gminie Sękowa przy Gorlicach*. Czasopismo „Nafta".

[17] Schlenstedt J. (2014): *Rewitalizacja terenów pogórniczych z uwzględnieniem niemieckiego i europejskiego prawa ochrony środowiska.* W: Cała M., von Bismarck F., Illing M. (red.): *Geotechniczne i środowiskowe aspekty rekultywacji i rewitalizacji obszarów pogórniczych w Polsce i w Niemczech*. Wydawnictwa AGH, Kraków, 298–310 (w j. pol. i niem.).

[18] Siemiński W., Topczewska T. (2008): *Ocena programów i projektów rewitalizacyjnych realizowanych w ramach Działania 3.3 „Zdegradowane obszary miejskie, poprzemysłowe i powojskowe" ZPORR. Wnioski na przyszłość*. Instytut Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa w Warszawie.

[19] SOR – *Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju – do roku 2020* (z perspektywą do 2030 r.). Uchwała Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2017 r.

[20] *Subregionalny Program Rozwoju do roku 2020*. Załącznik do Uchwały Nr 1810/15ZWM z dnia 29 grudnia 2015 r. Kraków.

[21] *Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami* (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 2204).

[22] *Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1945).

[23] *Ustawa z dnia 9 października 2015 r. o rewitalizacji* (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 1398).

3. *Status quo* i perspektywy Projektu „Impulsy infrastrukturalne dla ośrodków kultury przemysłowej na Pojezierzu Łużyckim”

Karsten Feucht, Aspasia Krause, Lucas Opitz
Stowarzyszenie „Ośrodek Studyjny Wystawy IBA Pojezierza Łużyckiego”

3.1. Wstęp

Międzynarodowa Stała Wystawa Budownictwa (IBA) Fürst-Pückler-Land 2000–2010 była programem dla przyszłego rozwoju Regionu Pogórniczego Łużyce w Południowej Brandenburgii, opartym na rekultywacji terenów poeksploatacyjnych, prowadzonej przez LMBV. Pod hasłami „Zachować tożsamość”, „Podziwiać krajobrazy przejściowe”, „Kształtować przyszłość” wystawa IBA – jako swoiste laboratorium – wykreowała nowe krajobrazy, prezentując 30 własnych projektów oraz projekty unijne, a także pokazała, jak w sposób pozytywny dla rozwoju danego regionu można wykorzystać przemiany strukturalne zachodzące w ramach rekultywacji obszarów pogórniczych (IBA Fürst-Pückler-Land GmbH i. L. 2010; 2011 a, b; IBA-Studierhaus Lausitzer Seenland e. V. 2016; ENERGIE-Route Lausitzer Industriekultur 2019).

Po zakończeniu wystawy IBA jej główna siedziba (były budynek mieszkalny pracowników spółki Ilse-Bergbau-Aktiengesellschaft) została przekształcona w Ośrodek Studyjny IBA. Obecne Stowarzyszenie „Ośrodek Studyjny Wystawy IBA Pojezierza Łużyckiego” na podstawie własnej wiedzy i swoich kontaktów regionalnych oraz oferując raczej niewyszukane warunki zakwaterowania, organizuje dla zainteresowanych pobyty studyjne, warsztaty doskonalenia zawodowego, sympozja, a także realizuje projekty regionalne (Feucht 2014).

Aktualnie, kilka lat po zakończeniu wystawy IBA, realizowany jest projekt INKULA, zaplanowany na trzy lata. Ma on dostarczyć „impulsy infrastrukturalne dla ośrodków kultury przemysłowej na Pojezierzu Łużyckim”. We współpracy z sześcioma miastami i gminami Pojezierza Łużyckiego personel Ośrodka Studyjnego IBA w Großräschen bada potencjał kultury przemysłowej w poszczególnych miejscach realizacji projektu, odkrywa w nich wciąż nowe możliwości rozwojowe, a także

opracowuje na tej podstawie „szyte na miarę” koncepcje dla infrastrukturalnego rozwoju tych lokalizacji.

3.2. Projekt INKULA

W ramach projektu INKULA analizuje się sześć ośrodków kultury przemysłowej (INKULA 2019). Są to: Zespół Gmin Mała Elstera z udostępnioną dla zwiedzających byłą odkrywką, której główną atrakcją jest most przerzutowy F60 nad jeziorem Bergheider See, Miasto Großräschen z tarasami IBA, Miasto Uebigau-Wahrenbrück z pomnikiem historii techniki – Fabryką Brykietów LOUISE w Domsdorf, Zespół Gmin Plessa z elektrownią i domem kultury, Miasto Lauchhammer z „biowieżami” oraz Miasto Senftenberg z parkiem przemysłowym i miastem-ogrodem Marga. Prace wspierają środki pomocowe pochodzące od brandeburskiego Ministerstwa Infrastruktury i Planowania Krajowego oraz spółki Wirtschaftsregion Lausitz GmbH [Region Gospodarczy Łużyce sp. z o.o.]. Mniej więcej co pół roku odbywają się spotkania koordynacyjne wszystkich partnerów projektu, których celem z jednej strony jest wspólne zdefiniowanie rozpatrywanych zagadnień i obszarów tematycznych, a z drugiej ewaluacja osiągniętych wyników oraz uzgodnienie dalszych działań.

Projekt INKULA realizowany jest od połowy 2016 r. do połowy 2019 r. Praca nad projektem INKULA obejmuje sześć etapów. W pierwszym półroczu koncentrowaliśmy się na inwentaryzacji wszystkich miejsc realizacji projektu. Celem była analiza aktualnej sytuacji każdego ośrodka na podstawie posiadanej dokumentacji i opracowań studyjnych, a także przeprowadzonych rozmów konsultacyjnych i warsztatów. Przy tej okazji zidentyfikowano również słabe strony w koncepcjach dotyczących obecnego i późniejszego użytkowania tych ośrodków. Z końcem roku 2016 rozpoczął się etap o nazwie „Rozwój koncepcji”. W trzecim etapie projektu INKULA położono nacisk na dalszy rozwój koncepcji z udziałem kolejnych podmiotów, włączając ich w sposób aktywny w te prace. Na lata 2018 i 2019 zaplanowano opracowanie konkretnych działań, a także ich intensywne wdrożenie i prezentacje.

Na podstawie tymczasowych wyników można stwierdzić, że niektóre ośrodki są zbyt słabe, aby ponosić na dłuższą metę bieżące koszty użytkowania obiektów i zabezpieczenia zasobów. W ramach ewaluacji często pada pytanie, jaką „wartość” reprezentują poszczególne ośrodki kultury przemysłowej, względnie jak należy ją oszacować. Bierze się wtedy pod uwagę, obok ich społecznego i kulturowego znaczenia, również możliwość wykorzystania ich do celów komercyjnych lub to, jaką przestrzenno-infrastrukturalną ofertę stanowią one dla dalszego rozwoju regionu.

Obok ochrony dziedzictwa kulturowego na plan pierwszy wysuwają się również rozmaite, często różniące się między sobą pomysły dotyczące konkretnego wykorzystania pomników kultury przemysłowej – z jednej strony zainspirowane znaczeniem danej lokalizacji, z drugiej natomiast dające możliwość ich finansowego utrzymania.

Dzięki temu spuścizna przemysłowa danego ośrodka może stać się zalążkiem rozwoju, wytyczającym dalsze jego kierunki (Feucht 2009).

3.3. Przykładowa prezentacja trzech wybranych miejsc realizacji projektu

3.3.1. Zespół gmin Mała Elstera, miejscowość Lichterfeld oraz była odkrywka udostępniona dla zwiedzających wraz z mostem przerzutowym F60

Most przerzutowy F60 od samego początku, tj. od roku 2002, stanowił wzorcowy przykład ilustrujący postępy w rekultywacji (F60 2019). Przeciętna roczna liczba zwiedzających wynosiła 70 000 osób. Zebrano tu dużo doświadczeń, które wykorzystuje się w ramach Projektu INKULA dla innych jego lokalizacji. Zaawansowana w międzyczasie w dużym stopniu rekultywacja tego terenu pogórniczego wokół F60 ukazała nowe możliwości, ale też i potrzeby przy kształtowaniu lokalnego środowiska, związane bezpośrednio z samą byłą odkrywką i rozwojem gminy.

Rys. 3.1. Prezentacja Wyższej Szkoły Kaiserslautern w Lichterfeld (w tle most przerzutowy F60)
fot. K. Feucht

W wyniku przeprowadzonej inwentaryzacji opracowano koncepcję rozwojową dla mostu przerzutowego F60, aby jeszcze lepiej powiązać pod względem infrastrukturalno-funkcjonalnym miejscowość Lichterfeld z obiektem F60, włączając w to jeszcze jezioro Bergheider See i jego otoczenie. W tym celu nawiązano współpracę z Wyższą Szkołą Kaiserslautern w celu wypracowania podstaw dla rozwoju koncepcji infrastrukturalnej w postaci masterprojektu (rys. 3.1). Przeprowadzono

obszerną kwerendę planów, materiałów statystycznych i koncepcji, na podstawie których opracowano liczne propozycje zmierzające do lepszego skoordynowania pod względem infrastrukturalnym całej przestrzeni wokół tego ośrodka kultury przemysłowej, a szczególnie miejscowości Lichterfeld. Dzięki temu udało się rozbudować ciągi komunikacyjne, a także stworzyć funkcjonalno-turystyczne i wizualne powiązania pomiędzy samą miejscowością a tym atrakcyjnym obiektem postindustrialnym.

Na podstawie wypracowanych przy tej okazji propozycji planistycznych, ze szczególnym uwzględnieniem istniejących deficytów w zakresie lokalnej sieci komunikacji publicznej planuje się w następnym etapie opracowanie studium wykonalności w celu lepszego zintegrowania miejscowości z komunikacją publiczną, włączając w to również połączenia z miastami Finsterwalde i Lauchhammer.

3.3.2. Miasto Lauchhammer z pomnikiem kultury przemysłowej „Biowieże”, pozostałym po dawnej koksowni

„Biowieże” w Lauchhammer, które są pozostałością po oczyszczalni ścieków przemysłowych dawnej koksowni, doskonale symbolizują historię przemysłu przetwórczego węgla brunatnego na Łużycach (rys. 3.2) (Biotürme Lauchhammer 2019).

Rys. 3.2. Biowieże w Lauchhammer
fot. T. Kläber

Ta niegdyś kwitnąca gałąź przemysłu w dobie współczesnej nikomu nie jest już potrzebna. Widoczny na zdjęciu imponujący zespół architektoniczny, porównany kiedyś przez jednego z prezydentów Niemiec do zamku Castel del Monte w południowych Włoszech, wciąż jednak nie uchodzi jeszcze za żywy symbol na wskroś

innowacyjnej industrialnej przeszłości regionu. Poczyniono wprawdzie już pierwsze próby komercyjnego wykorzystania tej spuścizny kultury przemysłowej, jednakże do tej pory nie udało się w pełni wykorzystać jej potencjału – chociażby jako miejsce organizowania imprez w oryginalnej scerii. Jednakże „biowieże" (obok innych atrakcji, takich jak Muzeum Odlewnictwa Artystycznego, jezioro Grünewalder Lauch, jezioro Kuhteich) są bardzo ważne dla przyszłego rozwoju turystyki i marketingu miasta, prowadzonego pod chwytliwym hasłem reklamowym „Ogień i Woda", co znalazło swój wyraz chociażby w niedawno opracowanej „Koncepcji Zarządzania i Rozwoju Miasta Lauchhammer".

W ramach projektu INKULA zamierza się wykorzystać ten potencjał i w związku z tym powołano do życia organizację o nazwie „Wspólnota Rozwoju Laboratorium Przyszłości Biowieże". W jej skład weszły: jedna ze spółek użyteczności publicznej z o.o. eksploatująca „biowieże", Stowarzyszenie Tradycji Górnictwa Węgla Brunatnego, Centrum Użytkowników IFN Group znajdujące się w sąsiedztwie, Fundacja Muzeum Odlewnictwa Artystycznego oraz przedstawiciele Urzędu Miasta Lauchhammer. Celem było wspólne zbadanie wraz z ekspertami ekonomicznymi możliwości stworzenia biznesplanu dla przyszłego użytkowania „biowież" w oparciu o zamierzenia strategiczne wypracowane przez lokalnych aktorów. Potencjał rozwojowy można by tu dostrzegać w skojarzeniu tego ośrodka z badaniami oraz produktami energetycznymi i biotechnologicznymi. Czy uda się przenieść ten pomnik kultury przemysłowej na grunt komercyjny, pokażą przyszłe badania.

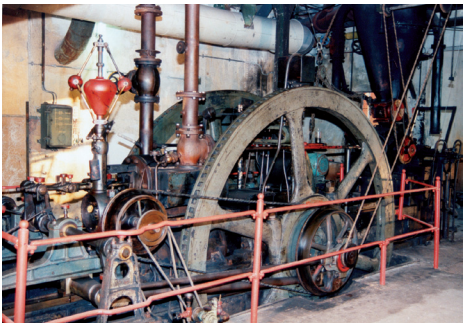
Równocześnie pomyślano o wprowadzeniu w dalszej perspektywie multimedialnego interaktywnego systemu, przekazującego informacje o tym obiekcie. Dzięki temu możliwe będzie bardziej elastyczne użytkowanie obiektu, a poza tym odciąży to Stowarzyszenie Tradycji Górnictwa Węgla Brunatnego, którego przedstawiciele, w wieku znacznie już zaawansowanym, na razie sami oprowadzają gości po obiekcie. W tym celu opracowano dwuczęściowy przetarg na idee i pomysły w tym zakresie, który będzie rozpisany na następnym etapie realizacji projektu.

3.3.3. Miasto Uebigau-Wahrenbrück z pomnikiem techniki Fabryką Brykietów LOUISE

Najstarsza w Europie fabryka brykietów w Uebigau-Wahrenbrück, pełniąca obecnie rolę pomnika techniki, jest otwarta dla zwiedzających (Technisches Denkmal Brikettfabrik LOUISE 2019). Można tu prześledzić cały technologiczny proces brykietowania surowca (rys. 3.3). Logistycznym wyzwaniem jest natomiast dotarcie do tego ośrodka w związku z jego odległym położeniem. Dodatkowym utrudnieniem jest również to, że obecne dzienne przychody nie są w stanie pokryć w pełnym zakresie kosztów eksploatacji obiektu.

Celem zabezpieczenia przyszłego rozwoju tego ośrodka potrzebne są konkretne innowacyjne decyzje. W ramach prac nad projektem rozpisano uzgodniony z gminą

konkurs na opracowanie koncepcji zintegrowanego i zrównoważonego użytkowania obiektu, którego zwycięzcą został Instytut Nowej Kultury Przemysłowej (INIK) w Cottbus. Przedstawione zostały trzy warianty dla dalszego postępowania, z których tzw. wariant zerowy (stopniowe wygaszanie użytkowania obiektu), stworzony na bazie chłodnej i dogłębnej analizy sytuacji, stanowi przeciwieństwo dla pozostałych dwóch wariantów, tj. wariantu kontynuacyjnego i wariantu rozwojowego (ich skutki ekonomiczne trwałyby do roku 2030). Okazało się następnie, że wariant kontynuacyjny oznaczałby na dłuższą metę zupełnie nieuzasadnione marnowanie zasobów personalnych i gminnych, a także że nawet wariant zerowy generowałby pewne obciążenia finansowe wskutek odpisów amortyzacyjnych i kosztów zabezpieczenia obiektu.



Rys. 3.3. Pomnik techniki Fabryka Brykietów LOUISE w Uebigau-Wahrenbrück
Źródło: http://www.energie-route-lausitz.de
fot. W. Klein

Natomiast „wariant rozwojowy” proponuje potraktowanie obiektu jako pomnika energetyki i przedstawia w związku z tym możliwości jego subsydiowania w sposób krzyżowy (*cross-subsidization*) poprzez stworzenie zupełnie nowych i komplementarnych modułów użytkowych. Pod hasłem „Od tradycyjnych źródeł energii (węgiel) w oparciu o energię regionu (jaką są ludzie) ku odnawialnym źródłom energii” można by powołać do życia pewien rodzaj centrum transferu i transformacji energetycznej, a następnie, przekraczając granice regionu, zaimplementować to centrum jako element w projekcie „Edukacja Energetyczna”. Poza tym biomasa, jaką można pozyskiwać z lasu porastającego dawne wyrobisko w okolicy, stanowi naturalny potencjał dla stworzenia tu „farmy energetycznej”, która wzmocniłaby jeszcze atrakcyjność obiektu oraz przekaz, jaki niesie on ze sobą. W tym kontekście udało się już pozyskać dla tej idei renomowaną Stiftung Lüneburger Heide – VNP [Fundacja Pustać Lüneburska] jako potencjalnego udziałowca, względnie partnera. Fundacja ta obecnie negocjuje nabycie ok. 1500 ha powierzchni leśnej w okolicy. Mamy więc już do dyspozycji doświadczonego partnera z dużym potencjałem, który może pomóc w przyszłym rozwoju obiektu.

Na temat możliwego kształtu takiego partnerstwa przeprowadzono już stosowne rozmowy sondażowe w ramach projektu INKULA.

Jednocześnie władze miasta zleciły sporządzenie opinii na temat stanu technicznego tego pomnika techniki. Obydwie koncepcje zostały ściśle dopasowane do siebie. Gotowa już koncepcja zrównoważonego użytkowania obiektu Fabryka Brykietów LOUISE służy obecnie za podstawę do uzgodnień i przygotowania wniosku o przyznanie subwencji na remont komina fabrycznego. Wniosek ten składają władze miejskie w związku z tym, że remont komina stał się konieczny ze względu na bezpieczeństwo statyczne tej jednostki budowlanej.

3.4 Wstępne podsumowanie

3.4.1. Koordynacja

Projekt pokazał, że porównawcza, wyważona i kompleksowa analiza wszystkich ośrodków kultury przemysłowej w brandenburskiej części Łużyc ma sens, jest produktywna oraz służy regionalnemu, zróżnicowanemu i komplementarnemu rozwojowi wspólnej sieci kooperacyjnej. Projekt INKULA może zaowocować spójną koncepcją kształtującą przyszłość kultury przemysłowej, która jednocześnie – w sposób oczywisty i z pożytkiem dla wszystkich – pomoże przenieść ku przyszłości tę tematykę, tak ważną dla nadchodzących dalszych przemian strukturalnych.

Obok indywidualnych koncepcji rozwoju dla każdej lokalizacji projektu z osobna ważną rolę merytoryczną odgrywa również nadrzędny i ustrukturyzowany podział ról, a także przydział funkcji poszczególnym ośrodkom w całościowym kontekście, co może stać się bardzo pomocne w podejmowaniu przyszłych decyzji odnośnie do poszczególnych obiektów, subwencji i realizowanych inwestycji.

3.4.2. Czynniki udanego rozwoju kultury przemysłowej

Trzy przedstawione wcześniej przykłady można traktować jako potencjalne czynniki udanego rozwoju ośrodków kultury przemysłowej.

Główna atrakcja

Główną atrakcję stanowi niewątpliwie most przerzutowy F60. Dzięki dużej liczbie zwiedzających (w skali roku ok. 70 000 osób) obiekt ten wygospodarowuje własne środki w stopniu wystarczającym na samodzielne pokrycie kosztów eksploatacji. Przez lata, dzięki dużemu zaangażowaniu lokalnych podmiotów, udało się zbudować solidne struktury tego przedsiębiorstwa. Ręka w rękę współpracują tu ze sobą jedno ze stowarzyszeń koordynujących działania sponsorów, jedna ze spółek użyteczności publicznej z o.o., a także jedna ze spółek działająca tu komercyjnie. Dalsze inwestycje rozwojowe w bezpośrednim otoczeniu tego ośrodka (domki letniskowe,

odpowiednie uzbrojenie terenu i budowa dróg dojazdowych, zasiedlenie pierwszego samowystarczalnego pływającego domku jako projekt badawczy na jeziorze Bergheider See u stóp mostu przerzutowego F60) są konstruktywnie wdrażane przez lokalne podmioty. Miejscowość Lichterfeld oraz most przerzutowy F60 są więc doskonałym przykładem ilustrującym, jak miejscowa atrakcja kultury przemysłowej może stać się zalążkiem dla nowego rozwoju danego ośrodka. Jednak tylko niewiele ośrodków notuje takie osiągnięcia.

Zaangażowanie

W innych ośrodkach, odwiedzanych przez mniejsze ilości osób, często jest tak, że bardzo zaangażowani lokalni aktorzy realizują także rzeczy niemożliwe. Takim przykładem są starsi panowie ze Stowarzyszenia Tradycji Górnictwa Węgla Brunatnego w Lauchhammer, niestrudzeni w swoim zaangażowaniu na rzecz kultywowania tradycji i ponownego ożywienia „biowież”. Zawdzięczać im należy nie tylko utrzymanie w ostatnich latach ruchu turystycznego wokół tego pomnika kultury przemysłowej – wystąpili również z pomysłem stworzenia „parku reliktów”, który następnie zrealizowali na terenie obok „biowież”, gdzie wystawiony jest obecnie imponujący zbiór maszyn górniczych i technicznych urządzeń. Jednak nawet tak wielkie zaangażowanie społecznikowskie nie jest w stanie zastąpić profesjonalnego, nowoczesnego oprowadzania gości według zasad profesjonalnego marketingu, wizjonerskiego zarządzania eventami, czy też rozwoju marki turystycznej – co jest niezbędne dla takiego kompleksowego obiektu, jakim są „biowieże”. Poza tym na dłuższą metę uzależnienie się od prawie „samowyniszczającego” zaangażowania niewielkiej liczby lokalnych podmiotów, którzy byli czynni zawodowo w czasach, gdy produkcja przemysłowa szła tu jeszcze pełną parą, nie może być solidną podstawą dla stabilnego oraz przyszłościowego zagospodarowania i rozwoju tego terenu. Tutaj naprawdę trzeba z pewną dozą chłodnego realizmu pomyśleć o rozwiązaniach, aby nadać nową wartość temu obiektowi, angażując niewielką ilość personelu, lub całkiem z niego rezygnując.

Rozwój

Przykład Fabryki Brykietów LOUISE pokazuje, jak w oparciu o unikatową cechę pomnika kultury przemysłowej można stworzyć inteligentne formy późniejszego jego użytkowania, aby nie tylko wspierać, lecz nawet przyszłościowo rozwijać taki obiekt jako obiekt turystyczny. W tym kontekście można sobie na przykład wyobrazić, że w miejscu, gdzie niegdyś brykietowano węgiel, powstanie „farma energetyczna”, która będzie służyła do wytwarzania biobrykietów z biomasy, albo też, że podczas seminariów w ramach modułu „Edukacja Energetyczna” będą omawiane tematy z zakresu zrównoważanej ochrony klimatu. Doświadczenie uczy jednak, że takie pomysły rozwojowe wymagają wysokiego stopnia profesjonalizmu oraz angażowania silnych partnerów. Jednocześnie nie wolno zapominać, że w miarę dalszego rozwoju

ośrodków kultury przemysłowej istnieje niebezpieczeństwo stopniowego zaniku ich historycznego charakteru. Tu jako bardzo korzystne okazało się angażowanie osób z zewnątrz, co dobitnie widać na przykładzie projektu INKULA.

3.4.3. Granice i szanse kultury przemysłowej

Odnośnie do kultury przemysłowej (szczególnie na terenach o wiejskim chrakterze) można stwierdzić, że nie w każdym miejscu sama tylko turystyka stanowi odpowiednie rozwiązanie. Dwadzieścia lat po zakończeniu aktywnej eksploatacji urządzeń przemysłowych przyszedł czas, aby uczciwie spojrzeć prawdzie w oczy. W wielu przypadkach jest po prostu za mało zwiedzających, a autentyczni świadkowie czasu stopniowo odchodzą. Niemniej jednak to właśnie turystyka może stać się katalizatorem, umożliwiającym zachowanie dla przyszłych pokoleń obiektów tamtej epoki, tak ważnych dla regionalnej tożsamości i społeczeństwa obywatelskiego, a jednocześnie stanowić bazę dla dalszego rozwoju – również pod względem kreowania nowej wartości dodanej w poszczególnych ośrodkach. Potrzebne są jednak gruntowne analizy, profesjonalne wsparcie oraz koncepcje „szyte na miarę".

Doświadczenie uczy, że lokalni przewodnicy i personel danego ośrodka, rekrutujący się często spośród mieszkańców gminy lub pracujący społecznie, potrzebują wsparcia z zewnątrz, ponieważ im samym w oparciu o tak skromne zasoby ludzkie trudno jest przeprowadzić konieczną analizę sytuacji z dużą dozą samokrytyki i zapewnić zakrojony na szeroką skalę rozwój. Dobrym tego przykładem jest właśnie projekt INKULA. Odzwierciedla on również duże uznanie ze strony społeczeństwa i świata polityki, jakim cieszy się kultura przemysłowa – przynajmniej na terenie dawnego Zagłębia Łużyckiego. Z drugiej strony jednak pokazuje on, że bez tego socjopolitycznego uznania kultura przemysłowa właściwie nie jest w stanie funkcjonować. W tym kontekście należałoby zwrócić się do społeczeństwa z zasadniczym pytaniem, jak ocenia ono wartość pomników kultury przemysłowej, ponieważ te „katedry XX wieku" w porównaniu na przykład z kościołami czy zamkami minionych stuleci wciąż jeszcze niestety są raczej niedoceniane.

3.5. Perspektywa dyskursywna

W najbliższych latach trzeba będzie znaleźć i wypracować metody, które umożliwią utrzymanie, względnie rozwój wartości kulturowych regionu we współpracy z przedsiębiorstwami, lokalnymi inicjatywami i jednostkami badawczymi, a głównym celem będzie zabezpieczenie na długie lata obiektów kultury przemysłowej przy wykorzystaniu ekonomicznej wartości dodanej. Należy stworzyć różne formy partnerstw oraz sieci i serwisów społecznościowych, które będą funkcjonować w sposób długofalowy i oddziaływać na region. Dlatego chcielibyśmy teraz rozważyć kwestię, która brzmi: „Potrzebna jest ewaluacja ośrodków kultury przemysłowej".

Zabezpieczenie przyszłości regionu wymaga zaangażowania społeczeństwa obywatelskiego, prywatnych inwestycji oraz wsparcia publicznego. Subwencje w postaci tzw. pakietów pomocowych muszą być przede wszystkim przeznaczone dla konkretnych rejonów o słabej strukturze, a nie można ich rozpraszać po całym regionie. Dla odpowiedniego udokumentowania podejmowanych przedsięwzięć pod względem finansowym oraz przekonania do nich innych potrzebna jest gruntowna ewaluacja. Motywem tych działań jest umożliwienie weryfikacji podstaw podejmowanych decyzji – np. w kontekście (państwowych) subwencji – przy czym weryfikacja ta ma mieć charakter nie tylko kulturowo-polityczny, czy emocjonalny, lecz musi również przebiegać według metod naukowych i numerycznych.

Dla tych celów opracowaliśmy i obecnie testujemy matrycę ewaluacyjną, a także komunikujemy się przy jej pomocy. Matryca ta odzwierciedla złożony charakter zrównoważonego zarządzania kulturą przemysłową.

Metodyka postępowania wygląda następująco: W oparciu o przedmiot rozważań, tzn. ośrodki kultury przemysłowej, opracowuje się matrycę ewaluacyjną. Różne katalogi kryteriów akcentują przy tej okazji wielowymiarowość, która jest immanentną cechą koncepcji zrównoważonego zarządzania. W katalogach tych zawarte są kryteria, reprezentowane przez wiarygodne wskaźniki, które zebrano na podstawie badań statystycznych. Do katalogów kryteriów i samych kryteriów przyporządkowane są „wagi”, które wyznaczają istotność danego kryterium w porównaniu z innymi kryteriami. Uproszczony i schematyczny przykład obliczeniowy przedstawiono w tabeli 3.1.

Tabela 3.1. Schematyczna metodyka ewaluacji (oprac. własne)

Katalog kryteriów A	kryterium 1 → wskaźnik 1	waga pojedyncza	25,0%
waga zbiorowa 60%	kryterium 2 → wskaźnik 2	waga pojedyncza	20,0%
	kryterium 3 → wskaźnik 3	waga pojedyncza	15,0%
Katalog kryteriów B	kryterium 4 → wskaźnik 4	waga pojedyncza	20,0%
waga zbiorowa 40%	kryterium 5 → wskaźnik 5	waga pojedyncza	7,5%
	kryterium 6 → wskaźnik 6	waga pojedyncza	7,5%
	kryterium 7 → wskaźnik 7	waga pojedyncza	5,0%
Suma 100%			Suma 100,0%

W przypadku ewaluacji ośrodków kultury przemysłowej należałoby względnić wskaźniki ekonomiczne, socjokulturowe, ekologiczne i przestrzenne w postaci katalogów kryteriów. Jeżeli zrównoważone zarządzanie przyjmiemy w postaci trójkąta, to będzie odzwierciedlać on trzy czynniki: pożądaną formę zaangażowania, wsparcia i inwestowania.

Można by przyjąć cztery katalogi kryteriów jako ramowe i przydzielić im wagi zbiorowe, np. w sposób następujący: po 30% – ekonomia, socjokultura, ekologia, 10%

– przestrzeń. Poza tym katalog kryteriów o nazwie przestrzeń należy rozumieć jako temat przekrojowy, dlatego zawarty jest on również częściowo w odpowiednich proporcjach w trzech wcześniejszych kryteriach.

Przy tym widać tu wyraźnie cały paradoks stosowanej metody. Bilansuje się mianowicie komercyjne cechy obiektów z aspektami budującymi tożsamość, zastarzałymi zanieczyszczeniami terenu i połączeniami komunikacji publicznej, a następnie porównuje to wszystko z innymi ośrodkami. Z kolei z antropologicznego punktu widzenia w każdym porównaniu zawarty jest już cel, jaki zamierza się osiągnąć (np. poprzez dobór porównywalnych cech), czy też motyw, jakim kierujemy się, dokonując porównań. Dlatego w zależności od uzyskanego wyniku należałoby zawsze zachować krytyczne podejście i na nowo przedyskutować sposób zarządzania obiektem lub ośrodkiem kultury przemysłowej.

Samo podejście metodyczne nie może z góry przesądzać o tym, jaka konkretnie będzie podjęta decyzja, lecz ma przede wszystkim służyć racjonalnemu jej podjęciu. W najlepszym razie powstanie instrument, który po użyciu usilnie będzie „zalecał" orientowanie się na rozwój, natomiast same działania rozwojowe będą później podlegały ewentualnej weryfikacji (kwestia monitoringu). A zatem interpretacja wyniku ewaluacji będzie w rękach użytkownika.

Tabela 3.2. Przykład – Katalog kryteriów ekonomicznych (oprac. własne)

Kryterium	Wskaźnik	Metoda pozyskiwania danych	Waga poj.
Obrót	€/rok	bilans/sprawozdanie zarządu	2,0%
Zysk / strata	€/rok	bilans/sprawozdanie zarządu	6,5%
Dotacje publiczne	€/rok	bilans/sprawozdanie zarządu	4,5%
Personel	liczba	spis	3,0%
Liczba zwiedzających	liczba/rok	spis	2,0%
Grupy docelowe – definicja	tak/nie	porównanie analityczne	2,5%
Struktura przedsiębiorstwa	stow./sp.z o.o./ fundacja	porównanie analityczne	1,5%
Budżet marketingowy	€/rok	bilans/sprawozdanie zarządu	1,0%
Godziny otwarcia	h/tydzień	spis	1,5%
Różnorodność oferty	tak/nie	porównanie analityczne	3,0%
Unikatowa cecha	tak/nie	porównanie analityczne	2,5%
	Waga zbiorowa – katalog kryteriów ekonomicznych		30,0%

W przypadku ekonomicznej ewaluacji (tabela 3.2) wyraźnie widoczne są korelacje pomiędzy (poszczególnymi) kryteriami. W centrum uwagi znajduje się gospodarność, definiowana przez takie czynniki, jak zakład i struktura, personel i organizacja oraz oferta i grupa docelowa. Czynniki te są zintegrowane ze swoim

otoczeniem i podlegają jego wpływom. Oznacza to więc, że pośrodku umiejscowiony jest obiekt i w tym miejscu kultury przemysłowej należy badać pod kątem ekonomicznym sposób funkcjonowania powiązanych ze sobą czynników: zakład, struktura, personel, organizacja, oferta i grupy docelowe. Badana w ten sposób gospodarność powiązana jest z kolei z bezpośrednim otoczeniem oraz uzależniona od środowiska, które wywiera na nią wpływ.

W ramach ewaluacji wartości socjokulturowej ośrodków kultury przemysłowej (tabela 3.3.) przedstawiane są w sposób ilościowy, względnie numeryczny walory jakościowe (emocjonalne i kulturowe). Szczególnie przy tej metodzie widać wyraźnie, jak potrzebna jest dyskusja. Spora ilość decyzji dotyczących utrzymania i użytkowania danego miejsca o wartości kulturowej uzależniona jest np. od woli lokalnych aktorów i chęci zachowania (dla regionu) danego ośrodka. Dużą rolę odgrywają przy tym zarówno emocje, jak też efektywne koncepcje i pomysły.

Tabela 3.3. Przykład – Katalog kryteriów socjokulturowych (oprac. własne)

Kryterium	Wskaźnik	Metoda pozyskiwania danych	Waga poj.
Personel pracujący społecznie	liczba	spis	5,0%
Składki – stowarzyszenie koordynujące sponsorów	€/rok	bilans/sprawozdanie zarządu	2,0%
Sprawozdawczość	liczba/rok	badania mediów	2,0%
Budowanie tożsamości	tak/nie	empiryczne badanie ankietowe	2,0%
Znaczenie historyczne	małe – duże	empiryczne badanie ankietowe	2,0%
Znaczenie obecne	małe – duże	empiryczne badanie ankietowe	2,0%
Znaczenie przyszłe	małe – duże	empiryczne badanie ankietowe	2,0%
Wsparcie polityków lokalnych	małe – duże	ankieta do rady gminy	3,0%
Wsparcie polityków w regionie	małe – duże	ankieta do landtagu [parlamentu kraju związkowego] i powiatu	3,0%
Znaczenie koncepcji wykorzystania	małe – duże	empiryczne badanie ankietowe	5,0%
Znaczenie przekazu informacji	małe – duże	empiryczne badanie ankietowe	2,0%
	Waga zbiorowa – katalog kryteriów socjokulturowych		30,0%

Dlatego aspekty socjokulturowe powinny i muszą być objęte ewaluacją. Potencjalnym sponsorom – prywatnym i publicznym, udzielającym pomocy finansowej i niematerialnej trzeba stworzyć takie warunki, aby ich wsparcie było dostosowane do określonego rodzaju potrzebnych usług. Dlatego absolutnie nie można tracić z oczu tego ważnego czynnika nawet wtedy, gdy nie wszystkich udało się pozyskać do danego pomysłu. W tym kontekście poddaje się ocenie np. zaangażowanie

wolontariuszy pod względem jakościowym i ilościowym, jego znaczenie dla ludności, wymiar wsparcia ze strony polityków oraz listę różnych koncepcji proponowanych dla danego ośrodka.

Dobrowolne zobowiązanie się jako instytucja do przestrzegania standardów ekologicznych wzmacnia nie tylko status moralny i społeczny, lecz daje również przewagą rynkową, np. przy aplikowaniu o środki pomocowe. Ramy katalogu kryteriów ekologicznych obejmują oszczędne gospodarowanie zasobami, energetyczne podejście do produkcji i zużycia energii cieplnej i elektrycznej, a także potencjalne obciążenie terenu zastarzałymi zanieczyszczeniami (tabela 3.4).

Tabela 3.4. Przykład – Katalog kryteriów ekologicznych (oprac. własne)

Kryterium	Wskaźnik	Metoda pozyskiwania danych	Waga poj.
Biomasa (energia cieplna)	kWh/rok	rozliczenie kosztów eksploatacji	1,5%
Biomasa (energia elektryczna)	kWh/rok	rozliczenie kosztów zużycia energii elektrycznej	1,5%
Fotowoltaika	kWh/rok	rozliczenie kosztów zużycia energii elektrycznej	1,5%
Energia cieplna słońca	kWh/rok	rozliczenie kosztów eksploatacji	1,5%
Geotermia	kWh/rok	rozliczenie kosztów eksploatacji	1,5%
Zużycie energii elektrycznej	kWh/rok	rozliczenie kosztów zużycia energii elektrycznej	4,0%
Zużycie energii cieplnej	kWh/rok	rozliczenie kosztów eksploatacji	4,0%
Zużycie wody	m^3/rok	rozliczenie kosztów eksploatacji	3,0%
Wkład w ochronę klimatu	tak/nie	analiza	1,5%
Koncepcja energetyczna	tak/nie	analiza stopnia wdrożenia	4,0%
Zastarzałe zanieczyszczenia terenu	rozmiar zanieczyszczeń	badanie stopnia skażenia terenu zastarzałymi zanieczyszczeniami	6,0%
	Waga zbiorowa – katalog kryteriów ekologicznych		30,0%

Uzyskane wyniki działań w powyższym zakresie mają – ogólnie rzecz biorąc – wielkie znaczenie w obliczu stale rosnących cen energii, względnie kosztów eksploatacji – również w odniesieniu do obiektów oraz zespołów instalacji i urządzeń objętych ochroną zabytków. To, czy opłacalne będzie ich użytkowanie, zależy między innymi od tego, do jakiego stopnia możliwe będzie samodzielne ponoszenie kosztów energii elektrycznej, cieplnej i wody, a także ich refinansowanie.

Tabela 3.5. Przykład – Katalog kryteriów przestrzennych (oprac. własne)

Kryterium	Wskaźnik	Metoda pozyskiwania danych	Waga poj.
Połączenia autobusowe	autobus – częstotliwość kursów	analiza rozkładów jazdy	0,2%
Połączenia kolejowe	kolej – częstotliwość kursów	analiza rozkładów jazdy	0,3%
Infrastruktura rowerowa	jakość sieci ścieżek rowerowych	porównanie analityczne	0,2%
Infrastruktura piesza	jakość sieci ciągów pieszych	porównanie analityczne	0,3%
Infrastruktura zmotoryzowanego transportu indywidualnego	jakość sieci drogowej	porównanie analityczne	2,0%
Mieszkańcy (lokalnie)	ilość mieszkańców z dojazdem ok. 60 min	analiza demograficzna	0,3%
Mieszkańcy (w regionie)	ilość mieszkańców z dojazdem ok. 180 min	analiza demograficzna	0,2%
Stan techniczny obiektu	bardzo dobry – bardzo zaniedbany	analiza stanu technicznego	6,5%
	Waga zbiorowa – katalog kryteriów przestrzennych		10,0%

Ewaluacja wartości przestrzennych (tabela 3.5) odnosi się z jednej strony do samego obiektu, a z drugiej do jego bezpośredniego i dalszego otoczenia. Obok stanu technicznego obiektu (aspekt jakościowy) i sytuacji demograficznej okolicznych obszarów dużego znaczenia nabiera więc również aspekt transportowy (połączenia autobusowe i kolejowe danego terenu, obsługa komunikacyjna w obrębie samego terenu, sieć ciągów pieszych i ścieżek rowerowych, ale przede wszystkim zmotoryzowany transport indywidulny, który przejmuje na siebie lwią część przewozów osobowych). Trzeba też zauważyć, że w tym wypadku specyficzne zdolności do wywierania wpływu przez lokalnych aktorów na poszczególne kryteria ewaluacyjne są ograniczone – niemniej odzwierciedlają one realne warunki ramowe. Z zasady jest oczywiście łatwiej użytkować jako lokalizację eventową ośrodek kultury przemysłowej położony w okolicach wielkiego miasta niż na peryferiach Łużyckiego Pojezierza.

Samokrytyka

Nie można oczywiście wykluczyć potencjalnej krytyki przedstawionej tu metodyki ewaluacyjnej. Trzeba jednak zauważyć, że metodyka ta dąży do korzystania w sposób zrównoważony z zaangażowania, wsparcia, środków pomocowych i realizowanych inwestycji, a poza tym wiernie i bardzo szczegółowo oddzwierciedla kompleksowość

przedmiotu rozważań. Rozważań tego typu do tej pory jeszcze nie było. O zrównoważonym charakterze działań będzie można jednak mówić dopiero wtedy, gdy uda się jednocześnie wdrożyć trzy główne filary, tj. wszystkie cele ekologiczne, ekonomiczne i socjokulturowe, przy czym będą one jednakowo ważne. Do tego potrzebne są wysoka motywacja i wytrwałość osób odpowiedzialnych za te przedsięwzięcia. Te trzy główne filary stale należy koordynować w sposób wyważony, ponieważ nieprzerwanie oddziałują one na siebie.

Obecnie trwa ożywiona dyskusja na temat konkretnych kryteriów, ich wag oraz wskaźników. Na tej podstawie zostaną opracowane zalecenia dotyczące bezpośrednich działań. Celem jest taki dalszy rozwój przedstawionego systemu ewaluacji, aby stał się on systemem samomonitorującym, aby mógł sam wyciągać wnioski dla jeszcze większego dowartościowania kultury przemysłowej.

LITERATURA

[1] *Biotürme Lauchhammer*: www.biotuerme.de (11.02.2019).
[2] *ENERGIE-Route Lausitzer Industriekultur*: www.energie-route-lauistz.de (11.02.2019).
[3] *F60*: www.f60.de (11.02.2019).
[4] Feucht K. (2014): *Zukunftskonzepte für das Land – Die „Sommeruniversität Lausitzer Dörfer"*. Die Planerin, no 1, Berlin.
[5] Feucht K. (2009): *How Perception constructs Landscape*. In: *Industrial Heritage – Ecology & Economy*. Documentation of the XIV. International TICCIH Congress 2009, Freiberg, Germany.
[6] IBA-Studierhaus Lausitzer Seenland e. V. (Hrsg.) (2016): *Impulse für die Lausitz. Zwischen Aktion, Kunst und Planung. Abschlussbericht des vom Bundesstaatssekretär für Kultur und Medien geförderten Projektes „Kultur vermitteln zwischen Nah und Fern"*. Die Planerin, 5/2016, Berlin i poza tym w: Zoll+, 29/2016, Österreich.
[7] IBA Fürst-Pückler-Land GmbH i. L. (Hrsg.) (2011 a): *IBA Lausitz 2010. Landschaft erobern. Zum Mars reisen. Paradies 2 inszenieren*. Grossraschen (deutsch/englisch).
[8] IBA Fürst-Pückler-Land GmbH i. L. (Hrsg.) (2011 b): *Verwundete Landschaft neu gestalten. Die IBA-Werkstatt in der Lausitz*. Jovis Verlag (deutsch/englisch).
[9] IBA Fürst-Pückler-Land GmbH (Hrsg.) (2010): *Neue Landschaft Lausitz. IBA--Abschlusskatalog*. Jovis-Verlag (deutsch/englisch).
[10] *INKULA*: www.iba-see2010.de/de/studierhaus/projekte/inkula.html (11.02.2019).
[11] *Technisches Denkmal Brikettfabrik Louise*: www.brikettfabrik-louise.de (11.02.2019).

4. Rewitalizacja zespołu żwirowni dla funkcji rekreacyjno-turystycznych i przyrodniczych – Pojezierze Tarnowskie

Anna Ostręga[1], *Anna Szewczyk-Świątek*[2], *Wojciech Świątek*[2]

[1] Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza

[2] 55Architekci s.c.

4.1. Wstęp

Podczas gdy w niemieckich regionach (po)górniczych mają miejsce podsumowania czy weryfikacje regionalnych programów rewitalizacji[1] (Kuhn i Müller 2012, Kill 2012 oraz rozdziały 1 i 3 tej monografii), to w Polsce wciąż trwają próby wdrożenia pierwszego w kraju projektu spójnej rewitalizacji terenów (po)eksploatacyjnych[2] w subregionie tarnowskim. W przeciwieństwie do niemieckich doświadczeń jest to inicjatywa oddolna, w którą zaangażowały się samorządy gminne, prywatni inwestorzy i jednostki naukowo-badawcze, tworząc nieformalne partnerstwo. W subregionie tarnowskim znajduje się jedno z małopolskich zagłębi piasków i żwirów. Rocznie eksploatuje się tu 7280 tys. ton tej kopaliny, zasoby geologiczne bilansowe oszacowano na poziomie 689 833 tys. ton, a przemysłowe na 111 346 tys. ton[3] (dane za 2018 r., Miśkiewicz i in. 2019). Eksploatacja piasków i żwirów prowadzona metodą odkrywkową spod lustra wody prowadzi do sukcesywnej zmiany krajobrazu, wzbogacając go o setki zbiorników wodnych.

Choć okres eksploatacji jest uciążliwy dla mieszkańców, to rekompensatą mogą być akweny pożwirowe, szczególnie oczekiwane w rejonie pozbawionym naturalnych jezior. Najstarsze żwirownie stanowią dziś cenne ostoje przyrodnicze i są prawnie chronione. Inne, bez specjalnego wyposażenia w infrastrukturę, ale zarybiane, stanowią łowiska wędkarskie. Obserwuje się duże zainteresowanie lokalnej

1 IBA Fürst-Pückler-Land 2000–2010.

2 Koncepcje rewitalizacji projektowane są zarówno dla terenów poeksploatacyjnych, jak również będących w fazie eksploatacji i rekultywacji.

3 Dane dla Małopolski: zasoby geologiczne bilansowe: 1 825 910 tys. ton, zasoby przemysłowe: 164 430 tys. ton, roczna eksploatacja: 13 371 tys. ton.

społeczności i przyjezdnych zbiornikami (ze względu na dobrą jakość wody). Zainteresowanie to jednak nie przekłada się na inwestycje w zaplecza turystyczno-rekreacyjne, co jest zagrożeniem dla zdrowia i życia (brak ratowników) oraz środowiska (zanieczyszczenie).

Występowanie dużej ilości zbiorników wodnych wydaje się niewykorzystaną szansą, gdyż Małopolska jest atrakcyjna turystycznie, a liczba turystów ma tendencję wzrostową: 2010 – 11 400 tys., 2015 – 13 940 tys., 2016 – 14 900 tys., 2017 – 15 960 tys. turystów. Najpopularniejsze cele turystyczne to: Kraków, Zakopane, góry, Kopalnia Soli w Wieliczce oraz Oświęcim (Żuk 2018). Region ma potencjał dla rozwoju turystyki wypoczynkowej, aktywnej i połączonej ze zwiedzaniem – jak wynika z badań najbardziej pożądanej (Żuk 2018). Subregion tarnowski to jednak nie góry i nie zabytki o klasie UNESCO. Bogactwem tego nizinnego rejonu jest rolniczy krajobraz, urokliwe doliny rzek i rozległe lasy, historia i walory niematerialne oraz kultywowanie tradycji ludowych, a także, ironicznie, liczne tereny poprzemysłowe w postaci akwenów pożwirowych. Niemniej jednak bogactwo to samo w sobie nie jest celem turystycznym, jeśli nie towarzyszy mu odpowiednia infrastruktura i oferta turystyczna.

Starania dla zmiany tej sytuacji podjęte zostały z końcem 2013 roku, w ramach przedsięwzięcia polegającego na rewitalizacji zespołu żwirowni dla funkcji rekreacyjno-turystycznych i przyrodniczych, któremu nadano wówczas nazwę Pojezierze Tarnowskie (PT)[4]. Koordynatorem projektu PT jest Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, a autorami rozwiązań urbanistyczno-architektonicznych biuro architektoniczne 55Architekci Anna Szewczyk-Świątek i Wojciech Świątek s.c. Przygotowanie i realizacja projektu Pojezierze Tarnowskie bazuje na wieloletnim doświadczeniu zespołu, na które składają się: praca naukowo-badawcza i projektowa, stypendia, staże naukowo-techniczne i wizyty studyjne w (po)górniczych regionach europejskich na świecie. Doświadczenia te, jak również dogłębna analiza (sub)regionalnych uwarunkowań pozwoliły na wypracowanie metodologii projektowania, wdrażania i funkcjonowania Pojezierza Tarnowskiego. Dotychczasowe wyniki prac zespołu, ze szczególnym uwzględnieniem jednego z kompleksów Pojezierza Tarnowskiego, stanowią treść rozdziału.

4.2. Stan zaawansowania projektu Pojezierze Tarnowskie

Projekt Pojezierze Tarnowskie jest bogaty w zdarzenia, które składają się na jego historię rozpoczętą z końcem 2013 r. Wówczas z inicjatywy Wójta Gminy Szczurowa podjęte zostały działania na rzecz spójnej rewitalizacji żwirowni zlokalizowanych w subregionie tarnowskim. Wynikiem tej inicjatywy jest koncepcja rewitalizacji dla będących jeszcze w fazie eksploatacji, przylegających do siebie żwirowni należących

4 Pojezierze Tarnowskie nie jest nazwą geograficzną, a sposobem zagospodarowania zbiorników wodnych po eksploatacji piasków i żwirów.

do Cemex Polska sp. z o.o. i Kopalni Kruszyw Zbrody 1 Sp. z o.o. Sp. k. (KK Zbrody 1). Koncepcja opracowana została na Wydziale Górnictwa i Geoinżynierii AGH w Krakowie we współpracy z biurem architektonicznym 55Architekci s.c. (Ostręga kier. 2014). Poza propozycją rozwiązań dla akwenów żwirowych w Gminie Szczurowa, w opracowaniu sformułowano wizję i założenia spójnej rewitalizacji żwirowni w subregionie, nazywając to przedsięwzięcie Pojezierzem Tarnowskim. Opracowanie to było podstawą rozbudowy Pojezierza o kolejne kompleksy żwirowni zlokalizowane w subregionie.

Podsumowując, w ciągu sześciu lat:

- opracowano siedem koncepcji programowo-przestrzennych dla rewitalizacji akwenów żwirowych lub ich kompleksów;
- inwestorzy pozyskali grunty pod inwestycje w drodze zamiany, kupna lub dzierżawy z możliwością pierwokupu;
- doprowadzono do dostosowania przepisów rozporządzenia Sejmiku Województwa Małopolskiego w sprawie Radłowsko-Wierzchosławickiego Obszaru Chronionego Krajobrazu[5] do ustawy o ochronie przyrody, dzięki czemu możliwa stała się realizacja większości inwestycji poprzez zniesienie zakazu budowy w pasie 50 m od antropogenicznych zbiorników wodnych;
- opracowano dokumentacje techniczne: osiem programów funkcjonalno-użytkowych oraz sześć projektów budowlanych i wykonawczych;
- uzyskano pięć decyzji planistycznych, jedną decyzję środowiskową; dwa pozwolenia wodno-prawne, sześć pozwoleń na budowę;
- przygotowano trzy wnioski[6] o dofinansowanie z EFRR, pozyskano środki na realizację pierwszego etapu projektu PT;
- zastrzeżono znak towarowy słowno-graficzny Pojezierze Tarnowskie w Urzędzie Patentowym (nr 475476);
- promowano projekt PT na konferencjach, w publikacjach i mediach.

4.3. Lokalizacja projektu Pojezierze Tarnowskie

Projekt Pojezierze Tarnowskie obejmuje subregion tarnowski zlokalizowany w północno-wschodniej części Małopolski (rys. 4.1). Na subregion składają się powiaty: tarnowski, brzeski, dąbrowski oraz Tarnów – miasto na prawach powiatu. Subregion zajmuje powierzchnię 2 605 km^2 i jest zamieszkany przez 463 393 mieszkańców (dane za 2017 r. GUS). Jest dobrze skomunikowany, głównie poprzez autostradę A4, z dużymi miastami jak Kraków czy Rzeszów. W subregionie intensywnie rozwija się

5 Na terenie Radłowsko-Wierzchosławickiego Obszaru Chronionego Krajobrazu zlokalizowana jest większość żwirowni Pojezierza Tarnowskiego.

6 Wnioski były partnerskie – gmina i prywatny inwestor. Jeden wniosek uzyskał dofinansowanie, drugi został wycofany w trakcie konkursu przez Wnioskodawcę i inwestycja będzie realizowana ze środków własnych inwestorów, a trzeci jest na liście rezerwowej.

sieć tras rowerowych: VeloDunajec, VeloMetropolis, VeloNatura, Wiślana Trasa Rowerowa. Trasy te przebiegają w niedalekiej odległości od zawodnionych żwirowni i często łączą się z trasami lokalnymi.

Rys. 4.1. Podział województwa małopolskiego na subregiony
Źródło: UMWM

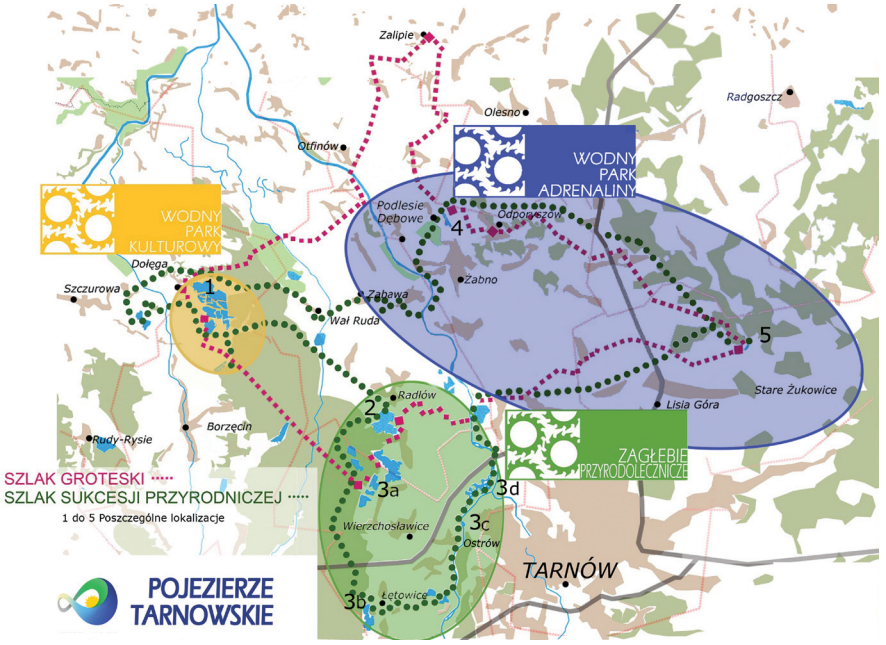
4.4. Metoda projektowania Pojezierza Tarnowskiego

Pojezierze Tarnowskie powstać miało na bazie zbiorników wodnych będących wynikiem eksploatacji piasków i żwirów metodą odkrywkową spod lustra wody. Tylko na terenie subregionu tarnowskiego jest ich ponad 200. Zajmują powierzchnię od kilku do ponad 130 ha (wraz z planowanym łączeniem zbiorników zmniejszać się będzie ich liczba na rzecz zwiększania powierzchni). Brak ramowych wytycznych dotyczących przeznaczenia akwenów pożwirowych, np. dla funkcji retencyjnych, przyrodniczych, rekreacyjno-turystycznych czy rolniczych (hodowla ryb) powoduje konfliktowe sytuacje i przekłada ciężar „regionalnego planowania" na zespół projektujący lub sankcjonuje *status quo* – rekultywację i zagospodarowanie prowadzone najmniejszymi możliwymi nakładami.

Ten stan rzeczy spowodował, że już w pierwszym opracowaniu koncepcyjnym, mimo że dotyczyło tylko Gminy Szczurowa, konieczne było nakreślenie ram działania dla Pojezierza Tarnowskiego obejmującego niemal cały subregion tarnowski.

Projekt Pojezierze Tarnowskie jest pierwszą w kraju inicjatywą spójnej rewitalizacji zawodnionych żwirowni rozprzestrzenionych w subregionie dla funkcji rekreacyjno-turystycznych i przyrodniczych. **Idea rewitalizacji** polega na wykorzystaniu zarówno działającego przemysłu wydobywczego, jak i jego spuścizny, w połączeniu z zasobami przyrody i kultury, w sposób kompleksowy i oparty na dalekosiężnej wizji. To wyróżnia Pojezierze Tarnowskie od dotychczasowych punktowych projektów rewitalizacji, realizowanych po zakończeniu eksploatacji.

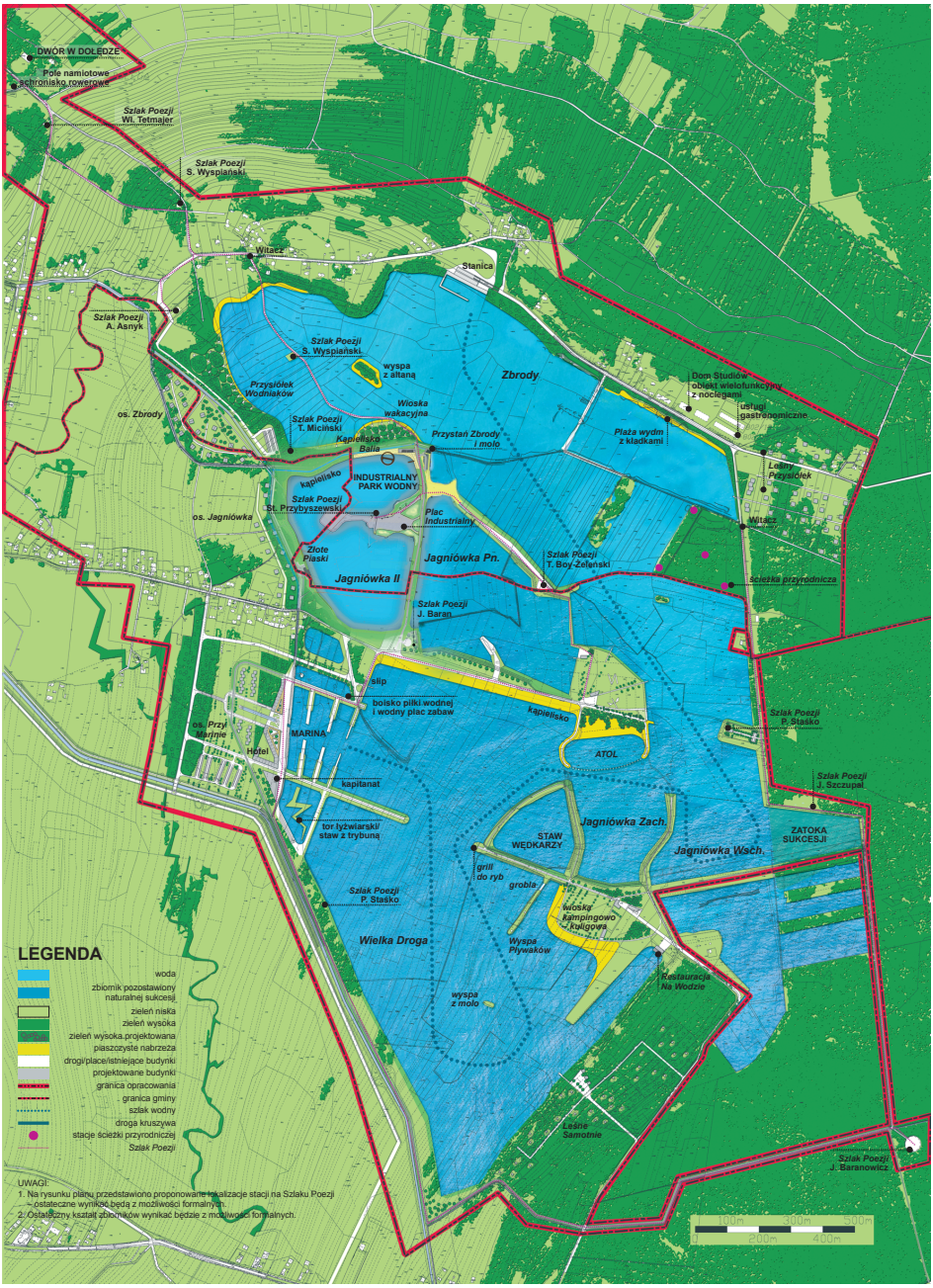
Właściwy projekt poprzedza szczegółowa analiza endogenicznego potencjału obszaru rozpracowywanej lokalizacji i jej otuliny. W ramach tych poszukiwań tworzona jest „mozaika atrakcji" – zbiór właściwych dla miejsca śladów kultury materialnej i niematerialnej oraz form przyrodniczych i krajobrazowych.



Rys. 4.2. Kompleksy funkcjonalne Pojezierza Tarnowskiego
Autor: 55Architekci s.c.

Zgodnie z wypracowanym schematem projektowania – każdy z projektów Pojezierza Tarnowskiego, niezależnie od jego wielkości i zasięgu – jest planowany i weryfikowany z uwzględnieniem wytycznych każdej z trzech skal:

- **Subregionalnej**, obejmującej subregion tarnowski, w którym wydzielono (po szczegółowej analizie uwarunkowań) trzy kompleksy funkcjonalno-tematyczne (rys. 4.2), i założono, że kluczowe inwestycje będą odpowiadać ustalonemu kierunkowi przewodniemu kompleksu, odzwierciedlonemu w jego nazwie.



Rys. 4.3. Koncepcja programowo-przestrzenna żwirowni w obrębie Wodnego Parku Kulturowego
Autor: 55Architekci s.c.

- **Urbanistycznej**, w której wzięto na warsztat konkretne zbiorniki wraz z otoczeniem i po analizie praw własności, zgłaszanych potrzeb i zamiarów zainteresowanych właścicieli i potencjalnych inwestorów stworzono elastyczną kompozycję urbanistyczną, która pozwoliłaby te – bardzo różne – potrzeby zrealizować, minimalizując potencjalne konflikty użytkowe i przestrzenne (zarówno krajobrazowe, jak i środowiskowe). Warto podkreślić, że proces projektowania był w wysokim stopniu oparty na partycypacji zainteresowanych stron. Zespół projektowy uwzględnił wszystkie zgłaszane uwagi, ujął w planie inwestycje o różnym profilu (turystyczne i przemysłowe), inwestycje diametralnie różniące się skalą i nakładami (od tymczasowych instalacji, przez prowizoryczne, testowe obiekty budowlane po budynki o budżetach kilkumilionowych) (rys. 4.3).
- **Architektonicznej**, zawierającej szczegółowe rozwiązania poszczególnych elementów zagospodarowania (rys. 4.4 i 4.7).

Rys. 4.4. Element proponowanej ścieżki przyrodniczej w obrębie żwirowni w Dołędze
Autor: 55Architekci s.c.

Dla projektowania Pojezierza Tarnowskiego przyjęto następujące **założenia o równorzędnej wadze**:

- **spójność** polegająca na projektowaniu dopełniających się funkcji;
- zachowanie wysokich **standardów urbanistycznych i architektonicznych;**
- **równoważenie potrzeb człowieka, gospodarki i środowiska;**
- **potrzebę tworzenia miejsc publicznych na terenach peryferyjnych**, które mają wywołać ruch turystyczny;
- **umacnianie lokalnej tożsamości** poprzez projektowanie unikatowych atrakcji zakorzenionych w lokalnej kulturze i dziedzictwie przemysłu;
- **promocji elementów funkcjonującego przemysłu** jako atrakcji turystycznej;

- **elastyczności** w aspekcie programowym, jak i przestrzennym – możliwość rozwijania koncepcji poprzez dodawanie, w miarę rozwoju projektu PT – oraz włączania inicjatyw powstających lokalnie, oddolnie;
- **partycypacji właścicieli gruntów, władz i potencjalnych inwestorów celem urealnienia realizacji inwestycji**.

Jak podkreślono wcześniej, wszystkie założenia traktowane są równorzędnie, jednak spójność jest czynnikiem, który może przesądzić o sukcesie przedsięwzięcia w dłuższej perspektywie. Spójność, czyli projektowanie dopełniających się funkcji, ma szczególne znaczenie w rejonach zasobnych w podobne przedmioty rewitalizacji, w tym przypadku zbiorniki wodne. Istnieje zagrożenie, że wobec braku ramowych koncepcji (wytycznych, planów) inwestorzy, zamiast poszukiwać funkcji, niszowych, zainwestują w funkcje analogiczne jak „w sąsiedztwie", a więc sprawdzone, powodując tym samym wyniszczającą konkurencję lub funkcje nieadekwatne do danej lokalizacji (uwarunkowań). Subregionalne podejście do projektu PT pozwala na różnicowanie funkcji poprzez poszukiwanie niszowych i uzupełniających się rozwiązań. Ponadto wprowadzanie wspólnych wątków umożliwia tworzenie systemu powiązań pomiędzy partnerskimi gminami, dając tym samym podstawę synergicznego rozwoju subregionu.

W ramach Pojezierza Tarnowskiego zaproponowano dwa nowe szlaki tematyczne, unikalne, odwołujące się do endogenicznego, kulturowego charakteru rejonu oraz działalności górniczej. Mają scalać Pojezierze i wywołać ruch turystyczny. Są to:

- **Szlak Groteski** składający się ze struktur prezentujących walory kulturowe gmin w połączeniu z efektami działalności górniczej,
- **Szlak Sukcesji Przyrodniczej** eksponujący bioróżnorodność terenów poeksploatacyjnych będącą wynikiem samoistnego wkraczania siedlisk.

Rolą struktur kulturowych i szlaków jest **promocja działalności górniczej** i **mediowanie** pomiędzy działalnością wydobywczą a turystyką, godząc te dwie pozornie sprzecznie funkcje. Najwyraźniej taka ich rola jest widoczna w miejscowości Dołęga (Gmina Szczurowa), gdzie obok zrekultywowanych już żwirowni włączanych do PT są też takie, na których eksploatacja trwała będzie jeszcze kilka lat. Odpowiednie projektowanie produktu turystycznego umożliwi nie tylko bezpieczny wypoczynek, ale także obserwowanie przemian krajobrazu: z rolniczego w górniczy, i z górniczego w turystyczno-przyrodniczy.

Zakładane na wstępie współistnienie przemysłu wydobywczego i turystycznego skutkuje rozwiązaniami, które w sposób kontrolowany wykorzystują pogórnicze formy (wyrobiska, zwałowiska, zalądowienia) do tworzenia przestrzeni turystycznych.

Pojezierze Tarnowskie nie jest więc nazwą geograficzną, a sposobem zagospodarowania zbiorników wodnych po eksploatacji piasków i żwirów. Inwestorom, którzy stosują opisane założenia i decydują się na określoną regulaminem współpracę, udzielana jest licencja umożliwiająca posługiwanie się nazwą i znakiem Pojezierza Tarnowskiego.

4.5. Wodny Park Kulturowy w Dołędze – opis przypadku

4.5.1 Charakterystyka gminy i wyrobisk (po)eksploatacyjnych w Dołędze

Jednym z kompleksów funkcjonalnych Pojezierza Tarnowskiego jest Wodny Park Kulturowy (WPK) w Dołędze – Gmina Szczurowa. Gmina to o tyle niezwykła, że rolniczy charakter małych wiosek przeplata się tu ze światowej sławy postaciami – mieszkańcami i gośćmi XIX-wiecznego dworu w Dołędze (zwanej „Nadwiślańskim Soplicowem"). Losy mieszkańców dworu i jego sławnych bywalców splatały się z najważniejszymi wydarzeniami XIX i XX-wiecznej historii Polski (rabacja chłopska, powstanie styczniowe, II wojna światowa). Dwór gościł także wielu wybitnych przedstawicieli świata kultury (A. Asnyk, St. Wyspiański, St. Przybyszewski, W. Tetmajer, L. Rydel, T. Miciński, T. Boy-Żeleński, J. Malczewski, L. Wyczółkowski, J. Cierniak) oraz nauki (M. Siedlecki, T. Garbowski, S. Siedlecki). W 1973 r. właścicielka dworu Jadwiga Tumidajska przekazała obiekt Muzeum Okręgowemu w Tarnowie z życzeniem, aby przedłużył tradycje życia kulturalnego i patriotycznego oraz zachował pamięć o powstaniu styczniowym (Konieczny 2009). Życzenie ostatniej właścicielki jest spełniane i rozwijane także w procesie rewitalizacji zbiorników poeksploatacyjnych w ramach projektu Pojezierze Tarnowskie.

Zbiorniki poeksploatacyjne powstają w wyniku prowadzonej od wielu lat eksploatacji piasków i żwirów, co pozornie pozostaje w konflikcie z walorami przyrody. Ponadprzeciętne walory przyrody (objęte różnymi formami ochrony) gmina zawdzięcza położeniu na skraju Kotliny Sandomierskiej, w dolinie rzek Wisły i Raby. Według stanu na 31.12.2018 r. na terenie gminy jest udokumentowanych 14 złóż piasków i żwirów, na eksploatację których udzielono aktualnie 5 koncesji. W wyniku zakończonej lub nadal prowadzonej eksploatacji gmina wzbogaciła się już o kilkanaście zbiorników wodnych. Podatność żwirowni na naturalną sukcesję sprawia, że szybko stają się atrakcyjnymi ostojami przyrody.

Wyrobiska poeksploatacyjne Jagniówka II i Jagniówka Północ, docelowo także Zbrody, są przedmiotem projektu Pojezierze Tarnowskie. Zbiorniki Jagniówka II i Północ utworzone zostały w wyniku eksploatacji części złoża Jagniówka III przez firmę CEMEX Polska Sp. z o.o. Zlokalizowane są w części na terenie gminy Borzęcin. Miąższość złoża wynosiła 2,6 do 6,7 m, a nadkładu 0,3 do 2,2 m, natomiast głębokości spągu 5,2 do 7,4 m. Eksploatacja prowadzona była w latach 2000–2016 metodą spod lustra wody (Rejestr obszarów 2019). Ustalonym kierunkiem rekultywacji był rolny–rybacki. Powierzchnia obu zbiorników wynosi ok. 25 ha[7]. Nadkład składowany był w formie obwałowań zbiorników.

7 Włącznie z półwyspami, przy czym zbiornik Jagniówka Północ uwzględniony jest tylko w części leżącej na terenie Gminy Szczurowa.

Znacznie większy docelowo będzie Zbiornik Zbrody utworzony w efekcie eksploatacji złóż Dołęga-Zbrody i Dołęga-Zbrody I. Docelowo zajmie powierzchnię ok. 100 ha[8]. Miąższość złoża wynosi 3,6 do 8,3 m, a nadkładu do 1 m. Stan zasobów przemysłowych na 31.12.2018 r. wynosił 2 236,35 tys. ton. Złoże eksploatowane jest od 2000 r. przez Kopalnię Kruszyw Zbrody 1 Sp. z o.o. Sp. k., a od 2019 przez Cemex Polska sp. z o.o. Zakończenie eksploatacji przewiduje się na 2022 rok. Ustalonym kierunkiem rekultywacji jest rolny–rybacki.

Rys. 4.5. Żwirownie Jagniówka II, Jagniówka Północ, Zbrody – 2016
fot. K. Solak

Można powiedzieć, że akweny pożwirowe są obiektami na pograniczu obiektów kulturowych i przyrodniczych. Są wytworami prowadzonej przez człowieka działalności przemysłowej, stosunkowo łatwo asymilującymi się z przyrodą, wzbogacającymi bioróżnorodność i krajobraz. Jednocześnie stanowią podstawę dla utworzenia produktu turystycznego opartego na wodnej rekreacji w połączeniu z zasobami przyrody i kultury. Poza wspomnianym zabytkowym dworem w Dołędze gmina posiada jeszcze 12 innych obiektów wpisanych do rejestru zabytków (kościoły, cmentarze wojenne, pałac, zespoły dworskie i dworsko-parkowe oraz spichlerz i dzwonnica). Mieszkańcy gminy (9 594 osób w 2017) przejawiają wysoki poziom lokalnego patriotyzmu poprzez kultywowanie tradycji muzycznych, strojów i obrzędów (SVS 2018, http://folklorszczurowa.pl 2017). Oznacza to potencjał do rozwoju produktu turystycznego z udziałem lokalnej społeczności.

8 Jeśli dojdzie do połączenia także ze zbiornikiem utworzonym w wyniku eksploatacji złoża Dołęga o zasobach przemysłowych 116,08 tys. ton (stan na 31.12.2018).

4.5.2 Zasady tworzenia produktu turystycznego na terenach (po)eksploatacyjnych

Tereny pogórnicze nierzadko stają się obiektami turystycznymi ze względu na walory przyrodnicze czy kulturowe (dziedzictwo przemysłu). Turystyka jest ważną gałęzią gospodarki, a upodobania turystów zmieniają się w kierunku turystyki zorientowanej na nowe wartości poznawcze oraz przeżycia i emocje, umożliwiającej przemieszczanie się i zwiedzanie okolicznych atrakcji (Alejziak 2000, Współczesne trendy w turystyce 2015). Niewielkie miejscowości, głównie wiejskie, tworzące Pojezierze Tarnowskie mogą więc być oczekiwanymi destynacjami turystycznymi. Wśród nich jest Dołęga z opisanymi wcześniej atrakcjami kulturowymi i przyrodniczymi oraz spuścizną przemysłu wydobywczego.

W procesie rozwoju turystyki spośród innych elementów formuły marketingowej „5P" (produkt, cena, miejsce, promocja, personel) najważniejszy jest produkt turystyczny. Ma też zazwyczaj silną konkurencję. Celem utrzymania konkurencyjnej pozycji na rynku produkt powinien być: **UŻYTECZNY** – odpowiadać na zdefiniowane potrzeby; **ORYGINALNY** – wyróżniający się spośród innych oferowanych oraz **SPÓJNY** – wszystkie elementy składowe powinny być podporządkowane **IDEI NADRZĘDNEJ**, która spaja je w wieloaspektowy, ale zwarty produkt turystyczny. Pożądaną sytuacją jest, gdy produkt przerasta oczekiwania turysty i pozytywnie zaskakuje dzięki szerokiemu zakresowi usług, wyższej jakości i elastyczności (Kaczmarek i in. 2002).

Uwzględniając te zasady oraz analizując dogłębnie uwarunkowania lokalne, stwierdzono, że nadrzędna idea budowania produktu turystycznego w Dołędze skoncentrowana zostanie wokół dziedzictwa kulturowego Gminy Szczurowa: kultury, sztuki i przemysłu wydobywczego, dzięki któremu powstał kompleks zbiorników.

4.5.3 Kluczowe inwestycje Wodnego Parku Kulturowego w Dołędze

Zaproponowany dla Dołęgi Wodny Park Kulturowy stanowi wielofunkcyjną przestrzeń dla turystyki wypoczynkowej, kulturowej i przyrodniczej. Kluczową inwestycją jest **Szlak Poezji**, nawiązujący do sławnych bywalców dworu w Dołędze. Stanowi edukacyjno-rozrywkową trasę łączącą dwór z zespołem zbiorników poeksploatacyjnych, zachęcając do zwiedzenia zabytku i przemierzenia szlaku (ok. 2 km). Końcowa stacja Pomost–Meteor odwołująca się do autobiograficznego opisu Przybyszewskiego, który nazwał siebie meteorem, ulokowana ma być na **Placu Industrialnym** (na półwyspie Zbiornika Jagniówka II) (rys. 4.6). Zwieńczeniem pomostu upamiętniającego Przybyszewskiego jest przekrycie w formie meteora – skały, która przez zgeometryzowane cięcia symbolizuje także kruszywo wydobywane na tym terenie (rys. 4.7 a). Charakterystycznym elementem Placu Industrialnego będą niewielkie pryzmy piasku przywołujące fakt lokalizacji w tym miejscu zakładu przeróbczego. Wkraczająca spontanicznie roślinność wodna będzie uzupełniona

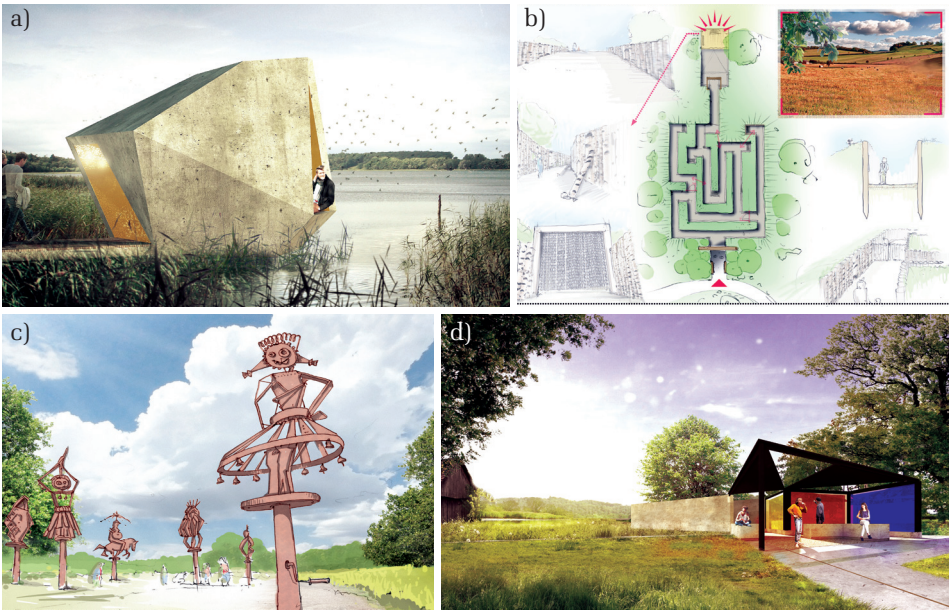
roślinnością ekstensywną: wikliną, topinamburem i miskantem. Nasadzenia mają utworzyć założenie parkowe wydzielające plac imprez, tworzyć ściany oraz osłaniać od wiatru, a także stabilizować teren. Plac nie zostanie zatem na „sztywno" zdefiniowany, na rzecz „meblowania" go na każdą okazję pozwalając na ciągłe zaskoczenia i niespodzianki. Plac stanowił będzie przestrzeń publiczną, ogólno- i bezpłatnie dostępną dla turystyki kulturowej i przyrodniczej.

Rys. 4.6. Plac Industrialny na półwyspie żwirowni Jagniówka II
Autor: 55Architekci s.c.

W kolejnych etapach inwestycji planuje się rozwijać Szlak Poezji o takie struktury jak (rys. 4.7 b–c):

a) *Labirynt Sensoryczny* – struktura oddziałująca na zmysły (słuch, dotyk, wzrok) nawiązującą do powstańczego nurtu w poezji Adama Asnyka.
b) *Strachy na Wróble* – przywołujące sylwetkę Lucjana Rydla za pośrednictwem figur obrotowych łączących motywy *Wesela* Wyspiańskiego (gdzie Rydel był kluczową postacią) z ludowymi „strachami na wróble" i twórczością poety (*Betlejem polskie*).
c) *Altana Barw* nawiązująca do twórczości Wyspiańskiego jako witrażysty, utworzona w oparciu o tafle kolorowego szkła, pozwalająca spojrzeć na otoczenie przez filtr koloru.

Szlak Poezji jest przykładem wykorzystania lokalnej kultury jako podstawy dla projektowania unikatowych atrakcji umacniających jednocześnie tożsamość gminy. Przedstawione struktury kulturowe mają charakter użytkowy, pozwalają przeżyć sztukę artysty i zgłębić historię gminy poprzez rekreację i zabawę. Stanowią formę bezobsługowego muzeum, a co najważniejsze w kontekście rozwoju turystyki, są niepowtarzalne, bo zaprojektowane dla konkretnego miejsca.



Rys. 4.7. Struktury kulturowe na Szlaku Poezji: a) Pomost–Meteor Przybyszewskiego; b) Labirynt Sensoryczny Asnyka; c) Strachy na Wróble Rydla; d) Altana Barw Wyspiańskiego
Autor: 55Architekci s.c.

Północne wybrzeże zbiornika Jagniówka II zagospodarowane zostanie dla funkcji wypoczynkowych. Powstanie strzeżone **Kąpielisko Balia** z drewnianymi pomostami na planie okręgu, które jednocześnie może pełnić funkcje platformy widokowej i letniej kafejki (rys. 4.8). Strefa wypoczynku wyposażona będzie w pawilon sanitarno-gastronomiczny, rowery wodne i piaszczystą plażę. Wątek przemysłowy tej strefy wyrażony zostanie poprzez plac zabaw z urządzeniami stanowiącymi imitację parku maszynowego kopalni. W planie jest także ulokowanie prawdziwej maszyny (koparki, ładowarki, odwadniacza i in. w zależności od dostępności), która po odpowiednim wyposażeniu w podesty stanowić będzie unikatową atrakcję placu zabaw. Obserwacje wskazują, że kontakt z autentycznymi maszynami jest niebywałą atrakcją dla dzieci.

W obrębie przylegających do siebie żwirowni Jagniówka Północ i Zbrody zbudowana zostanie **Przystań Zbrody** z molo i tarasami, restauracją oferującą lokalną kuchnię oraz salą wielofunkcyjną (rys. 4.9). Tarasy widokowe zwrócone na zrekultywowaną część żwirowni Zbrody będą mogły służyć m.in. obserwowaniu ostoi kaczek na wyspie. Tematyzowane wnętrze Przystani ma mieć charakter edukacyjny – oferowany program ma pozwolić zgłębić historię gminy i subregionu, zrozumieć przeobrażenia krajobrazu powodowane działalnością wydobywczą, jak i samo znaczenie surowców mineralnych dla rozwoju cywilizacyjnego.

Rys. 4.8. Kąpielisko Balia
Autor: 55Architekci s.c.

Rys. 4.9. Przystań Zbrody – obiekt wielofunkcyjny
Autor: 55Architekci s.c.

Oryginalność produktu turystycznego Dołęgi polega zatem na podporządkowaniu go idei nadrzędnej – dziedzictwu kulturowemu gminy – łącząc dwa pozornie sprzeczne wątki (turystykę i górnictwo). Poszczególne elementy zagospodarowania same w sobie charakteryzują się innowacyjnymi rozwiązaniami architektonicznymi, eksponują i promują walory gminy. Kształtują pozytywne relacje społeczeństwa wobec działalności górniczej, nieakceptowanej, choć niezbędnej dla rozwoju społeczno-gospodarczego.

4.6. Podsumowanie i wnioski

Subregion tarnowski jest zasobny w złoża piasków i żwirów, których eksploatacja kształtuje nowy krajobraz – powstają liczne akweny pożwirowe stanowiące niekwestionowany potencjał dla rozwoju turystyki wypoczynkowej i przyrodniczej. Nie znajduje to jednak odzwierciedlenia w sposobie zagospodarowania zbiorników. Przedstawiony projekt Pojezierze Tarnowskie jest próbą odwrócenia tej sytuacji.

Metoda projektowania Pojezierza Tarnowskiego oparta jest na trzech skalach: subregionalnej, urbanistycznej i architektonicznej. Takie podejście pozwala na organizowanie procesu rewitalizacji w subregionie, bezkolizyjne włączanie kolejnych żwirowni oraz kreowanie unikatowych atrakcji.

Założenia przyjęte na wstępnym etapie procesu rewitalizacji – oparte na „mozaice atrakcji" i trójskalowej weryfikacji – a także konsekwentna ich realizacja pozwalają na utrzymanie jednolitego produktu turystycznego mimo zmieniających się interesariuszy, partnerów projektu, władz samorządowych, lokalizacji i planów biznesowych. Synergiczne współdziałanie obiektów turystycznych w strukturach Pojezierza zwiększa szanse na rozwój turystyki i tworzenie nowych miejsc pracy, niż gdyby funkcjonowały każde z osobna.

Na przykładzie Wodnego Parku Kulturowego w Dołędze, jednego z kompleksów funkcjonalnych Pojezierza Tarnowskiego, pokazano tworzenie produktu turystycznego. Wątkiem spajającym w całość WPK jest dziedzictwo kultury, na które składa się

również kultura przemysłowa. Pozornie kolidująca z turystyką działalność wydobywcza, która przez wzgląd na istniejące zasoby kruszyw musi być jeszcze przez kilka lat kontynuowana, ma być jedną z kluczowych atrakcji. Górnicza przeszłość Wodnego Parku Kulturowego ma być podkreślona w sposobie urządzenia Placu Industrialnego, placu zabaw, a także w programie rekreacyjno-edukacyjnym.

Pojezierze Tarnowskie mogłoby zatem uzupełnić ofertę turystyczną Małopolski o słabo obecnie rozwiniętą rekreację wodną, doskonale wiążąc ją z walorami przyrodniczo-kulturowymi i dając tym samym szansę na wpisanie subregionu tarnowskiego na mapę atrakcji turystycznych Małopolski. Struktury kulturowe SZLAKU POEZJI i SZLAKU GROTESKI, innowacyjne w swojej formie architektonicznej i głęboko zakorzenione w lokalnej kulturze, byłyby wyróżnikiem proponowanych miejsc rekreacji i jednocześnie podkreśleniem ich autentyczności. Jest to zbieżne z wytycznymi Europejskiej Komisji Turystyki dla inwestycji w turystykę, które „powinny lepiej ukazywać lokalne zasoby kulturowe i wprowadzać unikatowe rozwiązania".

Na dzień oddania monografii do druku szanse na realizację projektu Pojezierze Tarnowskie w kształcie przedstawionym w rozdziale zostały przekreślone. Rozważania nad przyczynami tej sytuacji będą przedmiotem kolejnych publikacji.

LITERATURA

[1] Alejziak W. (2000): *Działalność liderów przemysłu turystycznego w świetle aktualnych tendencji występujących na rynku (studium przypadku First Choice i Forte)*. W: Folia Turistica, AWF Kraków, 9: 3–38.

[2] Kill W. (2012): *Island of Special Freedoms. Looking for fresh approaches through building exhibitions*. In: Kuhn R. (ed.): *Redesigning Wounded Landscape. The IBA Workshop in Lusatia*. Wydawca Jovis Verlag GmbH. Berlin, 117–132.

[3] Konieczny W. (2009): *Dwór w Dołędze*. SCAN Wydawnictwo s.c, Muzeum Okręgowe w Tarnowie, Tarnów.

[4] Kuhn R., Müller R. (2012): *Ten Years of Radical Change and Fresh Departures. A look back at the IBA Fürst-Pückler-Land*. In: Kuhn R. (ed.): *Redesigning Wounded Landscape. The IBA Workshop in Lusatia*. Jovis Verlag GmbH. Berlin, 5–24.

[5] Miśkiewicz W., Brzeziński D., Stawierej J., Kalinowska A. (2018): *Piaski i żwiry*. W: Szuflicki M., Malon A., Tymiński M. (red.): *Bilans Zasobów Złóż Kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2017 r*. Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa, 143–384.

[6] Ostręga A. (kier.), Lenartowicz K., Szewczyk-Świątek A., Świątek W., Cygan S. (2014): *Koncepcja programowo-przestrzenna żwirowni Jagniówka II i Zbrody wraz z otoczeniem*. Fundacja Nauka i Tradycje Górnicze. Kraków.

[7] *SVS – Statystyczne Vademecum Samorządowca* (2018), Urząd Statystyczny w Krakowie.

[8] *Rejestr Obszarów Górniczych*: http://geoportal.pgi.gov.pl/midas-web/index.jsp?conversationContext=3&conversationContext=3 (2.08.2019).

[9] *Współczesne trendy w turystyce* (2015): http://www.klasterturystyczny.pl (2.08.2019).

[10] Żuk I. (2018): *Badanie ruchu turystycznego w województwie małopolskim w 2017 roku. Raport końcowy*. Konsorcjum firm: Pracownia Analiz Społecznych IPSYLON i Pracowania Badawcza BOSQO.

5. Obszar dzikiej przyrody Goitzsche fundacji BUNDstiftung przykładem udanego zabezpieczenia obszarów pogórniczych węgla brunatnego dla celów ochrony przyrody

Jörg Schlenstedt[1], *Falko Heidecke*[2]

[1] Łużycka i Środkowoniemiecka Spółka Zarządzania Górnictwem z o. o. (LMBV)
[2] Organizacja ekologiczna BUNDstiftung

5.1. Wstęp

Wraz z powstaniem w roku 1996 firmy Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungs-gesellschaft mbH (LMBV) [Łużycka i Środkowoniemiecka Spółka Zarządzania Górnictwem z o. o. (LMBV)] – promotora projektów rekultywacji terenów górniczych, zakończyła się na razie restrukturyzacja wschodnioniemieckiego przemysłu węgla brunatnego. Stworzono mocne i obowiązujące struktury dla rekultywacji tych kopalń odkrywkowych węgla brunatnego, których nie udało się sprywatyzować, oraz obsługujących je gałęzi przemysłu. Coraz bardziej intensywna rekultywacja terenów górniczych, prowadzona na wielkich obszarach oraz towarzyszące jej badania ekologiczne, które rozpoczęto już w roku 1994, rozbudziły duże zainteresowanie przyrodą na niezrekultywowanych jeszcze terenach odkrywek. Niepokojono się również, że wskutek restytucji tych terenów, ukierunkowanej głównie na roboty czysto górnicze i konieczne do wykonania, dojdzie do zniszczenia nisz ekologicznych oraz siedlisk rzadkich gatunków zwierząt i roślin objętych ochroną, które powstały już wcześniej w sposób przypadkowy i nieplanowany. Dlatego oprócz terenów użytkowych, na których zachodzą procesy glebotwórcze (tereny rolnicze, leśne), terenów przeznaczonych na infrastrukturę, działalność gospodarczą i turystykę należało również odpowiednio zabezpieczyć tereny, gdzie miały być realizowane cele ochrony środowiska i przyrody.

Tereny byłych odkrywek przeznaczone dla celów ochrony przyrody wykazano w dokumentacji oraz zabezpieczono różnymi metodami. Z jednej strony tereny byłych odkrywek wykazano w regionalnych planach landów, jako obszary zastrzeżone i priorytetowe

dla celów przyrodniczych i krajobrazowych. Cele te są uwzględnione w planach kończenia eksploatacji górniczej przez poszczególne przedsiębiorstwa, opracowanych przez firmę LMBV w ramach wdrażania działań rekultywacyjnych. Z drugiej strony wyznaczone tereny objęto ustawową ochroną ze względu na walory przyrodnicze, jakie należy chronić.

Porównując obydwie metody, trzeba stwierdzić, że z jednej strony objęcie ustawową ochroną danego terenu ogranicza możliwości oraz intensywność jego użytkowania, z drugiej zaś wykazanie w planie regionalnym tego terenu jako obszaru zastrzeżonego i priorytetowego stanowi jedynie pośredni sposób jego ochrony bez możliwości bezpośredniego oddziaływania na jego właściciela. W związku z tym, że jednym z zadań firmy LMBV jest szybka i sprawna sprzedaż gruntów, obawiano się, że dojdzie do utraty wartościowych obszarów, nie objętych statusem ustawowej ochrony w wyniku ich zbycia innym zainteresowanym osobom. Dlatego w ramach wspólnej inicjatywy podjętej przez Bundesumweltministerium [Federalne Ministerstwo Środowiska], Bundesfinanzministerium [Federalne Ministerstwo Finansów], poszczególne landy i firmę LMBV zidentyfikowano tereny odkrywek posiadających walory przyrodnicze, a następnie sprzedano fundacjom ochrony przyrody.

Opracowana koncepcja o nazwie „Główne obszary objęte ochroną przyrody" umożliwiła firmie LMBV – jako właścicielowi tych terenów oraz podmiotowi zobowiązanemu na mocy prawa górniczego osiągnięcie między innymi następujących celów finansowych:

1) Firma LMBV decyduje o sprzedaży również terenów istotnych dla ochrony przyrody.
2) Dzięki uzgodnieniom poczynionym z właściwymi landami ustalono konkretną ofertę tych terenów, a zapytania ofertowe można obsługiwać według ujednolicony kryteriów i w sposób odpowiednio ukierunkowany.
3) Firma LMBV może z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym kalkulować w ofercie oczekiwane ograniczenia w użytkowaniu terenów wykazanych jako podlegające ochronie. Ułatwia to prowadzenie negocjacji w sprawie ich sprzedaży.
4) Natomiast tereny nie objęte obowiązkiem ochrony przyrody firma LMBV może sprzedawać, nie zważając szczególnie na różne wizje ochrony przyrody.
5) Główne obszary objęte ochroną przyrody można przeznaczyć na tereny kompensacji przyrodniczej w celu wyrównania szkód dokonanych ingerencją w środowisko przez osoby trzecie. Dzięki temu przed firmą LMBV stanął otworem rynek, do którego dotąd nie miała dostępu.
6) Przedstawiona koncepcja wzbudziła w całych Niemczech duże zainteresowanie terenami o wysokich walorach przyrodniczych, lecz niechronionych prawnie.
7) Nabywcy tych terenów, pozyskani odpowiednio wcześniej, mogą również wywierać wpływ na sposób ich rekultywacji pod kątem późniejszego użytkowania. Dzięki temu można zaoszczędzić na kosztach rekultywacji.

Istnieje sporo udanych projektów ochrony przyrody na obszarach poeksploatacyjnych w górnictwie węgla brunatnego we wschodnich Niemczech. W celu ich konkretnego wdrożenia trzeba rozwiązać różne problemy.

1) Z punktu widzenia przedsiębiorstwa górniczego i właściciela tych terenów przedstawiają się one następująco:
   a) Jakie są zobowiązania prawne, związane z tymi terenami w kontekście:
      i) zabezpieczenia ich dla ludności;
      ii) wiążących planów późniejszego użytkowania, narzuconych przez urzędy planowania;
      iii) zabezpieczenia zabiegów pielęgnacyjnych i zagospodarowania tych terenów?
   b) Czy koncepcja pn. „Główne obszary objęte ochroną przyrody" umożliwi zakończenie nadzoru górniczego sprawowanego do tej pory przez urząd górniczy?
   c) Czy pomimo sprzedaży i przekazania tych terenów można nadal prowadzić tam niezbędne prace rekultywacyjne?
   d) Poza tym dla przedsiębiorstwa górniczego ważne jest rozstrzygnięcie pytania, czy ryzyka w kontekście prawa górniczego, związane ze stopniowym zanikiem działalności górniczej na tych terenach (np. pozostawienie stromych skarp) można przenieść na nowego właściciela oraz jakie skutki finansowe przyniesie sprzedaż terenów, traktowanych teraz jako obszary przyrodnicze, których nie można już zagospodarować w sposób przemysłowy?
2) Problemy z punktu widzenia stowarzyszenia ochrony przyrody:
   a) Czy można wywierać wpływ na prace prowadzone przez przedsiębiorstwo górnicze w celu wyegzekwowania obowiązków, jakimi zostało ono obarczone?
   b) Czy konieczna i możliwa jest zmiana planów dotyczących przestrzeni publicznej?
   c) Jakie prawne obowiązki należy przejąć?
   d) Czy w dłuższej perspektywie czasowej możliwe jest finansowanie niezbędnych prac związanych z utrzymaniem dróg publicznych, punktów widokowych etc.?
   e) Czy da się wygospodarować środki na opłaty i składki ubezpieczeniowe?
3) Problemy z punktu widzenia urzędów:
   a) Czy koncepcja pn. „Główne obszary objęte ochroną przyrody" jest zgodna z celami i wytycznymi planów dotyczących przestrzeni publicznej?
   b) Czy przestrzega się wymogów ustawowych, które należy brać pod uwagę w odniesieniu do tych terenów?
   c) Czy stowarzyszenie ochrony przyrody to rzeczywiście poważny i stabilny podmiot?

5.2. Obszar dzikiej przyrody Goitzsche jako przykład działań fundacji BUNDstiftung

W roku 2000 największa organizacja ekologiczna w Niemczech Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) e.V. podjęła decyzję zakupu 1 300 ha obszaru pogórniczego „Goitzsche" w celu zapewnienia tam rozwoju dzikiej przyrody. Następnie (tj. w roku 2007) tereny te zostały przejęte przez utworzoną fundację BUNDstiftung.

Podstawę dla ówczesnych kulis obszarowych stanowiła wspomniana już koncepcja „Główne obszary objęte ochroną przyrody", zaproponowana przez firmę LMBV. W ramach projektu „Obszary pogórnicze – szanse integracji obszarów dzikiej przyrody z krajobrazem kulturowym na przykładzie Goitzsche", sfinansowanego przez inną fundację Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) [Federalna Niemiecka Fundacja „Środowisko"] (Richter et al. 2005) opracowano prognozy rozwoju dla tego obszaru. Prognozowane scenariusze oparte były na analizie przeprowadzonych już badań czynników abiotycznych i biotycznych (np. Tischew i Mahn 1998), istniejących modeli wód gruntowych oraz danych uzupełniających, zebranych w ramach realizacji projektu.

5.3. Cele projektu

Fundacja BUNDstiftung Wildnis Goitzsche na zakupionym obszarze chce zrealizować kilka celów. Punktem wyjściowym jest umożliwienie przyrodzie samoistnego rozwoju na możliwie jak największej przestrzeni. Na dzień dzisiejszy ponad 90% obszaru dzikiej przyrody Goitzsche pozostawionych jest swobodnej sukcesji ekologicznej. Na 1 200 ha nie wolno prowadzić polowań (zakaz polowania przez cały rok zgodnie z prawem łowieckim). Zabroniono również łowienia ryb i poruszania się łodziami w strefach przybrzeżnych.

Jedną z części obszaru dzikiej przyrody Goitzsche jest specjalny obszar ochrony siedlisk obejmujący w sumie 489 ha o nazwie „Były poligon z jeziorem Paupitzscher See". Również tu podejmuje się działania ukierunkowane na zintegrowanie wielkich terenów, gdzie ochroną objęte są naturalne procesy ekologiczne, z otaczającym je krajobrazem kulturowym w taki sposób, aby również ludność mogła mieć do nich dostęp. Odpowiednie kierowanie ruchem zwiedzających umożliwiają: sieć dróg wykonana według specjalnej koncepcji, miejsca rekreacyjne i punkty widokowe. Urządzono też plac do grillowania.

Innym celem jest dokumentowanie rozwoju poszczególnych siedlisk i różnorodności występujących tam gatunków. W ten sposób można poddać weryfikacji wstępne prognozy oraz poszerzyć wiedzę na temat przebiegu poszczególnych stadiów sukcesji. Od roku 2006 wolontariusze prowadzą również monitoring. Na stałych powierzchniach doświadczalnych rejestruje się roślinność oraz grupy gatunków ptaków, ważek, pasikonikowatych, motyli dziennych i płazów. Wyniki tych badań oraz same powierzchnie doświadczalne służą edukacji ekologicznej. W tym celu organizuje się wyjazdy terenowe, odczyty, wystawy fotograficzne, a także podejmuje inne działania.

5.4. Lokalizacja

Pod względem geograficznym obszar dzikiej przyrody Goitzsche jest częścią Niziny Północnoniemieckiej, którą charakteryzuje bardzo mało urozmaicona rzeźba terenu. Cechą charakterystyczną Zagłębia Środkowoniemieckiego jest to, że eksploatacja

górnicza miała tu miejsce na terasach zalewowych dużych rzek, jak Mulda, Biała Elstera, Pleiße, Saale, jak też i małych – np. Selke, Lober i Geisel. Miało to poważne skutki dla bilansu wodnego tych terenów. Obszar pogórniczy Goitzsche zlokalizowany jest w okolicach Bitterfeldu, w zlewni dolnego biegu Muldy, na pograniczu dwóch landów Saksonii-Anhalt i Saksonii. Na północnym wschodzie do obszaru pogórniczego Goitzsche przylegają fragmenty parku krajobrazowego Pustać Dübener Heide, natomiast wschodnią granicę stanowi równina zalewowa Muldy.

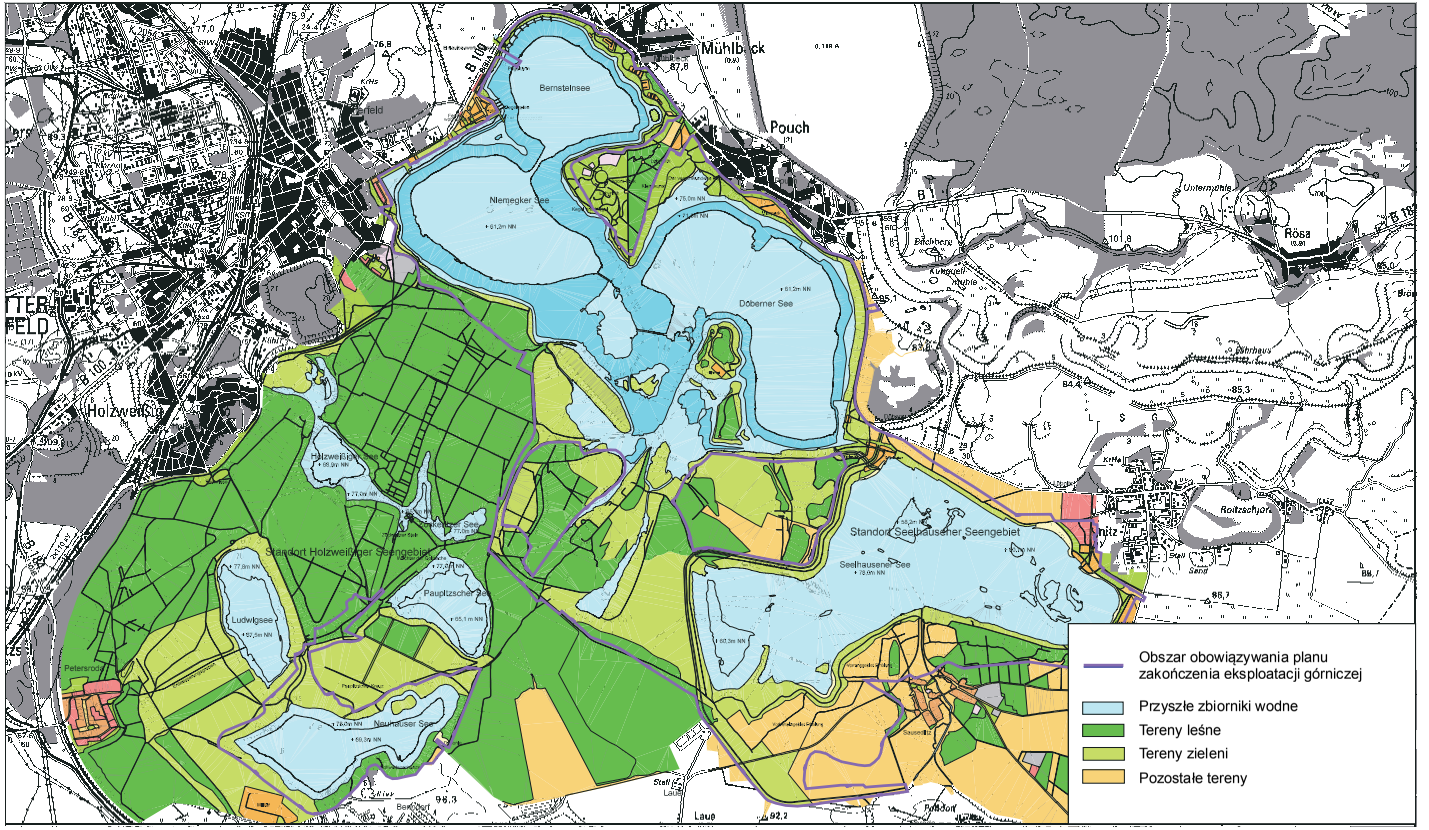
5.5. Historia Goitzsche

Obszar eksploatacji górniczej Goitzsche obejmował powierzchnię 62 km^2. W południowo-zachodniej części obszaru w roku 1908 udostępniono do eksploatacji pierwszą odkrywkę. Odkrywki, zlokalizowane na równinie zalewowej Muldy, rozpoczęto eksploatować w latach 1948/49. Dla dwóch małych rzek Leine i Lober utworzono wspólny kanał, natomiast w roku 1975 przesunięto koryto rzeki Mulde na długości 9,2 km. Usunięto obszar lasów łęgowych o powierzchni ok. 700 ha oraz Las Królewski „Goitzsche" (w dialektach dolnoniemieckich „Boża Dolina Zalewowa"). Usunięto cztery miejscowości i jedno nadleśnictwo. W niektórych miejscach dno wyrobisk sięgało poziomu 0 m n.p.m. Aktywna eksploatacja odkrywkowa zakończyła się w roku 1991 (Liehmann 1998). Teren odkrywek graniczył bezpośrednio z miastem Bitterfeld.

Po nagłym zakończeniu wydobycia węgla brunatnego pozostał tam obszar niezabezpieczony, nie nadający się do użytkowania. Dwie trzecie obszaru stanowiły powierzchnie zwałowisk, a jedną trzecią wyrobiska poeksploatacyjne (niektóre o wielkich rozmiarach), przeważnie o bardzo niskim stanie wody oraz skarpy, z reguły niezabezpieczone (LMBV 2011). Prace rekultywacyjne prowadzone były tam jeszcze z początkiem bieżącego stulecia. W roku 1999 wstrzymano usuwanie wód gruntowych i rozpoczęto zalewanie obydwóch zbiorników powyrobiskowych, tj. jezior Großer Goitzschesee i Seelhausener See wodą z rzeki Mulda. Docelowe stany wód wynoszą odpowiednio 75 i 78 m n.p.m. Koniec napełniania zbiorników planowano pierwotnie na rok 2004. Rys. 5.1. zawiera ramowy plan rekultywacji z roku 2003.

W pięciu mniejszych zbiornikach powyrobiskowych, położonych w południowo-zachodniej części tego obszaru zawadnianie przebiegało w wyniku samoistnego podnoszenia się poziomu wód gruntowych, a proces ten rozpoczął się w niektórych miejscach już w latach 80. ubiegłego wieku. Ten kompleks jezior odwadnia się poprzez specjalnie stworzony system rowów, którymi woda swobodnie spływa do jeziora Großer Goitzschesee. Na rok 2015 planowano zakończenie procesu samoistnego wzrostu poziomu wód gruntowych.

Planowany termin zakończenia zawadniania obydwóch wielkich zbiorników powyrobiskowych Großer Goitschesee i Seelhausener See został przyspieszony w wyniku wielkiej powodzi mającej miejsce w sierpniu 2002. Przerwanie tamy na rzece Mulda spowodowało nagły wzrost poziomu wody w jeziorze Großer Goitzschesee w ciągu



Rys. 5.1. Ramowy plan rekultywacji dla terenu poeksploatacyjnego Goitzsche w roku 2003.
Źródło: LMBV

72 godzin do wysokości 78 m n.p.m. Do października 2002 poziom lustra wody obniżył się do planowanej wysokości 75 m n.p.m. Powódź spowodowała bezpośrednio i pośrednio gwałtowne zmiany w wielu biotopach. Następna wielka powódź w roku 2013 jeszcze raz zmieniła krajobraz na niektórych terenach. W jej wyniku wykształciły się nowe urwiska i stożki napływowe.

Jak wiadomo, podczas prac zabezpieczających prowadzonych w ramach rekultywacji terenów górniczych uwzględnia się cele ochrony przyrody. Dlatego w strefie wyrobiska poeksploatacyjnego Paupitzsch nie prowadzono żadnych prac w obrębie skarp, aby – w miarę możliwości – utrzymać na tym obszarze bogactwo gatunków zwierząt i roślin. Tylko nad jeziorem Ludwigsee (byłym wyrobisku), przy dojeździe do wewnętrznego zwałowiska, a konkretnie w obrębie skarp przeprowadzono w bardzo ograniczonym zakresie zagęszczenie gruntu. Tę metodę działania (tj. pozostawienie stref nierekultywowanych przez człowieka) obydwaj partnerzy – organizacja ekologiczna BUND i firma LMBV ściśle ze sobą uzgodnili (LMBV 2011).

5.6. Charakter krajobrazu

Obecnie na obszar Goitzsche składają się jeziora pogórnicze, lasy pionierskie oraz biotopy terenów otwartych. Charakterystyczne dla biotopów terenów otwartych są głównie mezofilne trawiaste zbiorowiska roślinne oraz kserofilne pionierskie zbiorowiska zespołu szczotlichy siwej. Wspomniane typy biotopów koncentrują się głównie w obrębie miejscowości Petersroda oraz przy niektórych obiektach napowierzchniowego wyposażenia eksploatacyjnego byłej odkrywki Baufeld IIa. Na innych wielkich terenach dominuje przede wszystkich akwatyczny typ biotopu, czyli jeziora pogórnicze (Ludwigssee, Paupitzscher See, Goitzschesee). Na terenach kompleksów Tonhalde/Feuchtwald, Ludwigsee i Halde rozwinęły się wielkie pionierskie zbiorowiska leśne. Większe zasoby lasów liściastych można znaleźć nad jeziorami Paupitzscher See i Rehtränke/Zöckeritzer See. Wokół jeziora Paupitzscher See oraz w obrębie pasa suchych muraw w okolicy Petersroda znajdują się lasy iglaste. Jedyne pozostałości starych zasobów leśnych (lasy dębowe z obecnością grabów) można odnaleźć w odkrywkowym kompleksie wydobywczym wyłącznie na gruntach rodzimych, na których posadowione są napowierzchniowe obiekty tej odkrywki oraz na gruncie rodzimym wyspy Bärenhof (rys. 5.2).

Wskutek podwyższonego poziomu wód gruntowych oraz regulowania docelowego poziomu lustra wody w wyrobiskach poeksploatacyjnych zachodzą od pewnego czasu w strefie bezpośredniego oddziaływania wody procesy wymierania lasów powstałych w wyniku sukcesji oraz kilku innych zbiorowisk leśnych. Charakterystycznym obrazem stref linii brzegowej oraz wody płytkiej w jeziorach pogórniczych są obumarłe drzewa. Zjawisko to nasila się w obrębie kompleksu Feuchtwald oraz jeziora Rehtränke/Zöckeritzer See. Poza tym w niektórych miejscach tych obszarów należy zanotować wyraźny wzrost obecności szuwarów wysokich. Charakterystyczne zbiorowiska roślinności szuwarowej rozwinęły się szczególnie nad jeziorem Heidrun-See,

w strefie zalegania wody Petersroda (rys. 5.3) oraz w strefach wody płytkiej jeziora Großer Goitzschesee pomiędzy kompleksami Tonhalde i Feuchtwald.

Rys. 5.2. Jezioro Großer Goitzschesee z wyspą Bärenhof
fot. P. Radke, LMBV 2006

Rys. 5.3. Procesy wymierania lasów w strefie zalegania wody Petersroda, w tle jezioro Ludwigsee
fot. P. Radke, LMBV 2006

5.7. Zachodzące zmiany w różnorodności gatunkowej

Zmiany zachodzące w siedliskach znajdują lustrzane odbicie w różnorodności gatunkowej. Przykładem jest szybki, w ostatnich dziesięciu latach, przyrost powierzchni trzciny i wypłyconych stref w jeziorach, który doprowadził do wzrostu gatunków

uzależnionych od stanu troficznego i różnorodności strukturalnej jezior lub gatunków preferujących strefy wypłycone. Jako ptaki, które mają tu swoje stałe miejsca lęgowe, można wymienić takie gatunki, jak: perkozek zwyczajny, wodnik zwyczajny, błotniak stawowy, gęś gęgawa, bąk zwyczajny, wąsatka, brzęczka i rokitniczka. Szczególnie na zamulonych powierzchniach jezior regularnie pojawia się brodziec samotny, brodziec krwawodzioby, bekas kszyk, sieweczka rzeczna i czajka zwyczajna. Na całym obszarze dzikiej przyrody Goitzsche od roku 2007 udało się udokumentować regularną obecność od czterech do ośmiu par gniazdujących tu par żurawi. Od roku 2003 w zatoce jeziora Großer Goitzschesee istnieje kolonia kormoranów, w skład której wchodzi ponad 300 gniazdujących par. Już dziesięć lat temu wykazano obecność gniazd brzegówki zwyczajnej i zimorodka na wielu urwiskach brzegowych. Od roku 2004 na wyspie Bärenhof, w położonym tam siedmiohektarowym kompleksie leśnym gniazduje para orła bielika. Od roku 2007 na starym słupie elektrycznym w obrębie jednego z obiektów napowierzchniowych byłej odkrywki na półwyspie znajduje się gniazdo rybołowa zwyczajnego. Dla ochrony obydwóch miejsc lęgowych wdrożono działania w celu odpowiedniego kierowania ruchem zwiedzających, tzn. zamknięto dostęp do wyspy i jej wód przybrzeżnych oraz wyznaczono drogi, którymi wolno poruszać się po półwyspie.

Zbiorowiska starzejących się topoli (w wieku 40–60 lat) na hałdach przyciągają coraz więcej ptaków z rodziny dzięciołowatych. Już w roku 2003 udało się wykazać obecność takich gatunków, jak: dzięcioł duży, dzięcioł czarny, dzięcioł zielony i krętogłów zwyczajny. W roku 2012 dołączył do nich jeszcze dzięciołek. W przeciwieństwie do tego zmniejsza się frekwencja (częstość występowania) gatunków typowych dla terenów otwartych, takich jak lelek zwyczajny, świergotek łąkowy czy białorzytka zwyczajna. Natomiast gatunki typowe dla terenów półotwartych, jak gąsiorek, srokosz, kląskawka zwyczajna występują częściej w porównaniu z rokiem 2006, gdy rozpoczęto monitorowanie tych terenów. Liczba gatunków płazów nie zmieniła się w ostatnich latach. Gatunki pionierskie występujące w strefach wody płytkiej, mocno wyeksponowanych na słońce (ropucha zielona, ropucha pasówka) obok gatunków eurytermicznych (traszka zwyczajna, żaba trawna, żaba wodna, grzebiuszka ziemna, ropucha szara) reprezentowane są w wodach o bardzo zróżnicowanej strukturze. Gatunki o wyższych „wymaganiach strukturalnych", które zasiedlają wody w późniejszych stadiach sukcesji (rzekotka drzewna, żaba moczarowa, żaba śmieszka, traszka grzebieniasta) występują obecnie jeszcze bardzo rzadko. Bóbr europejski obecny jest praktycznie na całym obszarze i żeruje już w kilkunastu rewirach. Udało się wykazać obecność wydry europejskiej w rewirach jezior Großer Goitzschesee i Zöckeritzer See.

5.8. Wnioski

Zakup tak wielkiego obszaru przez organizację ekologiczną Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschlands (BUND), w dużej mierze jeszcze w ogóle nie zrekultywowanego, był bardzo ryzykownym przedsięwzięciem dla Sprzedającego,

czyli firmy LMBV, oraz Kupującego. Jak pokazały obydwie powodzie w roku 2002 i 2013, plany użytkowania i rozgraniczenia poszczególnych terenów zostały w sposób zupełnie nieprzewidziany zniweczone siłami natury. Wyzwaniem było jednak również rosnące turystyczne zainteresowanie obydwoma wielkimi jeziorami Großer Goitzschesee i Seelhausener See, co zmuszało obydwie strony tej transakcji do dokonywania intensywnych uzgodnień i zawierania kompromisów. W takich wypadkach niezbędnym warunkiem do osiągnięcia sukcesu jest dużo dobrej woli i empatii u każdego z uczestników. Wymóg ten dotyczy nie tylko obydwóch partnerów LMBV i BUND, lecz również władz powiatowych, organów ogólnego i specjalistycznego nadzoru, myśliwych, wędkarzy i w końcu również każdej osoby odwiedzającej te tereny. Ogólnie rzecz biorąc należy stwierdzić, że obszar dzikiej przyrody Goitzsche jest bardzo udanym przykładem współpracy pomiędzy prywatną fundacją ochrony przyrody a przedsiębiorstwem górniczym.

LITERATURA

[1] Heidecke F., Herzog C. (2017): *Obszar dzikiej przyrody Goitzsche zarządzany przez fundację BUNDstiftung*. W: *Gatunki i siedliska obszarów pogórniczych – Szanse dla ochrony przyrody we wschodnich Niemczech*. Wydawnictwo Shaker-Verlag, 55–57.

[2] Liehmann G. (1998): *Kronika górnictwa węgla brunatnego w okręgu Bitterfeld: Technika i historia kulturowa dwóch stuleci*. Bitterfelder Bergleute e.V., Bitterfeld, 414.

[3] LMBV (2011): *Przemiany i perspektywy 01 Holzweißig/Goitsche/Rösa*. Wyd.: LMBV Biuro Komunikacji, 41.

[4] Richter K., Heidecke H., Katzel A., Teubert H. (2005): *Obszary pogórnicze – Szanse integracji obszarów dzikiej przyrody z krajobrazem kulturowym na przykładzie Goitzsche*. Sprawozdania techniczne, Bernburg.

[5] Tischew S., Mahn E.G. (1998): *Przyczyny procesów różnicujących zbiorowiska zespołu szczotlichy siwej i muraw napiaskowych w aspekcie przestrzennym i czasowym na terenach środkowo-niemieckiego górnictwa węgla brunatnego – Podstawy renaturyzacji*. W: Pfadenhauer J. (red): *Debaty Towarzystwa Ekologicznego*. Wydawnictwo Gustav Fischer Verlag, Jena/Stuttgart, 28: 307–317.

Dalsze informacje i kontakt: Organizacja ekologiczna BUNDstiftung, OT Holzweißig, Rathausstraße 1, 06808 Bitterfeld-Wolfen, info@goitzschewildnis.de; http://goitzsche-wildnis.de.

6. Bioróżnorodność: gatunki oraz ich siedliska na wschodnioniemieckich terenach pogórniczych węgla brunatnego

Christian Hildmann[1], *Jörg Schlenstedt*[2]

[1] Instytut Badawczy Obszarów Pogórniczych w Finsterwalde
[2] Łużycka i Środkowoniemiecka Spółka Zarządzania Górnictwem z o.o. (LMBV)

6.1. Wstęp i wyznaczone cele

Odkrywkowa eksploatacja węgla brunatnego idzie w parze z całkowitą transformacją krajobrazu. Oznacza to, że krajobraz sprzed eksploatacji zostaje całkowicie unicestwiony. Znikają siedliska przyrodnicze oraz ich funkcje. Zamiast nich powstają po zakończeniu działalności górniczej zupełnie nowe krajobrazy – obszary pogórnicze.

Spółka LMBV odpowiedzialna jest za geotechniczne zabezpieczenie oraz kształtowanie rozległych terenów odkrywkowych Łużyckiego i Środkowoniemieckiego Zagłębia. Po przemianach polityczno-ustrojowych w Niemczech Wschodnich, jakie miały miejsce w roku 1989 drastycznie zmniejszyło się zapotrzebowanie na węgiel brunatny, a w licznych kopalniach odkrywkowych zaprzestano jego wydobycia. Powyższymi przemianami dotknięte zostały tereny o powierzchni około 475 km^2 na Łużycach i 290 km^2 w Środkowoniemieckim Zagłębiu Węglowym.

Te rozległe tereny nie są jednak martwą pustynią – jest wręcz przeciwnie. Proces częściowego ich zasiedlania rozpoczyna się już wkrótce po zakończeniu zwałowania nadkładu, a dzięki szczególnym warunkom środowiskowym powstają tam siedliska gatunków, które bardzo rzadko można spotkać na terenach przyległych, ukształtowanych w sposób naturalny.

W związku z tym, że w ramach ciągłych geotechnicznych działań zabezpieczających ingeruje się w środowisko, tylko na niektórych podobszarach interesuje nas aktualny stan wiedzy na temat gatunków i siedlisk, obecnych na terenach pogórniczych. W odróżnieniu od lat 90. XX wieku, kiedy prowadzono w tym zakresie liczne badania, nie dysponujemy obecnie wiedzą na temat aktualnego stanu rozwoju tych terenów. Lukę tę miało wypełnić specjalne studium, zlecone przez spółkę LMBV. Poza

tym zamierzano wzbogacić aktualną praktykę rekultywacyjną wnioskami wyciągniętymi na podstawie tego opracowania (Landeck et al. 2017).

Niniejszy rozdział stanowi podsumowanie tego obszernego studium (Landeck et al. 2017) na temat występujących łącznie 29 grup gatunków oraz 25 typów biotopów i siedlisk na terenach pogórniczych. Główną uwagę zwrócono na obszary, gdzie prowadzone są rekultywacyjne roboty górnicze i działania im towarzyszące. Pracami nad studium kierowały Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften Finsterwalde [Instytut Badawczy Obszarów Pogórniczych w Finsterwalde] oraz Hochschule Anhalt Bernburg [Wyższa Szkoła Anhalt w Bernburgu]. Poza tym w przedsięwzięciu brały udział jeszcze cztery instytucje: Institut für Binnenfischerei Potsdam [Instytut Rybactwa Śródlądowego w Poczdamie], spółka beak-consulting GmbH we Freibergu, a także fundacje Heinz-Sielmann-Stiftung i BUND-Stiftung Wildnis Goitzsche. Zaangażowano też licznych ekspertów.

6.2. Specyfika górnictwa węgla brunatnego w Niemczech Wschodnich

W skali przemysłowej węgiel brunatny wydobywa się od 200 lat na Łużycach w rejonie miast Hoyerswerda, Lauchhammer, Senftenberg, Cottbus i Weißwasser, a także w Środkowoniemieckim Zagłębiu, gdzie eksploatacja koncentruje się w rejonie Zeitz-Weißenfels, Borna-Lipsk oraz okręgu górniczym Hallenser-Bitterfelder Revier. Szacuje się, że dla celów eksploatacji złóż objętych koncesją na Łużycach i w Środkowoniemieckim Zagłębiu zajęte są tereny o łącznej powierzchni ok. 180 000 ha (Schlenstedt 2017). Apogeum wydobycia tego surowca przypadało na lata 1950–1990. Przekładało się to z kolei na konieczność zagospodarowania wielkich powierzchni dla tej działalności. O ile jednak w początkowym okresie użytkowania węgla brunatnego dla celów przemysłowych można było pozyskiwać ten surowiec blisko powierzchni, to obecnie konieczne jest uprzednie usunięcie nadkładu o miąższości nawet do 120 m. Poczynając od lat 20. XX wieku, te masy ziemne zwałowano przeważnie przy użyciu mostów przerzutowych i wielkich zwałowarek. Zaczęły powstawać systemy mieszanych (niejednorodnych) substratów, w skład których wchodziły piaski plejstoceńskie trzeciorzędowe zawierające piryt oraz gliny o różnej zawartości węgla. Jako materiały wyjściowe procesów glebotwórczych powodują one zmienność cech warstw przypowierzchniowych zwałowisk. Ponieważ w czasach NRD niemożliwa była rekultywacja odkrywek oraz ich zwałowisk w takim samym tempie i zakresie, w jakim powstawały nowe obiekty górnicze, doprowadziło to do powstania sporej nadwyżki niezrekultywowanych powierzchni zwałowisk, która wynosiła kilkadziesiąt tysięcy hektarów. Przez 40 lat przyroda mogła tam samorzutnie się rozwijać. Wskutek nagłego zakończenia wydobycia węgla w latach 1990–1992 nadwyżka ta zwiększyła się jeszcze o geotechnicznie niestabilne i niezrekultywowane strefy zwałowisk i skarp w większości czynnych wtedy jeszcze odkrywek.

Po przemianach polityczno-ustrojowych czekała nas nie tylko rekultywacja i zagospodarowanie tych powierzchni. Coraz mocniej zaczęto dostrzegać potencjał i znaczenie tych terenów dla ochrony przyrody. W wyniku tego różne organizacje, względnie fundacje ochrony przyrody przejęły tereny, które w dużej mierze służą ochronie naturalnych procesów zachodzących w obecnych tam ekosystemach przy jednoczesnym nieingerowaniu w nie. Tereny te mają szczególne znaczenie dla utrzymania różnorodności obecnych tam gatunków i siedlisk.

6.3. Metodyka działania

W pierwszej kolejności skompletowano, usystematyzowano i przeanalizowano dostępną dokumentację Zagłębia Środkowoniemieckiego i Łużyckiego, przechowywaną w spółce LMBV, aby zewidencjonować siedliska i występujące tam gatunki oraz wyrobić sobie opinię na temat aktualnego stanu sukcesji naturalnej. Jednolitą analizę utrudniała zróżnicowana jakość poszczególnych opracowań, oraz różne okresy i tereny, do jakich się one odnosiły. Przeanalizowano specjalistyczne artykuły na temat ochrony gatunków, kartowania obszarów chronionych, opracowania dotyczące przepisów dla ingerencji w przyrodę oraz plany utrzymania krajobrazu. Na każde z wyżej wymienionych zagłębi węglowych przypadało ponad 100 dokumentów.

Obraz siedlisk przyrodniczych i grup gatunków, jaki się z tego wyłonił, zawierał jednak jeszcze sporo luk. Dlatego sięgnięto po takie dodatkowe źródła materiałów jak kartowania, zrealizowane przez znawców ds. gatunków (ornitolodzy, specjaliści różnych gatunków chrząszczy itp.), badania przeprowadzone przez instytucje państwowe oraz prace naukowe i banki danych dotyczące Śródkowoniemieckiego i Łużyckiego Zagłębia Węglowego. Na ich podstawie powstały bardzo obszerne banki danych, obejmujące 29 różnych grup gatunków.

Ważną rolę odegrali eksperci określonych grup gatunków zwierząt i roślin. W sumie ponad 100 ekspertów udostępniło swoje dane, względnie współdziałało w ramach tej analizy. Na podstawie tych prac powstał bardzo obszerny i szczegółowy obraz obszarów pogórniczych.

W kilku przypadkach wynikła konieczność przeprowadzenia aktualizujących syntaksonomicznych kartowań w Środkowoniemieckim Zagłębiu, ponieważ występowały tam obszary wielokrotnie kartowane w minionym 20-leciu.

6.4. Cechy badanych stanowisk

Przed rozpoczęciem rekultywacji (ukierunkowanej na zagospodarowanie rolne lub leśne) zwałowane substraty, które stanowią materiał wyjściowy dla procesów glebotwórczych, wykazują następujące cechy:

1) Przeważają osady, ubogie w składniki odżywcze.
2) Są to gleby surowe (o niewykształconym profilu) bez humusu i resztek roślinnych.

3) Brak edafonów (organizmów żywych egzystujących w przypowierzchniowej warstwie gleby) oraz glebowych banków nasion.
4) Na niewielkich powierzchniach oraz w postaci heterogenicznych (niejednorodnych) struktur występują kwaśne substraty glebowe o zróżnicowanej zawartości związków siarki (od niskiej do wysokiej).
5) Bilans wodny wykazuje mocno zróżnicowane gradienty – bardzo suche powierzchnie występują naprzemiennie z powierzchniami wilgotnymi i podmokłymi.
6) Suche strefy wykazują skłonność do mocnego nagrzewania się i charakteryzują się w ten sposób mikroklimatem, który odbiega od otoczenia.

Do tego wszystkiego dochodzą jeszcze następujące krajobrazowe oraz ekologiczne czynniki i potencjały:

1) Powierzchnie odkrywek są duże, nie są „poszatkowane" i panuje na nich względny spokój.
2) Charakteryzują się one wysoką różnorodnością środowisk i nisz ekologicznych.
3) Zachodzą w nich geomorfologiczne i biologiczne procesy rozwojowe o wysokiej dynamice.

Wskutek masowej ingerencji w krajobraz kopalnie odkrywkowe węgla brunatnego prowadzą do całkowitego i wielkoobszarowego zniszczenia pierwotnej powierzchni terenów. Dotyczy to ukształtowanych historycznie form użytkowania terenu, sieci troficznych i wzajemnych powiązań roślin i zwierząt oraz naturalnych procesów zachodzących na tych obszarach. Zniszczone zostają funkcje krajobrazowe włącznie z usługami ekosystemowymi, tak potrzebnymi człowiekowi. Wydobycie węgla brunatnego w Europie, a szczególnie w Niemczech, koncentruje się w intensywnie użytkowanych przestrzeniach kulturowych. Dlatego to właśnie powstające po zakończeniu eksploatacji obszary pogórnicze stwarzają dla przyrody nową przestrzeń i szanse wtedy, gdy udostępniają rzadko spotykane już struktury, siedliska i tereny, które teraz nie są już intensywnie i regularnie użytkowane. Również zrekultywowane już tereny byłych odkrywek mogą zawierać w sobie wartościowe siedliska, przyczyniając się w ten sposób do zwiększenia bogactwa gatunków na obszarach pogórniczych.

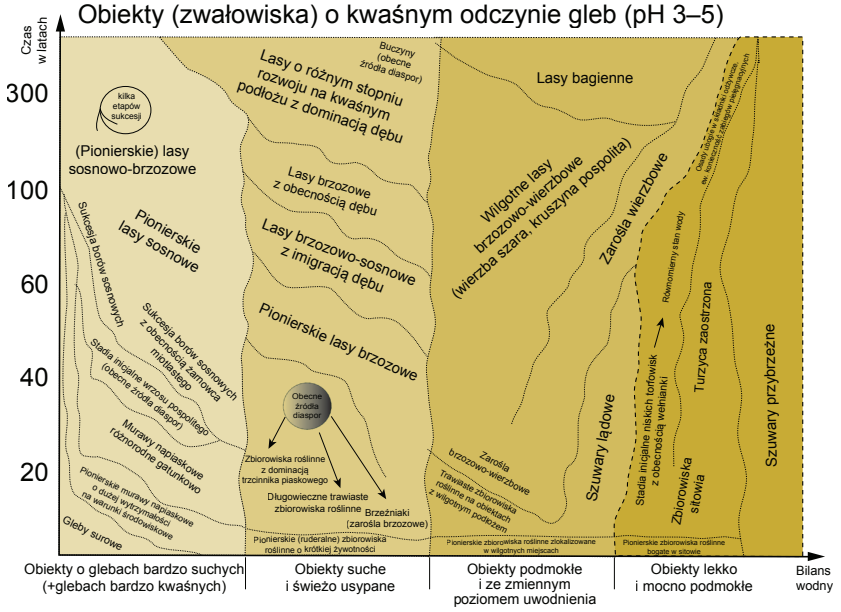
6.5. Dynamika rozwoju

Wyeksploatowane odkrywki i zwałowiska mogą albo same (tzn. w dużej mierze bez wpływu czynnika ludzkiego) przekształcać się w krajobrazy pogórnicze, albo też – podejmując odpowiednio ukierunkowane działania rekultywacyjne – można je odpowiednio przygotować do późniejszego użytkowania. Pozbawiony jakiejkolwiek kontroli późniejszy rozwój obszarów zajętych wcześniej pod eksploatację górniczą w Europie praktycznie nie wchodzi w rachubę, ponieważ uniemożliwia to europejskie prawo ochrony środowiska oraz przeważnie krajowe prawo górnicze. W Niemczech działalność wydobywcza i rekultywacja podlega ustawie *Bundesberggesetz* [Federalna Ustawa Górnicza], która nakłada obowiązek usuwania istniejących zagrożeń dla powszechnie dostępnych dóbr

publicznych (np. ochrona wody). Odpowiedzialność ponosi przedsiębiorstwo, zobligowane do tych działań na mocy prawa górniczego. Dlatego np. plejstoceńskie utwory piaszczyste o jednolitej strukturze, a więc geotechnicznie często niestabilne, stanowiące istotny geologiczny substrat wyjściowy w Zagłębiu Łużyckim wymagają szeroko zakrojonych prac zabezpieczających również na przyszłych obszarach ochrony przyrody.

W przypadku odpowiednio ukierunkowanej rekultywacji uwzględnia się wody gruntowe i powierzchniowe, osady kształtujące się na powierzchni, pokrywę roślinną, którą należy stworzyć, budowę dróg i infrastruktury ochrony przeciwpożarowej, ochronę przyrody i funkcje rekreacyjne. Działania te sterują rozwojem tych terenów, pozostawiając jednakże również pewien margines dla sukcesji naturalnej.

Kolejne etapy oraz czas rozwoju tych terenów zostaną zaprezentowane na przykładzie zwałowisk o kwaśnym odczynie gleb.



Rys. 6.1. Sukcesja na zwałowiskach o kwaśnym odczynie gleby prowadzi do wykształcenia się różnych zbiorowisk leśnych w zależności od bilansu wodnego na tych terenach. Wyjątek stanowią akweny oraz stanowiska, gdzie panują ekstremalne warunki środowiskowe
Źródło: Landeck i in. 2017

Rysunek 6.1 ilustruje sukcesję naturalną na zwałowiskach o kwaśnym odczynie gleb i różnym stopniu wilgotności. Sukcesja ta z reguły kończy się powstaniem różnych typów lasów. Można tu zauważyć, że na obiektach suchych oraz świeżo usypanych dominują różnorodne stadia sukcesji, podczas gdy na glebach bardzo suchych

i kwaśnych po odkwaszeniu wierzchniego poziomu profilu glebowego oraz pewnej ewolucji gleb rozwijają się stosunkowo szybko stabilne pionierskie lasy sosnowe. Lasy tego typu mogą przetrwać przez bardzo długi okres. Z kolei na obiektach o ekstremalnych warunkach środowiskowych (wysokie temperatury, suche i kwaśne gleby) gleby surowe mogą utrzymać się przez dłuższy czas. Podobna zasada dotyczy gleb mokrych i podmokłych. Tu przez dłuższy czas wytwarzają się stabilne siedliska dla tych gatunków zwierząt, które rzadko można spotkać w obrębie przestrzeni kulturowych.

Jak obrazuje to przykład obiektów zwałowisk o kwaśnym odczynie gleb, o dynamice sukcesji decyduje tylko kilka czynników środowiskowych. Obok uzależnienia od bilansu wodnego (gleby suche i mokre) należy tu jeszcze wymienić właściwości chemiczne gleb (kwasowość, obecność lub brak składników odżywczych, względnie substancji fitotoksycznych) oraz warunki temperaturowe danego obiektu.

W zależności od tych czynników sukcesja roślinności przebiega w sposób zróżnicowany i wpływa w sposób istotny na różnorodność gatunkową biotopów. Według przeprowadzonych badań w ostatnich 15 latach znacznie zmniejszyła się ilość typów biotopów siedlisk otwartych, które ukształtowały się w miejscach, gdzie nie panują ekstremalne warunki. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest to, że prawie wszystkie obiekty na obszarach pogórniczych są podatne na zalesianie. Dlatego biotopy terenów otwartych, jak na przykład murawy napiaskowe i trawiaste zbiorowiska roślinne można zachować tylko wtedy, gdy podejmuje się regularne zabiegi ochrony czynnej. Wyjątek stanowi jedynie trzcinnik piaskowy (*Calamagrostis*), traktowany przeważnie jako uporczywy chwast, który sam jest w stanie w ciągu kilku dziesięcioleci wykształcić stabilne zbiorowiska trawiaste. Trzcinnik piaskowy jest najbardziej rozpowszechnionym i najczęściej spotykanym gatunkiem roślinnym na obszarach pogórniczych. Jako gatunek bardzo efektywny, o szerokiej amplitudzie ekologicznej występuje on masowo w obrębie wszystkich lądowych typów biotopów na obszarach pogórniczych (Lorenz i Landeck 2017).

Podsumowując ten fragment, można stwierdzić, że w następnych latach na terenach pogórniczych obydwóch zagłębi węglowych w strefach przybrzeżnych zbiorników poeksploatacyjnych coraz bardziej będzie dominować roślinność szuwarowa, a obszary lądowe coraz bardziej będą przekształcać się w lasy. W dalszej perspektywie powierzchnie obfitujące w gleby surowe oraz mozaiki gleb surowych będzie można zlokalizować tylko w miejscach, gdzie panują ekstremalne warunki środowiskowe.

Pomimo tego wyraźnego przesunięcia punktu ciężkości w kierunku bardziej rozwiniętych typów roślinności do tej pory florystyczna różnorodność gatunkowa zmniejszyła się tylko w niewielkim stopniu. Ogromną większość gatunków zlokalizowanych przed dwudziestu laty w ramach pierwszego kartowania udało się ponownie odnaleźć w ramach następnego kartowania w Zagłębiu Środkowoniemieckim. Z kolei gatunki, które w międzyczasie zniknęły, zastąpiły gatunki nowo odkryte. Zmieniające się wielkości powierzchni biotopów prowadzą do zwiększania, względnie zmniejszania się ilości gatunków charakterystycznych dla danego typu biotopu.

Wraz z postępującą sukcesją roślinności ewoluują również gleby. Dzięki wzbogacaniu ich w węgiel pełniący rolę wkładu biologicznego oraz składniki odżywcze powiązane ze sobą biologicznie w postaci korzeni, humusu, ściółki i organizmów glebotwórczych rozwija się również obieg składników odżywczych w strukturze gleby.

W przeciwieństwie do wielu gatunków roślin imigracja grup zwierząt (dżdżownice, równonogi) – tak ważnych dla rozwoju gleb – postępuje w wolnym tempie i z opóźnieniem (Dunger i Voigtländer 2009). Rozprzestrzeniają się one powoli, dlatego człowiek musi wspomagać ich rozwój. Można tu wymienić takie aktywne działania, jak nawożenie ściółki leśnej, wykonywanie wałów z resztek pni i obumarłego drewna albo też sadzenie drzew z bryłą ziemi wokół korzeni. Zwierzęta te przenikają również w sposób pośredni na tereny poddawane rekultywacji, np. one same lub ich jaja przenoszone są wraz z nawożonym materiałem lub ma to miejsce „przy okazji" prac wykonywanych przy zastosowaniu sprzętu technicznego.

6.6. Różnorodność typów biotopów i roślinności

Zasadniczo można wyróżnić trzy typy siedlisk roślinności:

1) Siedliska czysto akwatyczne, które można podzielić na: a) roślinność zlokalizowaną na powierzchni wody oraz b) roślinność rozmieszczoną w poszczególnych strefach głębokościowych wód.
2) Siedliska lądowe, związane z wodą. Należą do nich: a) źródła oraz wycieki wodne na wilgotnych zboczach, b) szuwary przybrzeżne jezior, c) szuwary lądowe jako biotopy towarzyszące przy źródłach i wyciekach wodnych na zboczach, jak również w miejscach mokrych lub charakteryzujących się zmiennym poziomem uwodnienia, d) zespoły turzycy zaostrzonej w strefach wypłyconych jezior, e) stadia inicjalne niskich torfowisk oraz bagna jako bardzo rzadko spotykane typy biotopów, a także, f) podmokłe łąki, z których szczególną wartość posiadają łąki obfitujące w storczyki.
3) Siedliska lądowe, które (obok zbiorników wodnych) decydują o charakterze obszarów pogórniczych. Należą do nich: a) miejsca wysięków zasolonych wód podziemnych – rzadka forma, spotykana na zwałowiskach z pokładów węgla o dużej zawartości soli oraz zwałowiskach popiołów znajdujących się przy elektrowniach zasilanych węglem brunatnym, b) gleby surowe nie zasiedlone przez roślinność, względnie z ubogą szatą roślinną, c) załamania terenu, urwiska, strome skarpy, d) pionierskie zbiorowiska roślinne zlokalizowane na osadach piaszczystych, w miejscach suchych, w znacznej odległości od wód gruntowych, e) murawy napiaskowe jako typowy obraz sukcesji pierwotnej, występujące szczególnie na zwałowiskach Zagłębia Łużyckiego, f) zbiorowiska krzewinkowe z panującym wrzosem (*Calluna*), g) stadia inicjalne nawapiennych muraw kserotermicznych występujące wyłącznie w Środkowoniemieckim Zagłębiu, h) trawiaste zbiorowiska roślinne, które w związku z prowadzoną rekultywacją

zajmują wielkie powierzchnie, i) zbiorowiska roślinne z dominacją trzcinnika piaskowego (*Calamagrostis epigejo*) jako gatunku najbardziej rozpowszechnionego na obszarach pogórniczych, j) mozaiki biotopów, w skład których wchodzą różnorodne struktury roślinności i habitatów, k) różne stadia rozwojowe zarośli, stanowiących gatunki autochtoniczne również szeroko są rozpowszechnione, l) różne stadia rozwojowe zarośli, stanowiących gatunki obce, przywleczone często w ramach wcześniejszych działań rekultywacyjnych, m) lasy pionierskie w miejscach o umiarkowanej i wysokiej żyzności, n) lasy pionierskie, w miejscach, gdzie panują ekstremalne warunki (np. na trzeciorzędowym materiale glebowym, odkwaszonym w warstwie przypowierzchniowej, są to miejsca o dużej zawartości węgla >10–40%), zbocza o dużym nachyleniu i hałdy z dużą ilością iłów, o) lasy pionierskie w miejscach podmokłych lub charakteryzujących się zmiennym poziomem uwodnienia, na które mocno oddziałują wody gruntowe, p) lasy o różnym stopniu rozwoju, których wiek szacuje się na 60–100 lat, q) lasy, w skład których wchodzą rodzime gatunki drzew i wreszcie r) lasy z obcymi gatunkami drzew.

Rys. 6.2. Strefa przejściowa pomiędzy akwenem a powierzchnią lądu znajdującą się dopiero w fazie rozwoju (na przykładzie jeziora Schlabendorfer See) jest siedliskiem dla różnych gatunków zwierząt
fot. Ch. Hildmann

W związku z powyższym można wyciągnąć następujące wnioski:

1) Wykształciła się duża ilość typów roślinności, powstałych wskutek takiej samej masywnej ingerencji w środowisko oraz odkrywkowej eksploatacji węgla brunatnego (rys. 6.2, rys. 6.3). Odzwierciedlają się w nich różne warunki geologiczne, przyrodnicze i przestrzenne, w jakich ingerencja ta przebiegała.
2) Jednocześnie da się wykazać, że struktura roślinności w Zagłębiu Środkowoniemieckim i Łużyckim *summa summarum* jest bardzo podobna – i to pomimo

różnego składu gatunkowego w poszczególnych przypadkach oraz dominacji różnych osadów geologicznych.

3) Mamy do czynienia z licznymi typami roślinności – jak np. różnymi typami lasu, trawiastymi zbiorowiskami roślinnymi, czy zbiorowiskami roślinnymi z dominacją trzcinnika piaskowego – które występują również na terenach nie objętych eksploatacją górniczą.
4) Obecne są jednak również typy roślinności, bardzo rzadko spotykane na „normalnych" obszarach lub w ogóle tam nie występujące, jak np. lasy pionierskie na materiale glebowym o wysokiej zawartości węgla.

Rys. 6.3. Przykład sukcesji napotykającej liczne utrudnienia i dlatego wolno postępującej – Odkrywka Klettwitz (Przyrodniczy Raj Grünhaus) fot. Ch. Hildmann

Ta swoista mieszanka różnych siedlisk, nieraz „ściśniętych" na wąskiej przestrzeni oddziałuje na obecne tam gatunki, częstotliwość ich występowania oraz ich rozwój na obszarach pogórniczych.

6.7. Przykłady różnorodności gatunkowej

Badania siedlisk i gatunków objęły powierzchnię ok. 130 000 ha. Natomiast tereny aktywnej i przyszłej eksploatacji odkrywkowej zostały pominięte. Badany obszar to 0,37% całkowitej powierzchni Niemiec. Analiza ilościowa gatunków zlokalizowanych na obszarach pogórniczych w stosunku do łącznej liczby gatunków danej grupy występujących w całych Niemczech przyniosła zadziwiające wyniki. I tak na przykład z roślin naczyniowych znamy w Niemczech 4 165 różnych gatunków, z czego na obszarach pogórniczych udało się zlokalizować 1 300 gatunków. Tym samym ich udział w całości wynosi 31%. Z kolei ze 105 gatunków ssaków osiadłych

w Niemczech na obszarach pogórniczych zlokalizowano 51 gatunków, z 13 gatunków rodzimych gadów 5, z 22 występujących w Niemczech gatunków płazów tutaj 15 gatunków. 145 gatunków ptaków posiada na obszarach pogórniczych swoje miejsca lęgowe, czyli jest to prawie co drugi gatunek występujący w Niemczech. Szczególnie dla pająków, pasikoników, piewików, chrząszczy biegaczowatych, motyli dziennych i żądłówek, obszary pogórnicze to bardzo ważne siedliska. Gatunki związane z akwatycznymi siedliskami, np. pluskwiaki wodne, również znajdują dla siebie na obszarach pogórniczych ważne habitaty. Z 69 występujących w Niemczech gatunków wodnych na obszarach pogórniczych Łużyc i Środkowych Niemiec żyją 43. Poza tym w przypadku kilku grup gatunków należy mieć na uwadze fakt, że dane zbierano nie zawsze intensywnie, a stan wiedzy odnośnie do ich występowania na obszarach pogórniczych wykazuje luki. Dotyczy to na przykład chrząszczy z rodziny kałużnicowatych, jętek czy piewików. Uważa się, że w tym wypadku są one raczej niedoszacowane ilościowo.

Gatunki zwierząt, stanowiące duży problem w obrębie przestrzeni kulturowych z powodu ścisłej ich ochrony – jak na przykład jaszczurka zwinka (*Lacerta agilis*) – albo wilk (*Canis lupus*) czy bóbr (*Castor fiber)* ze względu na specyficzny tryb życia odnalazły dla siebie na obszarach pogórniczych siedliska znacznie mniej konfliktowe.

Imigracja gatunków na obszary pogórnicze uzależniona jest od ich różnych strategii. Szczególnie w przypadku flory widoczne są wyraźne powiązania poszczególnych gatunków z cechami otoczenia odkrywek.

Jednym z gatunków charakterystycznych dla obszarów pogórniczych jest jaszczurka zwinka, chociaż gdzie indziej występuje raczej rzadko. Korzysta ona z cieplejszych miejsc i użytkuje szczególnie otwarte przestrzenie na skraju zarośli. Imigracja tego gatunku przebiega wzdłuż liniowych struktur, na przykład pasm roślin drzewiastych lub rzędów pniaków. Na dłuższą metę należy jednak oczekiwać, że wraz z postępującą sukcesją w obrębie odkrywek gęstość zasiedlenia tych obszarów przez jaszczurkę zwinkę będzie się kurczyć.

W obrębie byłych odkrywek udało się wykazać obecność łącznie 44 gatunków pasikonikowatych, z których większość stanowią gatunki ciepłolubne. Gatunki takie, jak np. przewężek błękitny (*Sphingonotus caerulans*) jako gatunki pionierskie mogą przelatywać dłuższe odcinki i przemierzać również obszary leśne. Korzystają one z surowych gleb oraz piaszczystych siedlisk, ubogich w roślinność, w związku z czym obszary pogórnicze mają dla nich bardzo duże znaczenie. W międzyczasie wraz z postępującą sukcesją w niektórych miejscach zmniejszyła się już populacja ww. gatunków. Ponadto w Łużyckim Zagłębiu znacznie rozprzestrzenił się nadobnik włoski (*Calliptamus italicus*) (rys. 6.4). Zagrożony wcześniej wyginięciem w Brandenburgii potrafił przemieścić się z regionu wrzosowisk Lieberoser Heide na obszary pogórnicze. Obecnie jest on gatunkiem często spotykanym w obrębie pionierskich i trawiastych zbiorowisk roślinnych oraz muraw napiaskowych. Całkiem inny przebieg miało zasiedlanie tych terenów przez piechotka leśnego (*Nemobius sylvestris*),

gatunku nie latającego. Był on w stanie imigrować na tereny pogórnicze z ich obrzeży dopiero wtedy, gdy powstały tam odpowiednie leśne typy siedliskowe. Natomiast w inne miejsca, np. na wyizolowane zwałowisko w gminie Schipkau, najprawdopodobniej przedostał się on przypadkowo, jako „ślepy pasażer".

Rys. 6.4. Nadobnik włoski – wcześniej bardzo rzadki gatunek – zdobył sobie wielkie nowe siedlisko na obszarach pogórniczych fot. Ch. Hildmann

Powyższe dane liczbowe stanowią niezbity dowód na to, jak wielkie znaczenie mają obszary pogórnicze dla bioróżnorodności i ochrony gatunków w Niemczech. Podstawą tych sukcesów są różnorodność strukturalna, wielkie przestrzenie oraz względny spokój panujący na terenach byłych odkrywek. Jednocześnie dane te uświadomiły nam istnienie również innego problemu: większość przestrzeni kulturowych utraciła właśnie te cechy.

6.8. Wnioski i zalecenia

- Obszary pogórnicze to wielka szansa stworzenia ważnych struktur dla zapewnienia ochrony przyrody i bioróżnorodności. W ten sposób stanowią one pewnego rodzaju rekompensatę strat poniesionych w obrębie przestrzeni kulturowych.
- Na obszarach pogórniczych należałoby stworzyć rozległe strefy, nieeksploatowane dla celów gospodarczych, wolne od intensywnej ingerencji człowieka.
- Właściwe organizacje należy wspierać i zachęcać do przejmowania takich terenów oraz utrzymywania ich przez długi czas we właściwym stanie.
- W rekultywacji terenów pogórniczych zawsze powinno być miejsce również dla naturalnego rozwoju przyrody.
- W planach aktywnych jeszcze przedsiębiorstw górniczych należy już z odpowiednim wyprzedzeniem uwzględnić obecność gleb surowych, stref sukcesji

przyrodniczej oraz powierzchni przeznaczonych do tymczasowego gromadzenia wód, a także ich późniejsze kształtowanie.

- Obszary pogórnicze niekoniecznie trzeba porządkować do końca. Oznacza to zachowanie struktur małopowierzchniowych, pozostawienie resztek infrastruktury górniczej, dopuszczenie pewnych zmian w strukturze skarp i nabrzeży zbiorników wodnych, jeżeli nie stwarzają one problemów pod względem geotechnicznym.
- W celu zachowania typów biotopów poddawanych zabiegom pielęgnacyjnym i ochronnym, jak na przykład terenów otwartych, sprzyjających kolonizacji przez gatunki, należy już wcześniej przygotować plany zarządzania oraz zabezpieczyć odpowiednie środki. Należy korzystać z wielu metod tam, gdzie będą prowadzone zabiegi pielęgnacyjne, aby dostosować je do różnych gatunków występujących na tych terenach. Jednym z pierwszych przykładów takiego dobrze rokującego działania na obszarach pogórniczych są „dzikie pastwiska", na których przez cały rok przebywa niewielka, odpowiednio dopasowana obsada wielkich zwierząt roślinożernych (np. krowy i/lub konie wytrzymałe na warunki środowiskowe).
- Prowadzenie przez dłuższy czas monitoringu na terenach odpowiednio zaadaptowanych do tych celów umożliwia pozyskiwanie danych, które są użyteczne również poza obszarami pogórniczymi.
- Z obszarami pogórniczymi wiążą się liczne oczekiwania i wymagania użytkowe (rolnictwo, leśnictwo, turystyka). Pewna część tych powierzchni musi być też objęta ochroną przyrody. Uwzględniać należy przy tym doświadczenia przyrodnicze lokalnej ludności oraz udostępniać dla niej te tereny.

6.9. Podsumowanie

Odkrywkowa eksploatacja węgla brunatnego doprowadziła do całkowitego przekształcenia krajobrazów na wielkich przestrzeniach. Wskutek zaniechania działań rekultywacyjnych w czasach NRD wiele terenów, pozostawionych samym sobie, ewoluowało samoistnie. Obecnie większość terenów zrekultywowano, a część z nich udało się objąć ochroną przyrody. Dla prac rekultywacyjnych, które pozostały jeszcze do wykonania, ważna była znajomość aktualnego stopnia rozwoju bioróżnorodności, aby móc w odpowiedni sposób uwzględnić aspekty ochrony przyrody. Dlatego opracowano studium, w którym zawarto 29 grup gatunków oraz najbardziej charakterystyczne typy siedlisk występujące w Środkowoniemieckim i Łużyckim Zagłębiu. W związku z tym oprócz specjalistycznych artykułów na temat ochrony gatunków i dokumentacji projektowej przeanalizowano również wiele innych publikacji, banków danych, włączając w to również odkrycia ekspertów ds. gatunków, działających jako osoby prywatne.

Różnorodność gatunków na obszarach pogórniczych opiera się w dużej mierze na szczególnych cechach środowiskowych (gleby ubogie w składniki odżywcze, wysoki udział gleb surowych, osady częściowo o kwaśnym odczynie, duże gradienty

hydrauliczne, duża ilość suchych i ciepłych terenów). Wielkie przestrzenie, gdzie panuje względny spokój, to siedliska dla takich gatunków, jak żuraw czy wilk.

Niemniej jednak większość stanowisk na zwałowiskach jest podatna na zalesianie, co oznacza, że na terenach, które mają być objęte ochroną naturalnych procesów ekologicznych, w dłuższej perspektywie czasowej mogą wytworzyć się zbiorowiska leśne. Na podstawie bilansu wodnego oraz właściwości gleb, a przede wszystkim wartości pH można wywnioskować, jak będą wyglądać kolejne etapy sukcesji. Dynamiczny jej charakter spowoduje kurczenie się istniejących obecnie terenów otwartych z ich specyficznym składem gatunkowym. Na terenach, gdzie proces ten będzie niepożądany, należy podjąć odpowiednie działania, na przykład poprzez ich ekstensywne spasanie.

Na powierzchniach zwałowisk ukształtowała się wielka różnorodność typów biotopów i siedlisk – akwatycznych, półakwatycznych, a przede wszystkim lądowych. Te zróżnicowane tereny, często mikrośrodowiska, stanowią podstawę dla stwierdzonej wysokiej bioróżnorodności. Pomimo małej powierzchni analizowanego obszaru (0,37% całkowitej powierzchni Niemiec) ilości gatunków zlokalizowanych na tych terenach pogórniczych mają znaczący udział w całkowitym ich inwentarzu (np. 31% wszystkich gatunków roślin, czy też 52% gatunków szarańczowatych). Niemniej jednak w przypadku kilku grup gatunkowych istnieją luki w ich ewidencjowaniu.

Na podstawie zdobytej wiedzy można sformułować kilka konkretnych wniosków na temat rekultywacji. Obszary pogórnicze stwarzają wielką szansę utrzymania bioróżnorodności. Należy stworzyć tam rozległe strefy nieeksploatowane dla celów gospodarczych. Należy utrzymać również specjalne, małopowierzchniowe stanowiska, a przyrodzie dać możliwość samoistnego, swobodnego rozwoju na tyle, na ile pozwalają lokalne warunki. Tam gdzie niezbędne są zabiegi pielęgnacyjne, w pierwszej kolejności należy uwzględniać metody zorientowane bezpośrednio na przyrodę, jak na przykład możliwość ekstensywnego spasania tych terenów, a poza tym dbać o to, aby same zabiegi były jak najbardziej różnorodne. I w końcu trzeba mieć na uwadze czynnik ludzki, czyli wciągać w realizację koncepcji ludzi, korzystając z ich doświadczeń przyrodniczych.

LITERATURA

[1] Landeck I., Kirmer A., Hildmann C., Schlenstedt J. (red.) (2017): *Gatunki i siedliska obszarów pogórniczych: Szanse, jakie stwarza rekultywacja terenów pogórniczych kopalń węgla brunatnego dla ochrony przyrody we Wschodnich Niemczech*. Wydawnictwo Shaker, Aachen, 560.

[2] Lorenz A., Landeck I. (2017): *Krótka charakterystyka typów biotopów i roślinności na obszarach pogórniczych Łużyc i Środkowych Niemiec*. W: *Gatunki i siedliska obszarów pogórniczych: Szanse, jakie stwarza rekultywacja terenów pogórniczych kopalń węgla brunatnego dla ochrony przyrody we Wschodnich Niemczech*, Wydawnictwo Shaker, Aachen, 83–140.

[3] Dunger W., Voigtländer K. (2009): *Soil fauna (Lumbricidae, Collembola, Diplopoda and Chilopoda) as indicators of soil eco-subsystem development in post--mining sites of eastern Germany – a review*. In: Soil Organisms, 81, 1: 1–51.

[4] Schlenstedt J. (2017): *Górnictwo węgla brunatnego i rekultywacja terenów górniczych*. W: *Gatunki i siedliska obszarów pogórniczych: Szanse, jakie stwarza rekultywacja terenów pogórniczych kopalń węgla brunatnego dla ochrony przyrody we Wschodnich Niemczech*. Wydawnictwo Shaker, Aachen, 17–26.

7. Zbiorniki poeksploatacyjne i technologiczne w kopalniach węgla brunatnego – cechy ekologiczne i podobieństwa do ekosystemów naturalnych

Anna Goździejewska[1], *Andrzej Skrzypczak*[1], *Antoni Florczyk*[2], *Lilla Szwed*[3]

[1] Wydział Nauk o Środowisku, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
[2] Koło PZW Górnik Nr 3 przy Kopalni Węgla Brunatnego Bełchatów
[3] PAK Kopalnia Węgla Brunatnego Konin

7.1. Wstęp

Gospodarcza działalność człowieka najczęściej wiąże się z przekształcaniem środowiska przyrodniczego i krajobrazu. Eksploatacja odkrywkowa kopalin naturalnych wpływa na otoczenie – gleby, wody i powietrze, zmieniając krajobraz społeczno-przyrodniczy (Lapčík i Lapčíková 2011). Oprócz widocznych i natychmiastowych zmian na powierzchni ziemi, polegających na zanikaniu lasów i osad ludzkich, należy przewidywać konsekwencje długoterminowe. Z upływem czasu, w wyniku odwadniania odkrywki, obniża się poziom wód gruntowych. To skutkuje zanikiem naturalnych powierzchniowych zbiorników wodnych i zaburzeniami w funkcjonowaniu lokalnej sieci hydrograficznej (Orlikowski i Szwed 2011, Sloss 2013). Przyczynami są m. in. przekładanie cieków wodnych, budowa rowów odwadniających i zbiorników technologicznych związanych z eksploatacją górniczą (Bian i in. 2010). Jednocześnie powstawanie nowych cieków i zbiorników technologicznych na potrzeby funkcjonowania odkrywek czy też wodna rekultywacja wyrobiska końcowego decydują o przyrodniczej przyszłości takiego terenu (von Sperling i Grandcham 2010, Kasztelewicz i Sypniowski 2010). Nowo powstały dla danego obszaru zbiornik wodny, w wyniku eksploatacji kopalin czy też po jej zaprzestaniu, stanowi często urozmaicenie i wzbogacenie lokalnego obszaru pod względem gatunkowym, siedliskowym i krajobrazowym (Stottmeister i in. 2002). Pełni często funkcję społeczną i rekreacyjną, szczególnie istotną na obszarach uprzemysłowionych, zurbanizowanych i o dużej gęstości zaludnienia (Rzętała 2008, Orlikowski i Szwed 2011).

Geneza powstania sztucznego zbiornika jest kluczowa dla kierunku i tempa sukcesji biologicznej nowego ekosystemu. Jego aktualne przeznaczenie i status wpływają

na skład gatunkowy i zagęszczenie hydrobiontów (Merrix-Johnes i in. 2013, Pociecha i Bielańska-Grajner 2015). W przypadku zbiorników technologicznych, w sytuacji ciągłej eksploatacji gospodarczej, parametry środowiska ulegają częstym i znacznym wahaniom. Wysoka amplituda czynników abiotycznych utrudnia stabilizację biologiczną ekosystemu. Tego typu środowiska wymagają ciągłego monitorowania, tak by zbiornik z jednej strony spełniał wymogi związane z jego główną funkcją, z drugiej natomiast zachowywał cechy naturalności (von Sperling i Grandcham 2010).

Proces rekultywacji obszarów pogórniczych w kierunku wodnym wymaga wykonania dokładnych planów i prognoz. Stopień podobieństwa zbiorników poeksploatacyjnych do jezior w zakresie ich produktywności biologicznej oraz bioróżnorodności, jest uzależniony od końcowego ukształtowania dna oraz skarp podwodnych i nadwodnych zalewanego wyrobiska. Szczególnie istotna jest powierzchnia dna leżącego w zasięgu strefy eufotycznej i dysfotycznej przy korzystnych warunkach przenikania światła. Nie mniej ważne jest uformowanie zwałowiska zewnętrznego w sposób skutecznie ograniczający powierzchnię zlewni bezpośredniej i jej wpływ na chemizm wód zbiornika poeksploatacyjnego (Ostręga i Uberman 2010).

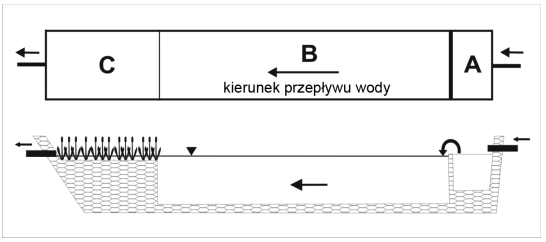
Celem pracy było określenie cech ekologicznych zbiorników poeksploatacyjnych i technologicznych w kopalniach węgla brunatnego, a następnie ich odniesienie do charakteru zbiorników naturalnych. Funkcjonowanie tych ekosystemów analizowano w zakresie czynników ekologicznych, regulujących produkcję biologiczną (warunki termiczno-tlenowe, zawartość biogenów, ilość materii organicznej, natężenie światła), stopnia wykształcenia i dynamiki dziedzin ekologicznych oraz zróżnicowania siedliskowego i gatunkowego biocenoz.

7.2. Teren badań

7.2.1. Zbiorniki technologiczne – osadniki

Badano osadniki wchodzące w skład systemu drenażu odwadniającego KWB Bełchatów oraz PAK KWB Adamów S.A. Ich funkcją jest usuwanie nadmiernej ilości zawiesin mineralnych. Zbiorniki zlokalizowane są przeważnie w odległości od kilkuset metrów do kilku kilometrów od wyrobiska odkrywkowego. Woda odpompowywana z różnych głębokości mieszana jest w zmiennych proporcjach i prowadzona kanałami otwartymi (KWB Bełchatów) lub podziemnymi (KWB Adamów) do komory osadników. Są to zbiorniki ziemne o powierzchni około 8,0 ha i pojemności około 100 tys. m^3. Przy maksymalnym dopuszczalnym dopływie 1,8 m^3/s, czas retencji wody wynosi 16 godzin. Otoczone są wałami naturalnie porośniętymi roślinnością trawiastą i łąkową oraz krzewami. Komora osadnika składa się z trzech części (rys. 7.1 i 7.2). Część wstępna (A), do której bezpośrednio napływa woda z kanałów doprowadzających, służy do grawitacyjnej sedymentacji najgrubszej frakcji zawiesin. Odgraniczona jest tzw. grzebieniem od głównej niecki. Główną niecką jest akwen (B)

o wymiarach około 100×400×2,2 m przeznaczony do depozycji drobniejszych frakcji oraz tlenowych przemian związków organicznych. Strefa filtra roślinnego (C) jest trzecią i najpłytszą częścią komory osadnika (głębokość około 0,25 m). Tam, na długości około 100 m odbywa się końcowe oczyszczanie i usunięcie drobniejszych frakcji zawiesin, a następnie spust wody do odbiornika. Osadniki pracujące w systemie drenażu odwadniającego przy KWB Adamów nie mają wydzielonej strefy A. Jeden z nich nie posiada również filtra roślinnego.



Rys. 7.1. Schemat budowy osadnika na przykładzie obiektów KWB Bełchatów: A) część wstępna, B) niecka główna C) strefa filtrów
Opracowanie: A. Skrzypczak

Rys. 7.2. Części komory osadników KWB Bełchatów: A) część wstępna, B) główna niecka, C) strefa filtrów roślinnych
fot. A. Goździejewska

7.2.2. Zbiorniki poeksploatacyjne

Badania prowadzono na terenie trzech zbiorników poeksploatacyjnych PAK KWB Adamów S.A.: Przykona, Janiszew i Władysławów. Zbiorniki Przykona i Janiszew leżą w dorzeczu rzek Teleszyna i Kiełbaska. Utworzone zostały w bliskim sąsiedztwie prowadzonych robót górniczych kopalni Adamów i Koźmin, co umożliwiło pozyskanie wód z systemów odwadniania (Marszelewski i in. 2017). Zbiornik Przykona jest najpłytszy spośród trzech analizowanych. Jego maksymalna głębokość wynosi 7,6 m, a powierzchnia całkowita 142,4 ha, pojemność 6,5 mln m^3 (Marszelewski i in. 2017). Od roku 2004 właścicielem zbiornika jest gmina Przykona (Różkowski i in. 2010). Podlega on intensywnej presji rekreacyjnej.

Zbiornik Janiszew, o powierzchni 74,6 ha i pojemności 4 mln m^3, powstał na terenie zwałowiska wewnętrznego Odkrywki Koźmin. Jego maksymalna głębokość wynosi 10,5 m. W obrębie zbiornika obowiązuje zakaz użytkowania wędkarskiego i innych form rekreacji.

Zbiornik Władysławów, obecnie w trakcie wypełniania, o docelowej powierzchni lustra wody od 92,5 do 109 ha, leży w zlewni rzeki Topiec. W odróżnieniu od dwóch powyższych jest zbiornikiem głębokim (w okresie prowadzonych badań głębokość maksymalna sięgała około 30 m) i odosobnionym lokalizacyjnie. Na podstawie analiz hydrogeomorfologicznych przyjęto koncepcję wieloletniego stopniowego procesu zatapiania (Różkowski i in. 2010).

7.3. Materiał i metodyka

Materiał do analiz hydrochemicznych i hydrobiologicznych pobierano na terenie KWB Bełchatów w latach 2012–2015 oraz KWB Adamów w latach 2016–2017. Badania obejmowały analizę parametrów fizykochemicznych wody (temperatura, pH, stężenie tlenu rozpuszczonego, widzialność, P_{og}, PO_4^{3-}, N_{og}, NO^{3-}, NH_4^+, chlorofil a, BZT_5, zawiesiny ogólne), analizę prób planktonowych oraz zbiorowisk makrofitowych, zgodnie z wytycznymi: APHA (1999), Starmach (1955, 1989), von Flössner (1972), Koste (1978), Ejsmont-Karabin i in. (2004), Rybak i Błędzki (2010), Kłosowski i Kłosowski (2001), Pełechaty i Pukacz (2008), Szoszkiewicz i in. (2010).

Pomiar parametrów fizykochemicznych i pobór wody do analiz laboratoryjnych oraz materiału hydrobiologicznego w obrębie osadników odbywał się w centralnej strefie komory (rys. 7.1, 7.2 b), na jednym wyznaczonym stanowisku, z głębokości około 1 m pod powierzchnią wody. Zbiorniki poeksploatacyjne podlegały analizie warunków termiczno-tlenowych, polegających na wykonywaniu przekroju w słupie wody co 1 m, od powierzchni do dna, nad możliwie najgłębszym wyznaczonym miejscem niecki. Próby do analiz laboratoryjnych pobierano aparatem Ruttnera z warstwy około 1 m pod powierzchnią wody. Materiał planktonowy zagęszczano na siatce o średnicy oczka 30 μm z objętości 20 litrów wody.

Szczegółową dokumentację składu jakościowego fitoplanktonu zbiorników Przykona i Janiszew przedstawia Marszelewski i in. (2017). Zakres niniejszej pracy obejmował identyfikację gatunków dominujących oraz wskaźnikowych dla postępującego stanu trofii. Różnorodność taksonomiczną zooplanktonu przedstawiono za pomocą wskaźnika zróżnicowania gatunkowego (Shannon's Diversity Index), wskaźnika równocenności udziału w biocenozie (Pielou's Eveness Index) oraz podobieństwa faunistycznego (Jaccard's i Bray-Curtis Coefficient). Do obliczeń zastosowano program MVSP 3.22 (Kovach 2015).

Do oceny trofii wód zbiorników przyjęto Indeks stanu troficznego Carlsona (Carlson 1977), opierający się na stężeniu fosforu całkowitego (TSI TP), stężeniu chlorofilu a (TSI Chla) oraz widzialności krążka Secchiego (TSI SD).

7.4. Wyniki

7.4.1. Charakterystyka osadników

7.4.1.1. Warunki hydrochemiczne

Podstawowe cechy hydrochemiczne osadników są zbliżone do płytkich zbiorników stawowych (Chojnacki 1998). Charakteryzuje je wielokrotne w ciągu roku mieszanie się wody od powierzchni do dna (polimiksja) oraz wyrównanie warunków termicznych w słupie wody (homotermia). Temperatura wody jest zależna od warunków termicznych powietrza i pory roku oraz temperatury wody zasilającej. Dobre natlenienie wody (stężenie tlenu rozpuszczonego w zakresie 8–12 mg O_2/dm^3) i równomierne rozprowadzenie tlenu w słupie wody wynika z turbulencji (ciągły przepływ, działanie mechaniczne wiatru). Odczyn wody jest obojętny do lekko zasadowego (pH 7,6–8,3). Cechą osadników, wynikającą z ich funkcji technologicznej, jest ograniczenie zasięgu strefy eufotycznej (0,4–1,1 m) wywołane ponadnormatywnym stężeniem zawiesiny w wodzie. Stężenie zawiesin w strefie odpływu badanych osadników wynosi przeciętnie 4–14 mg/dm^3, co stanowi 10–30% parametru dopływu. Skutkuje to brakiem roślinności zakorzenionej na powierzchni dna. Strefa przybrzeżna jest wąskim pasmem porośnięta makrofitami, wykorzystującymi osady nagromadzone w umocnionej, przywodnej części grobli.

Na tle powyższej charakterystyki osadników wyjątek stanowi półnaturalny osadnik Winek, utworzony jako zbiornik zaporowy na korycie rzeki Krasówki. Do Winka dopływają wody pochodzące z odwodnienia odkrywki Bełchatów, leżące na największych głębokościach. Utrzymują one stałą temperaturę około 20°C. Stąd temperatura wody w osadniku w styczniu wynosi około 14–16°C. Jednocześnie wody dopływające są w znikomym stopniu zanieczyszczone zawiesiną mineralną (0,5–2 mg/dm^3). Woda w Winku jest klarowna, widzialność sięga do dna (1,5 m). Strefę przybrzeżną oraz dno zbiornika zasiedlają gęste zbiorowiska makrofitowe. Sprzyja temu również kształt osadnika, związany z naturalnym, lekko meandrującym korytem rzeki.

Stężenie związków biogennych w wodzie osadników wskazuje na poziom mezo-eutrofii, ze względu na stężenie chlorofilu a (TSI Chl$a$ < 60) oraz eu-hypertrofii z uwagi na związki fosforu (TSI TP > 60) (Carlson 1977). Wpływ na zawartość materii organicznej oraz stężenie biogenów w toni wodnej osadników ma co najmniej kilka indywidualnych czynników. Stan ten wynika z parametrów i pochodzenia dopływu, ale w znacznym stopniu zależy od wykorzystania w ramach ich dodatkowej funkcji (wędkarstwo). Istotne znaczenie ma również „wiek" osadnika oraz proces wiązania fosforu z toni wodnej przez długotrwale kumulowane w osadach dennych glinokrzemiany (zjawisko widoczne na przykładzie osadnika Północny). Produkcja pierwotna oceniona na podstawie stężenia chlorofilu zależy od warunków troficznych oraz indywidualnych zjawisk i warunków środowiskowych.

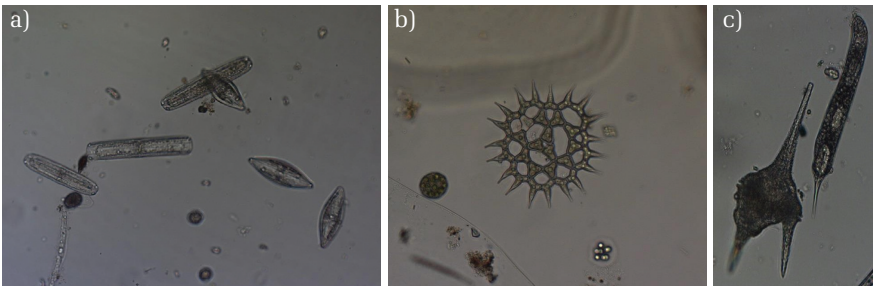
7.4.1.2. Zbiorowiska makrofitowe i planktonowe

Biocenozy osadników są charakterystyczne dla stawów mezotroficznych (Starmach i in. 1976). Roślinność strefy przybrzeżnej jest bogata. Tworzą ją głównie rośliny o liściach pływających – rdest ziemno-wodny (*Persicaria amphibia*), grążel żółty (*Nuphar lutea*), rdestnica pływająca (*Potamogeton natans*), rośliny szuwaru właściwego i turzycowego – strzałka wodna (*Sagittaria sagittifolia*), żabieniec babka wodna (*Alisma plantago-aquatica*), trzcina pospolita (*Phragmites communis*), manna mielec (*Glyceria maxima*), tatarak zwyczajny (*Acorus calamus*), jeżogłówka (*Sparganium spp.*), pałki (*Typha spp.*), ponikło błotne (*Eleocharis palustris*), turzyce (*Carex spp.*) i inne: mozga trzcinowata (*Phalaris arundinacea*), mięta nadwodna (*Mentha aquatica*).

Szczególną strefę w osadnikach stanowi filtr roślinny. Tworzą go fitocenozy zespołu trzciny pospolitej (*Phragmites communis*) i pałki szerokolistnej (*Typha latifolia*) urozmaicone krzewami wierzby szarej (*Salix cinerea*) (rys. 7.3). Łodygi roślin naczyniowych oraz cząsteczki zawiesin (w tym mineralnych) są siedliskiem dla glonów peryfitonowych, stanowiących podłoże do rozwoju fauny poroślowej, w skład której wchodzą pierwotniaki (Protozoa) wrotki (Rotifera), skąposzczety (Oligochaeta), skorupiaki (Crustacea) oraz larwy owadów (Insecta).

Rys. 7.3. Fitocenozy strefy filtrów roślinnych: a) zespół trzciny pospolitej, b) zespół pałki szerokolistnej
fot. A. Skrzypczak

Toń wodną osadników zasiedla bogactwo roślin i zwierząt planktonowych – pierwszych ogniw w łańcuchu troficznym. W fitoplanktonie dominują: okrzemki (Bacillariophyceae) z rodzaju *Asterionella*, *Synedra*, *Pinnularia*, *Nitzschia*, *Surirella*, *Cymatopleura*, *Navicula*, *Gomphonema*, *Gyrosigma*, *Cymbella*, *Epithemia*, zielenice (Chlorophyceae) z rodzaju *Peridinium*, *Spirogyra*, *Ulothrix*, złotowiciowce (Chysophyceae) z rodzaju *Dinobryon*, bruzdnice (Dinophyceae) z rodzaju *Ceratium*, *Peridinium*, eugleniny (Euglenophyta) z rodzaju *Euglena*, *Phacus* (rys. 7.4).

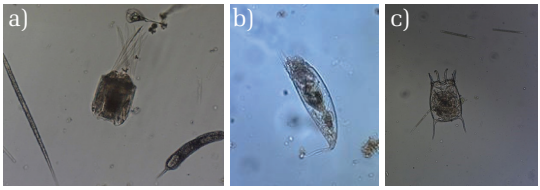


Rys. 7.4. Fitoplankton osadników: a) *Synedra* sp., *Pinnularia* sp., b) *Peridinium* sp., c) *Ceratium hirudinella*, *Euglena* sp.
fot. A. Goździejewska

Skład gatunkowy fitoplanktonu osadników, podobnie jak w zbiornikach naturalnych, zmienia się sezonowo. Obserwowano jednak pewne osobliwe zjawiska, np. bogactwo i dominację okrzemek w osadniku Północny przez cały rok. Okrzemki nie wymagają wysokich stężeń składników odżywczych w wodzie, a okres ich intensywnego rozwoju w naturalnych ekosystemach umiarkowanych szerokości geograficznych przypada wiosną. Niskie temperatury wody jeziora ograniczają aktywację składników pokarmowych do obiegu, których wiele gatunków glonów potrzebuje w wyższych stężeniach (Tilman i in. 1982). W zbiorniku Północny, niezależnie od pory roku lub temperatury wody, okrzemki stanowiły liczną i wielogatunkową biocenozę. Z powodzeniem rywalizowały o niewielkie zasoby fosforu w wodach tego zbiornika, eliminując zielenice. Nie były jednak dostępnym pokarmem dla większości gatunków planktonowych filtratorów. Niska produkcja pierwotna w zbiorniku Północny związana z brakiem fosforu w wodzie była konsekwencją wpływu związków glinu. Pochodzą one z minerałów skalnych, znanych pod wspólną nazwą glinokrzemiany, które mogą działać jak nośnik wiążący fosfor z wody (de Vincente i in. 2008). Obserwację tę potwierdza od 2 do 4-krotnie wyższe stężenie frakcji fosforu związanego z glinem (NaOH–RP = 1,55 mg P/s·m) w osadach dennych i od 1,5 do 2-krotnie niższe stężenie fosforu całkowitego w wodzie (TP = 0,104 mg P/dm^3) zbiornika Północny, w porównaniu do innych osadników. Procesy fizykochemiczne koagulacji krzemianów i wodorotlenków metali na powierzchni osadów ograniczały więc żywotność fitoplanktonu. Biorąc pod uwagę długotrwałość funkcjonowania osadnika Północny oraz istotność czynnika czasu dla postępu procesów koagulacyjnych, prawdopodobnie takie zakłócenia w obiegu związków fosforu mogły być wiążące (Goedcoop i Pettersson 2000; de Vincente i in. 2008). Oprócz ograniczenia pokarmowego dla rozwoju innych grup glonów ważnym czynnikiem stymulującym okrzemki były obecne w wodzie i osadach zbiornika związki krzemionki (o 8–10% wyższe niż w innych zbiornikach).

W składzie zooplanktonu osadników dominowały eurytopowe gatunki wrotków (*Keratella cochlearis*, *K. tecta*, *K. valga*, *Polyarthra longiremis*, *Filinia longiseta*), stanowiąc średnio 65–90% udziału ilościowego. W sezonie letnim obserwowano masowy

rozwój gatunków wskaźnikowych (eutroficznych), tj. *K. tecta*, *K. quadrata*, *P. longiremis*, *Trichocerca similis*, których indywidualny udział w strukturze zooplanktonu wynosił maksymalnie 45% (rys. 7.5). Skorupiaki planktonowe reprezentowane były głównie przez formy larwalne widłonogów (Copepoda) – nauplius i kopepodit, stanowiące łącznie 9–25%.



Rys. 7.5. Zooplankton osadników: a) *Polyarthra longiremis*, b) *Trichocerca similis*, c) *Keratella quadrata*
fot. A. Goździejewska

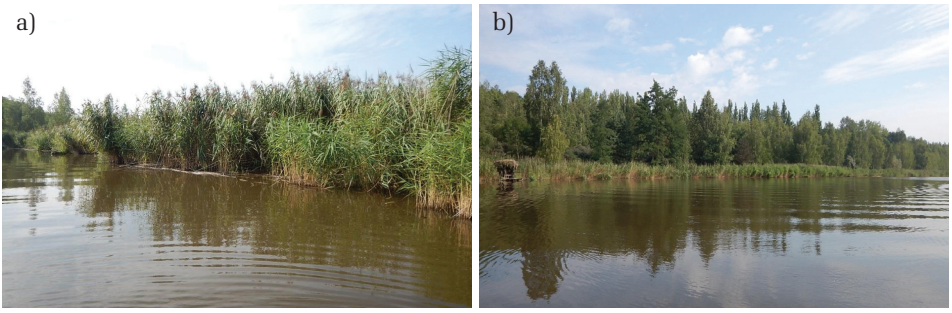
Podobnie jak w zbiornikach naturalnych występowały charakterystyczne zależności troficzne i interakcje międzygatunkowe. Wraz z poprawą warunków pokarmowych latem (większe zagęszczenie glonów planktonowych) wzrastał udział dojrzałych wioślarek (Cladocera) z rodzaju *Daphnia* i *Bosmina*. Jednocześnie zmniejszała się liczba gatunków i zagęszczenie Rotifera. To efekt naturalnego wypierania w konkurencji o zasoby pokarmowe oraz mechanicznej eliminacji wrotków ze środowiska przez filtrujące wioślarki (Gilbert 1988, Balvert i in. 2009). Bogactwo taksonomiczne oraz frekwencja dojrzałych form skorupiaków w środowisku płytkich zbiorników stawowych jest zależna nie tylko od warunków pokarmowych, ale w znacznym stopniu od presji drapieżniczej ryb (Goździejewska i Tucholski 2011). Najszybciej eliminowane są wioślarki, ze względu na większe rozmiary ciała, wyższą wartość energetyczną oraz wolniejsze tempo poruszania się (ryzyko ucieczki), w porównaniu do widłonogów (Munk 1997, Sutela i Huusko 2000). Biorąc pod uwagę wykorzystanie osadników do rekreacji wędkarskiej, zbiorowiska planktonowe w znacznym stopniu mogły podlegać powyższym zależnościom.

7.4.1.3. Sukcesja biologiczna

Osadniki, tak jak wszystkie naturalne zbiorniki wodne, podlegają przemianom związanym z procesami sukcesji biologicznej. Pierwsze etapy tego procesu przebiegają bardzo szybko i łatwo można je uchwycić, obserwując choćby zasiedlanie przez rośliny naczyniowe. Przykład stanowi osadnik Głowy – „młody" ze skąpo reprezentowaną strefą litoralu oraz widocznym spontanicznym wkraczaniem roślinności szuwarowej i o liściach pływających (np. rdest ziemno-wodny) na obszar wypłyconej części odpływowej (rys. 7.6). Roślinność zanurzoną reprezentuje wywłócznik kłosowy (*Myriophyllum spicatum*) i rdestnica kędzierzawa (*Potamogeton crispus*).

Rys. 7.6. Osadnik Głowy: a) strefa przybrzeżna, b) strefa płytkowodna odpływu
fot. A. Skrzypczak

Porównywalnie – osadnik Adamów „stary" – w jego strefie brzegowej zespół roślinności szuwaru właściwego jest bogato rozwinięty, czemu sprzyja również położenie osadnika – osłonięcie przed wiatrem, ograniczenie falowania (rys. 7.7).

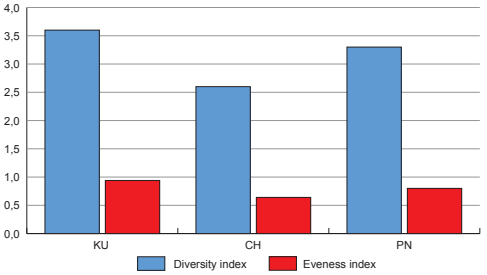


Rys. 7.7. Osadnik Adamów: a) strefa filtrów, b) strefa litoralu
fot. A. Skrzypczak

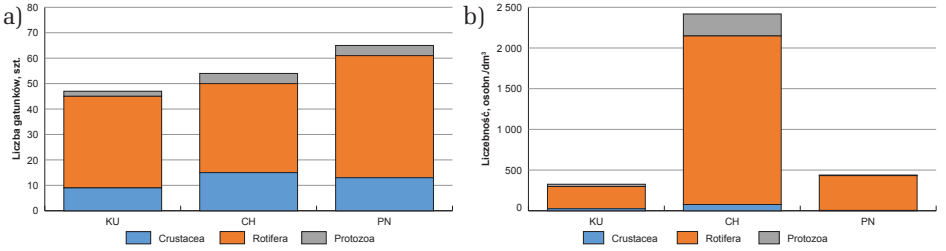
Często do oceny walorów naturalnych ekosystemów używa się wskaźników ekologicznych. Wartość wskaźnika Shanonna zależy od liczby gatunków oraz od liczebności populacji w obrębie każdego z nich. Wskaźnik Pielou określa równomierność proporcji ilościowej gatunków w biocenozie. Wyższa wartość wskaźnika (w zakresie 0–1) oznacza mniejszą dominację gatunkową w warunkach ekosystemu umożliwiającego współbytowanie wielu gatunków. Porównano wartości powyższych miar określone dla trzech osadników, zróżnicowanych pod względem „wieku": Kuźnica (KU, 5 lat), Chabielice (CH, 15 lat) i Północny (PN, 30 lat). Analizę wykonano w oparciu o strukturę zooplanktonu. Wskazaniem ku temu są cechy oraz rola zwierząt planktonowych w ekosystemach wodnych: krótkie cykle życiowe, szybka adaptacja do zmian środowiska, funkcja pierwszego ogniwa konsumentów w łańcuchu troficznym (von Sperling i Grandcham 2010, Merrix-Johnes i in. 2013, Bielańska-Grajner i in. 2014).

Zooplankton jest czułym wskaźnikiem reakcji ekosystemu na wszelkiego typu zaburzenia (zanieczyszczenia, przepływ i poziom wody, warunki termiczne, zakwaszenie itd.) (Ejsmont-Karabin 2012, Goździejewska i in. 2016, Pociecha i in. 2017). Z tego względu nadaje się do bioindykacji ekosystemów wodnych oraz prognoz stanu środowiska. Obserwacja zróżnicowania gatunkowego zooplanktonu pozwala nie tylko na ocenę jakości wody, ale również na identyfikację niekiedy złożonych procesów i zjawisk oraz śledzenie etapów sukcesji przyrodniczej zbiornika wodnego (Pociecha i Bielańska-Grajner 2015, Goździejewska i in. 2018).

Najwyższe miary bioróżnorodności uzyskano w najmłodszym i najstarszym osadniku. Wynikały one z obecności małolicznych populacji wszystkich zidentyfikowanych gatunków, które uzyskały równomierne udziały ilościowe w biocenozie zooplanktonu (rys. 7.8; 7.9 a, b; 7.10 a, b).



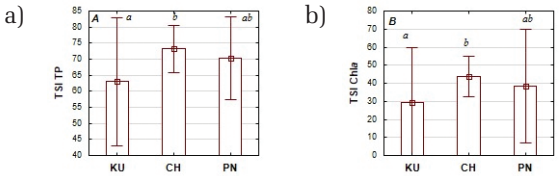
Rys. 7.8. Miary bioróżnorodności zooplanktonu w osadnikach zróżnicowanych pod względem czasu funkcjonowania
Opracowanie: A. Goździejewska



Rys. 7.9. Liczba gatunków (a) i liczebność zooplanktonu (b) w osadnikach zróżnicowanych pod względem czasu funkcjonowania
Opracowanie: A. Goździejewska

Najwyższą żyznością ocenioną wskaźnikiem TSI charakteryzował się zbiornik Chabielice (rys. 7.10). Stężenie związków fosforu, a następnie produktywność wody osiągnęły poziom eutrofii. Wysoka liczebność zooplanktonu w warunkach najwyższej żyzności oznacza masowy rozwój populacji kilku gatunków i eliminacji tych o mniejszej konkurencyjności. Spada liczba gatunków, a miary bioróżnorodności

ulegają obniżeniu (rys. 7.8). Najmłodszy ze zbiorników – Kuźnica znajduje się w początkowej fazie sukcesji biologicznej, stąd parametry troficzne oraz ilościowe zooplanktonu są najniższe. W najstarszym osadniku Północny parametry te ponownie spadają. Jest to efekt wtórnego obniżenia żyzności wód, spowodowany strącaniem związków fosforu do osadów przez długotrwale kumulowane związki glinu, co zostało omówione powyżej. Przy mniejszej obfitości pokarmu – fitoplanktonu, maleje liczebność jego konsumentów – zooplanktonu (rys. 7.9 b, 7.10 b).



Rys. 7.10. Wartości indeksu stanu troficznego (Carlson 1977), ze względu na stężenie: a) fosforu całkowitego, oraz b) stężenie chlorofilu a, w poszczególnych osadnikach. Górne indeksy literowe oznaczają różnice statystyczne średnich wartości wskaźników pomiędzy porównywanymi zbiornikami, na poziomie $p < 0,05$ (Kruskal-Wallis test) Opracowanie: A. Goździejewska

7.4.2. Charakterystyka zbiorników poeksploatacyjnych

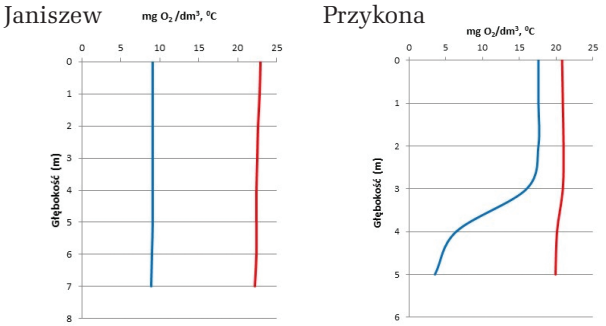
O produktywności i bioróżnorodności ekosystemów zbiorników poeksploatacyjnych decydują:

- **ukształtowanie skarp podwodnych i nadwodnych zalewanego wyrobiska** – przesądza o rozwinięciu dziedzin ekologicznych: litoralu, pelagialu i strefy dennej profundalu;
- **głębokość niecki** – ma wpływ na intensywność procesów hydrochemicznych, miksji, warunki świetlne oraz termiczno-tlenowe oraz procesy mineralizacji materii organicznej i obiegu pierwiastków;
- **zagospodarowanie bezpośredniej zlewni oraz jakość dopływu i użytkowanie zbiornika**.

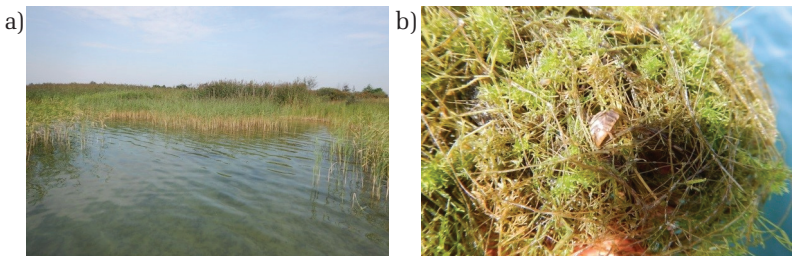
7.4.2.1. Zbiorniki płytkie polimiktyczne

Średnia głębokość zbiorników Janiszew i Przykona wynosi odpowiednio 6,9 m i 4,3 m (Marszelewski i in. 2017). Charakteryzują się dużą dynamiką mas wodnych oznaczającą wielokrotne w ciągu roku mieszanie się w słupie od powierzchni do dna (polimiksja). W bezpośredniej linii brzegowej znajdują się nieużytki i tereny rekreacyjne (Przykona) oraz grunty rolne (Janiszew). Nie ma lasów, co naturalnie zmniejszyłoby wpływ wiatru na mieszanie i ograniczyło eksport składników odżywczych ze zlewni.

Zbiornik Janiszew charakteryzuje się brakiem uwarstwienia termicznego w okresie letnim oraz wyrównaniem stężenia tlenu na poziomie 8–9 mg O_2/dm^3 w całym słupie wody (rys. 7.11). Parametry troficzne wyrażone TSI TP max = 61, TSI Chl*a* = 29,4 wskazują na oligo-mezotrofię wód zbiornika. Strefa eufotyczna sięga do głębokości 6,5 m, co umożliwia rozwój roślinności praktycznie na całej powierzchni dna. W strefie litoralu występuje szeroko rozwinięty zespół roślinności szuwarowej, a dno porośnięte jest ramienicami (*Characeae*) (rys. 7.12 a, b). Gęste łąki tych coraz rzadziej spotykanych makroglonów, należących do gromady zielenic (Chlorophyta) zajmują w zbiorniku Janiszew stanowiska zarówno głębokie, jak i płytkie. Gatunki związane z najgłębszymi siedliskami należą do najwrażliwszych bioindykatorów stanu trofii. Ponadto podkreśla się nie tylko wskaźnikową rolę gęstych zbiorowisk ramienic, ale ich wpływ na wzrost i utrzymanie czystości wód (Pełechaty i Pukacz 2008).



Rys. 7.11. Przekrój termiczno-tlenowy zbiorników Janiszew i Przykona w lipcu 2017
Opracowanie: A. Goździejewska

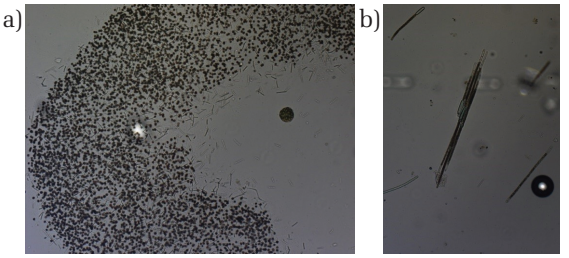


Rys. 7.12. Zbiornik Janiszew: a) szuwar właściwy w strefie litoralu, b) ramienice (*Characeae*) porastające dno
fot. A. Goździejewska

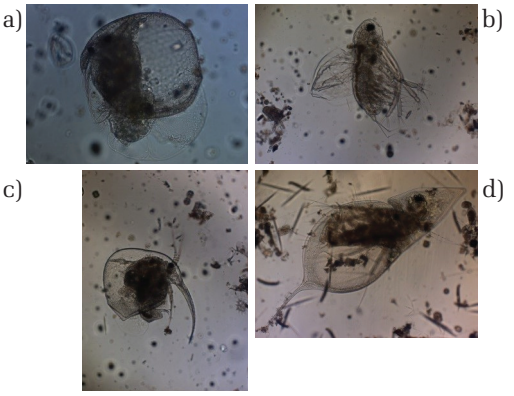
W okresie letnim w zbiorniku Przykona stwierdzono silne przetlenienie (21°C, 17,5 mg O_2/dm^3, 200% natlenienia), związane z intensywnym zakwitem fitoplanktonu (Chl*a* = 7,5 μg/dm^3). Stan ten utrzymywał się do głębokości około 3 m. Poniżej obserwowano

wyraźny spadek stężenia tlenu w wodzie, do wartości 3,5 mg O_2/dm^3 i 38% natlenienia, przy dnie (rys. 7.11). Oznacza to intensywny przebieg procesów mineralizacji związków organicznych. Parametry trofii wody wynosiły TSI TP = 70,5, TSI Chl*a* = 50,3, co wskazuje na eu-hipertrofię zbiornika. Widzialność mieściła się w zakresie 0,75–1,2 m. Zbiornik poddany jest intensywnej presji człowieka – wędkarstwo, rekreacja wodna. Ostatnio obserwuje się niekontrolowany dopływ zanieczyszczeń organicznych ze zlewni.

Wzrost żyzności wody zbiornika Przykona spowodował intensywne zakwity fitoplanktonu, w biocenozie, w których dominowały toksyczne gatunki sinic: *Microcystis aeruginosa*, *Aphanizomenon* sp., *Pseudanabaena mucicola* (rys. 7.13). Dobre warunki pokarmowe sprzyjały bogactwu skorupiaków planktonowych, głównie wioślarek (Cladocera): *Chydorus sphaericus*, *Daphnia cucullata*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Eubosmina gibbera* (rys. 7.14). Ponadto licznie rozwinęły się populacje gatunków Rotifera, wskazujących na stan podwyższonej trofii wody: *Keratella quadrata*, *Trichocerca similis*, *T. pusilla*, *Polyarthra longiremis*, *Anuraeopsis fissa*.



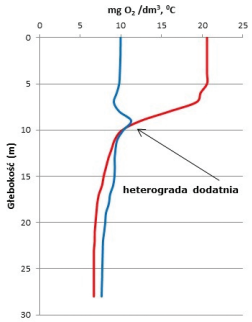
Rys. 7.13. Zbiorowiska sinic (Cyanophyta) w zbiorniku Przykona:
a) *Microcystis aeruginosa Pseudanabaena mucicola*, b) *Aphanizomenon* sp.
fot. A. Goździejewska



Rys. 7.14. Wioślarki planktonowe zbiornika Przykona:
a) *Chydorus sphaericus*, b) *Diaphanosoma brachyurum*,
c) *Eubosmina gibbera*, d) *Daphnia cucullata*
fot. A. Goździejewska

7.4.2.2. Zbiornik głęboki stratyfikowany

Zbiornik Władysławów od 5 lat podlega procesowi wypełniania wodą. Obecnie jego głębokość wynosi około 30 m. Podnoszący się poziom wody stopniowo zalewa skarpy nadwodne porośnięte spontaniczną roślinnością trawiastą i łąkową, szczególnie obfitą od strony południowo-zachodniej wyrobiska. Jest to jedno z pierwszych źródeł materii organicznej i osadów dennych. Parametry fizykochemiczne klasyfikują wody zbiornika na poziomie mezotrofii: TSI TP max = 57,3; TSI Chla max = 46,34, zawartość materii organicznej mierzona BZT5 < 2 mg O_2/dm^3. Widzialność w okresie letnim sięga około 3 m. W przekroju termicznym widoczne jest uwarstwienie. Epilimnion (20,6°C, 10 mg O_2/dm^3, 112% nasycenia O_2) sięga do około 6–7 m. Następnie rozpoczyna się wyraźny skok termiczny – metalimnion, sięgający do około 10 m. Poniżej następuje ustabilizowanie warunków – hypolimnion. Na głębokości poniżej 20 m temperatura kształtuje się w granicach 6,7–6,9°C przy stężeniu tlenu 7,7–8,0 mg O_2/dm^3 i 64–66% nasycenia O_2 (rys. 7.15).



Rys. 7.15. Przekrój termiczno-tlenowy w zbiorniku Władysławów w lipcu 2017
Opracowanie: A. Goździejewska

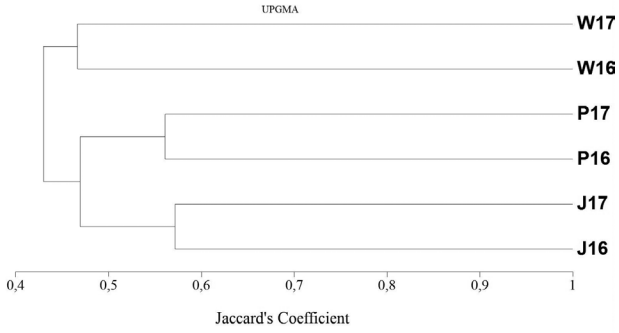
W przekroju tlenowym obserwowano zjawisko heterogrady dodatniej charakterystyczne dla jezior alfa-mezotroficznych, nie spotykane już w ekosystemach naturalnych. Polega ono na powstaniu w metalimnionie pewnego odchylenia dodatniego stężenia tlenu. Wynika ono z intensywnej fotosyntezy i dobrych warunków świetlnych. Stężenie tlenu w tej strefie jest wyższe od strefy położonej wyżej i poniżej metalimnionu.

Struktura fitoplanktonu Władysławowa zdominowana była bruzdnicami *Ceratium hirudinella* i *Peridinium* sp. Okresowo obserwowany był masowy rozwój rodzaju *Dinobryon* i *Asterionella*. W letnim zooplanktonie licznie reprezentowane były wielośrodowiskowe gatunki wrotków (*Keratella cochlearis*, *Polyarthra longiremis*, *P. vulgaris*) oraz widłonogi (*Cyclops vicinus*, *Thermocyclops crassus*, *Eudiaptomus* sp.). Na uwagę zasługuje rosnące znaczenie ilościowe gatunku wrotka, wskaźnika stanu niskiej trofii – *Gastropus stylifer*.

7.4.2.3. Sukcesja biologiczna

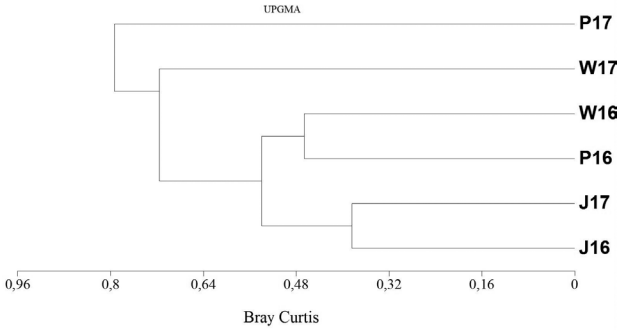
Wskaźniki ekologiczne służące do oceny podobieństwa zbiorowisk zooplanktonu (Jaccarda i Bray-Curtisa) posłużyły do wnioskowania nad stanem badanych ekosystemów zbiorników poeksploatacyjnych oraz dynamiki zmian w ich obrębie, na przestrzeni dwóch sezonów badawczych. Formuła jakościowa Jaccarda opiera się na określeniu dopasowania gatunkowego, czyli wskazania liczby tych samych gatunków, na tle ich całkowitej liczby, w dwóch porównywanych siedliskach/zbiornikach. Analiza ta odbywa się w formule „każdy z każdym" a jednakowa waga nadawana jest zarówno dla dopasowania, jak i niedopasowania. Formuła ilościowa Bray-Curtisa, oprócz porównania jakościowego uwzględnia także różnice w liczebności populacji poszczególnych taksonów porównywanych zbiorowisk. Pozwala zatem na obserwację dynamiki zmian sezonowych lub pod wpływem innych czynników.

Pod względem struktury jakościowej zooplanktonu badane zbiorniki zachowywały odrębność. Skład gatunkowy zbiornika Janiszew w obu porównywanych latach 2016–2017 był tożsamy w 57%, zaś Przykony w 56%. Największą zmiennością, tj. najmniejszym podobieństwem zbiorowisk faunistycznych w porównywanych sezonach, charakteryzował się Władysławów (47%), co tłumaczy wczesny etap formowania się ekosystemu (rys. 7.16).



Rys. 7.16. Dendrogram podobieństwa struktury jakościowej zooplanktonu zbiorników Janiszew (J), Przykona (P) i Władysławów (W) w latach 2016 i 2017
Opracowanie: A. Goździejewska

Największą stabilność proporcji w składzie ilościowym zooplanktonu stwierdzono w zbiorniku Janiszew, który pozbawiony jest wpływów antropogenicznych. Tam rozwój biocenozy na przestrzeni lat odbywał się w tych samych warunkach, a o jej ustabilizowaniu świadczy podobieństwo faunistyczne zooplanktonu na poziomie około 62%. W przypadku Przykony i Władysławowa kolejne sezony badań wykazały odmienność (rys. 7.17). Wyraźne zgrupowanie Przykony i Władysławowa w roku 2016, a następnie znaczna odmienność w kolejnym sezonie świadczy o reakcji zgrupowań zooplanktonu na wahania warunków abiotycznych w tych ekosystemach.



Rys. 7.17. Dendrogram podobieństwa/odmienności struktury ilościowej zooplanktonu zbiorników Janiszew (J), Przykona (P) i Władysławów (W) w latach 2016 i 2017
Opracowanie: A. Goździejewska

7.5. Podsumowanie

Zbiorniki technologiczne – osadniki stanowią wartościowy ekosystem, uzupełniający walory przyrodnicze i siedliskowe okolicznych terenów. Ich funkcjonalność przyrodnicza jest jednak nierozumiana, a zarazem niedoceniana. Są postrzegane jako zbiorniki „na chwilę", a przecież funkcjonują kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt lat. Z czasem wpisują się w otaczające je środowisko. Urozmaicają krajobraz. Stają się ważnym elementem korytarzy ekologicznych. Na obszarach przemysłowych, pozbawionych naturalnych zbiorników wodnych, przejmują niezmiernie ważną rolę społeczną – rekreacyjną i wypoczynkową.

Rys. 7.18. Inwazyjny gatunek małża, racicznicy zmiennej (*Dreissena polymorpha*) kolonizujący zbiornik Władysławów
fot. A. Goździejewska

Zbiorniki powyrobiskowe stanowią w obecnych czasach wyjątkowe zjawisko tworzenia się „nowych" zbiorników wodnych. Szczególnie ciekawe związane są z długotrwałym procesem napełniania głębokich wyrobisk. Przebieg pierwszych etapów sukcesji jest wyjątkowo krótki i trudny do uchwycenia. Biocenozy rozwijają

się spontanicznie. Są przy tym „łatwym" środowiskiem do kolonizacji przez gatunki inwazyjne, np. *Dreissena polymorpha* (rys. 7.18). Natomiast płytkie polimiktyczne zbiorniki, podobnie jak jeziora naturalne, narażone są szczególnie na skutki przyspieszonego procesu eutrofizacji. Końcowym etapem tego zjawiska jest degradacja zbiornika z utratą wszelkich jego walorów przyrodniczych i użytkowych. Wymagają zatem monitorowania warunków hydrobiologicznych.

LITERATURA

[1] APHA (1999): *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 20th, ed. American Public Health Association, Washington, DC.
[2] Balvert S.F., Duggan I.C., Hogg I.D. (2009): *Zooplankton seasonal dynamics in a recently filled mine pit lake: The effect of non-indigenous Daphnia establishment*. Aquatic Ecology, 43: 403–413.
[3] Bian Z., Inyang H.I., Daniels J.L., Otto F., Struthers S. (2010): *Environmental issues from coal mining and their solutions*. Mining Science and Technology, 20: 0215–0223. doi: 10.1016/S1674-5264(09)60187-3.
[4] Bielańska-Grajner I., Cudak A., Biała A., Szymańczak R., Sell J. (2014): *Role of spatial and environmental factors in shaping the rotifer metacommunity in anthropogenic water bodies*. Limnology, 15: 173–183.
[5] Carlson R.E. (1977): *A Trophic State Index for Lakes*. Limnologu and Oceanography 22: 361–369.
[6] Chojnacki J.C. (1998): *Podstawy ekologii wód*. Wyd. AR.
[7] de Vincente I., Jensen H.S., Andersen F.Ø. (2008): *Factors affecting phosphate adsorption to aluminum in lake water: Implications for lake restoration*. Science of the Total Environment, 389: 29–36.
[8] Ejsmont-Karabin J., Radwan S., Bielańska-Grajner I. (2004): *Rotifers. Monogononta – atlas of species. Polish freshwater fauna*. Univ of Łódź, Łódź, 447.
[9] Ejsmont-Karabin J. (2012): *The usefulness of zooplankton as lake ecosystem indicators: Rotifer trophic state index*. Polish Journal of Ecology, 60: 339–350.
[10] Flössner D. (1972): *Krebstiere, Crustacea. Kiemen- und Blattfüsser, Branchiopoda, Fischläuse, Branchiura*. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 382.
[11] Gilbert J.J. (1988): *Suppresion of rotifer populations by Daphnia, a review of the evidence, the mechanism and the effects on zooplankton community structure*. Limnology and Oceanography, 33: 1286–1303.
[12] Goedcoop W., Pettersson K. (2000): *Seasonal changes in sediments phosphorous forms in relation to sedimentation and benthic bacterial biomass in Lake Erken*. Hydrobiologia, 431: 41–50.
[13] Goździejewska A., Tucholski S. (2011): *Zooplankton of Fish Culture Ponds Periodically Fed with Treated Wastewater*. Polish Journal of Environmental Studies, 20: 67–79.

[14] Goździejewska A.M., Skrzypczak A.R., Paturej E., Koszałka J. (2018): *Zooplankton diversity of drainage system reservoirs at an opencast mine*. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, 419: 33.

[15] Goździejewska A., Glińska-Lewczuk K., Obolewski K., Grzybowski M., Kujawa R., Lew S., Grabowska, M. (2016): *Effects of lateral connectivity on zooplankton community structure in floodplain lakes*. Hydrobiologia, 774: 7–21.

[16] Kasztelewicz Z., Sypniowski Sz. (2010): *Rekultywacja w polskim górnictwie odkrywkowym węgla brunatnego*. Górnictwo i Geoinżynieria, 34(4): 289–127.

[17] Kłosowski S., Kłosowski G. (2001): *Flora Polski. Rośliny wodne i bagienne*. Multico Oficyna Wydawnicza Sp. z o.o. Warszawa 2001, 332.

[18] Koste W. (1978): *Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas. Überordnung Monogononta. I Textband, II Tafelband*. Gebrüder Borntraeger, Berlin, 52–570.

[19] Kovach W.L. (2015): *MVSP – a Multivariate Statistical Package for Windows, ver. 3.2*. Kovach Computing Services Pentraeth, Wales, U. K.

[20] Lapčík V., Lapčíková M. (2011): *Environmental Impact Assessment of Surface Mining*. Journal of the Polish Mineral Engineering Society, 1–6: 1–10.

[21] Marszelewski W., Dembowska E.A., Napiórkowski P., Solarczyk A. (2017): *Understending abiotic and biotic conditions in post-mining pit lakes for efficient management: a case study (Poland)*. Mine Water and the Environmental, 36(3): 418–428. doi.org/10.1007/s10230-017-0434-8.

[22] Merrix-Jones F.L., Thackeray S.J., Ormerod S.J. (2013): *A global analysis of zooplankton in natural and artificial fresh waters*. International Journal of Limnology, 72(1): 140–153.

[23] Munk P. (1997): *Prey size spectra and prey availability of larval and small juvenile cod*. Journal of Fish Biology, 51 (A): 340.

[24] Orlikowski D., Szwed L. (2011): *Zagospodarowanie terenów pogórniczych KWB „Adamów" S.A. a w Turku – krajobraz przed rozpoczęciem działalności górniczej i po jej zakończeniu*. Górnictwo i Geoinżynieria, 35: 225–240.

[25] Ostręga A., Uberman R. (2010): *Kierunki rekultywacji i zagospodarowania – sposób wyboru, klasyfikacja i przykłady*. Górnictwo i Geoinżynieria, 34(4): 445–461.

[26] Pełechaty M., Pukacz A. (2008): *Klucz do oznaczania gatunków ramienic (Characeae) w rzekach i jeziorach*. Inspekcja Ochrony środowiska. Biblioteka Ochrony Środowiska. Warszawa.

[27] Pociecha A., Bielańska-Grajner I. (2015): *Large-scale assessment of planktonic organisms biodiversity in artificial water reservoirs in Poland*. IOP PAN, Kraków, 269.

[28] Pociecha A., Bielańska-Grajner I., Szarek-Gwiazda E., Wilk-Woźniak E., Kuciel H., Walusiak E. (2017): *Rotifer diversity in the acidic pyrite mine pit lakes in the Sudety Mountains (Poland)*. Mine Water and the Environment, https://doi.org/10.1007/s10230-017-0492-y.

[29] Różkowski K., Polak K., Cała M. (2010): *Wybrane problemy związane z rekultywacją wyrobisk w kierunku wodnym*. Górnictwo i Geoinżynieria, 34(4): 517–525.

[30] Rybak J.I., Błędzki L.A. (2010): *Freshwater planktonic crustaceans*. Warsaw University Press, Warsaw, 307.

[31] Rzętała M. (2008): *Functioning of water reservoirs and the course of limnic processes under conditions of varied anthropopression a case study of Upper Silesian Region*. Silesian University Press, Katowice, 165.

[32] Sloss L. (2013): *Coal mine site reclamation*. IEA Clean Coal Centre, CCC/216 ISBN 978-92-9029-536-5, 1–70.

[33] Stottmeister U., Mudroch A., Kennedy Ch., Matiova Z., Sanecki J., Svoboda I. (2002): *Reclamation and Regeneration of Landscapes after Brown Coal Opencast Mining in six Different Countries*. In: Mudroch A et al (eds.) *Remediation of Abandoned Surface Coal Mining Sites*. Springer – Verlag Berlin Heidelberg, 5–33.

[34] Starmach K. (1955): *Plankton analysis methods*. PWRiL, Warszawa.

[35] Starmach K. (1989): *Plankton roślinny wód słodkich*. PWN, Warszawa.

[36] Starmach K., Wróbel S., Pasternak K. (1976): *Hydrobiologia. Limnologia*. PWN, Warszawa, 620.

[37] Sutela T., Huusko A. (2000): *Varying resistance of zooplankton prey to digestion: implications for quantifying larval fish diets*. Transaction of the American Fisheries Society, 129: 545–551.

[38] Szoszkiewicz K., Jusik S., Zgoła T. (2010): *Klucz do oznaczania makrofitów dla potrzeb oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych*. Inspekcja Ochrony Środowiska Warszawa 2010. Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB.

[39] Tilman D., Kilham S.S., Kilham P. (1982): *Phytoplankton community ecology: the role of limiting nutrients*. Annual Review of Ecology, and Systematics, 13: 349–372.

[40] von Flössner D., (1972): *Krebstiere, Crustacea. Kiemen- und Blattfüsser, Branchiopoda, Fischläuse, Branchiura*. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.

[41] von Sperling E., Grandcham C.A.P. (2010): *Formation of a deep pit lake: case study of Aguas Claras, Brasil*. Journal of Mining and Environment, 1: 49–54.

8. Rekreacja wędkarska i rybactwo jako funkcja użytkowa osadników kopalni węgla brunatnego i zbiorników poeksploatacyjnych

Andrzej Skrzypczak[1], *Anna Goździejewska*[1], *Emil Karpiński*[1], *Antoni Florczyk*[2], *Lilla Szwed*[3]

[1] Wydział Nauk o Środowisku, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
[2] Koło PZW Górnik Nr 3 przy Kopalni Węgla Brunatnego Bełchatów
[3] PAK Kopalnia Węgla Brunatnego Konin

8.1. Wstęp

Eksploatacja kopalin metodą odkrywkową wiąże się ze zmianą miejscowych warunków hydrologicznych i hydrogeologicznych. Naturalne wody powierzchniowe zanikają, a w lokalnych systemach hydrograficznych występują liczne dysfunkcje (Sloss 2013). Na terenach górniczych pojawiają się nowe elementy strukturalne sieci wodnych, niezbędne do funkcjonowania kopalni odkrywkowych (Gogacz 2004). Są to rowy odwadniające i zbiorniki technologiczne (Bian i in. 2010). Główną funkcją tych ostatnich jest retencja wody i usuwanie z niej nadmiaru zawiesin mineralnych metodą sedymentacji. W zależności od uwarunkowań techniczno-lokalizacyjnych oraz dostępności ich użytkowanie może wykraczać poza funkcję podstawową (Stottmeister i in. 2002). W zakresie funkcji uzupełniających mogą służyć celom społecznym i rekreacyjnym (Rzętała 2008).

W krajobrazie pogórniczym i przy sprzyjających uwarunkowaniach hydrogeologicznych zbiorniki powstają w efekcie przeprowadzonej rekultywacji w kierunku wodnym. Rekultywacja polega na ukształtowaniu spągu wyrobiska, skarp i zboczy. Zbiorniki zazwyczaj pełnią funkcję: rekreacyjną, gospodarczą, rybacką lub przyrodniczą (Ostręga i Uberman 2010). Adaptacja zawodnionych wyrobisk do pełnienia tych funkcji wymaga różnych form zagospodarowania i polega zwykle na wyposażeniu terenu w niezbędną infrastrukturę. Według Ostręgi i Ubermana (2010) obok ukształtowania wyrobiska w zakres rekultywacji wchodzi np. wprowadzenie w strefie brzegowej roślinności o funkcjach ochronnych oraz krajobrazowo-estetycznych. Natomiast zarybianie wchodzi w zakres zagospodarowania, jednak bywa także realizowane na etapie rekultywacji.

Zidentyfikowanym problemem rekultywacji w kierunku wodnym jest długi okres realizacji. Obejmuje bowiem prace ziemne i napełnianie zbiorników. Zazwyczaj jest to okres ponad pięciu lat, a nierzadko kilkunastu lub kilkudziesięciu (Polak 2015). W tym czasie w środowisku zalewu zachodzą procesy naturalnej sukcesji i formuje się ekosystem wodny. Podobne procesy są obserwowane w ekosystemach lądowych. Według Ostręgi i Ubermana (2005) zjawisko wkraczania zespołów roślinnych i zwierzęcych na grunty przekształcone pojawia się natychmiast po zaprzestaniu eksploatacji, jeśli uwarunkowania są sprzyjające.

W literaturze i badaniach związanych z przestrzenią czasu wolnego wędkarstwo jednoznacznie traktowane jest jako jeden z typów zachowań turystyczno-rekreacyjnych (Krzymowska-Kostrowicka 1997). W swoim wymiarze utylitarnym w sposób szczególny korzysta ono z zasobów środowiska naturalnego, a konkretnie z pożytku wód, jakim są ryby. Aktywność związana z rekreacyjnym połowem ryb dotyczy milionów ludzi na całym świecie. Przy tak dużej popularności wędkarstwo w wielu krajach jest zjawiskiem społeczno-ekonomicznym o zasięgu ponadregionalnym (Cowx i in. 2010). Z tą formą spędzania wolnego czasu identyfikuje się średnio ok. 5–6% społeczeństwa w krajach europejskich, w tym również w Polsce (Parkkila i in. 2010). Należy zatem przyjąć, że jest to najliczniejsza grupa hobbystów w naszym kraju.

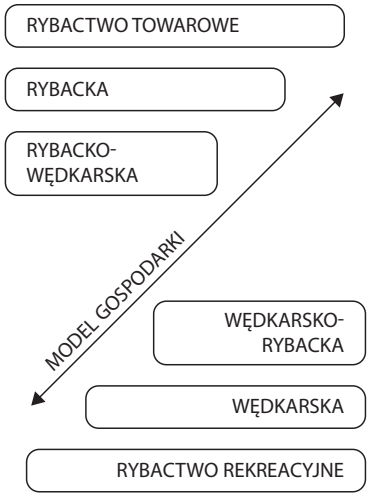
Możliwość rozwoju rekreacji wędkarskiej oparta jest na uwarunkowaniach przyrodniczych oraz zagospodarowaniu wód. Szczególne znaczenie mają różne formy dostępności do zasobów zbiornika. Głównie dotyczy to dostępności komunikacyjnej oraz dostępności brzegów i lustra wody (Skrzypczak i in. 2014). W przypadku niewielkich kilkuhektarowych jezior wędkarstwo jest zazwyczaj jedyną funkcją użytkową (Skrzypczak 2005).

Celem pracy jest analiza ekologicznych uwarunkowań możliwości zagospodarowania zbiorników kopalnianych i pokopalnianych w kierunku rybackim oraz dla rekreacji wędkarskiej. Przedstawione wyniki są efektem współpracy podjętej z PGE GiEK S.A. O/KWB Bełchatów w latach 2012–2015 z możliwością prowadzenia badań hydrochemicznych i hydrobiologicznych w środowisku osadników. W latach 2016–2017, w ramach współpracy z PAK KWB Adamów, prowadzono badania w osadnikach odkrywek Koźmin i Adamów oraz w zbiornikach poeksploatacyjnych: Przykona, Janiszew i Władysławów. Badania ichtiofaunistyczne wykonano poprzez połowy monitoringowe przy użyciu panelowych kalibrowanych zestawów wontonowych. Przy opracowywaniu wyników korzystano także bezpośrednio z danych udostępnionych przez: PGE GiEK S.A. O/KWB Bełchatów; PAK KWB Adamów; Zarząd Koła PZW nr 3 Górnik przy KWB Bełchatów oraz Zarząd Okręgu PZW w Koninie.

8.2. Przyrodnicze oraz biologiczne uwarunkowania rozwoju kierunków i modeli użytkowania sztucznych zbiorników

Użytkowanie rybackie i wędkarskie jest oparte na potencjale ekologicznym i kompleksie walorów przyrodniczych każdego zbiornika. Wiąże się z prowadzeniem

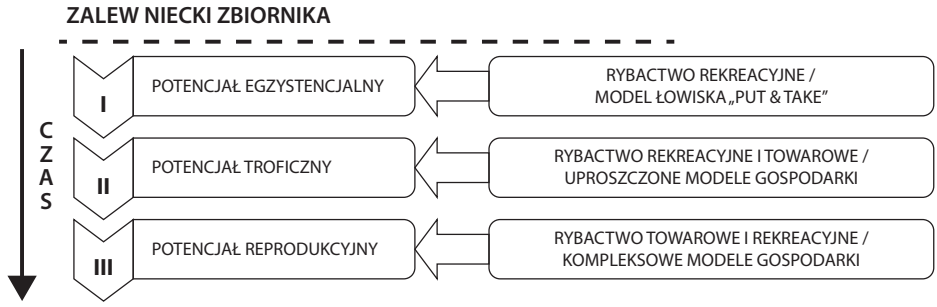
gospodarki rybackiej, której celem jest wykorzystanie produkcyjnych możliwości wód. Zabiegi te polegają głównie na planowaniu oraz realizacji połowów i zarybień. Na podstawie sposobu eksploatacji, a częściowo także struktury zarybień, definiowane są kierunki użytkowania i modele gospodarki. Jeśli odłów ma charakter komercyjny i jest prowadzony narzędziami, których używać może jedynie uprawniony do rybactwa, to kierunkiem użytkowania jest rybactwo towarowe w klasycznym modelu gospodarki rybackiej. Jeśli zaś podstawowym sposobem eksploatacji ryb jest zdefiniowany w polskim prawie połów amatorski, to kierunkiem użytkowania jest rybactwo rekreacyjne. Realizowane jest zazwyczaj poprzez model gospodarki wędkarsko-rybackiej (rys. 8.1). Według Wołosa i Falkowskiego (2006) model gospodarki rybacko-wędkarskiej zakłada równouprawnienie funkcji towarowej oraz wędkarskiej. W skrajnych przypadkach i przy całkowitej rezygnacji z okresowego stosowania narzędzi rybackich, np. do połowów regulacyjnych, można mówić o modelu gospodarki wędkarskiej. Wówczas wszystkie zabiegi gospodarcze są ukierunkowane głównie na zaspokojenie potrzeb rekreacji wędkarskiej (Skrzypczak i in. 2014). Zarybienia muszą podnosić atrakcyjność zbiornika dla wędkarstwa oraz rekompensować ubytek gatunków i sortymentów, które są poddane największej presji połowowej. Uprawniony do rybactwa, wspierając funkcję wędkarską, powinien rozwijać infrastrukturę wokół zbiornika, np. w zakresie dostępności komunikacyjnej czy dostępności lustra wody (kładki wędkarskie i miejsca do cumowania z możliwością wypożyczenia łodzi).



Rys. 8.1. Kierunki i modele użytkowania rybackiego
Źródło: opracowanie własne

Wraz z początkiem napełniania wodą sztucznego zbiornika rozpoczyna się proces formowania ekosystemu o określonym potencjale ekologicznym. Potencjał ten jest

odzwierciedleniem stanu środowiska wodnego, pozostającego pod wpływem wzajemnego oddziaływania elementów biologicznych, hydromorfologicznych i fizykochemicznych. Zjawisko ma charakter bardzo dynamiczny i jest determinowane wieloma czynnikami abiotycznymi oraz biotycznymi. Decydują one o wykształceniu się siedlisk, które z punktu widzenia biologii poszczególnych gatunków ryb mogą zaspokoić ich potrzeby: egzystencjalne, troficzne oraz reprodukcyjne. Od stopnia wykształcenia potencjału siedliskowego uzależniona jest możliwość realizacji określonych kierunków i modeli użytkowania rybackiego (rys. 8.2).



Rys. 8.2. Kierunki oraz modele użytkowania rybackiego na tle potencjału siedliskowego zbiorników technologicznych i poeksploatacyjnych
Źródło: opracowanie własne

Wymagania ryb związane z biologią gatunków wraz z warunkami siedliskowymi określają przydatność wód do rybactwa (Szczerbowski 2008). Fundamentalnym warunkiem możliwości rybackiego użytkowania zbiornika jest potencjał zaspokajające egzystencjalne potrzeby ryb w zakresie tolerowanych: temperatur, rozpuszczonego w wodzie tlenu i chemizmu wód. Jeśli ryby mają być przedmiotem konsumpcji, wówczas istotnym warunkiem jest brak w wodzie pierwiastków i substancji, które poprzez kumulację w tkance mięśniowej ryb mogłyby stanowić zagrożenie dla zdrowia człowieka. Przy braku warunków do wzrostu (brak pokarmu naturalnego) i rozrodu (brak naturalnych tarlisk) oraz braku ekonomicznego uzasadnienia dla działań kompensacyjnych w tym zakresie jedynym możliwym kierunkiem użytkowania jest rybactwo rekreacyjne w formie komercyjnego łowiska wędkarskiego w modelu „put & take". Wówczas zarybienia prowadzone są jedynie materiałem obsadowym o wielkości komercyjnej, czyli rybami przeznaczonymi do szybkiego bezpośredniego odłowu. Dobór gatunków jest uzależniony od ich wymagań środowiskowych i progów tolerancji termiczno-tlenowej. W naszej strefie klimatycznej ryby dzieli się na trzy grupy (Szczerbowski 2008): stenotermiczne – przystosowane do niskich temperatur (np. słodkowodne ryby łososiowate z letalną temperaturą wody ok. 28°C); przejściowe – znoszące krótkotrwale temperaturę wody w przedziale 28–34°C (np. szczupak, okoń,

płoć); eurytermiczne – przystosowane do dużego zakresu temperatur i letalnej temperatury wody powyżej 34°C (np. karaś, karp, lin). Tolerancja ryb na obniżoną zawartość tlenu jest krótkotrwała i specyficzna dla poszczególnych gatunków i grup wiekowych. W tym zakresie rodzime gatunki także dzieli się na trzy grupy (Szczerbowski 2008), tj. o dużych wymaganiach w przedziale ok. 7–10 mg O_2/dm^3 (np. pstrąg, lipień, kleń, miętus); o średnich wymaganiach w zakresie ok. 5–8 mg O_2/dm^3 (np. brzana, jelec, sandacz); o niewielkich wymaganiach w przedziale 4–7 mg O_2/dm^3 (np. leszcz, karp, lin, karaś).

Rozszerzenie zakresu użytkowania rybackiego jest możliwe po uformowaniu się potencjału troficznego, który zaspokaja potrzeby pokarmowe ryb. Powstają wówczas uproszczone lub bardziej złożone struktury troficzne, a główną determinantą jest sezonowość i obfitość pokarmu. Pokarm właściwy dla wieku i sposobu odżywiania się ryb umożliwia wzrost i osiągnięcie wielkości komercyjnej (towarowej) oraz dojrzałości płciowej. Korzystne warunki troficzne potencjalnie najszybciej znajdują gatunki i stadia ryb odżywiające się zooplanktonem oraz bezkręgowcami spoza środowiska wodnego. Przykładem takiego pokarmu są np. dorosłe formy owadów opadające na powierzchnię wody. W dalszej kolejności korzystne warunki pokarmowe znajdują ryby odżywiające się wodnymi zwierzętami bezkręgowymi (mikrozoobentosem i makrozoobentosem). Formacja ekologiczna ryb drapieżnych zazwyczaj wymaga wykształcenia wszystkich poziomów troficznych. Przy braku warunków do rozrodu (brak naturalnych tarlisk lub możliwości rozwoju ikry) oraz braku ekonomicznego uzasadnienia dla działań kompensacyjnych w tym zakresie możliwa jest realizacja uproszczonych modeli gospodarowania, charakterystycznych zarówno dla rybactwa rekreacyjnego, jak i rybactwa towarowego. Struktura gatunkowa ryb musi być kontrolowana pod względem jakościowym i ilościowym oraz uzależniona od specyfiki i bogactwa zasobów pokarmowych. Jednocześnie zarybienia muszą w całości rekompensować ubytki ryb związane z eksploatacją oraz śmiertelnością naturalną. Przy gospodarowaniu drapieżnikami obligatoryjnymi (np. szczupak, sandacz, sum), poprzez zarybienia powinna być zabezpieczana również baza pokarmowa dla tych ryb.

Najszersze spektrum możliwości co do kierunków użytkowania rybackiego i realizowanych modeli gospodarki oferują zbiorniki, które obok potencjału egzystencjalnego i troficznego, cechują się pełnym potencjałem reprodukcyjnym dla ryb. Na podstawie cech biologicznych gatunki ryb dzieli się na ekologiczne formacje rozrodcze (Szczerbowski 2008). Ich znajomość jest istotna przy ocenie tego potencjału. Gdy w środowisku zbiornika występuje mineralny substrat tarłowy (frakcje kamienisto-żwirowe i piaszczyste), do tarła mogą przystąpić gatunki litofilne (np. pstrągi) i psammofilne (np. kiełb, śliz, koza). Pełen potencjał rozrodczy cechuje zbiorniki, w których wykształciły się zbiorowiska roślinności naczyniowej. Jest ona organicznym substratem tarłowym dla bardzo licznej grupy ryb fitofilnych (np. szczupak, leszcz, płoć, lin, karaś). Ikra tych ryb jest zazwyczaj silnie kleista. Ta cecha umożliwia przytwierdzanie się ikry do podłoża w okresie rozwoju. Ograniczeniem dla rozwoju roślinności

zanurzonej są zazwyczaj: niewielka przenikalność światła w środowisku wodnym oraz duża amplituda wahań poziomu lustra wody. Potencjał reprodukcyjny zbiornika to jednak nie tylko dostępność tarlisk dla ryb. O sukcesie rozrodczym poszczególnych gatunków decyduje przeżywalność ikry podczas rozwoju zarodkowego oraz dostępność odpowiedniego pokarmu dla larw w ciągu pierwszych kilkudziesięciu godzin po wykluciu. Potencjał reprodukcyjny otwiera możliwość realizacji wszystkich kierunków i modeli użytkowania rybackiego. Sukces rozrodczy rekompensuje część strat wynikających z eksploatacji rybackiej oraz presji drapieżniczej. Zatem ma to wpływ na ekonomiczny aspekt użytkowania zbiornika.

Osiągnięcie określonych cech użytkowych i wykształcenie potencjału ekologicznego sztucznych zbiorników wodnych jest zazwyczaj funkcją czasu. Procesy zachodzące podczas formowania się ekosystemów wodnych mogą przebiegać samoczynnie lub za sprawą i przy udziale człowieka. Końcowy efekt kolonizowania zbiorników wodnych przez różne gatunki flory i fauny w procesie sukcesji naturalnej jest zazwyczaj nieprzewidywalny. Dynamika i kierunki rozwoju uzależnione są od szeregu czynników abiotycznych. Udział człowieka w tym procesie może przyczynić się do obniżenia kosztów użytkowania zbiornika w ramach oczekiwanego i pożądanego kierunku użytkowania oraz modelu gospodarczego.

8.3. Rekreacja wędkarska w osadnikach systemu odwodnienia

Osadniki jako obiekty technologiczne systemu odwodnienia kopalni narzucają ograniczenia w rozwoju uzupełniających funkcji użytkowych. Wynika to z lokalizacji na terenie objętym prawem górniczym, względów bezpieczeństwa oraz dostępności komunikacyjnej. Wędkarstwo jest zazwyczaj jedyną dopuszczaną formą użytkowania rekreacyjnego osadników w ramach ich funkcji uzupełniającej. Przyrodnicze warunki do realizacji określonego kierunku użytkowania rybackiego i modelu gospodarki są uzależnione od parametrów technicznych osadnika oraz charakteru wód zasilających. Funkcja podstawowa wiąże się z zasilaniem go wodami o ponadnormatywnym obciążeniu zawiesinami mineralnymi. Silnie ograniczona przezroczystość wody uniemożliwia wykształcenie się zbiorowisk makrofitów zanurzonych. Rozwój roślinności szuwarowej w strefie brzegowej jest zazwyczaj ograniczony koniecznością stabilizowania podstawy grobli prefabrykatami betonowymi. Osady denne składają się głównie z frakcji mineralnych. Ich miąższość i struktura są uzależnione od wieku osadnika. Produktywność takich zbiorników jest niewielka i podobnie jak ilość deponowanych na dnie frakcji organicznych uzależniona od czasu retencji (Skrzypczak i in. 2015). Jeśli osadniki są wyposażone w filtr roślinny, to częściowo może on przejąć funkcję płytkiego litoralu. Zazwyczaj to decyduje o szybszym i pełniejszym wykształceniu potencjału troficznego i reprodukcyjnego. Strefa takiego filtra jest istotna dla rozrodu ryb fitofilnych. Jednak wspomniana wcześniej kleistość ich ikry jest w środowisku

osadników wód brudnych cechą niekorzystną. Kleista ikra w sposób szczególny narażona jest na przyleganie zawiesiny mineralnej do jej powierzchni (osłonki jajowej). To ogranicza prawidłową wymianę gazową pomiędzy wnętrzem jaja i rozwijającym się zarodkiem a środowiskiem wodnym. Zazwyczaj przekłada się na wzrost śmiertelności zarodków i zmniejszenie sukcesu rozrodczego.

Przykładem możliwości uruchomienia funkcji uzupełniającej są osadniki wód brudnych (gruntowych) i wgłębnych systemu retencyjno-odwadniającego KWB Bełchatów, objęte biomonitoringiem w latach 2012–2015 (tabela 8.1). Trzy z nich są udostępnione do rekreacji wędkarskiej. Użytkowanie rybackie osadników: Północny, Kamień i Chabielice zostało przekazane miejscowemu związkowi wędkarzy o nazwie Koło nr 3 Górnik przy KWB Bełchatów. Każdy z tych zbiorników wyposażony jest w strefę filtra roślinnego. Ryby wykorzystują ich potencjał troficzny i częściowo reprodukcyjny. Corocznie (wiosną i jesienią) prowadzone są zarybienia zróżnicowanym wiekowo materiałem obsadowym ryb drapieżnych i niedrapieżnych. W przypadku osadników wielokomorowych w każdej z komór realizowany jest odmienny program zarybieniowy oraz obowiązują odrębne regulaminy użytkowania wędkarskiego. To powoduje, że zbiorniki różnią się natężeniem presji połowowej oraz ilością zadawanych do wody zanęt. Elementem gospodarki jest czasowe wyłączanie zbiorników spod presji połowowej po realizacji zarybień na okres od kilku do kilkunastu tygodni. Czas ten jest potrzebny przy adaptacji ryb do nowych warunków siedliskowych i ogranicza ich zmasowany wyłów.

Tabela 8.1. Osadniki wód brudnych KWB Bełchatów objęte biomonitoringiem w latach 2012–2015

Nazwa	Liczba komór	Powierzchnia całkowita [ha]	Głębokość przeciętna / maksymalna [m]	Rok uruchomienia	Zasilanie wodami
Północny	1	8,0	1,0 / 1,7	1993	dołowymi
Kamień	3	22,0	1,5 / 2,7	2002	dołowymi
Chabielice	2	16,0	1,5 / 2,7	2005	dołowymi
Kuźnica	1	7,5	1,6 / 2,8	2012	dołowymi

Źródło: opracowanie własne na podstawie Skrzypczak i in. (2015)

Najbardziej atrakcyjny, z uwagi na dostępność komunikacyjną oraz pojemność łowiska (trzy komory), jest osadnik Kamień. Teren przylegający do zbiornika został wyposażony w wiatę rekreacyjną i strefę do parkowania o pojemności ok. 30 pojazdów. Osadnik poddany jest największej presji połowowej, również z uwagi na organizowane cyklicznie zawody wędkarskie. O takiej lokalizacji imprez decyduje łatwy dostęp do łowisk z grobli oddzielających poszczególne komory. Kierunkiem użytkowania jest rybactwo rekreacyjne w modelu gospodarki wędkarskiej. Warunki siedliskowe determinowane są wskaźnikami zawartości zawiesiny ogólnej średnio w ilości

24,5±22,0 mg/dm^3 oraz zasolenia, wyrażonego ogólnym stężeniem anionów (HCO_3, Cl oraz SO_4) średnio w ilości 488,9±23,2 mg/dm^3. Widzialność krążka Secchiego nie przekracza 0,45 m (Skrzypczak i in. 2015). W latach 2009–2013 do każdej komory osadnika wprowadzano średnio ok. 650±230 kg ryb. Głównym składnikiem w biomasie zarybień każdej z komór był karp. Jego średni udział wahał się w zakresie od 51±5% w komorze II do 67±4% w komorze III. W tym samym okresie udział pozostałych ryb niedrapieżnych (głównie: lina, amura i jazia) wynosił od 28±6% w komorze III do 38±10% w komorze I. Udział drapieżników w zarybieniach wyniósł: 15±7% w komorze II (głównie szczupak); 9±6% w komorze I (głównie sandacz) oraz 5±4% w komorze III (głównie szczupak). W ten sposób różnicowana jest struktura gatunkowa zespołu ryb i charakter oraz atrakcyjność poszczególnych łowisk. Od roku 2015 do komory I wprowadzany jest głównie karp o największej masie osobniczej (≥ 1 kg/szt.) i łowisko jest zarządzane według modelu „catch & release" (złów i wypuść). Okresowo prowadzone są zarybienia uzupełniające gatunkami, które wykorzystują także potencjał reprodukcyjny osadników, tj.: płocią, karasiem pospolitym, karasiem srebrzystym oraz okoniem. Obserwacje liczebności poszczególnych roczników wskazują, że efektywność rozrodu tych gatunków podlega silnym zmianom. Podobne wnioski dotyczą szczupaka i sandacza. W osadniku występują również gatunki ryb, które nie są przedmiotem zarybień, tj.: jazgarz, leszcz, krąp, ukleja i słonecznica. Rozmnażają się w sposób naturalny i decydują o zasobach pokarmu dla drapieżników (Skrzypczak i in. 2015).

Przykładem osadnika, który w okresie pierwszych trzech lat po napełnieniu dysponował potencjałem egzystencjalnym i selektywnym troficznym, jest Kuźnica. Jego pierwsze napełnienie nastąpiło w połowie roku 2012. Charakterystyczną cechą osadnika w latach 2012–2015 była wysoka zawartość związków żelaza (4,9±5,1 mg Fe/dm^3) oraz zawiesiny ogólnej (21,5±19,4 mg/dm^3). W tym okresie zbiornik nie był użytkowany rybacko (Skrzypczak i in. 2015). 13 listopada 2013 r. wykonano eksperymentalne zarybienie trzema gatunkami ryb o różnych wymaganiach siedliskowych: karpia (łącznie 400 sztuk o średniej masie 428±56 g/szt.), lina (łącznie 200 sztuk o średniej masie 38±6 g/szt.) i jazia (łącznie 220 sztuk o średniej masie 98±11 g/szt.). Materiałem obsadowym były ryby w drugim roku życia (1+). Podczas połowów monitoringowych 16 września 2014 r. pozyskano łącznie: 14 osobników karpia o średniej masie 430±53 g/szt. oraz 10 osobników jazia o średniej masie 421±46 g/szt. Jednocześnie nie stwierdzono obecności lina. Wszystkie pozyskane karpie miały puste przewody pokarmowe. W przypadku jazi brak treści pokarmowych stwierdzono u dwóch ryb. Pozostałe osobniki miały w przewodach pokarmowych niewielkie ilości glonów i fragmenty roślinności naczyniowej. U trzech jazi stwierdzono szczątki owadów (formy imago). Niekorzystne warunki dla rozwoju bentofauny (głównie brak osadów dennych) skutkowały bardzo ograniczonymi zasobami pokarmowymi dla typowych bentofagów (karp i lin). W tych warunkach wystąpił całkowity brak zdolności adaptacyjnych dla lina. W przypadku karpia środowisko osadnika zaspokajało jedynie potrzeby

egzystencjalne (brak przyrostów masy ciała). Natomiast wszystkożerny jaź, potrafiący pobierać pokarm zewnętrzny z „powietrza" w postaci dorosłych owadów, uzyskał dobre tempo przyrostu masy ciała.

8.4. Warunki rybackiego i wędkarskiego użytkowania zbiorników poeksploatacyjnych

W świetle polskiego prawa zbiorniki poeksploatacyjne mają zazwyczaj status wód stojących, a właściciel gruntu pod wodą jest jednocześnie właścicielem zbiornika. Tym samym nie wchodzą one w skład tzw. obwodów rybackich. Obwody takie ustanawiane są jedynie na publicznych śródlądowych wodach powierzchniowych płynących, w których gospodarka rybacka jest regulowana zapisami *Ustawy z 18 kwietnia 1985 r. o rybactwie śródlądowym* (t.j. Dz.U.2015.652, z późn. zm.). Panuje w nich ustawowy obowiązek prowadzenia racjonalnej gospodarki rybackiej, zdefiniowany w art. 6 ust. 2 przedmiotowej ustawy. Według Radeckiego (2012) koncepcja racjonalnej gospodarki oparta jest na kryterium formalnym (operat rybacki) i materialnym (koncepcja gospodarki zrównoważonej). Obowiązek racjonalnej gospodarki rybackiej nie obciąża użytkowników wód znajdujących się poza obwodami rybackimi. Zatem w przypadku zbiorników poeksploatacyjnych brakuje narzędzi ustawowych do egzekwowania form i zabiegów gospodarczych, które miałyby znamiona racjonalnego gospodarowania zasobami tych wód i ich pożytków. Jest to mankament utrudniający zachowanie optymalnego potencjału ekologicznego oraz pożądanych cech użytkowych. Według Radeckiego (2012) pełna swoboda właścicielska w zakresie wykorzystywania żywych zasobów wód jest kontrowersyjna i może stać w sprzeczności z wymogami ochrony środowiska.

W nielicznych przypadkach zbiornik poeksploatacyjny jest urządzeniem wodnym, a zakres i warunki jego użytkowania określa pozwolenie wodnoprawne. Dotyczy to przypadków zasilania zbiornika śródlądowymi płynącymi wodami powierzchniowymi, co nie skutkuje koniecznością ustanowienia obwodu rybackiego. Przykładem jest zbiornik Przykona. Powstał w efekcie rekultywacji terenu po wyeksploatowanej części złoża w obrębie odkrywki „Adamów". Ten polimiktyczny zbiornik o powierzchni 142 ha (gł. maks. – 7,6 m; gł. śred. – 4,3 m) był napełniany wodami rzeki Teleszyny oraz wodą z odwodnienia pobliskiej odkrywki. Poziom zwierciadła wody jest utrzymywany przez śluzę (Marszelewski i in. 2017). W roku 2004 zbiornik został przekazany lokalnemu samorządowi (Różkowski i in. 2010). Stał się ważnym atutem w rozwoju funkcji turystyczno-rekreacyjnej gminy Przykona (Kasztelewicz i Sypniowski 2010). Gmina ta jest właścicielem pozwolenia wodnoprawnego na piętrzenie i użytkowanie wód. Od roku 2005 kierunkiem użytkowania jest rybactwo rekreacyjne w modelu gospodarki wędkarsko-rybackiej, realizowane przez Okręg PZW w Koninie na podstawie umowy dzierżawy. Zarybienia są ukierunkowane na potrzeby połowów amatorskich. W latach 2005–2016 w biomasie zarybień dominował karp (59%).

Pozostałe gatunki to: szczupak (19%), lin (13%), karaś pospolity (4%), sum europejski (3%) i węgorz (2%).

Ze względu na długi okres zalewania napełniony zbiornik zazwyczaj jest już zasiedlony przez ryby. Jest to skutek naturalnych procesów rozprzestrzeniania się gatunków, jak i efekt niekontrolowanych zarybień. Doskonałym przykładem takiego procesu jest zbiornik napełniany aktualnie we wschodniej części odkrywki „Władysławów", eksploatowanej przez KWB Adamów. W ramach rekultywacji wyrobiska końcowego w kierunku wodnym od roku 2011 napełniana jest bezodpływowa niecka o powierzchni 155,5 ha i kubaturze około 42 mln m^3. Zbiornik ma charakter bezodpływowy i jest zasilany głównie wodami podziemnymi, opadowymi i ze zlewni własnej o powierzchni 256 ha. Projektowana powierzchnia lustra wody ma utrzymywać się w granicach od 87 ha do 103 ha (rzędna poziomu napełnienia odpowiednio: 102,0–105,0 m n.p.m.). Zakładana głębokość maksymalna to 37,0 m, przy głębokości średniej ok. 21,5 m. Czas napełniania miał wynosić cztery lata. Według danych Gilewskiej i Otremby (2015) do końca 2013 r. zalane zostało dno czaszy. Wówczas zbiornik miał powierzchnię ok. 39 ha i maksymalna głębokość wynosiła ok. 17 m. Z pomiarów i wnioskowania tych Autorów wynika, że w połowie 2015 r. rzędna lustra wody osiągnęła poziom ok. 93 m n.p.m. Szacuje się, że proces napełniania wydłuży się o ok. 4–5 lat. Ponad 80% linii brzegowej napełnianego zbiornika stanowią strome skarpy nadwodne (do 30% nachylenia) o długości 55–100 m. Jedynie kilkanaście procent linii brzegowej styka się z łagodnie uformowaną częścią skarp południowo-zachodnich. Proces ich zalewania rozpoczął się najprawdopodobniej dopiero po osiągnięciu przez lustro wody rzędnej ok. 92 m n.p.m., tj. wiosną 2015 r. W tych warunkach zachodzi proces formowania się ichtiofauny. Struktura jakościowo-ilościowa ryb w tym zbiorniku została określona na podstawie połowów monitoringowych w dniach 16–17 sierpnia 2017 r. Stwierdzono wówczas obecność dziewięciu gatunków przy silnie spolaryzowanej strukturze ilościowej, tj.: okoń (85,8%), płoć (4,8%), ukleja (4,2%), jazgarz (4,0%), szczupak (0,4%), karaś pospolity (0,2%), karaś srebrzysty (0,2%), krąp (0,2%) i sum europejski (0,1%). W populacjach okonia i jazgarza dominowały ryby w wieku 0+ i 1+, tj. o masie osobniczej do 10 g/szt. W przypadku okonia stanowiły one 70%, a jazgarza 77%. Natomiast w populacjach płoci i uklei stadiów w wieku 0+ i 1+ nie stwierdzono. W strukturze ilościowej tych gatunków dominowały ryby w wieku 2+ i 3+. W przypadku płoci stanowiły one 89%, a uklei 74%. Obraz struktury jakościowo-ilościowej ichtiofauny odzwierciedla stan potencjału troficznego i reprodukcyjnego. Przy ograniczonej powierzchni strefy litoralowej z niewykształconym zespołem roślinności zanurzonej najkorzystniejsze warunki dla rozrodu oraz wzrostu stadiów młodocianych miał okoń. Przy ogromnej liczebności skutecznie kontroluje on stan ilościowy pozostałych gatunków. Pośrednio jako konkurent pokarmowy, a bezpośrednio jako drapieżnik fakultatywny. Aktualnie zbiornik nie jest przedmiotem zabiegów gospodarczych, a zwłaszcza połowów. Jednak obecność w zespole ryb pojedynczych osobników karasia srebrzystego czy suma europejskiego świadczy o niekontrolowanym zarybieniu zbiornika

Władysławów przez człowieka. W interesie przyszłego użytkownika korzystne byłoby szybkie rozpoczęcie procesu przebudowy struktury jakościowej i ilościowej ichtiofauny poprzez zarybienia.

8.5. Podsumowanie

Każdorazowo wybór kierunku oraz modelu zagospodarowania powinien odbywać się na podstawie oceny indywidualnych cech zbiornika i zmierzać do optymalnego wykorzystania jego potencjału. W przypadku osadników zakres użytkowania w ramach funkcji uzupełniającej jest uzależniony od potrzeb i oczekiwań społecznych oraz możliwości skutecznego zarządzania tą funkcją. Środowisko osadników wykazuje różny stopień dysfunkcji w zakresie warunków siedliskowych dla ryb. W realiach rachunku ekonomicznego można podejmować działania w kierunku ich neutralizacji. Niedobory potencjału troficznego mogą być rekompensowane poprzez dokarmianie ryb i wyspecjalizowane zarybienia. W warunkach braku odpowiedniego substratu do tarła istnieje możliwość instalacji sztucznych tarlisk, tzw. krześlisk. W osadnikach, tj. zbiornikach o relatywne małej powierzchni i objętości, występuje możliwość efektywnej kontroli oraz regulacji struktury gatunkowej i ilościowej ryb. W skrajnych przypadkach użytkowania rybackiego można zaprzestać. Spuszczenie wody daje możliwość skutecznej przebudowy struktury gatunkowej ryb w osadniku i zmianę modelu gospodarki.

Taki wariant jest oczywiście niemożliwy do realizacji w zbiornikach poeksploatacyjnych. W ich przypadku funkcja podstawowa i funkcje uzupełniające są uzależnione od projektowanego kierunku rozwoju przestrzeni wokół zbiornika. Czasami główna funkcja gospodarcza, np. ujęcie wody pitnej, wymusza zakres i charakter użytkowania. Jednak w każdym wariancie użytkowania zbiorników poeksploatacyjnych bardzo istotne jest zachowanie jak najdłużej dobrych parametrów jakości wód. Na nich opiera się większość cech użytkowych zbiorników. Jakość środowiska nie jest odzwierciedleniem jedynie parametrów hydrochemicznych, ale też jest funkcją biologii wód. Wszystkie zabiegi zawadniania wyrobisk powinny zmierzać do tworzenia stabilnych chemicznie i biologicznie zbiorników o jak największym potencjale ekologicznym. Długi czas trwania procesu rekultywacji w kierunku wodnym i napełniania wyrobisk sprzyja samoistnemu pojawianiu się ryb (sanacja przyrody) lub niekontrolowanemu ich wprowadzaniu (syndrom „człowieka z wiadrem"). Należy przypuszczać, że pierwsze gatunki pojawiają się już w trakcie prowadzenia prac ziemnych, kiedy na dnie wyrobiska pojawiają się wody spągowe. Wykształca się struktura gatunkowa, która nie jest oczekiwana lub pożądana z punktu widzenia optymalnego użytkowania rybackiego, rekreacyjnego, gospodarczego czy też przyrodniczego. Uformowany samoistnie zespół ryb jest często trudny do przebudowy. Ponadto jest to proces długotrwały i kosztowny w realizacji, a skutki trudne do przewidzenia. Im dłuższy okres napełniania, tym bardziej pożądana jest ingerencja zarybieniowa. To jest również uzasadnieniem dla podejmowania prac przy formowaniu zbiorników

w takim zakresie, który umożliwi szybkie uruchomienie korzystnych warunków siedliskowych i potencjału dla odżywiania, wzrostu i rozrodu pożądanych gatunków ryb. Przypadkowy dobór zespołu ryb skutkuje często nieodwracalnym zjawiskiem zdominowania populacji przez gatunki niepożądane, np. przypadkowe zarybienie inwazyjnym sumikiem karłowatym czy czebaczkiem amurskim.

W przypadku rekultywacji w kierunku wodnym zarybianie i formowanie ichtiofauny winno być prowadzone na etapie rozpoczęcia zalewania. Zarybianie nie powinno być procesem zagospodarowania, tak jak to jest obecnie interpretowane. Należałoby traktować je jako element fazy rekultywacji szczegółowej (biologicznej), która jest realizowana w przypadku rekultywacji w kierunku rolnym i leśnym.

LITERATURA

[1] Bian Z., Inyang H.I., Daniels J.L., Otto F., Struthers S. (2010): *Environmental issues from coal mining and their solutions*. Mining Science and Technology, 20: 215–223.

[2] Cowx I.G., Arlinghaus R., Cooke S.J. (2010): *Harmonizing recreational fisheries and conservation objectives for aquatic biodiversity in inland waters*. Journal of Fish Biology, 76: 2194–2215.

[3] Gilewska M.M., Otremba K. (2015): *Funkcje obiektów hydrologicznych na terenach poeksploatacyjnych odkrywki „Władysławów"*. Inżynieria Ekologiczna, 44: 104–108.

[4] Gogacz M. (2004): *Analiza jakości wód odprowadzanych do cieków powierzchniowych przez system odwadniania zakładu górniczego KWB „Bełchatów" S.A*. W: Pilecka E. (red.): *Materiały sympozjum Warsztaty Górnicze z cyklu „Zagrożenia naturalne w górnictwie", sesja okolicznościowa Problematyka zagrożeń naturalnych w górnictwie węgla brunatnego*. Bełchatów, 2–4 czerwca 2004. Wydaw. IGSMiE PAN, 139–151.

[5] Kasztelewicz Z., Sypniowski Sz. (2010): *Rekultywacja w polskim górnictwie odkrywkowym węgla brunatnego*. Górnictwo i Geoinżynieria, 34(4): 289–127.

[6] Krzymowska-Kostrowicka A. (1997): *Geoekologia turystyki i wypoczynku*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 238.

[7] Marszelewski W., Dembowska E.A., Napiórkowski P., Solarczyk A. (2017): *Understanding abiotic and biotic conditions in post-mining pit lakes for efficient management: a case study (Poland)*. Mine Water and the Environment, 36(3): 418–428, doi.org/10.1007/s10230-017-0434-8.

[8] Ostręga A., Uberman R. (2005): *Formalnoprawne problemy rewitalizacji terenów poprzemysłowych, w tym pogórniczych*. Górnictwo i Geoinżynieria, 29(4): 115–127.

[9] Ostręga A., Uberman R. (2010): *Kierunki rekultywacji i zagospodarowania – sposób wyboru, klasyfikacja i przykłady*. Górnictwo i Geoinżynieria, 34(4): 445–461.

[10] Parkkila K., Arlinghaus R., Artell J., Gentner B., Haider W., Barton D., Roth E., Sipponen M. (2010): *Methodologies for assessing socio-economic benefits of European inland recreational fisheries*. EIFAC Occasional Paper, No. 46. Ankara, FAO.

[11] Polak K. (2015): *Rozliczenie wodnej rekultywacji wyrobisk odkrywkowych w świetle aktualnych uregulowań formalnoprawnych*. Przegląd Górniczy, 9: 37–40.

[12] Radecki W. (2012): *Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich*. W: Mickiewicz M. (red.): *Zasady i uwarunkowania zrównoważonego korzystania z zasobów rybackich*. Wyd. IRŚ, Olsztyn, 7–28.

[13] Różkowski K., Polak K., Cała M. (2010): *Wybrane problemy związane z rekultywacją wyrobisk w kierunku wodnym*. Górnictwo i Geoinżynieria, 34(4): 517–525.

[14] Rzętała M. (2008): *Funkcjonowanie zbiorników wodnych oraz przebieg procesów limnicznych w warunkach zróżnicowanej antropopresji na przykładzie regionu górnośląskiego*. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice, 7–165.

[15] Skrzypczak A. (2005): *Ocena przydatności rekreacyjnej naturalnych zbiorników wodnych dla wędkarstwa*. Folia Turistica, 16: 115–129.

[16] Skrzypczak A., Doleciński A., Szymański M. (2014): *Uwarunkowania rozwoju rekreacji wodnej i turystyki wędkarskiej w oparciu o rybacko-rekreacyjne zagospodarowanie wód na przykładzie Okręgu PZW w Słupsku*. W: Hakuć-Błażowska A., Furgała-Selezniow G., Skrzypczak A. (red.): *Problemy turystyki i rekreacji wodnej*. Wyd. UWM, Olsztyn, 143–155.

[17] Skrzypczak A., Goździejewska A., Furgała-Selezniow G., Grzybowski M., Obolewski K., Gotkowska-Płachta A. (2015): *Dokumentacja techniczna z raportem końcowym zadania pn. Badania pilotażowe nad modelem rybacko-rekreacyjnego zagospodarowania i użytkowania wód technologicznych na potrzeby rekultywacji w kierunku wodnym wyrobisk górniczych Pola Bełchatów i Pola Szczerców*. UW-M Olsztyn na zlecenie PGE GiEK S.A. O/KWB Bełchatów. Maszynopis, 110.

[18] Sloss L. (2013): *Coal mine site reclamation*. IEA Clean Coal Centre, CCC/216 ISBN 978-92-9029-536-5, 1–70

[19] Stottmeister U., Mudroch A., Kennedy Ch., Matiova Z., Sanecki J., Svoboda I. (2002): *Reclamation and Regeneration of Landscapes after Brown Coal Opencast Mining in six Different Countries*. In: Mudroch A. et al. (eds.) *Remediation of Abandoned Surface Coal Mining Sites*. Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 5–33.

[20] Sczerbowski J.A. (red.) (2008): *Rybactwo śródlądowe*. Wyd. IRŚ, Olsztyn, s. 608.

[21] Wołos A., Falkowski S. (2006): *Pojęcie kompleksowej gospodarki rybacko-wędkarskiej*. W: Wołos A. (red.): *Rybactwo, wędkarstwo, ekorozwój*. Wyd. IRS, Olsztyn, 27–37.

9. Prawne aspekty rekreacji wędkarskiej w Polsce i w Niemczech

Emil Andrzej Karpiński, Andrzej Skrzypczak
Wydział Nauk o Środowisku, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

9.1. Wstęp

Wędkarstwo należy do najpopularniejszych form rekreacji na świecie. To pasja powiązana z szeregiem potrzeb człowieka, w tym poznawczych i utylitarnych. Jest realizowane poprzez różne metody i techniki połowu ryb, które dopuszczane są prawem stanowionym w poszczególnych krajach (Aas 2008). Szybki rozwój wędkarstwa nastąpił w latach 50. ubiegłego stulecia. Miał on miejsce głównie w wysoko rozwiniętych krajach Europy Zachodniej oraz USA, Kanadzie i Japonii. Na przełomie XX i XXI wieku liczbę wędkarzy w Europie szacowano na poziomie do 30 mln (Parkkila i in. 2010). Oznacza to, że przeciętnie 5% ludności Europy uprawia aktywnie wędkarstwo. Zróżnicowanie popularności wędkarstwa w poszczególnych krajach europejskich jest odzwierciedleniem uwarunkowań przyrodniczych i ma tło kulturowe. Największy odsetek wędkarzy odnotowano wśród mieszkańców krajów nordyckich, tj. w Norwegii 32,2%, w Finlandii 26,7% i w Szwecji 22,7%. W Szwecji z rekreacyjnymi połowami ryb powiązanych jest ponad 1300 podmiotów gospodarczych, generujących tysiące miejsc pracy (Paulrud i Waldo 2010). Wędkarstwo jest zatem zjawiskiem społecznym posiadającym swój wymiar ideologiczny i etyczny. Jego masowy charakter rodzi konsekwencje ekonomiczne i wymusza wprowadzenie rozwiązań ustawowych.

Celem niniejszego opracowania jest porównanie regulacji prawnych umożliwiających rekreacyjny połów ryb w Polsce i w Niemczech. Oba kraje cechują się podobnymi zasobami wód śródlądowych i warunkami klimatyczno-geograficznymi. Odsetek społeczeństwa deklarujący aktywny udział w rekreacji wędkarskiej także jest zbliżony. W Niemczech wynosi on około 4,0% (Brainerd 2010), a w Polsce nie mniej niż 3,9% (Depowski 2005). Z uwagi na federacyjny charakter państwa niemieckiego i niejednorodne rozwiązania ustawowe w poszczególnych krajach związkowych w bezpośrednich porównaniach skoncentrowano się na regulacjach obowiązujących na terenie Saksonii. Uzasadnieniem wyboru jest przygraniczne sąsiedztwo oraz podobne tło

ustrojowe w latach 1945–1989. W toku analizy wykorzystano metodę funkcjonalną z zakresu komparatystyki prawniczej. Według Tokarczyka (2007) jest ona efektywnym narzędziem do badania funkcji spełnianych przez regulacje prawne państw w zakresie występujących podobieństw i różnic. Nawet jeżeli występują różnice w szczegółowych rozwiązaniach prawnych, ale jednocześnie są one porównywalne co do samej zasady działania w prawie poszczególnych państw, to uznaje się je za podobne.

9.2. Wędkarstwo – rekreacyjne połowy ryb w świetle prawa

W Polsce uprawianie rekreacji wędkarskiej oparte jest na Ustawie z dnia 18 kwietnia 1985 r. *o rybactwie śródlądowym* (Dz.U.2015.652 t.j.) i Ustawie z dnia 20 lipca 2017 r. *Prawo wodne* (Dz.U.2017.1566) oraz *Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 12 listopada 2001 r. w sprawie połowu ryb oraz warunków chowu, hodowli i połowu innych organizmów żyjących w wodzie* (Dz.U.2001.138.1559 z późn. zm.). Ustawa zasadnicza Saksonii z dnia 27 maja 1992 r. umożliwia obywatelom powszechny dostęp do zasobów środowiska oraz możliwość zrzeszania się, a tym samym współdziałania w zakresie ochrony środowiska. Przepisy szczegółowe regulujące rekreacyjne połowy ryb zawarto w: ustawie wodnej Saksonii z dnia 12 lipca 2013 r. (SächsWG 2013), ustawie o rybołówstwie w Saksonii z dnia 9 lipca 2007 r. (SächsFischG 2007) oraz rozporządzeniu w sprawie rybołówstwa w Saksonii z dnia 4 lipca 2013 r. (SächsFischVO 2013). Polskie regulacje i saksońskie akty prawne (kraju związkowego) należą do jednorodnej kategorii, tj. ustaw (Gesetz) i rozporządzeń (Verordnung). Ponadto w obu krajach zrzeszeni wędkarze zobowiązani są do przestrzegania regulacji wprowadzonych przez stowarzyszenia i związki wędkarzy. Cechą wspólną jest ich spójność z obowiązującymi aktami prawnymi. W Saksonii jest to kodeks dobrych praktyk wędkarskich (Gewässerordnung 2018). W Polsce zrzeszonych wędkarzy obowiązuje Regulamin Amatorskiego Połowu Ryb (RAPR) uchwalony przez Polski Związek Wędkarski (RAPR 2017).

Zarówno polskie, jak i saksońskie prawo nie definiuje jednoznacznie pojęcia „wędkarstwo" (*angeln*). W Polsce, zgodnie z ustawą o rybactwie śródlądowym, rekreacyjne połowy ryb w wodach śródlądowych to amatorski połów ryb (Ustawa o rybactwie śródlądowym 2015). Polega on na pozyskiwaniu ryb wędką lub kuszą. Saksońskie prawo opisuje wędkarstwo jako tropienie, łowienie, zdobywanie i zabijanie ryb żyjących w stanie dzikim (SächsFischG 2007). W obu krajach, a także w większości krajów europejskich, definicja rekreacyjnych połowów ryb opiera się na ich niekomercyjnym charakterze. Niezależnie od stosowanej metody połowu pozyskane ryby nie mogą być przedmiotem obrotu handlowego. W obu krajach osoba dokonująca rekreacyjnego połowu ryb przy użyciu wędki nazywana jest potocznie wędkarzem (*angler*).

Zasięg regulacji w zakresie zasad prowadzenia rekreacyjnych połowów ryb wyznaczają ustawy określające własność wód. Ustawy wodne w Saksonii (SächsWG 2013) oraz w Polsce (Prawo wodne 2017) dzielą naturalne wody powierzchniowe na

tzw. płynące (włączone w system hydrograficzny poprzez połączenia powierzchniowe) oraz stojące. W Polsce wody płynące wraz z gruntem pod wodą nie mogą być przedmiotem obrotu i nie mogą pozostawać w rękach prywatnych. Natomiast prawo w Saksonii uwzględnia prywatną własność wód płynących w przypadku niewielkich rzek i potoków. W obu krajach wody takie oddaje się w użytkowanie dla celów rybackich osobom prywatnym lub instytucjom. W Polsce okres dzierżawy nie może być krótszy niż 10 lat, a w Saksonii 12 lat. Jednakże prawo regulujące połowy ryb odnosi się zarówno do naturalnych wód płynących, jak i stojących. W obu krajach przepisy ustaw rybackich zasadniczo nie odnoszą się do rekreacyjnych połowów ryb w zbiornikach przeznaczonych do hodowli oraz innych wód, gdzie ich populacja jest w pełni kontrolowana przez człowieka.

Zbiorniki powstające w efekcie rekultywacji terenów pokopalnianych do czasu zakończenia tego procesu podlegają prawu górniczemu. W Saksonii zbiornik taki może być przekazany do użytku po osiągnięciu ostatecznego poziomu wody, przy pełnej stabilności brzegów i stałym poziomie odczynu wody powyżej pH 5, co gwarantuje samoodtwarzanie stad ryb (LMBV 2015). Wówczas zasady połowów ryb reguluje prawo Saksonii (SächsFischG 2007). W Polsce zakończenie rekultywacji oraz przekazanie zbiornika użytkownikowi docelowemu skutkuje obowiązywaniem prawa wodnego oraz rybackiego. Zbiorniki takie zalicza się do kategorii wód stojących lub urządzeń wodnych. Mogą być przedmiotem obrotu i stanowić własność osób prywatnych. Kierunek wodny rekultywacji z czasem zyskuje na popularności. Często rekreacja wędkarska jest najatrakcyjniejszym lub jedynym sposobem ich użytkowania z uwagi na charakter dna czy niewielką powierzchnię.

9.3. Uprawnienia i kwalifikacje do wędkarstwa

Zarówno w Polsce, jak i w Niemczech do połowu ryb w ramach rekreacji wędkarskiej konieczne są uprawnienia. Można je zdobyć przez złożenie egzaminu na kartę wędkarską (*Fischereischein*) przed właściwym organem (Ustawa o rybactwie śródlądowym 2015, SächsFischG 2007). Wymagana jest wiedza z zakresu: ogólnej budowy ciała ryb i funkcjonowania ich głównych organów; chorób ryb; rozróżniania płci; biologii gatunków; podstaw hydrologii i ekologii wód; zanieczyszczenia wód; sprzętu wędkarskiego i metod połowu; postępowania ze złowionymi rybami; podstawy prawa ochrony środowiska oraz znajomość kar za odstępstwa od przepisów. W Polsce prawo egzaminowania kandydatów mają komisje powoływane przy okręgowych strukturach Polskiego Związku Wędkarskiego (PZW). W Saksonii jest to Urząd ds. Rybołówstwa Saksonii (*Fischereibehörde*). W Polsce jest to egzamin ustny, obejmujący poza wcześniej wymienionym zakresem również znajomość aktualnego Regulaminu Amatorskiego Połowu Ryb (RAPR 2017). W Saksonii egzamin jest w formie pisemnej i trwa 90 minut, a do zdobycia uprawnień konieczne jest udzielenie minimum 60% poprawnych odpowiedzi. Kandydat może przystąpić do egzaminu po odbyciu specjalnego kursu

przygotowawczego w wymiarze 30 godzin. W obu krajach uprawnienia do rekreacyjnego wędkowania można zdobyć po ukończeniu 14 roku życia. W Saksonii młodzież w wieku 9 lat może ubiegać się o wydanie karty tymczasowej dla nieletnich bez składania egzaminu. Ważność takiej karty wygasa po ukończeniu 16-go roku życia. W obu krajach osoby nieletnie mogą wędkować pod opieką osoby uprawnionej do rekreacyjnego połowu. W Polsce musi to być jednocześnie osoba pełnoletnia.

Karta wędkarska jest dokumentem wydawanym bezterminowo. Potwierdza kwalifikacje wędkarza, ale bezpośrednio nie zezwala na połów. Do tego potrzebne jest zezwolenie gospodarza wody, który jest właścicielem praw połowowych. Udostępnia on dany zbiornik lub obszar wodny do rekreacji wędkarskiej. W Polsce i w Saksonii taka zgoda wiąże się z koniecznością zakupu terminowej licencji na połów (*Erlaubnisschein*). Gospodarz wody jest odpowiedzialny za zrównoważone gospodarowanie zasobami ryb, które wyławiają wędkarze. Określa własny reżim prawny co do zasad, metod i limitów dziennych. Jednak zasady te nie mogą być mniej restrykcyjne od wymogów ustawowych. Licencja jest ważna jedynie z kartą wędkarską. Oba dokumenty należy okazać podczas kontroli. Ponadto wędkarze zrzeszeni w strukturach krajowych muszą posiadać aktualną legitymację członkowską. Dotyczy to połowu na wodach pozostających w użytkowaniu tych stowarzyszeń (w Polsce – PZW; w Saksonii – Krajowe Stowarzyszenie Wędkarzy Saksonii LVSA). W obu krajach rekreacyjne połowy ryb podlegają rejestracji. Jej zasady określa właściciel praw połowowych.

W przypadku cudzoziemców rekreacyjny połów ryb w Polsce odbywa się jedynie na podstawie licencji na połów w danym zbiorniku (obszarze wodnym), ważnej z dokumentem potwierdzającym tożsamość (np. paszport). W Saksonii należy potwierdzić zapoznanie się z zasadami uśmiercania i obchodzenia się ze złowionymi rybami. Cudzoziemcy uzyskują za opłatą rodzaj tymczasowego dokumentu z terminem ważności jeden lub sześć miesięcy. Może on być wydany przez Urząd ds. Rybołówstwa Saksonii lub Krajowe Stowarzyszenie Wędkarzy Saksonii.

9.4. Narzędzia, metody i techniki połowów rekreacyjnych

W Polsce i w Niemczech prawnie dopuszczonym narzędziem połowu jest wędka złożona z wędziska i linki oraz uzbrojona w określony element lub elementy chwytne. Są one precyzyjnie przypisane do metody połowu z określeniem ilości ostrzy, ich wielkości i rozstawu. Długość wędziska określa jedynie polskie prawodawstwo (nie mniej niż 30 cm).

Oba kraje określają dopuszczalne metody i techniki połowu ryb. Pełna zbieżność dotyczy metod: gruntowej (gruntowo-spławikowej) do połowu ryb niedrapieżnych i drapieżnych (w tym spod lodu) oraz spinningowej i muchowej do połowu drapieżników. W obu krajach połów dwoma wędkami jednocześnie jest dopuszczony przy metodzie gruntowej (w Polsce warunkowo także przy połowach podlodowych). W pozostałych przypadkach można używać tylko jednej wędki. W obu krajach dopuszcza się

różne modyfikacje metody spinningowej z użyciem sztucznych przynęt, np. dropshot czy boczny trok. Jednak obowiązuje zasada, że przynęta może być wprawiona w ruch jedynie przez aktywność wędkarza (poruszanie wędką lub nawijaniem linki na kołowrotek). W obu krajach dopuszcza się także holowanie sztucznej przynęty za łodzią (trolling). Jednak w Saksonii do tej metody wymagane jest odrębne zezwolenie Urzędu ds. Rybołówstwa Saksonii. Metodą dopuszczoną jedynie w Saksonii i na podstawie odrębnego zezwolenia oraz na wybranych akwenach jest „hegene". Metoda polega na połowie siei (*Große Maräne*) za pomocą zestawu wyposażonego w maksymalnie pięć jednoramiennych haczyków.

Rozbieżności w przepisach dotyczą głównie przynęt do połowu drapieżników. Podrywka do połowu drobnych ryb, wykorzystywanych jako przynęty na drapieżnika, może być używana w obu krajach. W Saksonii wymiar każdego boku siatki nie może przekroczyć 150 cm i okresowo zakazuje jej używania od 1 lutego do 30 kwietnia. W Polsce określono maksymalną długość boku siatki na 100 cm (wymiar oczka 5 mm).

Zasadnicza różnica pomiędzy porównywanymi krajami polega na tym, że w Saksonii żywa ryba nie może być przynętą i przed założeniem na haczyk należy ją uśmiercić. Ten przepis wymusza na wędkarzach nabycie umiejętności uśmiercania ryb bez konieczności zadawania im zbędnego bólu. Instrukcja takiego postępowania jest umieszczana m.in. w oficjalnych biuletynach urzędu ds. Rybołówstwa Saksonii (Schreier i Pfeifer 2016). W Polsce nakaz taki (uśmiercenia ryby mającej być przynętą) dotyczy wyłącznie połowów pod lodem. Wtedy obowiązuje domyślny zakaz używania podrywki. Z kolei polskie regulacje zabraniają, a saksońskie dopuszczają połów metodą spinningową z użyciem martwej ryby lub jej części. Rozwiązaniem niewystępującym w polskich regulacjach, jest obowiązujący w Saksonii okresowy zakaz (od 1 lutego do 30 kwietnia) stosowania przynęt sztucznych, imitujących wszelkie ryby i bezkręgowce wodne oraz sztucznych much. W tym okresie jako przynęty nie wolno używać także martwych ryb i ich części. Ma to związek z obowiązującym wówczas w Saksonii okresem ochronnym dla większości ryb drapieżnych.

9.5. Wędkarstwo a ochrona ryb

Z połowów rekreacyjnych w obu krajach wyłączone są gatunki ryb objęte ochroną ustawową na mocy przepisów o ochronie środowiska naturalnego i ochronie przyrody. Podstawowym narzędziem ochrony pozostałych gatunków ryb w Polsce i Saksonii są wymiary oraz okresy ochronne. Uniemożliwiają one wyłów osobników młodocianych, tj. poniżej określonej całkowitej długości ciała, a także chronią ryby w okresie naturalnego rozrodu. Ponadto regulacją ograniczającą wyłów ryb są dobowe limity połowowe, wyrażone w sztukach lub ich łącznej masie (kg). Istotne znaczenie mają zasady określane przez gospodarzy zbiorników i obszarów wodnych, odpowiedzialnych za racjonalną gospodarką rybacką. Regulaminy połowu zaostrzają regulacje prawne i wprowadzają dodatkowe ograniczenia dla wędkarzy. Rozwiązania obowiązujące

w Polsce (RAPR 2017) i w Saksonii (Gewässerordnung 2018) wskazują na rozbieżności w ochronie niektórych gatunków. Dla przykładu w Saksonii większe wymiary ochronne obowiązują dla: brzany (50 cm), karpia (40 cm), lipienia (35 cm), łososia (60 cm), świnki (40 cm w rzece Łabie – w innych rzekach całoroczny zakaz połowu), wzdręgi w rzekach (20 cm), a także: amura (80 cm) i karasia pospolitego (15 cm). Ostatni z wymienionych gatunków objęty jest w Saksonii także okresem ochronnym od 1 lutego do 30 czerwca (Schreier i Pfeifer 2016). Natomiast w Polsce większe wymiary ochronne dotyczą: jazia (25 cm), okonia (15 cm), siei (35 cm), węgorza (60 cm), a także klenia (25 cm) i suma europejskiego (70 cm). Ostatni z wymienionych gatunków objęty jest w Polsce także okresem ochronnym od 1 stycznia do 31 maja oraz limitem połowowym 1 szt. na dobę (RAPR 2017). W Saksonii kleń i sum, a w Polsce amur i karaś pospolity nie podlegają żadnym regulacjom ochronnym. W Saksonii połowy okonia są regulowane limitem dziennym w ilości do 10 sztuk, w tym maksymalnie 5 sztuk o długości ciała powyżej 30 cm. Także połowy popularnego wśród wędkarzy karpia ogranicza nie tylko większy wymiar ochronny, ale też mniejszy limit dobowy (2 szt.). Innym przykładem bardziej rygorystycznej ochrony ryb w Saksonii jest całoroczny zakaz połowu certy i dopuszczalny połów miętusa jedynie w nielicznych rzekach i z zachowaniem wymiaru ochronnego 30 cm (Schreier i Pfeifer 2016).

W obu krajach w przypadku złowienia ryby podlegającej jakiejś formie ochrony gatunkowej lub osobniczej ustawodawca wskazuje na konieczność niezwłocznego ich uwolnienia z zachowaniem szczególnej troski. W Polsce formą ochrony rodzimych ryb przed gatunkami inwazyjnymi jest zakaz uwalniania do środowiska naturalnego po złowieniu takiego gatunku jak sumik karłowaty czy czebaczek amurski (Rozporządzenie w sprawie połowu ryb oraz warunków chowu, hodowli i połowu innych organizmów żyjących w wodzie 2001).

W aspekcie ochrony zasobów ryb interesującym trendem jest odstępowanie od konsumpcyjnego motywu wędkowania na rzecz czystej rekreacji. Łowienie ryb na zasadzie „no kill/zero limit" lub „catch and release (C&R)" cieszy się coraz większym powodzeniem. Szacunkowe dane wskazują, że w roku 1981 odsetek ryb uwalnianych po złowieniu wynosił ok. 34%, a na początku XXI wieku dochodził nawet do 60%. Oczywiście wskaźnik ten jest zmienny i uzależniony od podłoża kulturowego danego kraju oraz charakteru łowiska. Dla przykładu w Europie wschodniej i niektórych regionach Europy północnej wskaźnik ten z uwagi na potrzeby aprowizacji jest bliski 0%. Natomiast na tzw. łowiskach karpiowych wynosi blisko 100%. Sama idea C&R ma swój początek już we wczesnym średniowieczu, choć bardziej w formie nakazowej niż w oparciu o zasadę dobrowolności. Pierwsze wzmianki o potrzebie uwalniania ryb w celu ochrony zasobów pochodzą już z XV wieku z Anglii. Zasada C&R polega na wypuszczeniu złowionej ryby z zachowaniem jej w jak najlepszej kondycji. Często wiąże się to z używaniem haczyka bez zadziorów oraz sprzętu do możliwie bezpiecznego i bezbolesnego podejmowania ryb z wody. Ryba uwolniona do środowiska musi mieć szansę na przeżycie, bo w przeciwnym razie działanie takie jest bezcelowe. Jednak idea

C&R budzi kontrowersje natury etycznej. Częstym argumentem jest zadawanie bólu rybom oraz wywoływanie u nich stresu. Z tego powodu C&R jest uznawany za „niehumanitarny". Podnosi się, że zasada uwalniania ryb powinna dotyczyć jedynie gatunków chronionych. Połów w oparciu o zasadę C&R jest zakazany i karalny chociażby w Niemczech (nawet kara więzienia do lat 3) i Szwajcarii (Arlinghaus i in. 2007, EIFAC 2008).

9.6. Podsumowanie

Uwarunkowania prawne rekreacji wędkarskiej w obu krajach – w Polsce i w Niemczech wykazują ogólne podobieństwo co do zasady działania prawa. Różnice są widoczne jedynie w szczegółowych rozwiązaniach. Ustawodawstwo określa zasady udostępniania wód do połowów rekreacyjnych, wskazując zakres dopuszczalnych czynności związanych z ich realizacją. Regulacje nie dotyczą zatem wędkarstwa jako zjawiska w przestrzeni społecznej i ekonomicznej. Głównie odnoszą się do wędkowania jako procesu trwającego od momentu przybycia na łowisko aż do jego opuszczenia. Priorytetem jest ochrona zasobów ryb bardziej wrażliwych na zanieczyszczenie środowiska i cennych ekologicznie, na które jednocześnie ukierunkowana jest największa presja wędkarzy. Należą do nich głównie ryby drapieżne, w tym łososiowate. W Saksonii wyjątkiem jest jedynie sum europejski. Niemniej regulacje w tym regionie Niemiec są bardziej rygorystyczne niż polskie, wprowadzając więcej ograniczeń w stosowaniu przynęt do połowu drapieżników. Zakaz używania ryb żywych jako przynęty jest także wyrazem większej wrażliwości na etyczną stronę wędkarstwa w Saksonii.

Aktywność związana z rekreacyjnym połowem ryb dotyczy milionów ludzi na całym świecie. Przy tak dużej popularności wędkarstwo w wielu krajach jest zjawiskiem społeczno-ekonomicznym o zasięgu ponadregionalnym (Cowx i in. 2010). Z tą formą spędzania wolnego czasu identyfikuje się średnio ok. 5–6% społeczeństwa w krajach europejskich, w tym również w Polsce (Parkilla i in. 2010). Przy rosnącym zainteresowaniu rekreacją wędkarską w Europie i krajach pozaeuropejskich za główne zagrożenie ze strony tego zjawiska uważa się nadmierny wyłów ryb oraz zanieczyszczanie wód zanętami (Bauer i Herr 2004). Możliwości neutralizacji negatywnego wpływu tej formy rekreacji na środowisko należy upatrywać w rozwiązaniach systemowych. Trudno jednoznacznie określić, czy rekreacja wędkarska jest uzasadniona z punktu widzenia ekologicznego. Natomiast nie ma wątpliwości, że jest uzasadniona ekonomicznie i pożądana społecznie (EIFAC 2008). Nową jakość w aspekcie tych rozważań daje idea wędkarstwa etycznego, które jest związane z uwalnianiem złowionych ryb do środowiska. Wobec tej idei wędkarstwo w dalszym ciągu spełniałoby cały wachlarz potrzeb ludzkich związanych z aktywnością turystyczno-rekreacyjną. Wyjątkiem byłby cel utylitarny, który potencjalnie ma największy negatywny wpływ na możliwość zachowania i ochrony zasobów ryb. Jednak określenie potencjalnych skutków wpisania koncepcji wędkarstwa etycznego w normę prawną wymaga przeprowadzenia szczegółowych badań i analiz (Skrzypczak i in. 2014).

LITERATURA

[1] Aas Ø. (2008): *Global challenges in recreational fisheries*. Blackwell Publishing, Oxford.

[2] Arlinghaus R., Cooke S.J., Lyman K., Policansky D., Schwab A., Suski C., Sutton S.G., Thorstad E.B. (2007): *Understanding the Complexity of Catch-and--Release in Recreational Fishing: An Integrative Synthesis of Global Knowledge from Historical, Ethical, Social, and Biological Perspectives*. Reviews in Fisheries Science, 15: 1–2, 75–167.

[3] Bauer J., Herr A. (2004): *Hunting and Fishing Tourism*. In: *Wildlife Tourism: impacts, management and planning*. Hagginbottom K. (ed.), Common Ground Publishing Altona, 57–77.

[4] Brainerd S. (2010): *European charter on recreational fishing and biodiversity. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats*. 30th meeting, Strasbourg, 6–9 December 2010. T PVS/Inf (2010) 3. Protocol access: https://wcd.coe.int/com.instranet.InstraServlet?command=com.instranet.CmdBlobGet&InstranetImage=1979230&SecMode=1&DocId=1617470&Usage=2 (14.02.2018).

[5] Cowx I.G., Arlinghaus R., Cooke S.J. (2010): *Harmonizing recreational fisheries and conservation objectives for aquatic biodiversity in inland waters*. Journal of Fish Biology, 76: 2194–2215.

[6] Depowski R. (2005): *Wędkarstwo jako jeden z ważnych elementów społecznych, ekonomicznych i ekologicznych*. Materiały z II Konferencji Naukowo--Technicznej *Błękitny San. Ochrona środowiska, walory przyrodnicze i rozwój turystyki w dolinie Sanu*, Dynów 21–23 kwietnia 2005, 275–282.

[7] EIFAC (2008): *EIFAC Code of Practice for Recreational Fisheries*. FAO EIFAC Occasional Paper 42, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rzym. Protocol access: http://www.fao.org/docrep/012/i0363e/i0363e00.htm (15.12.2017).

[8] Gewässerordnung (2018): *Gewässerordnung/Gewässerverzeichnis 2018–2020*. Protocol access: http://landesanglerverband-sachsen.de/user_content/files/Informationen/gewaesserverzeichnis (14.02.2018).

[9] LMBV (2015): *Angeln nur an freigegebenen Gewässern erlaubt 2015*. Protocol access: https://www.lmbv.de/index.php/pressemitteilung/lmbv-angeln-nur-an-freigegebenen-gewaessern-erlaubt.html (15.12.2017).

[10] Parkkila K., Arlinghaus R., Artell J., Gentner B., Haider W., Barton D., Roth E., Sipponen M. (2010): *Methodologies for assessing socio-economic benefits of European inland recreational fisheries*. EIFAC Occasional Paper No. 46. Ankara, FAO.

[11] Paulrud A., Waldo S. (2010): *The Swedish recreational fishing industry*. Tourism in Marine Environments, 6(4), 161–174.

[12] RAPR (2017): *Regulamin Amatorskiego Połowu Ryb*. Uchwała ZG Polskiego Związku Wędkarskiego Nr 204 z dn. 26 sierpnia 2017r. Protocol access: http://www.pzw.org.pl/pliki/prezentacje/3/wiadomosci/39226/pliki/rapr_2016_tekst_jednolity_po_zmianach_uchwala_204_zg_pzw_26082017.pdf (14.02.2018).

[13] Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 12 listopada 2001 r. w sprawie połowu ryb oraz warunków chowu, hodowli i połowu innych organizmów żyjących w wodzie (Dz.U. 2001 Nr 138, poz. 1559).

[14] SächsFischG (2007): *Sächsische Fischereigesetz – 9 Juli 2007*. Protocol access: https://www.revosax.sachsen.de/vorschrift/9553-Saechsisches-Fischereigesetz (15.12.2017).

[15] SächsFischVO (2013): *Sächsische Fischereiverordnung – 4 Juli 2013*. Protocol access: https://www.revosax.sachsen.de/vorschrift/12889-Saechsische-Fischereiverordnung (15.12.2017).

[16] SächsWG 2013. *Sächsische Wassergesetz – 12 Juli 2013*. Protocol access: https://www.revosax.sachsen.de/vorschrift/12868-SaechsWG (15.12.2017).

[17] Schreier A., Pfeifer M. (2016): *Mitteilungen der Fischereibehörde. Darstellung ausgewählter fischereilicher Sachverhalte*. Freistaat Sachsen – Landesamt für Umwelt Landwirtschaft und Geologie. Protocol access: https://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/.

[18] Mitteilungen_der_Fischereibehoerde_2017.pdf (14.02.2018).

[19] Skrzypczak A., Doleciński A., Szymański M. (2014): *Uwarunkowania rozwoju rekreacji wodnej i turystyki wędkarskiej w oparciu o rybacko-rekreacyjne zagospodarowanie wód na przykładzie Okręgu PZW w Słupsku*. W: Hakuć-Błażowska A., Furgała-Selezniow G., Skrzypczak A. (red.): *Problemy turystyki i rekreacji wodnej*. Wyd. UWM, Olsztyn, 143–155.

[20] Tokarczyk R. (2007): *Komparatystyka prawnicza*. Oficyna Wolters Kluwer Business, Warszawa.

[21] Ustawa z dnia 18 kwietnia 1985 r. o rybactwie śródlądowym (Dz.U. 2015 poz. 652).

[22] Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. 2017 poz. 1566).

10. Przyrodnicze uwarunkowania rewitalizacji terenów pogórniczych i ich wykorzystanie w praktyce

Agnieszka Bąbelewska[1], *Renata Musielińska*[1], *Anna Śliwińska-Wyrzychowska*[2], *Katarzyna Łopatkiewicz*[3], *Monika Wosik*[3]

[1] Instytut Chemii, Nauk o Zdrowiu i Żywności, Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy im. Jana Długosza w Częstochowie
[2] Stowarzyszenie Ruch Inicjatyw Społeczno-Ekologicznych „Przytulia", Kamienica Polska
[3] CEMEX Polska Sp. z o.o., Warszawa

10.1. Wstęp

Polskie górnictwo odkrywkowe liczy ponad 7000 zakładów górniczych, w których eksploatuje się blisko 40 różnych kopalin (WUG 2017). Kruszywa naturalne, tj. żwirowo-piaskowe i kruszywa łamane stosowane są w prawie wszystkich obszarach budownictwa. Wydobycie surowców z jednej strony przekłada się na sukces gospodarczy, z drugiej strony powoduje zmiany w środowisku przyrodniczym (Kasztelewicz i Kozioł 2015).

Największy obszar gleb przekształconych w wyniku eksploatacji kopalin występuje w południowej, południowo-zachodniej oraz południowo-wschodniej części kraju. W województwie śląskim obszary zdegradowane i poprzemysłowe zajmują powierzchnię 11,3 tys. ha, z czego 6,6 tys. ha to obszary znajdujące się w obrębie 14 miast Górnośląskiego Związku Metropolitalnego Silesia (Adamski i Orpych 2011). Największym zmianom ulegają tereny przeznaczone pod wyrobiska odkrywkowe oraz zwałowiska zewnętrzne – w wyniku ich powstawania przeobrażeniu ulega krajobraz. Zmienia się także sposób użytkowania tych terenów, warunki środowiskowe i pokrywa roślinna, a także morfologia. Powstają strome zbocza, wypiętrzenia, zagłębienia terenu często wypełnione wodą lub miejsca płaskie i suche (Wika i in. 2006).

Korzystanie z dobrodziejstw natury nakłada na nas obowiązek naprawiania szkód i minimalizowania zmian spowodowanych przez przemysł wydobywczy i przetwórczy. Przesłanki te stały się punktem wyjścia do wprowadzenia prawnej ochrony powierzchni ziemi. Jej zadaniem jest przeciwdziałanie zanieczyszczeniu, ograniczaniu go i uruchamianiu mechanizmów naprawczych lub kompensacyjnych

dla środowiska. W ten nurt wpisują się również rekultywacja terenów poeksploatacyjnych, jak również ich rewitalizacja (Kasztelewicz i Kozioł 2015).

W rekultywacji wyrobisk powapiennych stosowane są głównie kierunki: leśny lub wodny, a w przypadku obszarów przekształconych przez przemysł wydobywczy kruszyw budowlanych – kierunki: leśny, wodny i rolny. W Polsce tereny pogórnicze zwracane leśnictwu stanowią ok. 60%, rolnictwu – 20%, grunty objęte rekultywacją wodną – ok. 10%. Rekultywacja inna zajmuje ok. 10% obszarów pogórniczych, które potem adaptuje się na tereny wypoczynkowe, osiedlowe, parki, boiska sportowe itp. (Krzaklewski i Pietrzykowski 2009). Wariantów rekultywacji i zagospodarowania może być znacznie więcej. Istotne jest, żeby na etapie wyboru kierunku rekultywacji uwzględnić analizę terenu i otoczenia pod względem czynników go charakteryzujących. Takie kompleksowe podejście pozwala na ustalenie optymalnego sposobu rewitalizacji (Ostręga i Uberman 2010).

Rewitalizacja ma na celu „ożywienie" obszaru przekształconego przez przemysł. Działania te mogą mieć różny charakter: przyrodniczy, społeczny, gospodarczy, by zapewnić rozwój określonego obszaru (rejonu, regionu). W związku z tym, zarówno prosta rekultywacja, jak i skomplikowane oraz kosztowne i czasochłonne zagospodarowanie może być uznane za rewitalizację (Ostręga i Uberman 2010). W programach rewitalizacji wymaga się włączenia lokalnych społeczności na różnych etapach tego procesu, celem poznania ich oczekiwań i preferencji (Santarius i in. 2007, Ustawa o rewitalizacji, t.j. 2017).

Przekształcenia środowiska przyrodniczego powodowane przez górnictwo odkrywkowe powodują, że proces rekultywacji lub rewitalizacji może być trudny i czasochłonny, ale jest konieczny. Rekultywacja takich terenów jest rekompensatą dla środowiska oraz początkiem innego, często bardziej atrakcyjnego zagospodarowania obszarów poeksploatacyjnych.

10.2. Cel

Celem pracy jest przedstawienie rozwiązań rewitalizacyjnych na potrzeby edukacji, sportu i rekreacji na terenach trzech obiektów: nieczynnego kamieniołomu wapienia oraz czynnych żwirowni. Przedstawiono przykłady działań o charakterze rewitalizacyjnym w wymienionych obiektach, które wynikały bezpośrednio z walorów przyrodniczo-przestrzennych tych terenów.

10.3. Charakterystyka rewitalizowanych obiektów

Badania były prowadzone w następujących obiektach: nieczynnym kamieniołomie Lipówka (województwo śląskie) oraz czynnych żwirowniach: w Dołędze i Borzęcinie (województwo małopolskie) oraz Bierawie (województwo opolskie). Obiekty te należą do spółki CEMEX Polska Sp. z o. o.

Wyrobisko pogórnicze Lipówka w Rudnikach koło Częstochowy znajduje się na terenie gminy Rędziny, ok. 15 km na północny-wschód od Częstochowy, i zajmuje obszar 41 ha. Do roku 1989 prowadzona była eksploatacja wapienia, w wyniku której powstało wyrobisko o głębokości ok. 25 m i pojemności ok. 4 840 tys. m^3 (Dokumentacja Rekultywacji Odkrywkowej Kopalni Wapienia Rudniki 2000). Przed rozpoczęciem eksploatacji złoże Lipówka znajdowało się na wzgórzu o wysokości ok. 275 m n.p.m. Na terenie poeksploatacyjnym występują także wzniesienia, tj. hałdy, usypiska głazów z krzemieniami i skrzemionkowanymi wapieniami (rys. 10.1).

Rys. 10.1. Nieczynny kamieniołom „Lipówka" – widok z lotu ptaka
fot. M. Braszczyński

Spąg wyrobiska położony jest na wysokości 235 m n.p.m. Występują tam 3 zbiorniki stale wypełnione wodą, które powstały w trakcie zabiegów technicznych związanych z użytkowaniem kopalni, oraz liczne formy wklęsłe – okresowo wypełnione wodą. Poziom wód w zbiornikach stałych uzależniony jest od ilości opadów atmosferycznych w sezonie i waha się od kilkunastu cm do 3 m. Wraz z zakończeniem eksploatacji w kamieniołomie Lipówka rozpoczęto proces rekultywacji w kierunku leśnym. Decyzja wynikała z uwarunkowań morfologicznych, geologiczno-górniczych, przyrodniczych i społecznych. W ramach rekultywacji technicznej w części kamieniołomu złagodzono nachylenia zboczy, odtworzono glebę oraz dokonano stabilizacji skarp, wprowadzając biologiczną obudowę składającą się z takich gatunków drzew jak m.in. brzoza brodawkowata (*Betula pendula*), robinia akacjowa (*Robinia pseudoacacia*) i sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*) (Maciak 2003, Kusza i Płużyński 2004). Pozostała część kamieniołomu, szczególnie o niestabilnym podłożu, podlegała przez lata sukcesji przyrodniczej. Obecnie na tym terenie występują zarówno ekosystemy lądowe, jak i wodne. W kamieniołomie Lipówka znajdują się także przykłady krasu podziemnego. Obecna jest tam jaskinia zwana Jaskinią Szeptunów z jeziorkiem krasowym o długości kilkunastu metrów i szerokości 4 metrów.

Rys. 10.2. Żwirownia w Borzęcinie
fot. R. Musielińska

Rys. 10.3. Żwirownia Bierawa
fot. R. Musielińska

W przeciwieństwie do nieczynnego kamieniołomu Lipówka żwirownie w Bierawie oraz Dołędze i Borzęcinie są czynnymi zakładami górniczymi i rekultywacja na ich obszarach jest prowadzona sukcesywnie w miarę wygaszania eksploatacji. Kopalnia żwiru w Dołędze i Borzęcinie zlokalizowana jest na terenie powiatu brzeskiego, w odległości 37 km na północny zachód od Tarnowa (rys. 10.2). W kopalni eksploatowane są piaski i żwiry płukane, mieszanki kruszone oraz pospółka. Powierzchnia żwirowni wynosi 205 ha, z czego 115 ha tego terenu to zbiorniki wodne. Eksploatację rozpoczęto w 1996 r. i prowadzi się ją metodą odkrywkową, systemem ścianowym w jednym piętrze eksploatacyjnym, w warstwach położonych nad i pod lustrem wody na głębokości od 3,5 do 6 m. Rekultywacja tego obszaru prowadzona jest w kierunku śródlądowego rybactwa basenowego (dane niepublikowane CEMEX). Warunki hydrogeologiczne powodują, że rekultywacja obszaru w kierunku wodnym jest najlepszym

sposobem zagospodarowania terenu (Uchwała Nr XV/107/2012 Rady Gminy Borzęcin, 2012). Żwirownie na terenie miejscowości Dołęga weszły w skład subregionalnego projektu pn. Pojezierze Tarnowskie (Ostręga i in. 2016).

Kopalnia żwiru w Bierawie zlokalizowana jest w województwie opolskim, w odległości 10 km na południe od Kędzierzyna-Koźla (rys. 10.3). Obszar górniczy kopalni wynosi 82,08 ha. Na obszarze prowadzonej eksploatacji zalegają gliny i piaski gliniaste w postaci nadkładu o miąższości do 3,0 m oraz piaski i żwiry do 7–9 m. Spąg złoża najczęściej stanowią iły. Kruszywo wydobywane jest od 2008 roku metodą spod lustra wody. Utworzone w ten sposób zbiorniki wodne zajmują powierzchnię 42,5 ha. Rekultywacja tego obszaru prowadzona jest w kierunku rolno-wodnym i polega na odbudowie brzegów wyrobiska (dane niepublikowane CEMEX).

10.4. Znaczenie czynników środowiskowych w określaniu kierunku rewitalizacji terenów poeksploatacyjnych

Obszary pokopalniane podlegające przez lata sukcesji ekologicznej stają się obszarami o dużym potencjale przyrodniczym. Badania wykazują, że często charakteryzują się one znacznie większą bioróżnorodnością niż teren wyjściowy (Olszewski 2009, Ostręga i Uberman 2010, Naworyta 2013). Działalność antropogeniczna stwarza nowe siedliska do rozwoju często rzadkich i chronionych gatunków roślin, grzybów i zwierząt (Tokarska-Guzik i in. 2000, Porębska 2005, Nowak 2005). Często tereny poprzemysłowe stanowią ostoję dla gatunków zanikających na naturalnych siedliskach (Tokarska-Guzik 2001). Mogą być także w całości obejmowane ochroną w formie obszarów Natura 2000 (Natura 2000 Dolny Śląsk 2017, BIP Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Lublinie 2017). Tereny pogórnicze adaptuje się do nowej roli, wybór właściwego kierunku winien być podyktowany z uwzględnieniem szeregu czynników: przyrodniczych, ekonomicznych, technicznych czy społecznych. Rozpoznanie biologiczne (waloryzacja) powinno być zawsze pierwszym etapem rewitalizacyjnym każdego rekultywowanego terenu przemysłowego (Paulo 2008, Olszewski 2009, Bąbelewska i in. 2015).

Dobrym przykładem kompleksowych działań w zakresie rewitalizacji terenu pokopalnianego w oparciu o wartości przyrodnicze obszaru jest kamieniołom Lipówka. Prace rewitalizacyjne rozpoczęto od inwentaryzacji i waloryzacji przyrodniczej wykonanej w 2012 roku (Śliwińska-Wyrzychowska i in. 2012). Rezultatem badań były oznaczenia taksonów roślin, zwierząt oraz grzybów tam występujących, w tym gatunków chronionych. Na podstawie wyników badań w kamieniołomie Lipówka wyróżniono trzy strefy cenności przyrodniczej: pierwszą o najwyższej wartości przyrodniczej, z obecnością taksonów chronionych i zagrożonych, drugą – pośrednią i trzecią wykazującą najniższy stopień cenności przyrodniczej (Śliwińska-Wyrzychowska 2013).

Nieczynne kamieniołomy charakteryzują się zróżnicowanymi walorami przyrodniczymi, geologicznymi, krajobrazowymi, turystycznymi oraz sportowo-rekreacyjnymi.

Przykładem mogą być kamieniołomy: Wiek w Ogrodzieńcu (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska) uważany za tzw. geostanowisko (największe zwarte odsłonięcie górnej jury z obfitością morskich skamieniałości oksfordu) w bezpośrednim sąsiedztwie GOP-u; w Kozach k. Bielska-Białej (Beskidy Zachodnie) znaczne walory naukowo-edukacyjne z zakresu geologii (odsłonięte utwory skalne, które obejmują znaczącą część tzw. warstw lgockich – największe odsłonięcie tych warstw w całych Karpatach); Blachówka (Bytom), którego fragmenty objęto ochroną indywidualną, w formie tzw. stanowiska dokumentacyjnego, ze względu na cenne walory przyrody nieożywionej oraz szczególnie cenne przyrodniczo gatunki roślin, np.: narecznica samcza, dziewięćsił bezłodygowy, orlica pospolita oraz zimujące w sztolniach nietoperze (8 gatunków); Gródek (Jaworzno) z oficjalną bazą nurkową Koparki wraz z zapleczem turystycznym – jeden z niewielu tego typu obiektów w Polsce; kamieniołomy krakowskie: Zakrzówek wchodzący w skład Parku Krajobrazowego Skałki Twardowskiego, który oprócz akwenu dedykowanego miłośnikom sportów wodnych posiada najstarszy rejon wspinaczkowy na terenie Krakowa dedykowany dla innej grupy aktywnych sportowo; Bonarka oraz Płaszów – trwałe elementy dziedzictwa geologicznego, służące ochronie georóżnorodności i inne (Górecki i Sermet 2010, Majgier i in. 2010, Lisowska 2015).

Zrekultywowany oraz podlegający przez lata naturalnej sukcesji przyrodniczej kamieniołom Lipówka można zaliczyć do interesujących z przyrodniczego punktu widzenia obiektów. Szczególnie bogata jest jego flora i fauna, występuje tu 308 gatunków roślin naczyniowych należących do 67 rodzin, z czego kilka gatunków podlega w Polsce ochronie prawnej. Istotną grupę wśród odnotowanych roślin stanowiły gatunki lecznicze (Musielińska 2013). Stwierdzono także występowanie 33 taksonów porostów (grzybów zlichenizowanych), przedstawicieli należących do 10 rodzin mszaków oraz licznych gatunków grzybów wielkoowocnikowych, głównie pasożytniczych hub (Bąbelewska 2013). Bogata jest także fauna bezkręgowców, szczególnie owadów, związana zarówno z siedliskami lądowymi, jak i wodnymi. Jednym z walorów terenu wyrobiska Lipówka jest stała obecność płazów podlegających w Polsce prawnej ochronie, w tym traszek i kumaka nizinnego. Spośród ssaków należy wskazać obecność nietoperzy (Bokłak i in. 2013). Bioróżnorodność tego terenu jest warunkowana przez sąsiedztwo ekosystemów wodnych i lądowych.

Żwirownie w Bierawie oraz Dołędze i Borzęcinie to obiekty z dominującymi w krajobrazie zbiornikami wodnymi. Zbiorniki wodne zajmują prawie połowę powierzchni zakładów górniczych. Tereny poeksploatacyjne stanowią klasyczny przykład obszarów, w których przebiega naturalna sukcesja przyrody o charakterze pierwotnym. Ze względu na działalność wydobywczą w tych obiektach duża powierzchnia gruntu jest jeszcze nieustabilizowana, z raczej ubogą szatą roślinną. Wokół zbiorników wodnych dominują gatunki rosnące na piaszczystym podłożu oraz roślinność szuwarowa. W otoczeniu zbiorników wodnych występuje także roślinność wysoka, jako wynik sukcesji przyrodniczej. Są to głównie drzewa i krzewy, tj. dąb, topola, klon, czeremcha, wierzba, tarnina, bez czarny i głóg. Na terenie żwirowni w Borzęcinie zbiorniki wodne są zarybiane takimi gatunkami jak: karp, amur, lin, karaś srebrzysty (Nagler 2012).

Obecność zawodnionych żwirowni w Dołędze i Borzęcinie pozwala na występowanie roślin błotnych, takich jak: trzcina pospolita, ponikło błotne, jeżówki i sitowie; toń wodną zasiedla natomiast rdestnica pływająca. Zbiorniki poeksploatacyjne są miejscem bytowania również przedstawicieli fauny: pijawek, muchówek, ślimaków, pluskwiaków czy ważek. Na korze drzew rosnących wokół żwirowni odnotowano licznie występujące porosty nadrzewne. Flora roślin naczyniowych liczy ok. 60 gatunków. Na obecny charakter roślinności duży wpływ miały działania antropogeniczne. Na terenie żwirowni wraz z otuliną zaobserwowano także występowanie licznego ptactwa: 63 gatunki, w tym 51 gatunków lęgowych. Wśród ptaków koczujących lub przelotnych odnotowano następujące gatunki: kormoran, śmieszka, czapla siwa, mewa białogłowa, rybitwa rzeczna, szpak. Obszar żwirowni traktowany jest jako miejsce żerowania ptactwa, szczególnie przez takie gatunki jak: gołąb miejski, dymówka, oknówka, jerzyk oraz jako rewir łowiecki dla gatunków: myszołów, błotniak stawowy, pustułka, wrona siwa, kruk. Z gatunków chronionych odnotowano: brzegówkę, sieweczkę rzeczną i trzciniaka (dane niepublikowane CEMEX Polska). Na obszarze kopalni Bierawa odnotowano płazy: żabę wodną i jeziorkową, mięczaki: błotniarka stawowa i zatoczek (zaobserwowane na starorzeczu rzeki Odry) (Nagler 2012).

10.5. Przykłady wykorzystania zrewitalizowanych terenów pogórniczych

Właściwe zagospodarowanie terenów pogórniczych może być szansą dla rozwoju i promocji gminy, w obrębie której są zlokalizowane, poprzez zwiększenie oferty przyrodniczej, edukacyjnej czy turystyczno-rekreacyjnej nie tylko w skali lokalnej, ale często regionalnej lub krajowej. Przy wyborze kierunku rekultywacji ważnym aspektem, obok opłacalności przedsięwzięcia, warunków fizjograficznych, są potrzeby społeczeństwa lokalnego, szczególnie zamieszkanego w bliskim sąsiedztwie nieczynnych wyrobisk (Ostręga 2014).

10.6. Działania o charakterze dydaktycznym

10.6.1. Ścieżki z tablicami edukacyjnymi

Projektami o charakterze dydaktycznym, powstałymi na bazie zinwentaryzowanych zasobów przyrody obszarów pokopalnianych, są ścieżki dydaktyczne z tablicami edukacyjnymi ukazujące najcenniejsze walory przyrody ożywionej i nieożywionej (geologii). Są chętnie wykorzystywane przez grupy zorganizowane, np. szkoły oraz osoby odwiedzające ten teren w celach rekreacyjnych. Projekty ścieżek edukacyjno-przyrodniczych w charakteryzowanych obiektach były efektem współpracy pracowników: Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie, Ogólnopolskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków i firmy CEMEX Polska.

W nieczynnym kamieniołomie Lipówka ścieżka dydaktyczno–przyrodnicza została utworzona w 2013 roku jako następstwo waloryzacji przyrodniczej i pierwszy etap rewitalizacji tego terenu. Ma postać kilku pętli biegnących po terenie całego kamieniołomu. Jej długość to ok. 2 km, a czas przejścia ok. 1,5 h. Składa się z 11 dużych tablic edukacyjnych, na których prezentowane są najciekawsze zagadnienia przyrodnicze kamieniołomu oraz jego historia. Treści tam zamieszczone podane są w sposób przystępny, a odpowiednie ilustracje stanowią ich dobre uzupełnienie. Przykładem podobnych rozwiązań są obecnie tereny nieczynnych kamieniołomów, np.: Sadowa Góra w Jaworznie, Wietrznia w Kielcach, gdzie utworzone zostały ścieżki geologiczno-edukacyjne (Poros i Sobczyk 2013; Woźniak 2014), kamieniołom bazaltu w Strzegomiu, gdzie planowana jest geologiczna ścieżka edukacyjna (Tokarczyk-Dorociak i in. 2010), kamieniołom i wapiennik Gruszka w Wojcieszowie (Entis 2006) czy Synklina Leszczyny w Złotoryi, której istotnym atrybutem są bliźniacze piece wapiennicze (Gorzkowski i Maciejak 2006).

Ścieżka w kamieniołomie Lipówka cieszy się ogromną popularnością, o czym świadczy chociażby liczba odwiedzających ją osób (grupy zorganizowane) – w przeciągu kilku ostatnich lat: 2013–2017 ponad 1300 osób (dane CEMEX Polska). Zwiedzanie kamieniołomu dla grup zorganizowanych, np. szkół, odbywa się często z przewodnikiem, którym jest jeden z twórców ścieżki. Zwiedzanie przez osoby indywidualne ułatwia opracowanie książkowe z charakterystyką poszczególnych stanowisk, a także kody QR (umieszczone na każdej tablicy informacyjnej). Kod QR umożliwia pobieranie na urządzenie odtwarzające plików w formacie mp3 oraz informacji z materiałami audio dotyczącymi poszczególnych stanowisk ścieżki (Śliwińska-Wyrzychowska 2013).

Na terenie żwirowni Bierawa także została przygotowana ścieżka edukacyjna. Składa się na nią 9 stanowisk z tablicami informacyjnymi z najciekawszymi zagadnieniami o przyrodzie oraz jej ochronie na terenie eksploatacji kopalin. Oferta edukacyjna została dodatkowo wzbogacona o materiały pomocnicze w postaci kart pracy dla nauczyciela i uczniów, co ułatwia zaplanowanie i poprowadzenie zajęć dydaktycznych w terenie. Otwarcie ścieżki edukacyjnej w żwirowni Bierawa miało miejsce 26 września 2017 r.

10.6.2. Zajęcia edukacyjne w terenie

Bogactwo przyrody na terenach pokopalnianych zarówno w kamieniołomie Lipówka, jak i w żwirowniach w Bierawie oraz Dołędze i Borzęcinie stanowi bardzo dobrą bazę dla wszelkich działań o charakterze edukacyjnym dzieci, młodzieży i dorosłych. Przykładem takich działań są prowadzone w Lipówce: gry dydaktyczne, warsztaty, laboratoria terenowe czy zajęcia lekcyjne prowadzone przez dydaktyków bazujące na charakterystycznych cechach biologiczno-geologicznych tych miejsc.

Przydatnym rozwiązaniem są gotowe scenariusze zajęć dydaktycznych do wykorzystania w terenie przez nauczycieli przyrody i biologii. Przykładem może być

zestaw scenariuszy przygotowanych przez nauczycieli szkół z miejscowości z okolic kamieniołomu Lipówka, który został opublikowany i udostępniony dzięki wsparciu właściciela terenu kopalni – firmy CEMEX Polska.

Kamieniołomy stają się również miejscem, w którym duże grupy, np. szkolne, decydują się na zorganizowanie ważnych dla nich imprez, np. Dnia Ziemi, zakończenia roku szkolnego. Potwierdzeniem tego faktu jest statystyka odwiedzin tego terenu nie tylko przez szkoły w celu konkretnych działań dydaktycznych, ale także przez inne grupy zainteresowane przyrodą kamieniołomu Lipówka. W latach 2013–2017 kamieniołom został odwiedzony łącznie przez ponad 3 100 osób. W grupach zorganizowanych kamieniołom Lipówka odwiedziło 1 328 osób: dzieci i młodzież ze szkół podstawowych i z gimnazjów (łącznie 812 osób), młodzież ze szkół średnich (123 osoby), studenci (102 osoby), stowarzyszenia i organizacje (291 osób). Indywidualnie ten teren odwiedziło 1 800 osób podczas spacerów lub uczestnicząc w warsztatach questingowych, marszobiegach, rajdach rowerowych, imprezach plenerowych (dane niepublikowane CEMEX Polska).

Tereny pokopalniane charakteryzują się dużym nasileniem procesów biologicznych i geologicznych. Przykładem terenu stanowiącego zaplecze badawcze jest teren pokopalniany kamieniołomu Lipówka, w którym prowadzone są badania przyrodnicze przez naukowców z Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie. Teren ten wykorzystywany jest także do zajęć terenowych dla studentów kierunków przyrodniczych tej uczelni. W podobny sposób wykorzystywane są inne tereny pokopalniane w Polsce, np. kamieniołomom Ostrówka i Trzuskawica przez Akademię Świętokrzyską (Migaszewski i Gałuszka 2002), podziemia Tanogórsko-Bytomskie (Chmura i in. 2007), geoparki (Strzyż 2014), kamieniołomy: kazimierski i w Potyliczu (prawdziwe poligony badań naukowych) oraz obiekty w regionie Kielecko-Chęcińskim lub Krakowsko-Częstochowskim (Nita i Myga-Piątek 2006; Pietrzyk-Sokulska 2008; Michalska i Niedźwiedź 2010; Michalski i Malchyk 2016).

10.6.3. Imprezy okolicznościowe o charakterze masowym

Walory estetyczne i funkcjonalne zrekultywowanych obszarów pokopalnianych są często powodem organizowania na ich terenach dużych imprez plenerowych. Przykładem jest organizowany na terenie nieczynnego kamieniołomu Lipówka piknik edukacyjny pt. „Dzień BioRóżnorodności" – wydarzenie o charakterze otwartym (rys. 10.4).

Piknik miał na celu popularyzację nauki oraz aktywnego wypoczynku i został zorganizowany na terenie kamieniołomu Lipówka. Impreza obfitowała w atrakcje, np. warsztaty przyrodnicze, paleontologiczne, geologiczne, pokazy doświadczeń chemicznych oraz szkolenia z zakresu pierwszej pomocy przedmedycznej. Organizowane były liczne konkursy przyrodnicze. W trakcie imprezy nacisk położono także na aktywność ruchową dzieci i młodzieży. Zorganizowano warsztaty rowerowe na torze do dynamicznej jazdy rowerowej – pumptracku. Takie imprezy organizowane na

obszarach pokopalnianych propagują wartości przyrodnicze i rekreacyjne tych obiektów, postrzeganych zwykle jako tereny zdegradowane.

Rys. 10.4. Kamieniołom „Lipówka" w trakcie Dnia BioRóżnorodności
fot. Archiwum CEMEX Polska

Potrzebę takich działań potwierdzają mieszkańcy, licznie przybywając i chętnie uczestnicząc w tej imprezie. Pierwsza edycja Dni BioRóżnorodności była wydarzeniem, które zostało wyróżnione w konkursie Jurajski Produkt Roku organizowanym przez Regionalną Izbę Przemysłowo-Handlową w Częstochowie oraz w Plebiscycie EkoInspiracje 2016 ogłaszanym przez portal EkoRynek. Ze względu na trwającą aktywność wydobywczą żwirowni w Bierawie oraz Dołędze i Borzęcinie imprezy o takim masowym zasięgu nie są możliwe do zrealizowania. Są jednak z powodzeniem organizowane w wielu innych miejscach: w kamieniołomie w Lubiechowej (dolnośląskie) – XIII Zlot Kobiet Czarujących (Urząd Miasta i Gminy w Świerzawie 2017), w kamieniołomach w Józefowie, gdzie odbywają się pokazy rekonstrukcji wojennych (Kronika Tygodnia – Józefów, 2017); Wianki (święto w najkrótszą noc roku) w zabierzowskim kamieniołomie (Gmina Zabierzów 2017), koncerty w kamieniołomach: w Scenie, w Kazimierzu Dolnym, w Szydłowcu i inne (Stowarzyszenie Pogórze 2017, Koncertomania 2017, Kultura Radom 2017), kamieniołomie Kadzielnia, który jest usytuowany w obrębie Geoparku Kielce, gdzie odbywają się imprezy artystyczne, np. festiwale (Lisowska 2015).

10.6.4. Konkursy dla różnych grup wiekowych

Walory estetyczne terenów pokopalnianych, na które składają się zróżnicowanie geologiczne i przyrodnicze terenu, przyczyniają się do działań w tych obszarach o charakterze twórczym, np. organizacji konkursów. Na terenie Lipówki były to konkursy

adresowane zarówno do nauczycieli oraz dzieci i młodzieży w różnych kategoriach wiekowych. Przykładem inicjatywy adresowanej do nauczycieli szkół sąsiadujących z terenem wyrobiska Lipówka był konkurs na najciekawszy scenariusz gry terenowej. Innym przykładem tego typu działań były konkursy dedykowane dzieciom i młodzieży w zróżnicowanych kategoriach wiekowych, organizowane w ramach Dnia BioRóżnorodności na terenie Lipówki. Przykładowo w pierwszej edycji (2016) był to konkurs „Lipówka wyobraźnią malowana", a w drugiej (2017) „Fauna i flora w kruszywie". Na terenie wyrobiska Lipówka organizowany był także konkurs z wiedzy o kamieniołomie przeznaczony dla grup uczniów pt. „Relacja z wycieczki na terenie ścieżki Lipówka, kopalnia przywrócona naturze". W każdym konkursie można było wygrać nagrody, których sponsorem był właściciel terenu – firma CEMEX Polska lub gmina Rędziny.

10.7. Działania o charakterze sportowym

Zróżnicowanie charakteru zrekultywowanych terenów pokopalnianych pozwala na uprawianie w takich miejscach wielu dyscyplin sportowych. Obecność zbiorników wodnych daje możliwość uprawiania sportów wodnych, np. nurkowania, jak w nieczynnych wyrobiskach Gródek, Zakrzówek i Piechcin (Majgier i in. 2010; Lisowska 2015), czy żeglarstwa i kitesurfingu, jak np. nad Jeziorem Tarnobrzeskim, które powstało w wyrobisku kopalni siarki (Mitura 2015). Pionowe ściany wyrobisk dają możliwość uprawiania wspinaczki, np. w kamieniołomie Pod Benedyktem w Krakowie (Szczepańska 2004), w kamieniołomie w Glince, woj. śląskie (Lisowska 2015). Większość kamieniołomów stwarza doskonałe warunki do uprawiania sportów motorowych, rowerowych czy biegów przełajowych, natomiast zimą – narciarstwa biegowego, czego przykładem może być kamieniołom w Ogrodzieńcu (Majgier i in. 2010) czy kamieniołom Lipówka w Rudnikach.

10.7.1. Sport rowerowy, pumptrack

Na terenie nieczynnej kopalni Lipówka w 2015 roku powstał przygotowany do rowerowej jazdy treningowej tor, zbudowany z szybkich zakrętów i muld (rys. 10.4 i 10.5). Ma on postać zamkniętej pętli, a dzięki obecności muld jazda po nim nie wymaga pedałowania. Pumptrack wyrabia u użytkowników refleks, zmysł równowagi oraz kondycję. W kamieniołomie Lipówka zostały przygotowane dwa tego typu obiekty, z których jeden przeznaczony jest dla dzieci i osób uczących się, zaś drugi do jazdy treningowej i odbywających się cyklicznie zawodów sportowych. Jazda na rowerach w tym miejscu stała się tak popularna, że władze gminy Rędziny podjęły decyzję o wybudowaniu w sąsiedztwie kopalni Lipówka drugiego tego typu obiektu.

Na terenie wyrobiska Lipówka odbywają się także cykliczne wyścigi rowerowe o charakterze górskim – XC Eliminator Rock Rędziny, MTB Cross Country o Puchar Wójta Gminy Rędziny, ERowery Rock Rędziny. Trasa rowerowa pokonywana w czasie

zawodów ERowery Rock Rędziny Kolarstwo Górskie przebiega przez cały teren wyrobiska pokopalnianego z uwzględnieniem mniej stromych zboczy oraz specjalnie zbudowanych i zamontowanych najazdów i wyskoczni.

Rys. 10.5. Pumptrack w kamieniołomie „Lipówka”
fot. Archiwum CEMEX Polska

Wydarzenie to ma charakter ogólnopolski i cieszy się dużą popularnością, o czym świadczy fakt licznego uczestnictwa zawodników (około 100 osób) startujących w różnych grupach wiekowych, np. Trasa Kids (wiek 8–10 i 11–13 lat), Trasa Open grupy (wiek 14–15 lat), Open 16–50+, Open 12 Kobiet, Mężczyzn, 12 rund po 2 100 metrów, Open 8 Kobiet, Mężczyzn 8 rund po 2 100 m oraz Open 4 Kobiet, Mężczyzn 4 rundy po 2 100 m. Podobne rozwiązania w formie torów lub ścieżek rowerowych istnieją lub są planowane na innych terenach poeksploatacyjnych, np. w wyrobisku Blachówka w Suchej Górze, w kamieniołomie w Kozach koło Bielska-Białej, w Ogrodzieńcu, „Strzeliński Szlak Kamieniołomów i Minerałów” i inne (Majgier i in., 2010; Koj, 2011; Pietrzyk-Sokulska, 2014; Lisowska, 2015). Zawody kolarskie organizowane są także w kamieniołomie w Niegowonicach dla różnych grup zawodowych, np. dla policjantów – Ogólnopolskie Zawody Policji w Kolarstwie Przełajowym (Zawiercie nasze miasto 2017).

10.7.2. Nordic walking i marszobiegi

Kamieniołom Lipówka zachęca do aktywnego wypoczynku i jest obiektem wpływającym na wzrost walorów rekreacyjnych i potencjału turystycznego regionu. Pierwszy Gminny Marszobieg Terenowy w Lipówce odbył się w 2013 roku. Od tego momentu stał się imprezą cykliczną, rokrocznie budzącą duże zainteresowanie,

organizowany odrębnie dla różnych grup wiekowych. Imprezy te cieszą się dużą popularnością, o czym świadczy liczba uczestników: w I edycji – 100 osób, w drugiej – 140 osób. Podobne działania sportowe w formie marszobiegów, biegów przełajowych czy nordic walkingu są organizowane także w innych kamieniołomach, np. w Ogrodzieńcu czy w Lubiechowej (Majgier i in. 2010, Świerzawa. Sabat czarownic w kamieniołomie 2017).

10.8. Działania o charakterze rekreacyjnym

Parki rekreacyjne zlokalizowane w nieczynnych kamieniołomach odznaczające się atrakcyjnością rozwiązań i dużym rozmachem są obecne w wielu krajach, np. w Brazylii – Parque Tangua i Kurytyba, w Niemczech w Steinbergen – park przeżyć i wrażeń – Steinzeichen steinbergen (Król-Korczak 2007, Kasprzyk 2010). Z polskich przykładów można wymienić: Szkoła Twardowskiego, dziś Park Bednarskiego, nieczynne kamieniołomy na terenie Beskidu Śląskiego, Żywieckiego, Jury Krakowsko-Częstochowskiej, Wzgórza Chęcińskiego oraz Podlesia Dębowego (Ostręga 2002, Górecki i Sermet 2010, Ostręga 2014, Skreczko i Wolny 2014, Sobala i Pukowiec 2014).

Ważnym elementem każdego miejsca o charakterze rekreacyjnym jest stworzenie infrastruktury umożliwiającej wypoczynek na łonie natury, np. altan, ławek czy biwakowisk. W większości obszarów pokopalnianych udostępnionych do celów rekreacyjnych takie udogodnienia występują, podobnie jest w kamieniołomie Lipówka, w którym nie brakuje miejsc przeznaczonych do wypoczynku.

10.9. Podsumowanie

Zrekultywowane, głównie siłami przyrody, tereny pogórnicze przy zachowaniu ich formy i kształtu będących skutkiem eksploatacji mogą pełnić nowe, ważne funkcje społeczne. Pożyteczność tych miejsc jest wypadkową posiadanych przez te obszary walorów estetycznych i przyrodniczych oraz pomysłów ich włodarzy. Dostrzeżenie walorów przyrody i umiejętne wykorzystanie potencjału tych miejsc może przekształcić je w obiekty o funkcjach: naukowo-dydaktycznych, rekreacyjnych, turystycznych, społecznych etc. Jako takie stają się bogatą ofertą dla społeczeństwa i atrakcją danej miejscowości poprzez promocję miejsc dotychczas mało znanych. Odpowiednia i szczegółowa analiza oraz sprecyzowanie celu, jakiemu ma służyć obiekt pogórniczy, rodzaj pełnionych funkcji oraz zagospodarowanie przestrzenne z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i estetyki krajobrazu to zatem ważne czynniki przedsięwzięcia.

Walory przyrodniczo-krajobrazowe nieczynnego kamieniołomu Lipówka dały asumpt do realizacji wielu ciekawych przedsięwzięć. Potencjał ten nie jest jednak jeszcze wyczerpany. Wyrobisko można wzbogacić o nową infrastrukturę, która uzupełni istniejącą, tak by zagospodarowanie terenu było kompleksowe.

Kamieniołomy, które przyjmują różnorodne, wcześniej opisane funkcje, podlegają stałym procesom sukcesji przyrodniczej. Największym zagrożeniem dla walorów krajobrazowych oraz użytkowych tych miejsc są procesy daleko posuniętej sukcesji przyrody, która w tego typu obiektach powinna być kontrolowana (dla zachowania funkcji rekreacyjnej danego miejsca). Ingerencja człowieka w środowisko przyrodnicze prowadzi często do dużych, czasami trudnych do odwrócenia zmian. Tereny przekształcone eksploatacją mogą jednak ponownie zostać zasiedlone przez rośliny i zwierzęta w wyniku sukcesji pierwotnej. Proces ten jest niekiedy długotrwały, ale wraz z upływem czasu wyrobiska stają się ponownie siedliskiem różnorodnych gatunków. Pojawienie się jednak nowych gatunków roślin, szczególnie drzew i krzewów na terenach pogórniczych w znaczący sposób zmienia ich strukturę, a co za tym idzie, może zmienić funkcję i przeznaczenie obiektu. Zabiegi ochrony czynnej są niezbędnym działaniem ochronnym zarówno z punktu widzenia estetycznego, jak również z punktu widzenia zachowania bioróżnorodności przyrodniczej dla zrewitalizowanych obszarów pokopalnianych pełniących różnorodne funkcje. Działania ochrony czynnej są podejmowane także na terenie kamieniołomu Lipówka i polegają na wycinaniu krzewów i podrostów oraz koszeniu roślinności. Wykonywane są systematycznie, głównie przed imprezami odbywającymi się na terenie kamieniołomu. Mają na celu utrzymanie walorów estetycznych i zapewnienie bezpieczeństwa.

Ważnym aspektem w procesie opracowania koncepcji rewitalizacji obszarów poprzemysłowych jest planowanie funkcji z uwzględnieniem walorów przyrodniczych terenu. Nie jest to jednak możliwe w przypadku prowadzenia eksploatacji złóż, która uniemożliwia wytyczenie miejsc ciekawych przyrodniczo, np. dla zajęć edukacyjnych, czy przeprowadzenie szczegółowej inwentaryzacji gatunkowej ze względu na zmieniające się plany wydobywcze surowców. W takiej sytuacji pod uwagę należy wziąć podatność terenu na naturalną sukcesję i przewidzieć to w koncepcji. Prowadzenie zajęć edukacyjnych w miejscach objętych eksploatacją jest niezwykle trudne i niebezpieczne, czego przykładem są kopalnie w Borzęcinie i Dołędze, dlatego zrezygnowano z ustawienia tablic edukacyjnych na terenie zakładu górniczego. Zakończenie eksploatacji w kamieniołomie Lipówka umożliwiło przeprowadzenie szczegółowej analizy przyrodniczej, która ukazała jego duży potencjał. Najcenniejsze obszary Lipówki podlegają funkcji ochronnej uwzględnionej w planowaniu imprez czy szlaków, np. rowerowych, co pozwala na zachowanie siedlisk cennych gatunków roślin i zwierząt. Dbałość o udokumentowane cenne walory przyrodnicze terenów poprzemysłowych powinna być stałym elementem w planowaniu ich przyszłych funkcji.

LITERATURA

[1] Adamski T., Orpych R. (2011): *Rewitalizacja terenów zdegradowanych a możliwości rozwoju regionu*. Revita Silesia, Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, Katowice, 78.

[2] Bąbelewska A. (2013): *Porosty mali pionierzy*. W: Śliwińska-Wyrzychowska A. (red.): *Kopalnia przywrócona naturze. Przewodnik po przyrodniczej ścieżce dydaktyczno-edukacyjnej na obszarze nieczynnej kopalni odkrywkowej „Lipówka" w Rudnikach koło Częstochowy*. Agencja Wydawnicza „ARGI".

[3] Bąbelewska A., Musielińska R., Śliwińska-Wyrzychowska A., Bogdanowicz M., Witkowska E. (2015): *Edukacyjna rola nieczynnego kamieniołomu „Lipówka" w Rudnikach koło Częstochowy*. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego, 26, 57–66.

[4] *BIP Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Lublinie*. bip.lublin.rdos.gov.pl/obwieszczenia/23506/Uzasadnienie_Plaskowyz_naleczowski.pdf (01.09.2017).

[5] Bokłak E., Śliwińska-Wyrzychowska A., Karlikowska J., Gębicki C. (2013): *Środowisko przyrodnicze kamieniołomu*. W: Śliwińska-Wyrzychowska A., (red.): *Kopalnia przywrócona naturze. Przewodnik po przyrodniczej ścieżce dydaktyczno-edukacyjnej na obszarze nieczynnej kopalni odkrywkowej „Lipówka" w Rudnikach koło Częstochowy*. Agencja Wydawnicza „ARGI".

[6] Chmura J., Kłys G., Wójcik A.J. (2007): *Ochrona unikatowego ekosystemu oraz ograniczenia w zagospodarowaniu Podziemi Tarnogórsko-Bytomskich*. Górnictwo i Geoinżynieria, 31, 3, 71–77.

[7] *Dokumentacja Rekultywacji Odkrywkowej Kopalni Wapienia „Rudniki"* 2000.

[8] Entis (2006): *„Gruszka" – ścieżka przyrodniczo-dydaktyczna w Wojcieszowie* (folder), Legnica.

[9] *Gmina Zabierzów*: https://www.zabierzow.org.pl/2017/07/10/wianki/ (01.09.2017).

[10] Gorzkowski R., Maciejak K. (2006): *Złotoryja i okolice – przewodnik*, Towarzystwo Miłośników Ziemi Złotoryjskiej, Złotoryja.

[11] Górecki J., Sermet E. (2010): *Kamieniołomy Krakowa – dziedzictwo niedocenione*. W: Zagożdżon P.P., Madziarz M. (red.): *Dzieje górnictwa – element europejskiego dziedzictwa kultury*. Wrocław, 3: 128–136.

[12] Kasprzyk P. (2010): *Obiekty dawnej eksploatacji surowców wapiennych jako elementy terenów edukacyjno-rekreacyjnych, Krajobrazy rekreacyjne – kształtowanie, wykorzystanie, transformacja*. Problemy Ekologii Krajobrazu, XXVII, 441–445.

[13] Kasztelewicz Z., Kozioł W. (2015): *Działalność górnictwa odkrywkowego w Polsce w okresie ostatnich 50 lat i perspektywa rozwoju na I połowę XXI wieku*. Biuletyn AGH, Magazyn Informacyjny Akademii Górniczo-Hutniczej, 85: 8–15.

[14] Koj J. (2011): *Obiekty poprzemysłowe jako czynniki rozwoju w turystyce i rekreacji*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Ekonomiczne Problemy Usług, 79, 95–108.

[15] *Koncertomania*: http://www.koncertomania.pl/koncert/697645/bohemian-betyars-kazimierz-dolny-09-07-2016.html (1.09.2017).

[16] *Kronika Tygodnia – Józefów*: http://www.kronikatygodnia.pl/wiadomosci/4922, jozefow-prawie-jak-na-wojnie-historyczne-rekonstru (1.09.2017).

[17] Król-Korczak J. (2007): *Ochrona szczególnych wartości likwidowanych zakładów górniczych surowców skalnych oraz potencjalnych możliwości zagospodarowania terenów pogórniczych*. Kopaliny Podstawowe i Pospolite Górnictwa Skalnego, 6: 8–12.

[18] Krzaklewski W., Pietrzykowski M. (2009): *Rekultywacja leśna terenów wyrobisk po eksploatacji piasków podsadzkowych na przykładzie kopalni „Szczakowa"*. Monografia, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie.

[19] *Kultura Radom*: http://www.echodnia.eu/radomskie/kultura/art/8501962, nietypowy-koncert-w-szydlowcu-zagraja-w-kamieniolomie,id,t.html (1.09.2017).

[20] Kusza G., Płużyński M. (2004): *Stan zachowania gatunków drzew rosnących na rekultywowanych powierzchniach wyrobisk śląskich zakładów przemysłu wapienniczego Opolwap S.A.* Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Zielonogórskiego, 131: 219–229.

[21] Lisowska A. (2015): *Zagospodarowanie dużych form przekształcenia krajobrazu na cele turystyki – na wybranych przykładach*. Turystyka Kulturowa, 5, 55–76.

[22] Maciak F. (2003): *Ochrona i rekultywacja środowiska*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.

[23] Majgier L., Badera J., Rahmonov O. (2010): *Kamieniołomy w województwie śląskim jako obiekty turystyczno-rekreacyjne na terenach uprzemysłowionych*. Problemy Ekologii Krajobrazu, XXVII, 267–275.

[24] Michalska G., Niedźwiedź J. (2010): *Kamieniołom kazimierski – ochrona krajobrazu kulturowego*. Budownictwo i Architektura, 6: 71–76.

[25] Michalski M., Malchyk O. (2016): *Klasyczne stanowiska paleontologiczne górnej kredy zachodniej Ukrainy: historia badań oraz biostratygrafia*. Przegląd Geologiczny, 64, 8: 570–576.

[26] Migaszewski Z. M., Gałuszka A. (2002): *Stan środowiska przyrodniczego Gór Świętokrzyskich w badaniach naukowych i edukacji Zakładu Geochemii i Ochrony Środowiska Instytutu Chemii Akademii Świętokrzyskiej w Kielcach*. Regionalny Monitoring Środowiska Przyrodniczego, 3: 125–131.

[27] Mitura T. (2015): *Zagospodarowanie terenów pogórniczych na potrzeby turystyki i rekreacji na przykładzie jeziora tarnobrzeskiego*. Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, Rozprawy Naukowe, 50: 49–58.

[28] Musielińska R. (2013): *Apteka natury*. W: Śliwińska-Wyrzychowska A., (red.): *Kopalnia przywrócona naturze. Przewodnik po przyrodniczej ścieżce dydaktyczno-edukacyjnej na obszarze nieczynnej kopalni odkrywkowej „Lipówka" w Rudnikach koło Częstochowy*. Agencja Wydawnicza „ARGI".

[29] Nagler M. (2012): *Inwentaryzacja żwirowni Bierawa*. Dane niepublikowane Cemex.

[30] Natura 2000 Dolny Śląsk: http://natura2000-dolnyslask.pl/menusac/56-skalkistoleckie.html (1.09.2017).

[31] Naworyta W. (2013): *Aktualne problemy oraz trendy w rekultywacji terenów poeksploatacyjnych w górnictwie skalnym*. Górnictwo odkrywkowe, 203–210.

[32] Nita J., Myga-Piątek U. (2006): *O potrzebie ochrony wyrobisk górniczych dla podniesienia walorów krajobrazowych i celów dydaktycznych obszarów eksploatacji surowców skalnych na przykładzie regionu Kielecko-Chęcińskiego*. Technika Poszukiwań Geologicznych, Geotermia, Zrównoważony Rozwój, 1: 47–56.

[33] Nowak A. (2005): *Występowanie rzadkich i ginących roślin naczyniowych na siedliskach antropogenicznych Śląska Opolskiego*. Fragm. Flor. Geobot. Polonica 12, 2: 223–238.

[34] Olszewski P. (2009): *Funkcje użytkowe szaty roślinnej na terenach likwidowanych kopalń węgla kamiennego w Zagłębiu Dąbrowskim i ich wykorzystanie w procesie rekultywacji*. Prace Naukowe GIG, Górnictwo i Środowisko, 3: 89–112.

[35] Ostręga A. (2002): *Zagospodarowanie kamieniołomu Liban*. Aura, 5: 19–22.

[36] Ostręga A., Szewczyk-Świątek A., Świątek W. (2016): *Innowacje w rewitalizacji rejonów eksploatacji piasków i żwirów – Pojezierze Tarnowskie*. Kruszywa: produkcja, transport, zastosowanie 2016, 2: 104–109.

[37] Ostręga A., Uberman R. (2010): *Kierunki rekultywacji i zagospodarowania – sposób wyboru, klasyfikacja i przykłady*. Górnictwo i Geoinżynieria, 34, 4: 445–461.

[38] Ostręga A. (2014): *Holistyczne podejście do rewitalizacji (po)górniczych regionów i rejonów*. Przegląd Górniczy, 70, 10: 128–133.

[39] Paulo A. (2008): *Przyrodnicze ograniczenia wyboru kierunku zagospodarowania terenów pogórniczych*. Gospodarka Surowcami Mineralnymi, 24, 2/3: 9–40.

[40] Pietrzyk-Sokulska E. (2008): *Ochrona walorów geologicznych w kamieniołomach kopalin skalnych Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej*. Górnictwo Odkrywkowe, 2–3: 25–29.

[41] Pietrzyk-Sokulska E. (2014): *Rekultywacja i zagospodarowanie wyrobisk poeksploatacyjnych – problemy środowiskowe, ekonomiczne i społeczne*. Technika Poszukiwań Geologicznych, Geotermia, Zrównoważony rozwój, 2: 29–40.

[42] Porębska G. (2005): *Nowa jakość przyrody i krajobrazu na terenach poprzemysłowych*. Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych, 28: 15–23.

[43] Poros M., Sobczyk W. (2013): *Rewitalizacja terenu pogórniczego po kopalni surowców skalnych na przykładzie kamieniołomu Wietrznia w Kielcach*. Rocznik Ochrona Środowiska, 15: 2369–2380.

[44] Santarius P., Białecka B., Grabowski J. (2007): *Środowiskowe i gospodarcze problemy spowodowane degradacja terenów w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym*. Prace Naukowe GIG, seria Górnictwo i Środowisko, 1: 85–100.

[45] Skreczko S., Wolny M. (2014): *Wykorzystanie nieczynnych kamieniołomów na wybranych przykładach obszaru Jury Krakowsko-Częstochowskiej*. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego, 26: 67–78.

[46] Sobala M., Pukowiec K. (2014): *Stan zagospodarowania nieczynnych kamieniołomów na terenie Beskidu Śląskiego i Żywieckiego a polityka przestrzenna gmin*. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego, 26: 127–138.

[47] *Stowarzyszenie Pogórze*: http://podgorze.pl/scenie-w-kamieniolomie-zaprasza/ (1.09.2017).

[48] Strzyż M. (2014): *Geoparki jako otwarte muzea dziedzictwa geologicznego w procesie podnoszenia atrakcyjności turystycznej terenów zurbanizowanych*. Studia Miejskie, 16: 59–74.

[49] Szczepańska M. (2004): *Wartości użytkowe nieczynnych kamieniołomów surowców skalnych na przykładzie kamieniołomu Pod Benedyktem*. Warsztaty 2004 z cyklu Zagrożenia naturalne w górnictwie, Mat. Symp. Polska Akademia Nauk IGSMiE, Kraków, 451–460.

[50] Śliwińska-Wyrzychowska A. (red.) (2013): *Przewodnik po przyrodniczej ścieżce dydaktyczno-edukacyjnej na obszarze nieczynnej kopalni odkrywkowej „Lipówka" w Rudnikach koło Częstochowy*. Agencja Wydawnicza „ARGI" s.c., Wrocław.

[51] Śliwińska-Wyrzychowska A., Gębicki C., Karlikowska J., Witkowska E., Bąbelewska A., Musielińska R., Jatulewicz I., Bokłak E. (2012): *Sprawozdanie z waloryzacji przyrodniczej nieczynnego wyrobiska odkrywkowej kopalni wapienia „Lipówka" w Rudnikach*. Manuskrypt. CEMEX Polska – Cementownia Rudniki.

[52] *Świerzawa. Sabat czarownic w kamieniołomie*: http://regionfan.pl/swierzawa-sabat-czarownic-w-kamieniolomie/ (1.09.2017).

[53] Tokarczyk-Dorociak K., Skolak K., Lorenc M.W. (2010): *Nieczynny kamieniołom bazaltu w Strzegomiu – szansa na nowe otwarcie*. Geoturystyka, 3–4, 22–23: 59–64.

[54] Tokarska-Guzik B. (2001): *Przyrodnicze zagospodarowanie terenów pogórniczych*. Warsztaty nt. Przywracania wartości użytkowych terenom pogórniczym. Mat. Symp., 209–222.

[55] Tokarska-Guzik B., Rostański A., Woźniak G. (2000): *Sustainable development of urban and postindustrial areas in photographs. Some examples*. In: Cohn E. et al., *Sustainable development of Industrial and urban areas. Student manual*, Wyd. Uniw. Śląskiego, Katowice.

[56] *Uchwała Nr XV/107/2012 Rady Gminy Borzęcin*, 2012, Załącznik nr 1, Studium Uwarunkowań I Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Borzęcin: https://bip.malopolska.pl/.

[57] *Urząd Miasta i Gminy w Świerzawie*: http://www.swierzawa.pl/index.php?option=16&action=news_show&news_id=4408 (1.09.2017).

[58] *WUG*: http://www.wug.gov.pl/o_nas/sprawozdania_z_dzialalnosci (1.09.2017).
[59] *Zawiercie nasze miasto*: http://zawiercie.naszemiasto.pl/artykul/policjanci-z-calego-kraju-scigali-sie-w-nieczynnym,1415393,artgal,t,id,tm.html (1.09.2017).

11. Innowacyjne rozwiązania w celu pokrycia hałd odpadów potasowych warstwami zamykającymi. Pierwsze wyniki pewnego studium przypadku w Turyngii

Christian Hildmann[1], *Friedrich-Carl Benthaus*[2]

[1] Instytut Badawczy Obszarów Pogórniczych w Finsterwalde
[2] Łużycka i Środkowoniemiecka Spółka Zarządzania Górnictwem z o.o. (LMBV)

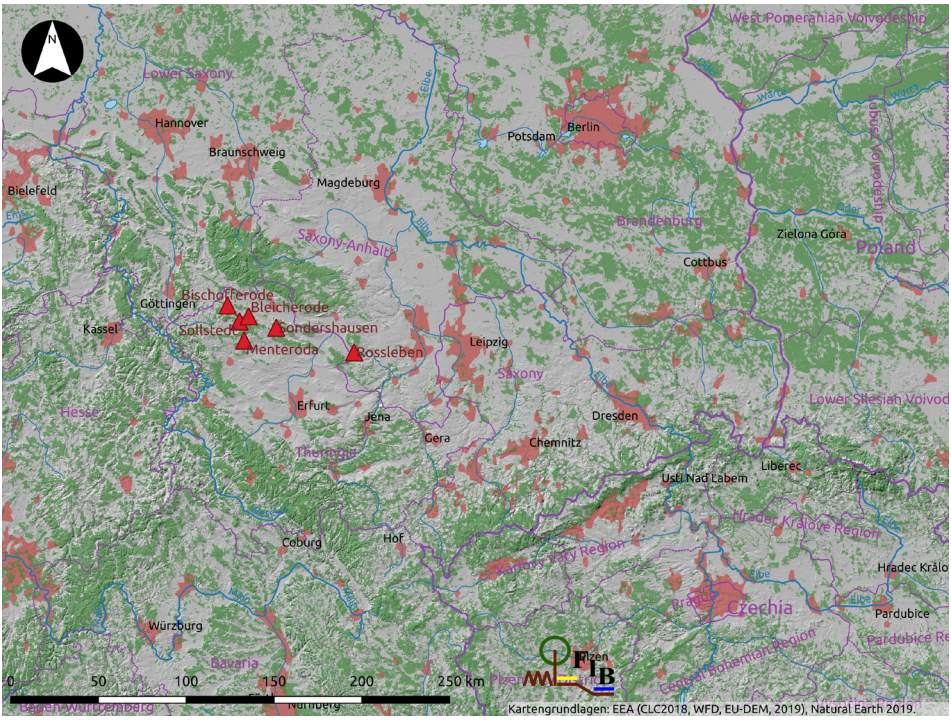
11.1. Sytuacja hałd odpadów potasowych w Turyngii w regionie górniczym Południowy Harz

Charakterystycznymi cechami krajobrazu na południe od Gór Harz, pomiędzy Lipskiem i Getyngą są obecne tam kopalnie potasu oraz z dala widoczne hałdy odpadów potasowych (rys. 11.1). Składowano tam – tj. od 1897 r. w Sondershausen, od 1902 r. w Bleicherode, Roßleben, Sollstedt, Volkenroda (Menteroda) i od 1911 r. w Bischofferode – w pobliżu kopalń przeważnie na nieuszczelnionym podłożu odpady poflotacyjne i muł poprodukcyjny, powstające podczas produkcji nawozów potasowych. Produkcja nawozów potasowych, wygaszona stopniowo w latach 1990–1993, pozostawiła po sobie na tamtych terenach aż nadto widoczne hałdy odpadów o łącznej powierzchni ok. 350 ha i łącznej kubaturze ok. 135 mln m^3.

Hałdy te składają się przeważnie z soli, łatwo rozpuszczalnych w wodzie. W ich skład wchodzi głównie chlorek sodu (NaCl) w ilości 75%; obecne są również niewielkie ilości związków chemicznych MgCl, $CaSO_4$, KCl, $MgSO_4$ oraz jeszcze kilka innych soli. Związki te, wypłukiwane przez wody opadowe, spływają po powierzchni hałd i przedostają się do wód podziemnych, w związku z czym mogą stanowić zagrożenie dla przyrodniczych dóbr chronionych, jakimi są m.in. wody powierzchniowe. Dowodem na to jest podwyższona zawartość chlorków w niektórych ciekach (rzeki Bode, Wipper oraz Unstrut – w dolnej części), a także w wodach podziemnych, znajdujących się bezpośrednio pod hałdami odpadów potasowych (Fugro 2014).

Po fuzji spółki-córki Gesellschaft zur Verwahrung und Verwertung von stillgelegten Bergwerksbetrieben mbH (GVV) [Spółka Nadzoru, Utrzymania i Użytkowania Zamkniętych Zakładów Górniczych z o.o. (GVV)] z ówczesną spółką-matką Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV) [Łużycka i Środkowoniemiecka Spółka Zarządzania Górnictwem z o. o. (LMBV)] ta druga przejęła zadania m.in. należytego nadzoru i utrzymania zamkniętych kopalń soli potasowych. O zakresie prac związanych z nadzorem i utrzymaniem tych obiektów decydują przede wszystkim cele działań ochronnych, zawarte w §55 ustawy *Bundesberggesetz* (BBergG) [Federalna Ustawa Górnicza], wśród których szczególnie istotne są:

- ochrona powierzchni w interesie bezpieczeństwa publicznego,
- ponowne zagospodarowanie powierzchni oraz
- ochrona przed ogólnie szkodliwymi czynnikami, wpływającymi na obiekty i dobra chronione.



Rys. 11.1. Mapa poglądowa z rozmieszczeniem
hałd odpadów potasowych
regionu górniczego Południowy Harz w Turyngii
na tle Europy Środkowej
– hałdy oznakowane czerwonymi trójkątami
Źródło: FIB 2019

11.2. Zmniejszenie zanieczyszczenia wód związkami soli jako konieczność

Punktem wyjściowym do rozważań na temat zmniejszenia zanieczyszczenia wód rzek Wipper, Unstrut i Saale związkami soli był pomysł zminimalizowania odcieków soli u ich źródła, czyli na korpusach hałd, poprzez przykrycie ich warstwami zamykającymi, przy czym ilości tych odcieków uzależnione są od natężenia opadów atmosferycznych. Najpierw w porozumieniu z właściwym Urzędem Górniczym Turyngii sformułowano w planach zakończenia eksploatacji dla poszczególnych kopalń soli potasowych ogólne zasady nadzoru nad hałdami, a następnie realizowano je krok po kroku na podstawie specjalnych planów eksploatacji. Nadzór i utrzymanie hałd powierzono prywatnym przedsiębiorstwom, które pozyskują niezbędne materiały pokryciowe, a następnie pokrywają nimi sukcesywnie powierzchnie hałd zgodnie z „Dyrektywą dotyczącą pokrywania hałd odpadów potasowych warstwami zamykającymi i warstwą zieleni w Wolnym Kraju Turyngia" z roku 2002 (TLBA 2002).

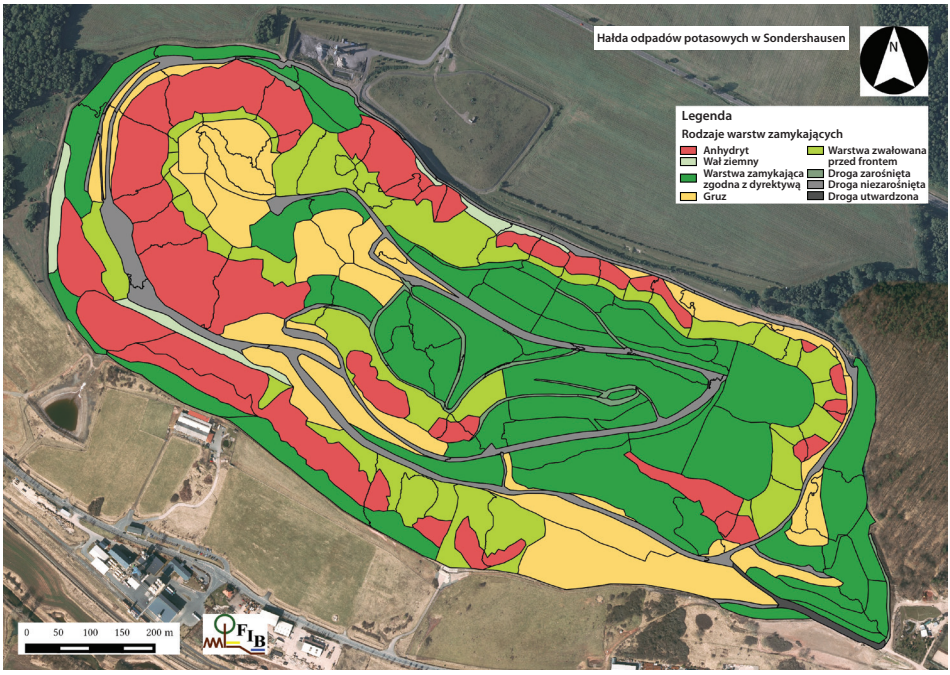
W celu spełnienia wymogów wodno-prawnej Decyzji Urzędu Górniczego Landu Turyngia z roku 2008 konieczne jest ograniczenie maksymalnego stężenia chlorków w rzece Wipper przy wodowskazie Hachelbich do wartości 1500 mg/l.

W tym celu opracowano w roku 2013 „Koncepcję działań ukierunkowanych na zmniejszenie zanieczyszczenia wód związkami soli", w której obok możliwości wprowadzania odcieków z zawartością soli do pustek poeksploatacyjnych oraz odprowadzania ich do rzeki Saale przewiduje się jeszcze jako inne działanie pokrycie zboczy hałd lasami ochronnymi. Ma to zredukować ilości odcieków z zawartością soli (tworzące się odcieki stanowią obecnie 22–40% ilości opadów atmosferycznych). Umożliwi to również realizację wytycznych Planu Zagospodarowania Wspólnoty Dorzecza Łaby (FGG Elbe) z roku 2016 wdrażającego Ramową Dyrektywę Wodną UE oraz niemiecką Ustawę o Gospodarce Wodnej.

11.3. Stan warstw pokrywających hałdy i warstwy zieleni

Na powierzchniach korpusów hałd, składających się głównie z chlorku sodu NaCl (halit) wytwarza się z biegiem lat warstwa luźnej zwietrzałej skały (regolit), z której sole łatwo rozpuszczalne w wodzie są już wypłukane w znacznym stopniu. 90% regolitu stanowi gips, poza tym w mniejszych ilościach obecne są tam anhydryt i inne minerały. Wskutek luźnej struktury zalegającej warstwy oraz braku zdolności do magazynowania przez nią wody nawet po kilkudziesięciu latach nie jest w stanie wytworzyć się tam względnie zwarta pokrywa roślinna. Dlatego decydujące znaczenie dla nasadzeń zieleni na hałdach ma warstwa organiczna, nakładana na ich powierzchnie. Warstwa organiczna na powierzchni hałd odpadów potasowych składa się z różnych materiałów i pełni rolę warstwy rekultywacyjnej, umieszczanej nad warstwą nośną (warstwą techniczną).

Zasadniczo hałdy przykrywa się przede wszystkim urobkiem ziemnym i gruzem budowlanym, licznymi mineralnymi i organicznymi produktami ubocznymi, a także odpadami resztkowymi, które są do dyspozycji. Jak wcześniej wspomniano, na warstwie technicznej umieszcza się warstwę rekultywacyjną – zgodnie z zaleceniami Urzędu Środowiska i Geologii Landu Turyngia (THMLU 2013). W niektórych przypadkach zwałuje się również zmieszane różne frakcje gleby, które następnie tworzą pokrycie o małej miąższości i niezbyt zwartej strukturze. Przykładowo rysunek 11.2 pokazuje aktualne pokrycie warstwami hałdy odpadów potasowych w Sondershausen. Wysoki udział gruzu budowlanego powoduje często stwardnienie substratu, któremu towarzyszy niska gęstość objętościowa rzeczywista oraz duży udział pustek powietrznych, przy czym same substraty są silnie przerośnięte korzeniami (FIB 2016). Wodoprzewodność wskutek obecności substratów jest zróżnicowana tylko w niewielkim zakresie.

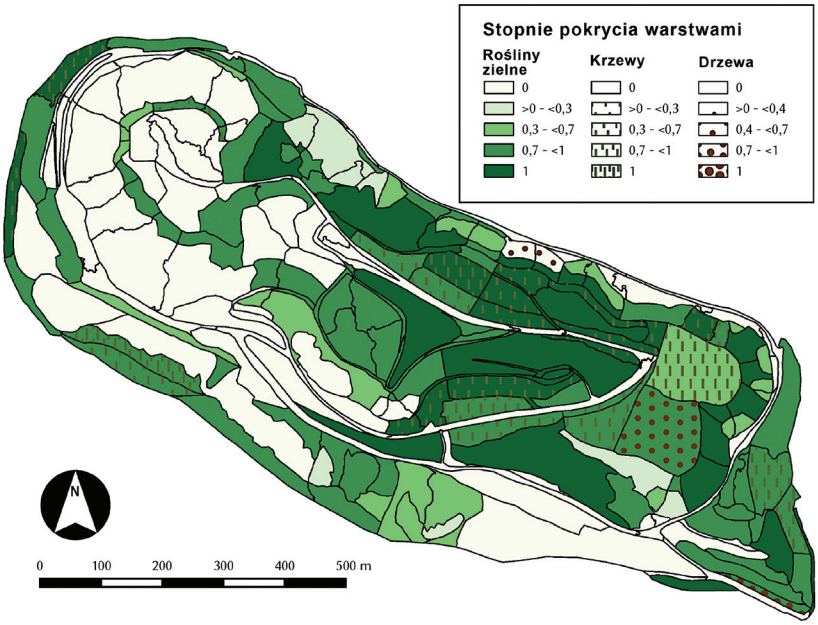


Rys. 11.2. Pokrycie hydrotopów – stan obecny, na przykładzie hałdy odpadów potasowych w Sondershausen
Źródło: FIB 2019

Obecnie ok. 125 ha powierzchni hałd odpadów potasowych pokryto warstwami zamykającymi zgodnie z Dyrektywą Urzędu Górniczego Turyngii, co stanowi 43% łącznej powierzchni hałd (FIB 2016). Niewielka część (niecałe 12%) pokryta jest warstwą techniczną zwałowaną przed frontem, na której znajduje się cienka warstwa

gleby pokryta zielenią. Około 16% powierzchni w ogóle jeszcze nie przykryto, co powoduje, że w tych miejscach zalega otwarta wyjałowiona warstwa anhydrytowa. Z kolei na 16% powierzchni układa się obecnie warstwę mineralną w postaci gruzu budowlanego – te strefy obecnie również profiluje się. Pozostałe strefy (13%) to drogi dojazdowe i wały ziemne, konieczne w celach eksploatacji tych obiektów.

W celu zewidencjonowania aktualnego stanu hałd odpadów potasowych obecną tam roślinność rozgraniczono oraz podzielono na strefy drzew i krzewów oraz traw i zbiorowisk roślin zielnych stanowiących pokrywę hałd, a następnie przedstawiono je na mapach. W tym celu dokonano oględzin każdej hałdy oraz przeprowadzono analizę wykonanych zdjęć lotniczych (rys. 11.3).

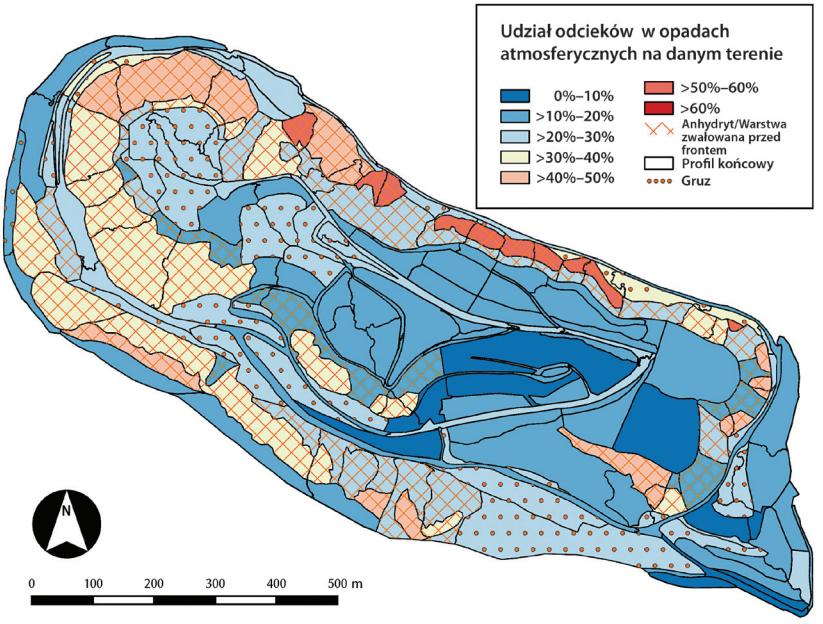


Rys. 11.3. Roślinność aktualnie obecna na hałdzie odpadów potasowych w Sondershausen
Źródło: FIB 2019

W wyniku badań udało się ustalić obecność drzew tylko na ok. 3% powierzchni hałd. Z kolei powierzchnie porośnięte krzewami stanowią ok. 7% całości (FIB 2016). Oznacza, to, że 10% powierzchni hałd jest porośnięte roślinami drzewiastymi. Ich udział na poszczególnych hałdach kształtuje się różnie: na hałdzie odpadów potasowych w Bleicherode 25% powierzchni jest pokrytych roślinami drzewiastymi, na hałdzie w Sollstedt jest ich ok. 15%, a na innych hałdach nie przekraczają one nawet progu 5%.

Powierzchnie pokryte trawami i zbiorowiskami roślin zielnych, powstałymi częściowo po obsianiu, a częściowo samorzutnie, stanowią ok. 47% powierzchni hałd. Niepokryte pozostaje jeszcze ok. 43% powierzchni hałd.

Poza tym na poszczególnych obiektach poddano analizie dużą ilość wykonanych losowo zdjęć obecnej tam roślinności, a następnie scharakteryzowano bliżej istniejące tam typy roślinności (FIB 2016). Ustalone wskaźniki ekologiczne dotyczące reakcji gatunków, wilgotności i składników odżywczych dają dużo do myślenia. Według nich na pięciu przebadanych hałdach odpadów potasowych obecne tam warunki glebowe można określić jako gleby od słabo kwaśnych do słabo zasadowych. Odnośnie do wskaźników wilgotności zbadane hydrotopy wykazują duże zróżnicowanie. Szczególnie powierzchnie otwarte lub przykryte regolitem o luźnej strukturze są miejscami wyraźnie suchymi. W przeciwieństwie do nich strefy przykryte można określić jako miejsca o warunkach od umiarkowanie suchych do lekko wilgotnych. Wyraźne różnice można zauważyć pomiędzy miejscami płaskimi i zboczami. Zasadniczo strefy zboczy lepiej są zaopatrzone w składniki odżywcze niż płaskie miejsca.

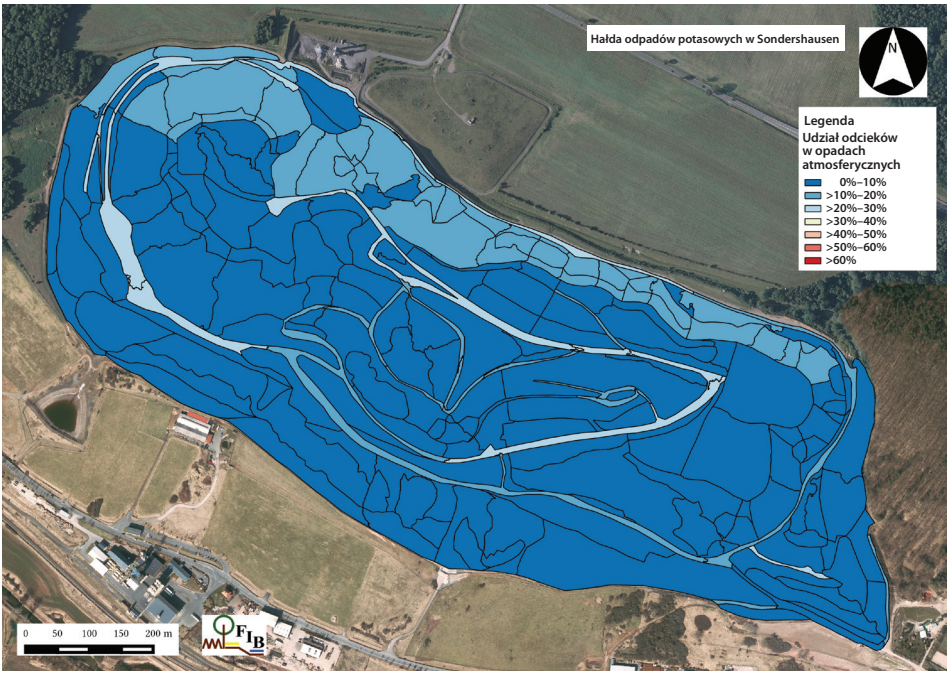


Rys. 11.4. Model aktualnego wytwarzania się odcieków na przykładzie hałdy odpadów potasowych w Sondershausen
Źródło: FIB 2019

W celu oceny skuteczności podjętych działań przeprowadzono modelowanie hydrologiczne za pomocą programu BOWAHALD (FIB 2016). Kierując się tym, że poszczególne hałdy różnią się między sobą tylko w niewielkim stopniu pod względem

roślinności, ekspozycji i warunków glebowych, obliczono najpierw aktualne ilości tworzących się odcieków. Do obliczeń wykorzystano dane pochodzące z Deutscher Wetterdienst [Niemieckie Służby Meteorologiczne] za lata 2000–2014, traktując je jako tzw. parametry wejściowe [*input parameter*]. Wyniki modelowania są dostępne zarówno w postaci tabeli zbiorczej, jak też map obrazujących pięć badanych hałd odpadów potasowych (rys. 11.4). Mediana dla ilości odcieków wynosi w przypadku hałdy w Sondershausen ok. 86 500 m^3 = 22%, a w Sollstedt ok. 168 000 = 40% średniorocznych opadów atmosferycznych. Łącznie na wszystkie pięć hałd odpadów potasowych przypada w skali roku ok. 600 000 m^3 odcieków.

Następnie obliczono ilości odcieków, jakie należałoby oczekiwać, gdyby hałdy były porośnięte obecną tymczasową zielenią. Wyniki obliczeń wykazały, że bez umieszczenia na hałdach warstwy o dużej miąższości efekt zastosowania zieleni tymczasowej byłby mały w związku z brakiem warstwy gleby magazynującej wodę. Średnio na pięciu hałdach odpadów potasowych udałoby się dodatkowo zredukować obecne ilości odcieków jedynie o ok. 7% (FIB 2016, rys. 11.5).



Rys. 11.5. Zmniejszenie odcieków dzięki lasom ochronnym – hałda odpadów potasowych w Sondershausen
Źródło: FIB 2019

Sytuacja przedstawia się zupełnie inaczej w przypadku całkowitego przykrycia hałd i zadrzewienia. Według mediany ilości odcieków na pięciu hałdach udałoby się

zredukować łącznie o ponad 262 000 m^3 w skali roku. Odpowiada to ich zmniejszeniu o 44% w stosunku do obecnego stanu. W zależności od danej hałdy od 8% do 26% opadów atmosferycznych przekształca się wciąż w odcieki (o tych ilościach decydują intensywność występujących opadów oraz lokalne warunki tam panujące). Wymienione wartości pokazują wyraźnie, że dzięki pokryciu hałd optymalną warstwą zieleni możliwe jest znaczne zmniejszenie ilości odcieków na hałdach odpadów potasowych.

11.4. Polepszenie sytuacji dzięki ochronnym lasom hałdowym

Celem maksymalnego zmniejszenia przesiąkania wód opadowych w głąb powierzchni hałd należy dążyć do zwiększenia ich odparowania do atmosfery, wykorzystując do tych celów drzewostany leśne o pełnym zadrzewieniu. Wzorcowym przykładem dla pokrywania zielenią hałd odpadów potasowych jest ochronny las hałdowy, zaadaptowany w sposób optymalny do miejscowych warunków – np. stromych zboczy, wysokiego obciążenia wiatrem zboczy zachodnich, dużego nasłonecznienia zboczy południowych (FIB 2016). Poza tym nasadzenia wzmacniają techniczno-biologiczną ochronę zboczy hałd przed erozją. Las pełni tu jeszcze inne funkcje (naturalna produkcja drewna, wkład w bioróżnorodność, wzbogacanie elementów krajobrazu lub rekreacja), które jednakże podporządkowane są celowi nadrzędnemu, jakim jest minimalizowanie odcieków.

O sukcesie kierunku leśnego decyduje w tym przypadku odpowiedni dobór gatunków drzew, dopasowanych do warunków danej lokalizacji. Dąży się do stosowania mieszanych drzewostanów, w skład których wchodzą gatunki główne, domieszkowe i podrzędne oraz krzewy, dopasowane do miejscowych i regionalnych warunków wzrostowych oraz substratów hałd. Są to dąb (*Quercus*), pomocnicze gatunki liściaste, np. lipa (*Tilia*), grab pospolity (*Carpinus betulus*), jarząb brekinia (*Sorbus torminalis*), jarząb pospolity (*Sorbus aucuparia*), buk (*Fagus*) i dzikie krzewy owocowe. Typy zadrzewień określa się według wytycznych poszczególnych urzędów leśnych w Turyngii. Podczas ustalania typów zadrzewień do pokrycia hałd uwzględnia się regiony, gdzie występują dane gatunki oraz przewidywane dla nich lokalizacje na hałdach (ekspozycja na wiatr, ekspozycja na światło słoneczne). Wśród gatunków dominuje dąb, któremu towarzyszą inne gatunki domieszkowe.

Dla pokrywy hałd w postaci cienkiej warstwy gleby przewiduje się jako zieleń tymczasową również typy zadrzewień obejmujące gatunki obce. W tych lokalizacjach, gdzie panują problematyczne warunki wzrostowe, przewidziane są zadrzewienia przy wykorzystaniu takich gatunków, jak np. robinia akacjowa (*Robinia pseudoacacia*) lub bez czarny (*Sambucus nigra*).

W uzupełnieniu przedstawionych zostanie kilka praktycznych propozycji wdrożeniowych, włącznie z działaniami pielęgnacyjnymi (FIB 2016). Aby ochronny las na hałdach odpadów potasowych miał szansę zaadaptować się, konieczny jest przede

wszystkim dokładny plan urządzenia lasu (plan zalesienia). Warunkiem jego powstania jest leśna opinia dla danej lokalizacji, w której można ustalić dla tak specyficznego obiektu, jakim jest hałda odpadów potasowych z panującymi tam po części ekstremalnymi warunkami abiotycznymi, konkretne gatunki drzew w rozbiciu na poszczególne strefy hałdy. Opinia dla danej lokalizacji jest równocześnie instrumentem kontrolnym, umożliwiającym sprawdzenie, czy wbudowana warstwa techniczna jako podłoże oraz roślinna warstwa rekultywacyjna przyniosły oczekiwane wyniki. Przy zakładaniu drzewostanów bardzo dobrze sprawdza się ochronna warstwa z roślin zielnych. Zaadaptowanie się docelowych gatunków drzew ułatwia również las przedplonowy pełniący rolę osłony o luźnej strukturze w postaci nasadzonych gatunków pionierskich (np. *Alnus*, *Betulus* czy *Populus*). Dzięki temu możliwe jest również wcześniejsze odparowywanie wód opadowych do atmosfery.

W celu zabezpieczenia upraw leśnych niezbędne są zabiegi pielęgnacyjne. Konieczna jest regularna pielęgnacja, aż do zwarcia drzewostanu w postaci takich działań jak tłumienie wzrostu niepożądanych traw, bylin i innych roślin zielnych w fazie ich dorastania, cięcia przerostów (drzew górujących) oraz ingerencje w formy zmieszania gatunków drzewostanu, jak też nawożenie uzupełniające substratów pozbawionych mieszanek gleb organicznych. Dla zabezpieczenia rozwoju drzewostanu zaadaptowanego do otoczenia i spełniającego należycie swoje funkcje na hałdach konieczne są również działania, które można określić mianem zintegrowanej ochrony lasu. Obejmują one zapobieganie szkodom łowieckim poprzez grodzenie poszczególnych powierzchni, ochronę przed gryzoniami drążącymi w glebie w postaci indywidualnych zabezpieczeń obsadzonych drzew liściastych, cennych przyrodniczo oraz dodatkowe nawadnianie skarp hałd, wyeksponowanych w kierunku południowym i zachodnim w zależności od aktualnych warunków atmosferycznych.

W związku z tym, że brak jest w skali globalnej doświadczeń związanych z hodowlą lasu na tak specyficznych obiektach, jakimi są hałdy odpadów potasowych, oraz nie prowadzi się na nich w sposób planowy zalesień próbnych, konieczne są badania naukowe procesów rekultywacyjnych, towarzyszące prowadzonym pracom rewitalizacyjnym.

11.5. Możliwość jeszcze większej redukcji odcieków za pomocą specjalnej warstwy uszczelniającej

Nawet jeżeli po odpowiednim zaadaptowaniu lasów ochronnych na hałdach uda się zredukować o 44% natężenie odcieków, to w dalszym ciągu sole wypłukiwane z korpusów hałd przedostają się do środowiska. Istnieje możliwość dalszego zmniejszenia ilości odcieków za pomocą dodatkowej warstwy uszczelniającej, umieszczonej w miejscach jeszcze nie przykrytych. W przypadku brył krajobrazowych o tak dużych rozmiarach trzeba przede wszystkim dysponować odpowiednimi materiałami, które można użyć do tych celów. Jedną z badanych alternatyw jest wykorzystanie osadów

wodorotlenku żelaza (OWŻ) w postaci, w jakiej wytrącają się one podczas oczyszczania cieków wodnych znajdujących się w strefie odziaływania eksploatacji węgla brunatnego na Łużycach (FIB et al. 2018).

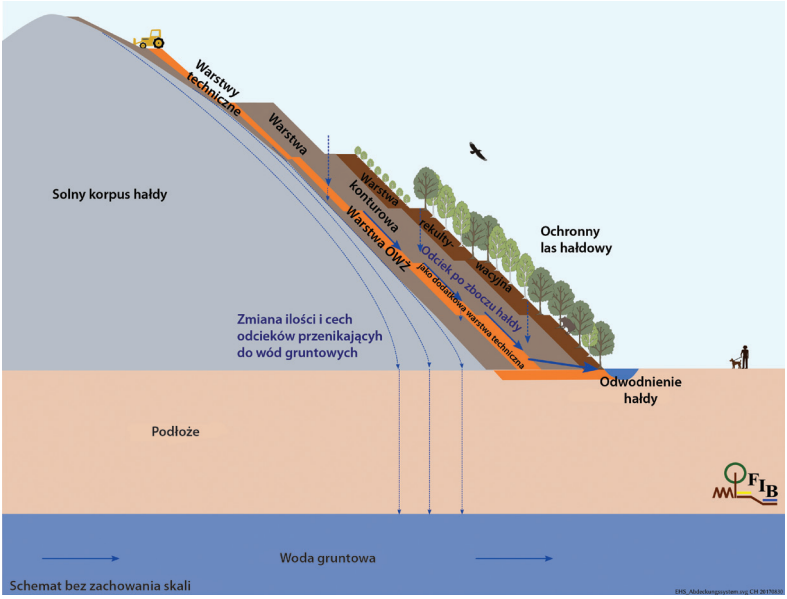
Chociaż skład poszczególnych osadów wodorotlenku żelaza często znacznie się różni, to jednak materiał ten charakteryzuje się bardzo dużą gęstością dzięki obecności w nim getytu i związków żelaza, zawartych we frakcjach iłowych (FIB et al. 2018). Oznacza to, że OWŻ mają bardzo niską wodoprzewodność. Zmieszane z frakcją mineralną (piasek) i organiczną (liście, gałęzie) mogą znaleźć praktyczne zastosowanie jako warstwa uszczelniająca na hałdach odpadów potasowych.

Badając kwestię prawnych zezwoleń dla tego zamierzenia, skompletowano dokumenty zawierające podstawy prawne, które mogą mieć wpływ na jego realizację. Badanie wykazało, że brak jest jakichkolwiek prawnych regulacji, które przemawiałyby przeciw zastosowaniu OWŻ jako warstwy uszczelniającej na hałdach soli potasowych, względnie je wykluczały. Przy okazji okazało się, że w ogóle nie istnieją konkretne, prawnie wiążące wytyczne w tym zakresie (FIB et al. 2018).

W ramach oceny oddziaływania na środowisko zaprezentowano wszystkie możliwe scenariusze negatywnego oddziaływania użytego OWŻ na wszelkie obiekty podlegające ochronie. Wynikło z nich, że to właśnie cechy OWŻ zmniejszają obciążenie obiektów podlegających ochronie utrzymującymi się wciąż odciekami z zawartością soli, a samo zastosowanie OWŻ nie powoduje istotnego dodatkowego zanieczyszczenia środowiska (rys. 11.6).

Przeprowadzono obszerne badania geochemicznych procesów, jakie zachodzą przy kontakcie wody z OWŻ w oparciu o testy kolumnowe i testy batch. Celem było zdobycie wstępnej wiedzy na temat mobilizacji, względnie wydalania substancji, co z kolei miało umożliwić wnioski odnośnie do trwałości tej warstwy uszczelniającej oraz potencjału zagrożeń w niej tkwiących. Ocena przeprowadzonych analiz wody wykazała, że decydujące znaczenie przy uwalnianiu się substancji mają wartości pH. Przy niskich wartościach pH mobilizowane i wydalane są głównie kationy (Al, Mg, Mn, Cu, Zn, itd.), przy neutralnych wartościach pH są to raczej aniony (siarczany). Wynik ten pokazuje również, że kondycjonowanie OWŻ wapnem (względnie zwiększenie ich alkaliczności przy użyciu gruzu budowlanego składowanego nad tą warstwą) oddziałuje pozytywnie na właściwości OWŻ w kontekście kationów metali. Podwyższenie wartości pH do neutralnego zakresu może zapewnić utrzymanie wartości granicznych zgodnych z Zalecaniami nr 13 (HE13), opracowanymi dla eluatów.

Zastosowanie OWŻ jako warstwy uszczelniającej hałd soli potasowych nie powinno stanowić problemu dla stabilności tych obiektów (FIB et al. 2018). Według wyników uzyskanych podczas badań laboratoryjnych OWŻ wykazują większą wytrzymałość niż inne materiały użyte jako warstwy pokrycia, w związku z czym warstwa uszczelniająca z OWŻ nie będzie oddziaływać negatywnie na stabilność całego systemu pokryciowego hałdy.



Rys. 11.6. Schemat redukcji odcieków po zastosowaniu dodatkowej warstwy uszczelniającej z osadów wodorotlenku żelaza. Przedstawiono etap wbudowania warstwy OWŻ
Źródło: FIB et al. 2018

11.6. Podsumowanie

Działaniem rokującym powodzenie pod względem ekonomicznym jest zmniejszenie odcieków z zawartością soli na hałdach odpadów potasowych, czyli rozwiązywanie tego problemu u samego źródła, co powinno z kolei zredukować zanieczyszczanie rzek Wipper, Unstrut i Saale związkami soli. Bardzo efektywne jest również odparowywanie wody opadowej do atmosfery z powierzchni hałd, co umożliwia warstwa zieleni. Na podstawie szczegółowo zewidencjonowanych poszczególnych lokalizacji oraz modelowania hydrogeologicznego różnych hydrotopów opracowano dla każdej z pięciu hałd różne pod względem przestrzennym zalecenia, a następnie ustalono priorytety, mając na uwadze przede wszystkim główny cel, jakim jest zredukowanie odcieków. W ramach tych działań udało się względnie szybko zalesić część powierzchni hałd już przykrytych.

Dla każdej z hałd obliczono oczekiwane zmniejszenie natężenia odcieków w okresie przejściowym, tj. do czasu całkowitego ich pokrycia. W wyniku tego dla każdej z pięciu hałd dysponujemy dokładnymi wynikami, w których odzwierciedlają się również planowane działania i priorytety. Po pokryciu wszystkich hałd można zmniejszyć ilości odcieków o 44%. Obecnie prowadzi się badania ukierunkowane na dalsze zmniejszenie tych ilości, np. poprzez potencjalne wbudowanie warstwy uszczelniającej pod warstwą rekultywacyjną.

LITERATURA

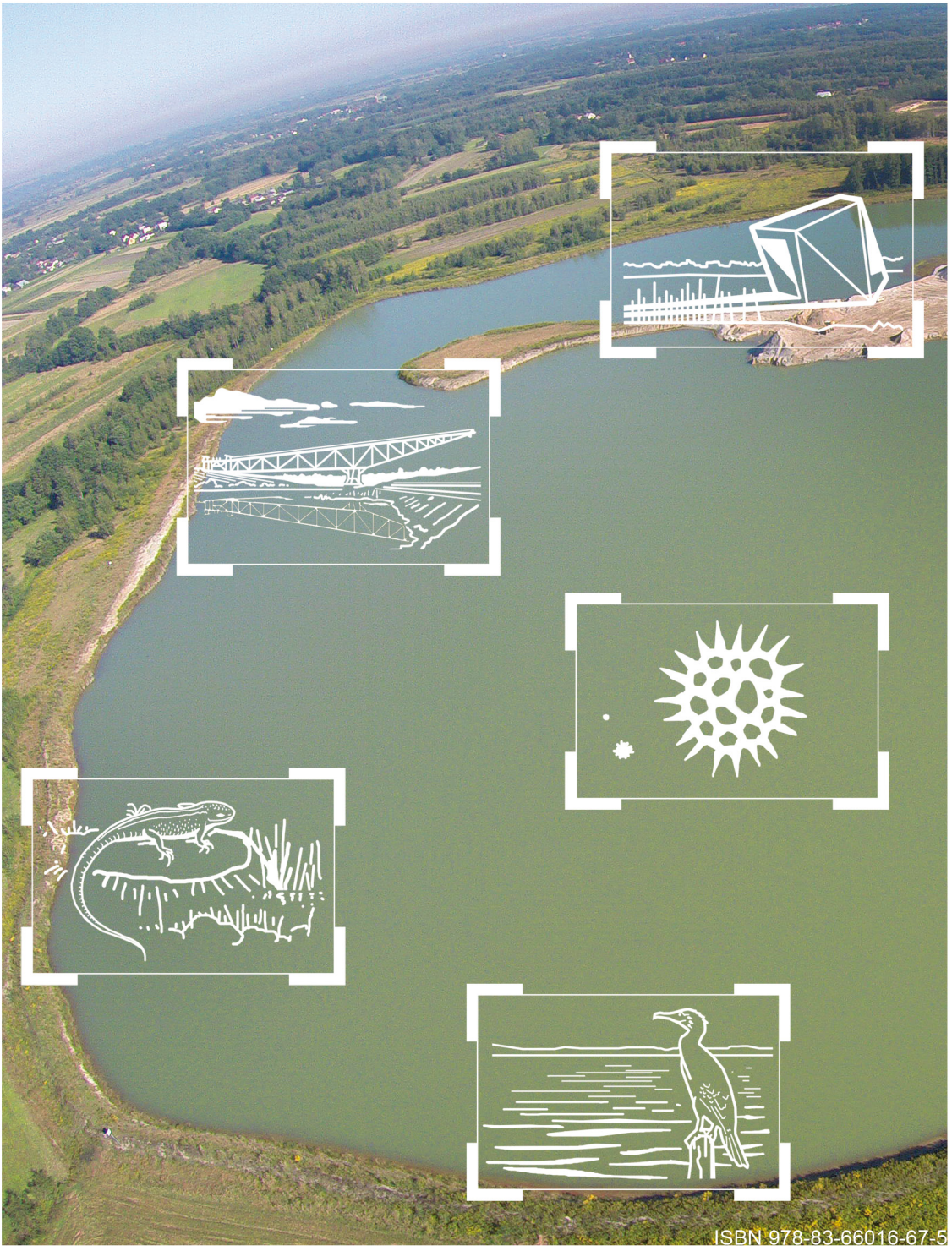
[1] TLBA – Thüringer Landesbergamt (Urząd Górniczy Turyngii) (2002): *Dyrektywa dotycząca pokrywania hałd odpadów potasowych warstwami zamykającymi i warstwą zieleni w Wolnym Kraju Turyngia*.

[2] THMLU – Thüringer Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt (Ministerstwo Rolnictwa i Środowiska Turyngii) (2013): *Zalecenia dla wymogów wobec odpadów, stosowanych podczas profilowania i rekultywacji hałd odpadów potasowych*.

[3] FIB – Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften (Instytut Badawczy Obszarów Pogórniczych) (2016): *Koncepcja zmniejszenia natężenia odcieków hałdowych poprzez optymalizację struktury warstwy zieleni pokrywającej hałdy soli potasowych w regionie górniczym Południowy Harz*. Na zlecenie LMBV – Finsterwalde.

[4] FIB, Piens, Beak (2018): *Wykorzystanie szlamów z wodorotlenku żelaza do pokrywania hałd soli potasowych*. Na zlecenie LMBV – Finsterwalde.

[5] Fugro (Koncern) (2014): *Studium, opracowane w celu uzasadnienia mniej rygorystycznych celów środowiskowych według § 30 Ustawy o gospodarce wodnej dla zanieczyszczonych związkami soli jednolitych części wód w regionie górnictwa potasu Południowy Harz*. Na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa, Leśnictwa, Środowiska i Ochrony Przyrody Landu Turyngia – Nordhausen.



ISBN 978-83-66016-67-5

Monografia odzwierciedla aktualne trendy w rewitalizacji terenów pogórniczych coraz częściej postrzeganych w kontekście możliwości świadczenia usług rekreacyjnych, turystycznych, kulturowych i przyrodniczych. Polscy i niemieccy Autorzy – przedstawiciele przemysłu, nauki oraz stowarzyszeń planistycznych i ekologicznych – wskazali na towarzyszące temu procesowi problemy. Podkreślili jednocześnie, że sukces w ich pokonywaniu leży w zarządzaniu rewitalizacją z poziomu regionu (planowanie, projektowanie, finansowanie), konstruktywnej współpracy, oparciu na badaniach naukowych, komunikacji oraz uwzględnianiu historii i tożsamości miejsca, a także naturalnej sukcesji przyrody w projektowaniu tego procesu.

AGH WYDAWNICTWA AGH

100 LAT AGH

KRAKÓW 2019