

Łukasz GAWOR
Politechnika Śląska, Gliwice

WYBRANE ZAGADNIENIA SOZOLOGII GÓRNICZEJ W ZAGŁĘBIU RUHRY I GÓRNOŚLĄSKIM ZAGŁĘBIU WĘGLOWYM (GZW) NA PRZYKŁADZIE ZWAŁOWISK POGÓRNICZYCH – STUDIUM PORÓWNAWCZE

Streszczenie. W opracowaniu przedstawiono wybrane zagadnienia sozologii górnictwa na obszarach Zagłębia Ruhry i Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW), ze szczególnym uwzględnieniem zwałowisk pogórnictwa. Zaprezentowano obecny stan zwałowisk i ich cechy, problemy ochrony oraz zagospodarowania zwałowisk. Zaproponowano kierunki szczegółowych badań na obszarze GZW, wykorzystujących niemieckie doświadczenia w dziedzinie sozologii górnictwa.

CHOSEN PROBLEMS OF MINING SOZIOLOGY IN RUHR BASIN AND UPPER SILESIAN COAL BASIN EXEMPLIFIED ON MINING WASTE DUMPS – COMPARISON STUDY

Summary. In the paper there are presented chosen problems of mining sozology in Ruhr Basin and Upper Silesian Coal Basin with regard to mining waste dumps. There is presented the present state of the waste dumps and their features, the problems of waste dumps protection and using. The ways of detailed investigations in Upper Silesian Coal Basin, based on the German experiences are proposed.

1. Wprowadzenie

W opracowaniu przedstawiono charakterystykę wybranych problemów sozologii górnictwa oraz zagadnienia rozwoju obszarów przemysłowych, na przykładzie Zagłębia Ruhry i Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, ze szczególnym uwzględnieniem zwałowisk pogórnictwa. Analizowane obszary należą do regionów przemysłowych, których rozwój w dużym stopniu warunkowało górnictwo węgla kamiennego. Zarówno rozwój górnictwa, jak

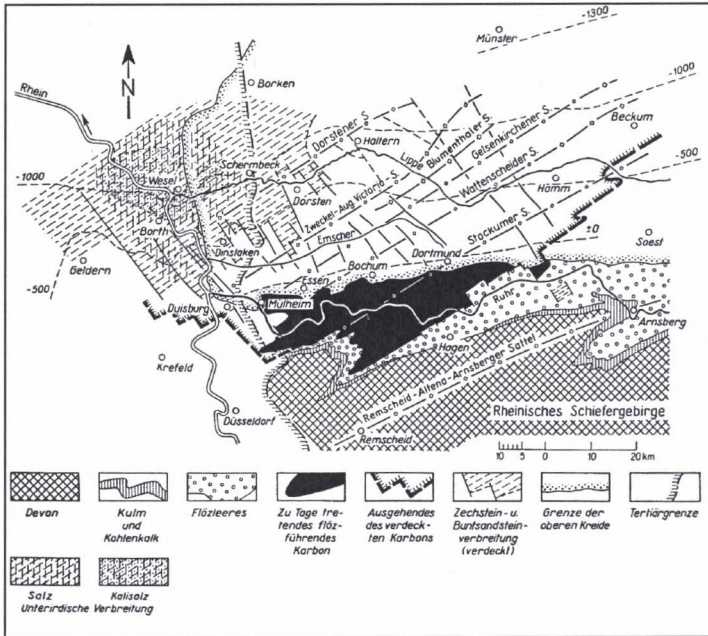
i proces likwidacji kopalń na tych obszarach przebiegał w różnym tempie. W górnictwie niemieckim działania z zakresu sozologii górniczej, a także zagospodarowanie terenów pogórnich ma dłuższą tradycję niż na obszarze GZW. Korzystne wydaje się zatem porównanie działań związanych z ochroną terenów górniczych, które może służyć wykorzystaniu pozytywnych doświadczeń obu stron w procesie rozwoju, wspomnianych regionów oraz w dziedzinie planowania przestrzennego.

Zakres opracowania obejmuje charakterystykę wybranych problemów dotyczących ochrony i zagospodarowania zwałowisk pogórnich, a także próbę wytyczenia kierunków szczegółowych badań, obejmujących działania sozologii górniczej oraz planowania przestrzennego, a bazujących na wymianie doświadczeń. Wymiana ta ma na celu stymulowanie bardziej efektywnego i harmonijnego rozwoju obszarów przemysłowych.

2. Krótka charakterystyka badanych obszarów

Tereny górnicze Zagłębia Ruhry i GZW należą do największych europejskich konurbacji przemysłowych, których historia ściśle łączy się z pierwszą rewolucją przemysłową. Początki górnictwa węglowego w Zagłębiu Ruhry i na Górnym Śląsku sięgają XIII – XVI w. Pierwsze historyczne wzmianki o złożach węgla kamiennego w Zagłębiu Ruhry pochodzą z XIII w., a na obszarze GZW z XVI w. Pierwszą kopalnią działającą na obszarze GZW była kopalnia „Murcki” w Katowicach, w której eksploatację węgla rozpoczęto w 1740 r. Eksploatację węgla w Zagłębiu Ruhry rozpoczęto w 1800 roku. Za kolebkę górnictwa węglowego w Zagłębiu Ruhry uważa się *Zeche Nachtigall* w Witten [2, 3, 7, 10].

Powierzchnia Zagłębia Ruhry wynosi około 4500 km², osią regionu jest dorzecze Ruhry od miejscowości Schwerten do ujścia w Duisburg-Ruhrort. Na obszarze Zagłębia Ruhry znajdują się bogate złoża węgla kamiennego, którego pokłady (ok. 125) rozpoznano do głębokości 2000 m. W podłożu utworów węglonośnych występują utwory dewonu (wapień i łupki z intruzjami granitu); osady karbonu dolnego są zróżnicowane na wapień muszlowy i wapień węglowy, a także łupki węglowe oraz szarogłazy kulmu. Warstwy nieproduktywnego karbonu górnego to spągowe łupki ałunowe pokryte kwarcytami, szarogłazami i łupkami ceglarskimi. Obszar Zagłębia Ruhry przecinają uskoki o kierunku NW-SE. Od 45 do 60% pokładów stanowią pokłady przemysłowe o miąższości 0,6-3 m. Liczba pokładów przemysłowych wzrasta od południa ku północy [4, 5]. Mapę geologiczną Zagłębia Ruhry przedstawiono na rys 1.

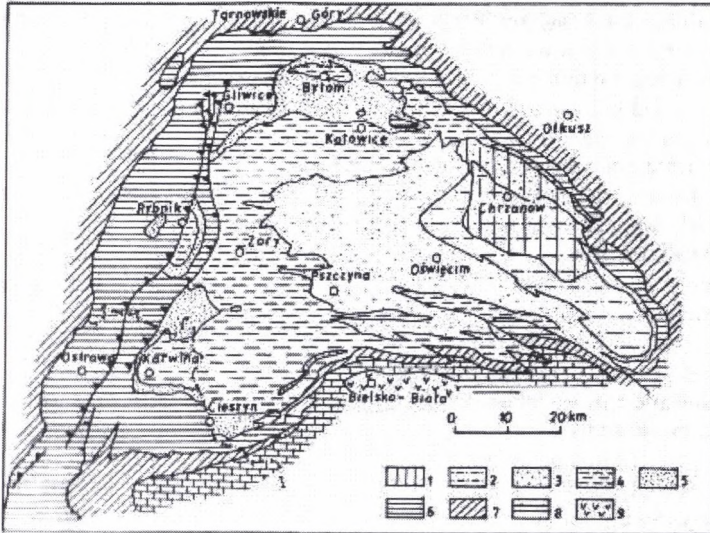


1 – dewon, 2 – kulm i wapień węglowy, 3 – seria bezpokładowa, 4 – utwory produktywne karbonu na powierzchni, 5 – wychodnie utworów karbonu, 6 – cechsztyń i pstry piaskowiec, 7 – granica górnej kredy, 8 – granica trzeciorzędu, 9 – sól kamienna, 10 – sól potasowa

Rys. 1. Mapa geologiczna Zagłębia Ruhry wg Hahne, Schmidt, 1982

Fig. 1. Geological map of Ruhr Basin according to Hahne, Schmidt, 1982

Górnosląskie Zagłębie Węglowe zajmuje ok. 6100 km² powierzchni, tworząc trójkątną nieckę, wypełnioną utworami węglonośnymi górnego karbonu, których miąższość zmienia się od kilkuset metrów do ponad 6 km. Węgiel jest eksploatowany głównie na obrzeżeniach niecki, gdzie zalega stosunkowo płytko, natomiast na środku niecki głębokości zalegania stropu utworów karbonu produktywnego wynoszą ok. 2000 m. Niecka jest zdyslokowana uskokiemi. Węgłe energetyczne występują w części wschodniej Zagłębia, w części zachodniej przeważają węgle koksowe [4]. Mapę Górnosląskiego Zagłębia Węglowego przedstawiono na rys. 2.



1 – arkoza kwaczalska, 2 – warstwy libiąskie, 3 – warstwy łaziskie, 4 – seria mułowcowa, 5 – górnośląska seria piaskowcowa, 6 – seria paraliczna, 7 – morskie utwory diastroficzne, 8 – utwory węglanowe i klastyczne dewonu, 9 – utwory metamorficzne dewonu

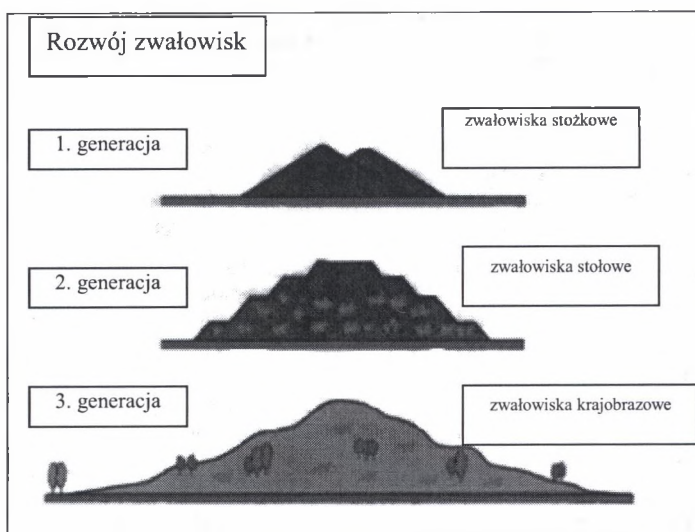
Rys. 2. Mapa geologiczna GZW, wg Gabzdyla, 1994

Fig. 2. Geological map of Upper-Silesian Coal Basin, according to Gabzdyl, 1994

3. Występowanie i charakterystyka zwałowisk pogórnich w Zagłębiu Ruhry i GZW

Głównym celem opracowania jest porównanie problematyki ochrony oraz zagospodarowania zwałowisk pogórnich w badanych regionach. Zwałowiska pogórnice w Zagłębiu Ruhry są w większości zrehabilitowane. Obecnie na omawianym obszarze występuje ponad 100 zwałowisk, w tym 15 aktywnych, na których wciąż deponowane są odpady. W 2000 r. na zwałowiskach składowano 22,18 mln t odpadów, z ogólnej liczby 28,33 mln t odpadów górnich. Pozostałe odpady są stosowane jako podsadzka, a także w budownictwie lądowym i hydrotechnicznym. Powierzchnia pojedynczego zwałowiska maksymalnie osiąga wartość ponad 200 ha, średnio – 47 ha. Maksymalna wysokość zwałowisk wynosi ok. 100 m wysokości względnej (zwałowisko *Grosses Holz*). Zwałowiska Zagłębia Ruhry zajmują ogółem ok. 1% powierzchni Zagłębia Ruhry [1, 8, 14]. Charakteryzują się one zróżnicowanym kształtem, który jest związany z ich genezą. Najstarsze zwałowiska określa się mianem zwałowisk I generacji, są to zwałowiska stożkowe (*Spitzkegelhalden*), których kształt oraz nachylenie zboczy utrudnia działania

rekultywacyjne. Drugim typem zwałowisk są formy II kategorii – zwałowiska o kształcie gór stołowych (*Tafelberge*), których kształt pozwala na znacznie bardziej efektywny przebieg i skuteczność działań rekultywacyjnych, niemniej kształt tych form terenu stanowi zaburzenie krajobrazu. W celu dopasowania zwałowisk do wymogów krajobrazowych utworzono III generację zwałowisk – typ obiektu krajobrazowego (*Landschaftsbauwerke*), który jest harmonijnie wkomponowany w krajobraz, w pełni zrekultywowany, a nachylenie zboczy sprzyja wszelkim działaniom zmierzającym do zagospodarowania zwałowiska [14]. Typ zwałowisk przedstawiono na rys. 3.



1. generacja – zwałowiska stożkowe, 2. generacja – zwałowiska stołowe,
3. generacja – zwałowiska krajobrazowe

Rys. 3. Typy (generacje) zwałowisk pogórnich w Zagłębiu Ruhry
Fig. 3. Types (generations) of waste dumps in Ruhr Basin

Wybrane zwałowiska Zagłębia Ruhry, znajdujące się pod nadzorem *Deutsche Steinkohle AG* (Niemiecki Węgiel Kamienny) przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 1

Wybrane zwałowiska Zagłębia Ruhry

Nazwa	Położenie	Kopalnia	Rok zał.	Pow. ha	Obj. mln	Przewidywana data zamkn.
Rossenray	Kamp-Lintfort	Bergwerk West	1970	38,4	2,6	2010
Kohlenhuck	Moers	Bergwerk West	1984	88,8	6,0	2020
Lohberg-Nord- Erw.	Hünxe	Lohberg/Osterfeld	1988	79,4	17,6	2007
Wehofen-Ost	Dinslaken	Walsum	1953	22,4	5,8	-
Franz Haniel	Bottrop/ Oberhausen	Prosper-Haniel	1963	108,4	51,6	2005
Schöttelheide	Bottrop	Prosper-Haniel	1999	66,7	1,4	2012
Hoheward	Herten/ Recklinghausen	BuH/AV	1984	161,5	75,0	2009
Im Hürfeld	Dorsten	Bergwerk Lippe	1990	104,0	17,8	2010
Mottbruch	Gladbeck	BuH/Bergwerk Lippe	1961	54,3	5,7	-
Sundern	Hamm	Bergwerk Ost	1996	59,0	3,4	2010
Brinkfortsheide	Marl	Auguste Victoria	1952	124,0	38,5	2005
Hopfstener Strasse	Hopsten	Ibbenbüren	1985	85,9	12,3	2015
Rudolfschacht Erw.	Ibbenbüren	Ibbenbüren	1996	56,3	2,6	2005
Dillenburg	Oer- Erkenschwick	-	-	73,0	21,0	-

Źródło: Opracowanie własne

Na obszarze GZW zlokalizowano 380 zwałowisk, z których 76 można zaliczyć do zwałowisk aktywnych, zajmujących w sumie powierzchnię ok. 2000 ha. Z około 50 mln t odpadów (1995) na zwałowiskach deponowanych jest ok. 60-66 %, pozostała część odpadów jest wykorzystana ponownie, głównie do celów budownictwa [12]. Zwałowiska GZW mają zróżnicowaną powierzchnię, maksymalnie wynosi ona 255,1 ha (Centralne zwałowisko

odpadów górniczych w Smolnicy), maksymalna wysokość względna zwałowisk wynosi ok. 90 m (zwałowisko Skalny w Łaziskach Górnych). Poniżej przedstawiono wybrane zwałowiska GZW (tablica 2).

Tablica 2

Wybrane zwałowiska GZW			
Nazwa	Lokalizacja	Kopalnia	Powierzchnia (ha)
Centralne zwałowisko odpadów górniczych	Smolnica	„Szczygłowice”	255,10
Zwałowisko Kościelniok	Krzyżowice	„Pniówek”	193,60
Zwałowisko nr 1	Gliwice	„Sośnica”	160,90
Zwałowisko Pochwacie	Mszana	„Zofiówka”	137,10
Zwałowisko Panewniki	Mikołów	„Halemba”	118,40
Składowisko kopalniane	Czerwionka-Leszczyny	„Dębieńsko”	97,00
Zwałowisko Borynia-Jar	Jastrzębie Zdrój	„Jas-Mos”	97,00
Zwałowisko Skrzyszów S	Skrzyszów	„Marcel”	71,30
Zwałowisko Rejon A – Północ	Świerklany	„Jankowice”	69,00
Zwałowisko przy ulicy Krakowskiej	Libiąż	„Janina”	66,00
Zwałowisko Buków	Lubomia	„Anna”	44,00
Zwałowisko “Zwał Hieronim”	Czeladź	„Saturn”	40,00
Zwałowisko Ruch 1 stożki nr 1 i 2 oraz zwał płaski	Rydułtowy	„Rydułtowy”	37,80
Zwałowisko Skalny	Łaziska	„Bolesław Śmiały”	30,00

Źródło: Opracowanie własne

Problematyka sozologii górnicej związana ze zwałowiskami pogórnicznymi obejmuje zagadnienia występowania pożarów, stabilności (stateczności) zboczy, procesów chemicznych zachodzących na powierzchni zwałowisk (wietrzenie substancji mineralnej – głównie utlenianie związków żelaza, rozpuszczanie węglanów), ochronie wód powierzchniowych i podziemnych w sąsiedztwie zwałowisk. Wspomniane zagadnienia

badane były na wielu zwałowiskach w Niemczech oraz w Polsce (m. in. zwałowisko Rheinelbe w Gelsenkirchen, zwałowisko Graf Moltke w Gladbeck, zwałowisko Pattberg w Moers, zwałowisko Norddeutschland w Neukirchen-Vluyn – Zagłębie Ruhry; zwałowisko Skalny w Łaziskach, centralne składowisko odpadów pogórnictwa w Smolnicy). Analiza literatury [6,9,11,12,13,14], wykazała podobieństwo zagadnień ochrony zwałowisk pogórnictwa oraz możliwość wykorzystania pozytywnych doświadczeń zarówno niemieckich, jak i polskich. Kierunki szczegółowych badań porównawczych, zdaniem autorów, powinny koncentrować się na procesach zachodzących na powierzchni oraz we wnętrzu zwałowisk, mających bezpośredni wpływ na ich otoczenie (głównie wody i atmosferę). Proponowane kierunki tych badań obejmują zwalczanie i profilaktykę zagrożeń pożarowych (m.in. z wykorzystaniem nowoczesnych metod, takich jak zatłaczanie alternatywnych substancji do wnętrza zwałowiska), badania wietrzenia odpadów (ze szczególnym uwzględnieniem utleniania pirytów), badania jakości wód powierzchniowych i podziemnych (z uwzględnieniem potencjalnych zagrożeń spowodowanych przez wody przesiąkające przez zwałowiska). Istotnym i bardzo aktualnym problemem jest również dostosowanie przepisów prawnych związanych ze zwałowiskami pogórnictwa do prawa unijnego (m. in. Ustawa o odpadach pochodzących z przemysłu wydobywczego (projekt), Wodna ramowa dyrektywa UE) [6,9,11,12,13,14] .

4. Zagospodarowanie i udostępnianie zwałowisk oraz ich otoczenia

Zagospodarowanie zwałowisk pogórnictwa ma, na obszarze Zagłębia Ruhry, o wiele dłuższą historię niż na obszarze GZW. Obecnie większość kopalń niemieckich uległa likwidacji, proces rekultywacji i rewitalizacji niemieckich terenów górniczych wyprzedza polskie działania o kilkadziesiąt lat. Przykładem wybranych działań związanych z ponownym wykorzystaniem terenów zwałowisk są sposoby ich zagospodarowania w Zagłębiu Ruhry, przedstawione w tablicy 3.

Tablica 3

Przykłady rekreacyjne, kulturalne, sportowe i geoturystyczne zagospodarowania zwałowisk Zagłębia Ruhry

Nazwa zwałowiska	Lokalizacja	Sposób zagospodarowania
1. Zwałowisko Prosperstrasse	Bottrop	Sztuczny tor narciarski Alpincenter – wysokość względna 77 m, długość trasy 640 m (najdłuższy sztuczny tor narciarski na świecie).
2. Zwałowisko Prosper	Bottrop	Konstrukcja widokowa, stanowiąca znak regionu (<i>Landmarke</i>) o nazwie Tetraedr – 50-metrowa instalacja zwieńczona platformą widokową (panorama 360 ⁰ okolicznych terenów górniczych, tablice informacyjne). Ścieżki spacerowe, rowerowe, pełna rekultywacja.
3. Zwałowisko Knappen	Oberhausen	Wieża widokowa, drogi i ścieżki rowerowe. Jedno z najwcześniej zrehabilitowanych zwałowisk. W rekultywacji uczestniczyli uczniowie, studenci i więźniowie, którzy zasadzili 50 000 młodych drzew.
4. Zwałowisko Rheinelbe	Gelsenkirchen -Ückendorf	Ścieżki piesze i rowerowe, aleja otoczona drzewami prowadząca na szczyt, na szczycie rzeźba „Schody do nieba”. Zwałowisko częściowo zrehabilitowane, prowadzone są prace dotyczące umocnienia stoków i zapobiegania pożarom hałdy.
5. Zwałowisko Hoppenbruch	Herten	Na szczycie elektrownia wiatrowa oraz artystyczne instalacje dotyczące energetyki alternatywnej. Zwałowisko wchodzi w skład Parku Krajobrazowego Emscher. W pełni zrehabilitowane.
6. Zwałowisko Schwerin	Castrop-Rauxell	Zwałowisko zrehabilitowane, na szczycie instalacja artystyczna – zegar słoneczny, panorama krajobrazu przemysłowego, ścieżki piesze.
7. Zwałowisko Grosses Holz	Bergkamen	Najwyższe zwałowisko w Zagłębiu Ruhry, w pełni zrehabilitowane.
8. Zwałowisko Schurenbach	Essen	Zwałowisko zwieńczone pomnikiem „Bramme”, na szczyt prowadzą metalowe schody, infrastruktura rekreacyjna – ścieżki, miejsca odpoczynku, tablice informacyjne.
9. Zwałowisko Pattberg	Moers	Infrastruktura turystyczna – ścieżki rowerowe i konne, na szczycie hałdy winnica, założona przez pracownika Ruhrkohle AG.

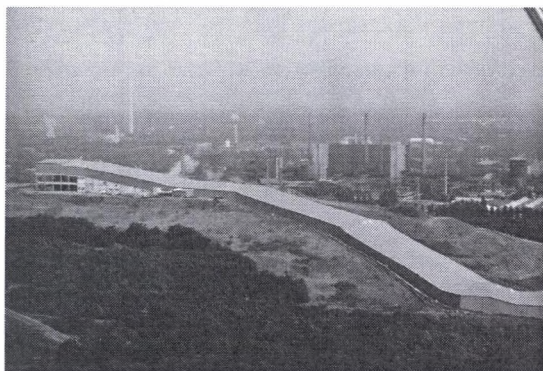
Źródło: Opracowanie własne

Wprawdzie polskie działania w dziedzinie zagospodarowania zwałowisk są również dostrzegalne (m. in. zagospodarowanie parkowo-rekreacyjne zwałowiska po kopalnictwie węgla kamiennego w Bieruniu Nowym), niemniej w porównaniu z niemieckimi znajdują się

we wczesnej fazie rozwoju. Niemieckie zwałowiska pogórnice wchodzą w skład „Trasy kultury industrialnej” (*Route Industriekultur*), obejmującej zabytki techniki przemysłowej oraz obiekty i miejsca związane z dziedzictwem kulturowym regionu – osiedla górnicze, muzea, wystawy. Trasa ta liczy 400 km długości, a jedna z 25 wycieczek tematycznych obejmuje 5 zwałowisk, będących punktami widokowymi oraz zagospodarowanych w różnorodny sposób [2, 11]. Wykorzystanie zwałowisk do celów rekreacyjnych i sportowych nie jest jedynie projektem, społeczność lokalna Zagłębia Ruhry faktycznie użytkuje zwałowiska, które są miejscem wielu imprez nie tylko sportowych, ale i kulturalnych. Przykładem mogą być zawody kolarstwa górskiego na zwałowisku Hoheward w Herten, zawody sportów powietrznych (*paragliding*) na zwałowisku Norddeutschland w Neukirchen-Vluyn, festiwal latawców na zwałowisku Pattberg w Moers, czy przedstawienia teatralne na zwałowisku Haniel w Bottrop. Poniżej przedstawiono przykłady zagospodarowania zwałowisk (rys. 4, rys.5).



Rys. 4. Elektrownia wiatrowa na zwałowisku Hoppenbruch w Herten (fot.: Ł. Gawor)
 Fig. 4. Wind power station at the Hoppenbruch waste dump in Herten (phot.: Ł. Gawor)



Rys. 5. Sztuczny tor narciarski Alpincenter na zwałowisku w Bottrop (fot.: Ł. Gawor)
 Fig. 5. Artificial ski centre Alpincenter at the waste dump in Bottrop (phot.: Ł. Gawor)

5. Wnioski

Niniejsze opracowanie stanowi wstępny etap (wprowadzenie) do szczegółowych badań z zakresu sozologii górnictwej, dotyczących zwałowisk. Według autora szczególny nacisk powinien być położony na połączenie różnych aspektów dotyczących zwałowisk pogórnictwych, obejmujących nie tylko ich ochronę, ale i zagospodarowanie widziane całościowo, a także rozwój regionu, w którym antropogeniczne formy terenu stanowią istotny element krajobrazu. Analiza literatury oraz wstępne badania terenowe są punktem wyjścia do pracy naukowej, mającej za zadanie szczegółową analizę porównawczą. Analiza ta dokonana zostanie na podstawie badań wybranych zwałowisk Zagłębia Ruhry i GZW. Wykorzystane zostaną także pozytywne doświadczenia techniczne oraz dążyć będziemy do wykrycia negatywnych skutków i zjawisk tego procesu. Wszystkie te działania mają na celu dążenie do harmonijnego i długotrwałego rozwoju terenów przemysłowych.

LITERATURA

1. Atlas Karte+Luftbild. Mittleres Ruhrgebiet. Massstab 1: 20 000. Kommunalverband Ruhrgebiet 2000.
2. Bieker J., Föhl A., Ganser K., Günter R., Romeis U., Zerresen M.: Industriedenkmale im Ruhrgebiet. Ellert und Richter Verlag, 1996.
3. Dürr H., Gramke J.: Das Ruhrgebiet im Wandel – Regionales Erbe und Gestaltung für die Zukunft. Festschrift zum 49. Deutschen Geographentag. Bochumer Geografische Arbeiten, Bochum 1993.
4. Gabzdyl W.: Geologia złóż węgla. Złóża świata. Polska Agencja Ekologiczna. Warszawa 1994.
5. Hahne C., Schmidt R.: Die Geologie des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes. Verlag Glückauf, Essen 1982.
6. Hansen C., Hoischen U., Benner L. H.: Einsatz alternativen Stoffe bei der Bekämpfung von Haldenbränden sowie der Prophylaxe der Entzündung von älteren Bergehalden. DMT – Berichte aus Forschung und Entwicklung 150, Bochum 2003.
7. Jaros J.: Słownik historyczny kopalń węgla na ziemiach polskich. Śląski Instytut Naukowy, Katowice 1984.
8. Otto F., Gawor Ł.: Wybrane zagadnienia dotyczące zwałowisk pogórnictwych w niemieckim górnictwie węgla kamiennego. Prace Komisji Naukowych PAN, Katowice 2004 (w druku).
9. Patrzalek A.: Rekultywacja i zagospodarowanie parkowo-rekreacyjne zwałowiska po kopalnictwie węgla kamiennego w Bieruniu. Działalność naukowa PAN, Wybrane zagadnienia, 1993, s. 157-158.
10. Route Industriekultur. Reisen im Revier. Kommunalverband Ruhrgebiet, Essen 2003.
11. Twardowska I.: Mechanizm i dynamika ługowania odpadów karbońskich na zwałowiskach. Prace i studia IPIŚ PAN w Zabrze, nr 25, 1981.

12. Twardowska I., Szczepańska J.: Distribution and environmental impact of coal-mining wastes in Upper Silesia, Poland. [in:] *Environmental Geology* 38 (3). 1999, 249-258.
13. Vomberg S.: Einsatz von Bergematerial im Tiefbau. Dissertation TU Clausthal (praca doktorska) 1994.
14. Wiggering H., Kerth M.: *Bergehalden des Steinkohlenbergbaus*. Vieweg, 1991.

Recenzent: Prof. dr hab. Janusz Skoczylas

Abstract

In the paper there are presented chosen problems of mining zoology in Germany and Poland, particularly those, which are connected with mining waste dumps. There is presented a short characterization of Ruhr Basin and Upper Silesian Coal Basin as mining regions. The present state and features of mining waste dumps are described. The problems of waste dumps protection – especially fire hazards, protection of the surface water and underground water, slope balance are discussed. There are presented different ways of waste dumps usage in Ruhr Basin, which are connected with recreation, sport and even culture. These ways may be take into consideration in Poland, where the waste dumps are used very rarely. The conclusion of the paper is showing of directions of detailed investigations, based on German experiences, which may be used in Poland according to waste dumps reclamation, protection and development.