

Monika Janiszek

Sukcesja funkcji na terenach pogórnicznych w województwie śląskim



UNIWERSYTET ŚLĄSKI
WYDAWNICTWO

**Sukcesja funkcji
na terenach pogórnich
w województwie śląskim**

Monika Janiszek

**Sukcesja funkcji
na terenach pogórnicznych
w województwie śląskim**

Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego • Katowice 2025

RECENZJE

Edyta Szafranek-Stefaniuk

Krzysztof Gwosdz

Patronat



Komisja Studiów
nad Przyszłością Górnego Śląska



Spis treści

Wprowadzenie	7
Zarys problemu	8
Metodyka badawcza i wykorzystane materiały	10
Zakres pracy	13
1. Ewolucyjne motywy rozwoju w ekonomii	17
1.1. Ekonomia ewolucyjna – alternatywne spojrzenie na rozwój społeczno-gospodarczy	19
1.2. Paradygmat neoklasyczny a ewolucyjny	30
1.3. Słabości rozwoju ekonomii ewolucyjnej	33
1.4. Koewolucja – przestrzeń relacji gospodarka, społeczeństwo i środowisko przyrodnicze	40
2. Sukcesja a niestabilność w przestrzeni ekonomicznej	53
2.1. Sukcesja jako ekologicznie ukierunkowana sekwencja zmian	53
2.1.1. Mechanizmy sukcesji ekologicznej	59
2.1.2. Modele sukcesji ekologicznej	62
2.2. Niestabilność w przestrzeni ekonomicznej	67
2.3. Długookresowy rozwój systemów w przestrzeni ekonomicznej i ekologicznej	79
3. Tereny pogórnice i skutki działalności górnictwa węgla kamiennego	87
3.1. Geneza terenów pogórnich i efekty eksploatacji górnictwa węgla kamiennego	90
3.2. Wartość terenów i obiektów pogórnich	108
3.3. Kierunki adaptacji terenów pogórnich	115
4. Uwarunkowania wyboru kierunków sukcesji na terenach pogórnich	123
4.1. Czynniki wpływające na przekształcenia terenów i obiektów pogórnich	123
4.1.1. Czynniki formalnoprawne wyznaczające ramy przekształceń terenów pogórnich	124

4.1.2. Czynniki sozologiczne i urbanistyczne kreujące atrakcyjność terenów pogórnich	136
4.1.3. Czynniki społeczne i gospodarcze warunkujące konkurencyjność terenów pogórnich	145
4.2. Kierunki sukcesji na terenach pogórnich	154
5. Sposoby użytkowania terenów pogórnich w miastach województwa śląskiego	179
5.1. Modelowanie dynamicznych zjawisk przestrzennych z wykorzystaniem metod informatycznych	179
5.2. Identyfikacja obszarów pogórnich w województwie śląskim	187
5.3. Kierunki sukcesji na obszarach pogórnich w województwie śląskim w latach 1990–2018	193
5.4. Identyfikacja i ocena uwarunkowań zmian na obszarach pogórnich	211
5.5. Optymalna funkcja użytkowania obszarów pogórnich w województwie śląskim	222
Zakończenie	261
Bibliografia	267
Akty prawne	309
Źródła danych przestrzennych	311
Aneks	313
Indeks nazwisk	333
Spis rysunków	343
Spis map	345
Spis schematów	347
Spis tabel	349
Summary	351

Wprowadzenie

Paradygmat ekonomii ewolucyjnej, która dopuszcza możliwość wyjaśniania procesów gospodarczych poprzez analogię z ewolucją procesów przyrodniczych, jest konsekwencją rozwoju teorii ekonomicznych opartych na ewolucyjnym podejściu do procesów gospodarczych. Ekonomia ewolucyjna, w odróżnieniu od tradycyjnych teorii ekonomicznych, które często opierają się na założeniach równowagi i optymalizacji, skupia się na procesach dynamicznych, w tym na adaptacji i zmienności. W ramach tej analogii można wskazać możliwość zastosowania sukcesji będącej szczególnym typem procesu. W podstawowym założeniu klasycznej teorii Frederica Edwarda Clementsa (1949; Krebs, 2001) sukcesja jest ukierunkowanym ciągiem zmian dokonujących się w niestabilnych warunkach w celu nieustannego dążenia do stanu równowagi. Zmiany początkowego stanu zjawiska wywołują efekty częściowej równowagi, z kolei stając się punktem wyjścia następnych etapów procesu, dążącego finalnie do uzyskania nowego stanu systemu optymalnie wykorzystującego istniejące warunki. Ekonomia ewolucyjna traktuje sukcesję jako jedną z propozycji uporządkowania i uzasadnienia przekształceń, postulując potrzeby adaptacji do stopniowalnych zmian oraz wprowadzania innowacyjnych rozwiązań.

W pracy zastosowano pojęcie sukcesji, adaptując je z zakresu nauk przyrodniczych w celu wyjaśnienia i wskazania rekomendacji dotyczących procesów ekonomicznych. Czynność ta wymaga korzystania z doświadczeń badawczych oraz ustaleń teoretycznych na wysokim poziomie uogólnienia. Za *novum* należałoby uznać autorskie wielodziałowe podejście do przedstawienia zmian w użytkowaniu terenów pogórnictwa poprzez odwołanie do ekologicznych koncepcji sukcesji roślinnej i rozwoju biocenozy w powiązaniu z koncepcjami ekonomii ewolucyjnej, w tym m.in. z koncepcją zależności od ścieżki (*path dependence*) z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi badawczych. Argumentem potwierdzającym słuszność podjętej tematyki badawczej jest możliwość wykorzystania założeń teorii sukcesji w gospodarce przestrzennej, zwłaszcza do diagnozowania zmian funkcji terenów. Dynamiczny charakter

procesów ekologicznych i rozwoju gospodarczego zachęca do podjęcia badań nad uwarunkowaniami oraz kierunkiem ich przebiegu w stale zmieniającym się otoczeniu, w tym w warunkach niepewności i ryzyka, dążenia do stanu lub stanów równowagi. Poszukiwanie inspiracji w naukach biologicznych ma posłużyć do wskazania ścieżek dochodzenia do pożądanej struktury użytkowania danego obszaru. Celowo ukierunkowane przez człowieka procesy, które zachodzą w sposób analogiczny do obserwowanych w przyrodzie, mogą wspomóc pracę samorządów terytorialnych oraz innych praktyków zajmujących się przekształcaniami i zagospodarowaniem terenów problemowych.

Zarys problemu

Problematyką badawczą pracy jest zagospodarowanie terenów pogórniczych, co stanowi wyzwanie ze względu na skalę zjawiska oraz jego złożoność. Problem ten ma charakter interdyscyplinarny, gdyż skuteczna rewitalizacja terenów pogórniczych wymaga wiedzy z zakresu rekultywacji technicznej, ekonomicznej i społecznej w odniesieniu do perspektywy przestrzennej. Problematyka ta była przedmiotem wielu prac i projektów badawczych zarówno w Europie, jak i w Polsce, jednak nadal pozostaje aktualna i stwarza możliwości dla nowych ujęć poznawczych oraz użytkarnych. Potencjalne grono osób zainteresowanych tą tematyką w sposób szczególnie obejmuje osoby zajmujące się procesami rewitalizacji nagromadzonych terenów pogórniczych w województwie śląskim. Problematyka ta nabiera szczególnej uwagi w kontekście kolejnej fazy transformacji, jaką przechodzi i będzie przechodzić górnictwo węgla kamiennego w regionie w perspektywie najbliższych 20–30 lat.

Szczegółowym problemem jest optymalizacja zagospodarowania terenów pogórniczych w taki sposób, by osiągnąć maksymalne korzyści ekonomiczne, społeczne i ekologiczne z użytkowania tych terenów poprzez nadanie im nowych funkcji. Tereny pogórnicze, nadal stereotypowo nacechowane negatywnie, mogą stanowić potencjalny zasób w zakresie tworzenia nowych funkcji gospodarczych, społecznych i przyrodniczych w przestrzeni śląskich miast. Sprzeczność w postrzeganiu tych terenów stawała się barierą w racjonalnym ich użytkowaniu, dlatego poszukiwanie optymalnego sposobu ich zagospodarowania stanowi lukę badawczą. Wyzwaniem dla problematyki zagospodarowania terenów pogórniczych jest również złożoność wynikająca m.in. z heterogenicznych cech

badanych terenów, z wielości celów i kierunków oraz ich hierarchii akcentowanych przez interesariuszy procesu rewitalizacji.

Celem teoretyczno-poznawczym publikacji jest próba adaptacji teorii sukcesji w badaniach nad zmianami użytkowaniem terenów pogórnich, natomiast celem praktycznym – wyróżnienie optymalnej funkcji użytkowania obszaru pogórnich na podstawie rozpoznanych czynników determinujących charakter możliwych kierunków przemian. Jest to warte uwagi, ponieważ we współczesnych czasach podejmuje się wiele nieefektywnych ekonomicznie decyzji dotyczących wykorzystania terenów przemysłowych, w których rezultacie dochodzi do marnotrawstwa zasobów przestrzennych. Cele aplikacyjne koncentrują się na udzieleniu odpowiedzi na pytanie: Gdzie, kiedy i dlaczego nastąpiły w przeszłości takie zmiany w pokryciu i użytkowaniu terenu? Cele te zostały uszczegółowione do rozpoznania zbioru zróżnicowanych czynników determinujących wybór kierunku sukcesji nowych funkcji na obszarach pogórnich w województwie śląskim, do próby oceny ich znaczenia w zmianach struktury użytkowania w latach 1990–2018 oraz określenia kryteriów wyboru najkorzystniejszej funkcji dla badanych obszarów. W regionie górnośląskim jest wiele terenów zdegradowanych na skutek wieloletniej eksploatacji węgla kamiennego, które koniecznie wymagają wskazania ciągu działań zmierzających do zmian cech ich zagospodarowania. W odniesieniu do przyjętego problemu badawczego została postawiona następująca hipoteza: Poszczególne stadia sukcesji prezentują stan adaptacyjny struktury użytkowania terenów pogórnich albo system dążący do optymalnego stanu w danym czasie i przy zaistnieniu określonych warunków. Natomiast w odniesieniu do części empirycznej pracy sformułowano następującą hipotezę: Przy danym zbiorze czynników oddziałujących na obszar pogórnich istnieje tylko jedna optymalna funkcja maksymalizująca użyteczność tego terenu. W pracy wyróżniono następujące rodzaje czynników wpływających na przekształcenia terenów i obiektów pogórnich: formalnoprawne, socjologiczne i urbanistyczne oraz społeczne i gospodarcze. Prawdziwe optimum zdefiniowano jako spełnienie wszystkich kryteriów w tym samym czasie, co przejawia się poprzez maksymalizację użyteczności obszarów pogórnich w zakresie następujących funkcji: przemysłowej, usługowej – ze szczególnym uwzględnieniem handlowej i rekreacyjnej, oraz rolnej.

Metodyka badawcza i wykorzystane materiały

W celu zweryfikowania hipotez posłużono się schematem badawczym polegającym na sformułowaniu problemu i koncepcji pracy, adaptacji pojęć z nauk biologicznych poprzez analogię procesów gospodarczych w naukach ekonomicznych, a następnie parametryzację, kwantyfikację oraz wnioskowanie. Uzasadnienie problematyki badawczej oraz wybór hipotezy do części teoretyczno-poznawczej oparto na dorobku literaturowym związanym z ekologiczną koncepcją sukcesji i rozwoju biocenozy w powiązaniu z koncepcjami ekonomii ewolucyjnej. Hipoteza dla części empirycznej badań powstała na podstawie kwerendy materiałów archiwalnych i bibliotecznych, diagnozujących stan zagospodarowania terenów powstałych po likwidacji zakładów górniczych w województwie śląskim. Uszczegółowienie koncepcji pracy pozwoliło na udoskonalenie pojęć, które stały się podstawą operacyjnej części pracy, czyli przygotowania procedur badawczych pozwalających na zdiagnozowanie przebiegu procesu sukcesji na obszarach pogórnich. Powstała lista zadań, a po ich weryfikacji utworzono bazę danych oraz określono narzędzia badawcze.

W części empirycznej do zidentyfikowania obszarów górniczych i złóż, które zostały wycofane z eksploatacji w latach 1990–2018, oraz do zdiagnozowania stanu zagospodarowania terenów powstałych po likwidacji zakładów górniczych w województwie śląskim wykorzystano następujące dane:

- dane przestrzenne o pokryciu i użytkowaniu terenów z projektu Europejskiej Agencji Środowiska (EEA) Corine Land Cover (CLC)¹, Bazy Danych Ogólnogeograficznych, Bazy Danych Obiektów Topograficznych BDOT 10k, Numerycznego Model Terenu, udostępniane przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii²,
- rejestr obszarów górniczych, złóż oraz gospodarki surowcami z Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytut Badawczy³, oraz z Centralnej Bazy Danych Geologicznych⁴,

1 Wykorzystane zgodnie z licencją. <https://www.copernicus.eu/en/access-data/copyright-and-licences> [dostęp: 3.08.2024].

2 Udostępnianie danych na podstawie: a) art. 12 ust. 1 i 2, art. 14 ust. 1, art. 15 ust. 2 i 3 ustawy z 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej, b) art. 15 ustawy z 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne. <http://www.gugik.gov.pl/pzgik/dane-udostepniane-bez-oplat> [dostęp: 20.12.2018]; <http://www.codgik.gov.pl/index.php/darmowe-dane/bdo25ogis.html> [dostęp: 4.08.2024].

3 Na podstawie zasad dostępu do danych. <http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/PIGMA-inExtranet/rules> [dostęp: 3.08.2024].

4 Na podstawie zasad korzystania. <https://baza.pgi.gov.pl/cbdg/dostep> [dostęp: 14.10.2018].

- mapy koncesji na poszukiwanie, rozpoznawanie oraz wydobywanie węgla kamiennego i metanu pokładów węgla na obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego⁵,
- dane dotyczące ochrony środowiska z Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska⁶, Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Katowicach, Głównego Instytutu Górnictwa (GIG), Górnośląskiej Regionalnej Sieci Sejsmologicznej⁷,
- obiekty kultury, sportu i rekreacji oraz zabytki i boiska orlik z baz ORSIP⁸,
- dane ilościowe z roczników statystycznych „Demografia”, „Ochrona środowiska” oraz z Banku Danych Lokalnych udostępnianych przez Główny Urząd Statystyczny,
- podział administracyjny Polski z Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej⁹.

Dane zostały zgromadzone i przetworzone za pomocą narzędzi GIS z wykorzystaniem oprogramowania QGIS wersja 2.14.6 Essen oraz IDRISI Taiga. Wszystkim warstwom wektorowym nadano układ współrzędnych EPSG: 2180, ETRS 89/Poland CS 92.

Ze względu na długookresowy charakter badań obrazujący przestrzenne konsekwencje likwidacji kopalń węgla kamiennego w województwie śląskim oraz dostępność, aktualność i jednolitość danych analiza obszarów górniczych w perspektywie około 60 lat została podzielona na krótsze okresy. Działanie to podyktowane było potrzebą wykorzystania baz danych przestrzennych, które powstały w ramach projektu CORINE Land Cover (COoRdination of Information on Environment) monitorującego pokrycie i użytkowanie Ziemi. Projekt ten koordynowany był przez Europejską Agencję Środowiska (EEA)¹⁰.

5 Stan na dzień 31.10.2018 r. http://geoportal.pgi.gov.pl/css/surowce/images/mapy_koncesje/pl/5/Konc_weg_met_gzw_31_08_2018.png [dostęp: 8.12.2018].

6 Dostęp do danych geoprzestrzennych. <https://www.gov.pl/web/gdos/dostep-do-danych-geoprzestrzennych> [dostęp: 3.08.2024].

7 Na podstawie zasad. <https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/osystemie.jsf> [dostęp: 3.08.2024].

8 Z zachowaniem Regulaminu portalu Otwartego Regionalnego Systemu Informacji Przestrzennej (ORSIP) punkt 5.5 oraz 6.3. <https://www.orsip.pl/regulamin> [dostęp: 20.12.2018].

9 Zgodnie z zasadami. <http://www.gugik.gov.pl/pzgik/dane-bez-oplat/dane-z-panstwowe-go-rejestru-granic-i-powierzchni-jednostek-podzialow-terytorialnych-kraju-prg> [dostęp: 20.12.2018].

10 Projekt Corine Land Cover 2000/2006/2012/2018 w Polsce został zrealizowany przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Bezpośrednim wykonawcą prac był Instytut Geodezji i Kartografii. Środki finansowe przeznaczone na realizację projektu krajowego CLC2000

Do analizy wykorzystano dane z projektu Corine Land Cover (CLC) z lat 1990, 2000, 2006, 2012 oraz 2018. W ramach projektu CLC nie są udostępniane bardziej aktualne dane. Dane składają się z trzech poziomów generalizacji form pokrycia i użytkowania terenów. Na pierwszym poziomie CLC wyróżnia się 5 typów pokrycia globu ziemskiego, na drugim – 15, a na trzecim – 44 (Corine Land Cover Technical Guide, 1993, s. 20–21). W Polsce występuje 31 klas pokrycia terenu. W badaniu zidentyfikowano obiekty o minimalnej powierzchni 25 ha i szerokości co najmniej 100 m. Dokładność prowadzenia granic poszczególnych form pokrycia terenu wynosi 100 m (Założenia techniczne programu CORINE Land Cover. <https://clc.gios.gov.pl/index.php/o-clc/zalozenia-techniczne> [dostęp: 20.04.2019]). W przypadku baz danych zachowano obszary rzeczywistych zmian pokrycia terenu o minimalnej powierzchni 5 ha i szerokości co najmniej 100 m widoczne na zdjęciach satelitarnych. Należy zauważyć różnice w wyznaczaniu form pokrycia terenu, gdyż podstawą opracowania baz danych dla 1990 r. były zdjęcia pozyskane w okresie 1986–1995 i wykonane za pomocą skanera TM przez satelity Landsat 4/5. Pokrycie terenu było kartowane tradycyjną metodą wizualnej interpretacji zdjęć satelitarnych w postaci papierowych odbitek fotograficznych. Były one opracowane w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych 1942, w skali 1:100 000 (Corine Land Cover, 2019). W przypadku danych z 2000 r. źródłem informacji były obrazy satelitarne wykonane za pomocą skanera ETM+ przez satelitę Landsat 7. Do ich interpretacji wykorzystano kanały o rozdzielczości przestrzennej 30 m (Corine Land Cover, 2019). Dane dotyczące 2006 r. zostały przygotowane na podstawie zdjęć z satelitów IRS oraz SPOT-4 o rozdzielczości przestrzennej 20 m. W przypadku tych danych jednostką kartowania jest 5 ha. Dane te zostały poprawione w ramach prac Instytutu Geodezji i Kartografii w Warszawie. Pokrycie terenu w 2012 r. zostało pozyskane dodatkowo z satelitów RapidEye. W trakcie analizowania zdjęć korzystano z wcześniejszych baz danych (z 2000 i 2006 r.) z buforem 1 km od granicy kraju oraz bazy topograficznej BDOT10K. Do kartowania zmian

pochodziły ze źródeł Europejskiej Agencji Środowiska, Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Instytutu Geodezji i Kartografii. Wyniki projektu pozyskano ze strony internetowej Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska clc.gios.gov.pl. Dane te zostały wykorzystane z zachowaniem zasad Regulaminu EEA dotyczącego danych związanych z wymianą danych odnoszących się do środowiska – art. 4. <https://www.eea.europa.eu/pl/legal/regulamin-eea-dotyczacy-danych/regulamin-eea-dotyczacy-danych#toc-6> [dostęp: 20.12.2018].

pokrycia z 2018 r. użyto ponadto satelity Sentinel-2 oraz Landsat-8. Pomimo wskazanych różnic metodologicznych wyznaczania form pokrycia i użytkowania terenu zdecydowano, że badania będą dotyczyły całego horyzontu czasowego 1990–2018, ponieważ ich celem było wskazanie kierunków sukcesji na obszarach górniczych w perspektywie długookresowej.

Realizacja celów pracy wymagała zastosowania szeregu ilościowych metod badawczych oraz podejścia jakościowego w postaci krytycznej analizy dorobku literaturowego w przedmiotowym zakresie. W pracy zastosowano metody analizy statystycznej oraz analizy wskaźnikowej wykorzystywanej w regionalnych badaniach oraz dynamiczne metody zmian przestrzennych z użyciem narzędzi GIS. Zastosowano następujące metody:

- wielowymiarowa analiza porównawcza obejmująca opracowanie wskaźników syntetycznych dla badanych zjawisk przestrzennych,
- analiza regresji i korelacji,
- analiza dynamiki z wykorzystaniem indeksów łańcuchowych,
- analiza periodyzacji zmian strukturalnych i funkcjonalnych pokrycia i użytkowania terenów,
- waloryzacja właściwości i czynników wpływających na możliwość przekształceń obszarów pogórnich,
- bonitacyjna ocena punktowa przydatności obszarów pogórnich,
- ocena wielokryterialna,
- podejmowanie decyzji wspieranych narzędziami GIS (współczynnik zbieżności V-Cramera, modele regresji logistycznej, sztuczne sieci neuronowe).

Połączenie tych metod pozwoliło na skonstruowanie autorskiej procedury badawczej, obrazującej przebieg oraz zmienność w czasie procesu sukcesji na obszarach pogórnich. Metody te wykorzystano w celu identyfikacji oraz pomiaru skali zmian zachodzących w województwie śląskim w latach 1990–2018.

Zakres pracy

Niniejsza praca – mająca charakter interdyscyplinarny, zakreślony wspólną myślą przewodnią, którą jest sukcesja funkcjonalna terenów pogórnich – składa się z pięciu rozdziałów, w zwartej formie wpisujących się we współczesną myśl ekonomiczną, dopuszczającą wzajemne wpływy nauk ekonomicznych i przyrodniczych.

W rozdziale 1. zaprezentowano oraz omówiono schemat wyodrębniania się różnych nurtów ekonomii ewolucyjnej w odniesieniu do nauk biologicznych, społecznych i ekonomicznych. Kluczowym wątkiem jest wykorzystanie założeń ekonomii ewolucyjnej jako podejścia definiującego myślenie o rozwoju gospodarczym, będącym ciągiem permanentnych zmian. Dotyczą one kierowania procesami rozwojowymi i przewidywania ich efektów, w których ważną staje się motywacja odzwierciedlająca się w specyficznych aktywnościach i mechanizmach, związanych z podejmowaniem decyzji przez podmioty gospodarcze. Ze względu na pięć obszarów: optymalizację ścieżki rozwoju i stan równowagi, rolę wiedzy w rozwoju gospodarczym, koncepcję budowania przewagi konkurencyjnej firmy, rozumienie czasu oraz rolę czynników losowych, zaprezentowano różnice między paradygmatem neoklasycznym a ewolucyjnym. Zwrócono również uwagę na słabości rozwoju ekonomii ewolucyjnej w odniesieniu do trzech etapów procesu ewolucyjnego – aspekt koncepcyjny (selekcja), aspekt badawczy (mutacja) oraz aspekt aplikacyjny (dziedziczenie). Zwieńczeniem rozważań nad ewolucyjnymi motywami rozwoju w ekonomii było przedstawienie elementów przestrzeni relacyjnej, łączącej interakcje zachodzące między gospodarką, społeczeństwem i środowiskiem naturalnym. Nieustanne i wzajemne oddziaływanie tych elementów powoduje fluktuacyjne zmiany struktury systemów, które utrudniają nadanie kierunku ich rozwoju. Złożoność relacji inicjuje kreowanie procesów stabilizujących, powstałych na podstawie koncepcji rozwoju podtrzymywalnego i samoorganizacji czy rezyliencji oraz nabywania zdolności adaptacji i adaptacyjności.

W rozdziale 2. scharakteryzowano przebieg procesu sukcesji, zwracając uwagę na procesy samoorganizacji oraz adaptacji systemów, będące odpowiedzią na fluktuacyjne zmiany, pojawiające się jako wynik zakłóceń i zaburzeń. Zdolności uczenia się podmiotów decydujących o przekształcaniach terenów oraz o ich dopasowywaniu do niestabilnych warunków omówiono na podstawie czterech modeli sukcesji, takich jak: model zastępowania, model hamowania, model tolerancji i model kolonizacji losowej. W związku z czasem ekologicznym, w którym biocenoza dąży do uzyskania klimaksu, podkreśla się potrzebę prowadzenia długookresowych badań nad rozwojem nowej struktury systemu użytkowania terenu, dążącego do odzyskania utraconej stabilności w przestrzeni ekonomicznej.

Rozdział 3. poświęcony jest problematyce przekształcania i zagospodarowania terenów poprzemysłowych. Zwraca się w nim uwagę na wpływ transformacji

ustrojowo-gospodarczej na powstanie terenów pogórnich oraz na przestrzenne skutki eksploatacji węgla kamiennego oddziałujące na środowisko przyrodnicze oraz funkcjonowanie społeczeństwa i gospodarki. Opisano również wpływ działalności górniczej na warunki geologiczno-inżynierskie górotworu, powierzchnię terenu, stosunki wodne oraz zanieczyszczenie powietrza, gleb i wód. Podkreślono zróżnicowanie zakresu pojęciowego terenu i obszaru górniczego, będących podstawą wyznaczania wartości obiektów pogórnich. Głównym rezultatem rozważań zawartych w tym rozdziale jest lista kierunków podejmowanych działań – w perspektywie krótko- i długoterminowej – zmierzających do rekultywacji, zagospodarowania i adaptacji terenów pogórnich, opracowana z uwzględnieniem pełnionej funkcji.

Rozdział 4. koncentruje się na opisie, klasyfikacji oraz waloryzacji czynników wpływających na przekształcenia obiektów i terenów pogórnich. Autorka różnicuje je na formalnoprawne, sozologiczne i urbanistyczne oraz społeczne i gospodarcze. Pierwsze z nich wyznaczają ramy dla wyboru kierunku rekultywacji i zagospodarowania, drugie – kreują atrakcyjności obiektów i terenów pogórnich, trzecie – wpływają na ich konkurencyjność. Wyróżniono główne składowe czynniki determinujących wybór kierunku adaptacji terenów przekształconych działalnością górniczą, ich mierniki oraz skutki różnej intensywności ich występowania. W tej części pracy proponuje się także najważniejsze kryteria wyboru głównego i szczegółowego kierunku sukcesji na podstawie rozpoznanych uwarunkowań. Zaproponowano i uporządkowano działania, które mają przyczynić się do osiągnięcia przykładowych rezultatów zagospodarowania, wynikających z przebiegu celowo ukierunkowanej sukcesji na terenach pogórnich.

W rozdziale 5. rozważania dotyczą doboru metod analizy i modelowania dynamicznych zjawisk przestrzennych. Do rozpoznania i identyfikacji różnych form dotychczasowego zagospodarowania obszarów pogórnich w województwie śląskim wykorzystano narzędzia Systemu Informacji Geograficznej (GIS). Do analizy użyto dostępnych danych z projektu Corine Land Cover (CLC) z lat 1990, 2000, 2006, 2012 oraz 2018, co spowodowało, że w takich samych przedziałach czasu były analizowane obszary górnicze – 1990–1999, 2000–2005, 2006–2011, 2012–2018. Opierając się na zdiagnozowanych konwersjach zmian form pokrycia i użytkowania, określono przebieg sukcesji na 135 badanych obszarach, permanentnie wyłączanych spod działalności eksploatacyjnej na podstawie udzielanych uprawnień koncesyjnych. Wykrycie

następstw i schematów zmiany pełnionych funkcji przez obszary pogórnice pozwoliło na uporządkowanie proponowanych kierunków sukcesji. Zidentyfikowano oraz oceniono za pomocą regresji logistycznej zbiór oraz intensywność wpływu uwarunkowań, oddziałujących na przebieg procesu sukcesji. Wyboru optymalnej funkcji użytkowania dokonano, stosując metodę oceny wielokryterialnej rozważanych alternatyw użyteczności badanych obszarów pogórnich w województwie śląskim.

Zaprezentowane w pracy wyniki można wykorzystać jako zbiór inspiracji do działań, jakie zmuszone są podejmować samorządy terytorialne oraz inni praktycy zajmujący się przekształceniami i zagospodarowaniem terenów poprzemysłowych. Na obszarze województwa śląskiego takie działania podejmowane są od ponad 50 lat, głównie w centralnej części tego regionu. Wiele obiektów położonych na terenach peryferyjnych miast również wymaga podjęcia działań adaptacyjnych, przede wszystkim doceniających ich unikalne cechy. Tereny pogórnice mogą być cennym zasobem inwestycyjnym, szczególnie w małych miastach śląskich, ze względu na zmniejszające się zasoby przestrzenne.

1. Ewolucyjne motywy rozwoju w ekonomii

Pojęcie ewolucji zostało użyte po raz pierwszy przez Albrechta von Hallera, który jako zwolennik preformacjonizmu uważał, że podstawowe struktury dojrzałego organizmu istnieją już w komórce (Zalega, 2015, s. 158). Termin został spopularyzowany przez Karola Darwina i jego teorię naturalnego doboru, która nie jest łączona z rozwojem osobniczym, ale z rozwojem na poziomie gatunku i zmian zachodzących w obrębie populacji. Natomiast pierwsza teoria ewolucji, tzw. lamarkizm, została sformułowana przez Jeana Baptiste de Lamarcka. Według tej teorii w procesie rozwoju osobniczego dokonuje się ewolucja organizmu, który dostosowuje budowę i funkcje narządu, dążąc do coraz większej doskonałości i coraz lepszego przystosowania do zmian środowiska (Haeckel, 1876). Encyklopedyczne pojęcie ewolucji kładzie nacisk na sukcesywny proces zmian przebiegających w określonym kierunku albo proces rozwoju polegający na przechodzeniu do form bardziej złożonych i skomplikowanych czy stanów coraz doskonalszych (Encyklopedia..., 2019). Badania nad ewolucją przyczyniły się do powstania ewolucjonizmu, będącego odmianą naturalizmu. Jest on metanauką integrującą nauki biologiczne, geograficzne, geologiczne, chemiczne, fizyczne, kosmologiczne, humanistyczne i społeczne, dlatego definiuje się go w różny sposób w poszczególnych obszarach badań. W naukach biologicznych ewolucjonizm jest najczęściej pojmowany jako nauka o przyczynach, kierunkach, mechanizmach i prawidłowościach zmian gatunków organizmów żywych. W znaczeniu filozoficznym, wywodzącym się od Herberta Spencera, ujmowany jest jako proces wyjaśniający stan i strukturę rzeczywistości współczesnej, będącej wytworem ewolucji, jakiej podlegają rzeczy i zjawiska (Nusbaum, 1910, s. 427). W kosmologii ewolucjonizm odnosi się do idei Lee Smolina, który przyjął hipotezę wieloświata, głoszącą, że mechanizm doboru naturalnego dąży do stworzenia wszechświatów o takich parametrach pozwalających na maksymalizację liczby czarnych dziur. Według Smolina (1996, s. 404–406) związek teorii względności i kosmologii z mechaniką kwantową musi być teorią samoorganizacji. W chemii ewolucjonizm odnosi się głównie

do tzw. ewolucji prebiotycznej, umacniającej związki pojęciowe, językowe i strukturalne chemii z biologią. W naukach o kulturze badany jest rozwój od prymitywnych po najbardziej rozwinięte formy aktywności, zakładając nieustanny i cykliczny postęp ludzkości. Z kolei w psychologii ewolucjonizm traktowany jest jako rozwój psychofizjologiczny, obejmujący etapy scalania i różnicowania się form życia (Barkow, Cosmides, Tooby, eds., 1992). W naukach humanistycznych za jego pomocą interpretowane są działania i decyzje ludzkie. W estetyce ewolucjonizm wyjaśnia adaptacyjne walory różnych form działalności artystycznej. W przypadku etyki zaś rozumieć go można jako rozwój treści norm moralnych oraz etapy postępu moralnego człowieka (Chmielewski, 1988). Ewolucjonizm w naukach społecznych opisuje proces rozwoju społeczeństwa, który polega na stałym, stopniowym i jednokierunkowym postępie (Zalega, 2015, s. 159–160). W naukach ekonomicznych rozumiany jest jako ciąg ukierunkowanych zmian, określonych prawami rozwoju gospodarczego, w którym ważne staje się poznanie motywów działalności (gospodarstw domowych, przedsiębiorstw) i mechanizmów kierujących procesem podejmowania decyzji (Hodgson, 1993, 1999, 2007).

W niniejszym rozdziale zostanie zaprezentowany oraz omówiony schemat wyodrębniania się różnych nurtów ekonomii ewolucyjnej w odniesieniu do nauk biologicznych, społecznych i ekonomicznych. Kluczowym wątkiem jest wykorzystanie założeń ekonomii ewolucyjnej jako podejścia definiującego myślenie o rozwoju gospodarczym, będącym ciągiem permanentnych zmian. Dotyczą one kierowania procesami rozwojowymi i przewidywania ich efektów, w których ważna staje się motywacja odzwierciedlająca się w specyficznych aktywnościach i mechanizmach, związanych z podejmowaniem decyzji przez podmioty gospodarcze. Ze względu na pięć obszarów, tj. optymalizację ścieżki rozwoju i stan równowagi, rolę wiedzy w rozwoju gospodarczym, koncepcję budowania przewagi konkurencyjnej firmy, rozumienie czasu oraz rolę czynników losowych, zaprezentowano różnice między paradygmatem neoklasycznym a ewolucyjnym. Zwrócono również uwagę na słabości rozwoju ekonomii ewolucyjnej w odniesieniu do trzech etapów procesu ewolucyjnego – aspekt koncepcyjny (selekcja), aspekt badawczy (mutacja) oraz aspekt aplikacyjny (dziedziczenie). Zwieńczeniem rozważań nad ewolucyjnymi motywami rozwoju w ekonomii jest przedstawienie elementów przestrzeni relacyjnej, łączącej interakcje zachodzące pomiędzy gospodarką, społeczeństwem i środowiskiem naturalnym. Nieustanne i wzajemne oddziaływanie

tych elementów powoduje fluktuacyjne zmiany struktury systemów, które utrudniają nadanie kierunku ich rozwoju. Złożoność relacji inicjuje powstawanie procesów stabilizujących, tworzących się na podstawie koncepcji rozwoju podtrzymywalnego i samoorganizacji czy rezyliencji i nabywania zdolności adaptacji oraz adaptacyjności.

1.1. Ekonomia ewolucyjna – alternatywne spojrzenie na rozwój społeczno-gospodarczy

Od końca XIX wieku podejmowano próby wyjaśnienia zachowań podmiotów gospodarczych w warunkach istnienia ograniczonych zasobów, pomimo których rezultaty procesów gospodarczych są efektywne, a nawet optymalne. Ekonomiści poszukują odpowiedzi na pytanie o ten mechanizm nawet w inspiracjach, jakie daje biologia ewolucyjna. Wzajemne oddziaływanie dziedzin naukowych pozwala na stosowanie analogii między systemem gospodarczym a środowiskiem przyrodniczym. W biologii proces doboru naturalnego zakłada różnorodność i wielość form, jednocześnie dopuszczając możliwość popełniania błędów selekcji i występowania anomalii. Zachodzi pod wpływem nietrwałych czynników otoczenia, a ich nagromadzenie może powodować zmiany charakteru układu, co w konsekwencji może przyczynić się do tego, że proces adaptacyjny osiągnie inne efekty niż zamierzone. Analogicznie, procesy ewolucji w gospodarce nie zawsze oznaczają wzrost. Osiąga się efekt optymalny, nawet gdy występują negatywne oddziaływania dynamicznych zmian w postaci zmniejszenia efektywności całego systemu, przetrwania jednostek mniej efektywnych i przechodzenia do form czy wykorzystywania rozwiązań mniej pożądaných (Hodgson, Samuels, Tool, eds., 1994, s. 207–208). Proces ten jest bowiem rezultatem właściwego dopasowania się do zewnętrznych warunków przebiegu działań gospodarczych.

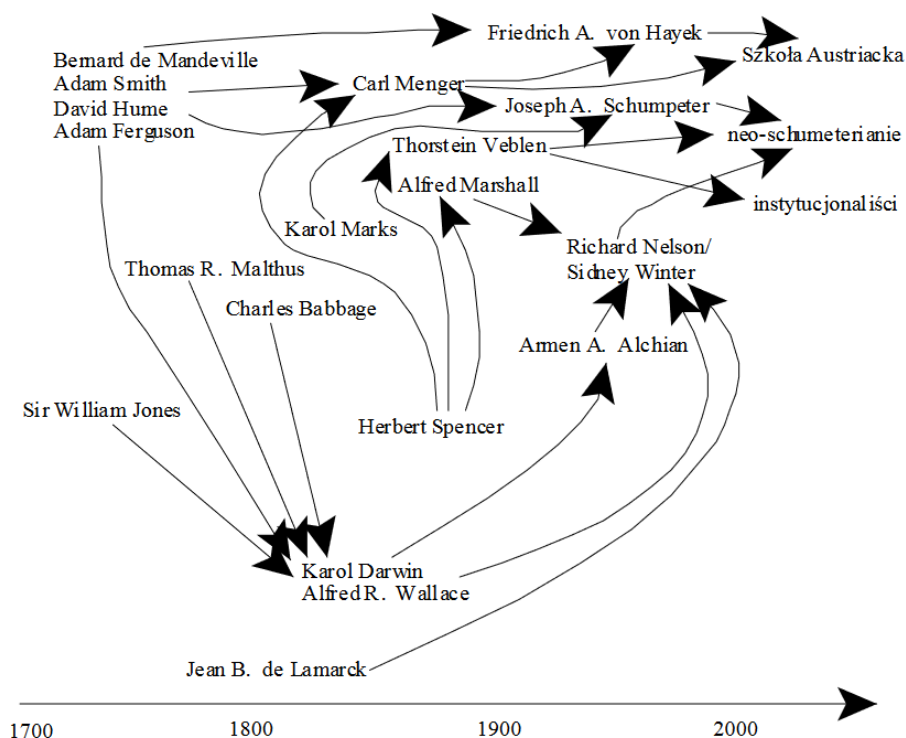
Oddzielenie zachowań podmiotów od wymogów neoklasycznej koncepcji racjonalności powoduje, że procesy ewolucyjne popularyzowane są w naukach ekonomicznych. Konsekwencją tego jest wyodrębnienie się ekonomii ewolucyjnej, dopuszczającej możliwość wyjaśnienia procesów gospodarczych poprzez analogię z procesem ewolucji przyrodniczej. Ekonomia ewolucyjna proponuje nowe spojrzenie na możliwość wpływania na rozwój gospodarczy, kierowania procesami i przewidywania ich zmian, w których ważne stają się motywacja i przebieg podejmowanych decyzji, mechanizmy oraz zrozumienie działań

podmiotów gospodarczych. Jej kluczowe założenia w naukach społecznych dotyczą przekonania (Kerkut, 1960; Denton, 1985), że:

- świat i wiedza o nim stanowią jedność (rzeczywistość ludzka jest częścią przyrody),
- świat ludzki podlega prawom przyrody (nie jest przypadkowy),
- natura ludzka w pewnych granicach jest niezmienna (mimo nieustannych zmian ma pewne cechy trwałe),
- zmiana w rzeczywistości ludzkiej jest wszechobecna, ukierunkowana, utożsamiana z postępem,
- zmiana społeczna w normalnych warunkach nie ma charakteru gwałtownego (szczeble pośrednie ewolucji oddzielają szczeble wyższe od niższych),
- zmiana ma charakter immanentny, a jej przyczyny należy szukać wewnątrz badanego społeczeństwa, gdyż wpływy zewnętrzne działają wówczas, gdy dane społeczeństwo jest dojrzałe do ich przyjęcia (samo byłoby w stanie zaspokoić nową potrzebę, gdyby z zewnątrz nie przyszło nowe rozwiązanie).

W teoriach ekonomicznych wątki ewolucyjne przyjmowały różnorodne formy, jednak łączył je dynamiczny charakter procesów gospodarczych. Dynamiczny charakter procesów gospodarczych wymaga określenia przedmiotu oraz zakresu ekonomii ewolucyjnej w literaturze ekonomicznej (schemat 1), dlatego można wyróżnić kilka grup podejść badawczych o charakterze ewolucyjnym (Jusiak, 1992; Maślak, 2000, s. 3):

- historyczny i dynamiczny proces rozwoju społeczeństwa (K. Marks, J.A. Schumpeter),
- ewolucjonizm jako poszukiwanie wyjaśnień zjawisk gospodarczych poprzez analogię z obszaru biologii (D. Hume, A. Smith, A. Marshall),
- proces wyłaniania się zorganizowanego porządku w społeczeństwie (H. Spencer, F.A. Hayek),
- nurt ekonomii instytucjonalnej jako wynik inspiracji teorią K. Darwina (T. Veblen, O.E. Williamson, R.H. Coase),
- matematyczne, ewolucyjne modelowanie procesów gospodarczych – algorytmy ewolucyjne, metody symulacji, modele z zakresu teorii gier (D. North),
- teorie analizy dynamicznej działalności gospodarczej (A.A. Alchian, S.G. Winter, R.R. Nelson, H.A. Simon).



Schemat 1. Nurty w ekonomii ewolucyjnej

Źródło: Kwaśnicki, 1996.

Ekonomia ewolucyjna jest stosowana w wielu odmiennych podejściach do analizy procesów gospodarczych, lecz elementem je jednoczącym jest określenie ważności zmian oraz ich wpływu na rozwój. Joseph Alois Schumpeter (1939, 1954), używając określenia „ekonomia ewolucyjna”, podkreśla wagę zmian gospodarczych zachodzących w perspektywie długookresowej, znaczenie innowacji w rozwoju gospodarczym oraz rolę przedsiębiorcy w stymulowaniu procesów społeczno-gospodarczych. Zgodnie z jego podejściem proces ewolucyjny ma charakter dynamiczny i historyczny, a zmiany w skali makroekonomicznej są wynikiem zachowań konkretnego podmiotu gospodarczego, działającego w skali mikroekonomicznej. Pojedynczy podmiot gospodarczy cechuje się różnorodnością i heterogenicznością zachowań, które uruchamiają mechanizmy poszukiwania innowacji oraz proces selekcji prowadzący do zróżnicowanego wzrostu (Popper, 1992; Kwaśnicki, 1996a).

Jednym ze wspólnie użytych pojęć ewolucyjnych w naukach biologicznych i ekonomii przez A. Smitha i K. Darwina była „ekonomia przyrody” (*economy of nature*). Sformułowanie to zostało zapożyczone z publikacji *The Oeconomy of Nature* Carla Linnaeusa. Darwin czerpał inspiracje z ekonomii, zwłaszcza prac D. Hume’a, A. Fergusona oraz A. Smitha, którzy rozwinęli pojęcie społeczeństwa obywatelskiego (*civil society*) jako bytu składającego się z indywidualnych i dobrowolnych relacji. Społeczną siłą rozwojową były zwyczaje, przyzwyczajenia, opinie i poglądy, ukształtowane przez tradycję (Börgers, 1996). Idea społeczeństwa, w którym jednostka była podmiotem podstawowym, została spopularyzowana przez Bernarda de Mandeville’a, którego zdaniem, egoistyczne nastawienie człowieka i chęć zysku przyczyniały się do zwiększenia popytu gospodarczego i prowadziły do szybszego rozwoju. Porządek społeczny był wynikiem indywidualnych interakcji pomiędzy pojedynczymi członkami społeczeństwa. Adam Smith (1954, s. 46) kontynuował ideę człowieka poszukującego, który prowadzony przez „niewidzialną rękę”, działając dla własnych korzyści, przyczyniał się do poprawy stanu społeczeństwa. W *Bogactwie narodów* wyjaśnił sposób powstawania instytucji gwarantujących porządek społeczny w systemie działającym w ramach ograniczeń natury człowieka oraz kwestie ustalania cen dóbr i usług stanowiących bogactwo społeczne rozdzielone między pracowników, właścicieli ziemskich i producentów (Kwaśnicki, 1996a, s. 5). David Hume (1882, s. 429) jako zwolennik ewolucyjnego spojrzenia na rozwój społeczno-gospodarczy, w szczególności na rozwój prawa, zwyczajów i strefy moralnej, podkreślał, że nowy porządek, gospodarka i reguły moralne muszą być poddawane nieustannie próbie, w ten sposób przyczyniając się do wykształcenia spójności grup społecznych, będących w stanie się utrzymać i trwać. Darwin tworząc ideę ewolucji biologicznej (dobór naturalny oraz jego mechanizmy), korzystał z obserwacji procesów gospodarczych, politycznych, etycznych, a w szczególności – rozwoju języków naturalnych, rozwoju rynków i powstania pieniądza, ewolucji prawa i zasad moralnych (Hayek, 1978, s. 265; Hayek, 1988, s. 26). Inspirując się Szkołą Szkoocką, utwierdził się w przekonaniu, że złożone zjawiska były wynikiem interakcji i działań wielu jednostek (Schweber, 1977, s. 277). Darwinowska idea porządku i regularności opierała się na ogromnej liczbie chaotycznych działań bez jakiegokolwiek wspólnej intencji pojedynczych elementów, przy czym osobniki cechowały się różnorodnością i zróżnicowaniem. Według Darwina walka o byt uruchamiała proces selekcji, który zmieniał strukturę zbioru jednostek danej populacji, zwyczaje, rutyny, powiązania systemowe (Dennett, 1996).

Teoria ewolucji zaprezentowana przez Alfreda Russela Wallace'a wyjaśnia proces, który polegał na przeżywaniu wyłącznie osobników najlepiej przystosowanych przez dobór naturalny, polegający na eliminacji słabszych osobników i ich genów z populacji. Różne podejścia do doboru naturalnego wynikały z tego, że Darwin podkreślał rolę służącej przetrwaniu i reprodukcji konkurencji między osobnikami tego samego gatunku, natomiast Wallace wskazywał, że oddziaływanie środowiska na różne gatunki zmusza je do adaptacji do zaistniałych warunków, skutkujących wyodrębnieniem populacji zamieszkujących inne siedliska (Larson, 2006, s. 73). Według Hume'a i Smitha każdy osobnik rodzi się z bardzo podobnymi zdolnościami, a zróżnicowanie – jako wynik doświadczenia życiowego i uczenia się poprzez działania – pojawia się w trakcie rozwoju jednostki. Współzależność różnorodności i podział pracy w rozumieniu Charlesa Babbage'a wynikają z faktu, że ludzie mają różne stopnie umiejętności pokonywania trudności i osiągania wyznaczonych celów, więc podział pracy opiera się na niejednakowych zdolnościach, a odmiennosc ludzi jest tego przyczyną. Mandeville, Ferguson, Hume i Smith przyczynili się do powstania idei ewolucji biologicznej, w której porządek i integralność świata wynikają z niezamierzonych działań jednostek, a koordynacja następnych okresów rozwoju osiągnięta jest dzięki specjalizacji i podziałowi pracy.

Udział H. Spencera zauważalny jest zarówno w rozwoju teorii ewolucji w biologii, jak i w rozwoju podejścia ewolucyjnego w etyce, psychologii, socjologii i ekonomii. Przedstawia on ewolucję biocenoz jako proces oparty na postępie i wzroście efektywności w kierunku idealnego stanu. Nieprzypadkowa zmiana w przyrodzie powoduje przekształcenie od nieokreślonej, niespójnej homogeniczności do określonej i spójnej heterogeniczności organizacji czy formy życia. W ewolucji darwinowskiej różnorodność i zmienność są motorem doboru, z kolei u Spencera stanowią cel i wynik procesu ewolucyjnego dążącego do równowagi i harmonii. Różnorodność w teorii Darwina prowadzi do silnych antagonizmów i konkurencji korzystnej dla procesu ewolucji, a u Spencera powoduje ona dezintegrację i rozpad. Spencer przypisuje duże znaczenie idei celowości rozwoju, który postępuje od form prostych do bardziej złożonych z narastającą siłą (Spencer, 1890, s. 342). Odnosi się zarówno do doboru naturalnego, jak i procesu rozwoju społeczno-gospodarczego. Środowisko jest podstawowym czynnikiem zmian. Zmienność w obrębie populacji jest funkcją środowiska, w którym żyją organizmy, w przeciwieństwie do darwinowskiej zmiany będącej wynikiem współdziałania zmienności i doboru środowiskowego. Organizmy

nie optymalizują swojego rozwoju i zachowania, lecz dostosowują się do lokalnych warunków, aby przeżyć i pozostawić po sobie potomstwo. Spencer wierzył, że adaptacja jest główną przyczyną zachodzących zmian, dlatego krytykował J.B. Lamarcka za postulowanie specyficznego postępowego trendu w przyrodzie (Spencer, 1864, s. 402–410; Bowler, 1975, s. 108). W ekonomii postulat: „przeżywa najbardziej przystosowany” został wprowadzony jako zasada maksymalizacji zysku (Elster, 1982), która w odniesieniu do rynku pokazuje, że „przeżywają” aktywności osiągające względnie wysokie zyski. Jednak można spotkać się z podejściem altruistycznym, gdy jednostka ludzka działa w celu zapewnienia bytu całej organizacji z narażeniem osobistych interesów.

Zdaniem Carla Mengera (1950, s. 260–262) wynikiem niezamierzonego współdziałania indywidualnych poczynań i decyzji był pieniądz, który powstał na skutek doboru na poziomie pewnych zwyczajów, umów i konwencji. Podejście ewolucyjne wyjaśnia regularność następujących po sobie zjawisk. Wątek ten rozwinął Friedrich August von Hayek (1967, s. 67). Ewolucyjny system reguł postępowania generował nowe rozwiązania, przyjęte przez instytucje i stosowane w ich praktykach. Alfred Marshall widział ograniczenia w nowych rozwiązaniach opartych na analogiach mechanistycznych, dlatego zwrócił się w kierunku biologii, analizując procesy ekonomiczne, które głównie odnosiły się do statystyki gospodarczej. Idea ekonomii biologicznej propagowała koncepcję równowagi rynkowej, w której opisywano przedsiębiorców optymalnie dostosowujących się do otoczenia gospodarczego.

W teorii darwinowskiej jednostkami podlegającymi doborowi naturalnemu są pojedyncze osobniki, które konkurują między sobą o ograniczone zasoby, natomiast w ujęciu zwolenników redukcjonizmu w koncepcji doboru naturalnego przedmiotem selekcji na poziomie przedsiębiorstw (F.A. Hayek) i instytucji (T. Veblen) są rutyny będące odpowiednikami biologicznych genów. Zachowania przedsiębiorstw w ekonomii ewolucyjnej podlegają wpływom wzorców decyzyjnych, tzn. nawykom, zwyczajom (Veblen, 1919), rutynom (Nelson, Winter, 1982). Ze względu na brak pełnej wiedzy oraz ograniczenia czasu potrzebnego do przeanalizowania każdej sytuacji decyzyjnej, czynności podejmowane przez przedsiębiorstwo są często traktowane rutynowo – im niższy poziom ważności, tym standaryzacja większa. Rutyny są odpowiednikiem biologicznych genów, ponieważ dotyczą powtarzalnych i przewidywalnych wzorców zachowań w systemie gospodarczym. Odnosząc się do paradygmatu ewolucyjnego, Thorstein Veblen akcentował dynamikę zmian rozwoju gospodarczego i zmian technologicznych.

Budując ewolucyjną teorię rozwoju społeczno-gospodarczego, zakładał, że zachowanie człowieka zdominowane jest przez zwyczaje myślowe, będące wynikiem dostosowywania się człowieka do zmieniających się warunków bytowych. Intelktualne schematy postępowania podlegały również wpływow zmian kulturowych, codziennych doświadczeń i zmian technologicznych (Veblen, 1919, s. 77).

Wzrost kulturowy opierający się na asymilacji zwyczajów stanowi odpowiedź natury człowieka na stale zmieniające się potrzeby (Sperber, 1996). Spójność zmian w instytucjach jest analogią genów biologicznych, natomiast rozwój społeczno-gospodarczy jest kategorią darwinowskiego doboru. Instytucje są specjalnymi metodami doboru i adaptacji człowieka, regulującymi stosunki międzyludzkie. Zmieniając się, mają wpływ na wybór osób o najlepszym usposobieniu oraz adaptację indywidualnego charakteru i zwyczajów do zmieniających się warunków poprzez generowanie nowych instytucji (Kwaśnicki, 1996b, s. 44). Można je podzielić na następujące kategorie (Nelson, Winter, 1982, s. 16):

- wzorce zachowań pozwalające na podejmowanie decyzji w krótkim czasie – zasoby przedsiębiorstwa nie ulegają zasadniczym zmianom w krótkim okresie,
- zachowania przedsiębiorców w średnim okresie – zmiana zachodzi w czynnikach produkcji (technika produkcji, rozbudowa zakładu, inwestycje),
- rutyny analizujące działania oraz modyfikacje wzorców krótko- i średnio-okresowych – działalność badawczo-rozwojowa, planowanie strategiczne, analizy rynkowe.

Rutyny – poprzez powtarzanie zachowań – umożliwiają przetrwanie pewnych umiejętności przedsiębiorstwa w systemie, ograniczają konflikty wewnątrzorganizacyjne oraz zapobiegają oszustwom i nadużyciom władzy, wspierając system kontrolowania pracowników. Stanowią normy podlegające nadzorowi. W przypadku zakłóceń są naprawiane. Wzorce zachowań podlegają procesowi replikacji w nowych jednostkach organizacyjnych, dlatego że przynależą do instytucji i stanowią jej część składową. Dla członków przedsiębiorstwa są one nośnikiem informacji. Pozwalają przewidzieć sposób zachowania poprzez zmniejszenie niepewności czy zbędną kalkulację. Efektem istnienia rutyn jest stworzenie systemu norm, który w późniejszym czasie może przekształcić się w element trwały organizacji dzięki ich formalizacji (Hodgson, 1989, s. 131–134). Rutyny są wzorcami przynależnymi grupom, natomiast zwyczaje dotyczą jednostek i w instytucjach odgrywają odmienne role. Indywidualne nawyki i zwyczaje myślowe wpływają na kształtowanie się rutyn w przedsiębiorstwie, ale występuje również zależność odwrotna. W efekcie naśladownictwa, transferu

know-how czy rotacji pracowników zwyczaje i rutyny mogą być przenoszone między instytucjami (Veblen, 1919, s. 239–241). Nowe zestawy rutyn w przedsiębiorstwach wykształcają się w wyniku działalności naukowo-badawczej (mutacje), poprzez wykorzystanie i łączenie rutyn zaobserwowanych u konkurencji (rekombinacje), przenoszenie ich pomiędzy firmami albo przekształcanie istniejących, lecz ukrytych (Kwaśnicki, 1994, s. 170). Poszukiwanie nowych rutyn odbywa się przez aktywności związane z innowacjami oraz imitację rozwiązań konkurentów. Jednak działania te mogą być utrudnione z powodu braku wiedzy o istniejących na rynku technologiach albo ograniczone ze względu na ochronę prawną własności (Nelson, Winter, 1982, s. 155). Nowe rutyny są nieodwracalne, gdyż wraz z nimi nabywana jest nowa wiedza, a ich wyniki mogą być nieoczekiwane i zależne zarówno od zaangażowania przedsiębiorstw, jak i od postępu technicznego oddziałującego na nie.

Pierwsze modele wzrostu ekonomicznego, opracowane w latach 40.–50. XX wieku, uwzględniały zmiany technologiczne jako zjawisko zewnętrzne, ponieważ nie zauważano zależności między nimi a wzrostem gospodarczym (Solow, 1956; 1957, s. 312–320). W modelach neoklasycznych zmiany technologiczne wyznaczały poziom rozwoju kapitału ludzkiego w procesie gospodarczym. W modelu zaproponowanym przez Nicholasa Kaldora (1985) istotną rolę odgrywały zmiany technologiczne, mające źródło w rozwoju społeczno-gospodarczym, zachodzące w stanie nierównowagi pod wpływem niepowtarzalnych czynników. W modelach ewolucyjnych odrzuca się neoklasyczne założenia o pełnej racjonalności i maksymalizacji zysku (Nelson, Winter, 1982, s. 66–71) twierdząc, że zachowania jednostek uzależnione są od wielu różnych motywów. Herbert Alexander Simon (1957) wprowadził pojęcie ograniczonej racjonalności, określające zachowanie jednostki nieposiadającej pełnej informacji, która dlatego nie jest w stanie dokonać racjonalnych wyborów na podstawie kalkulacji. Maksymalizacja zysku została zastąpiona działaniami mającymi na celu osiągnięcie zysku, gdyż w teoriach dynamicznej analizy branży istnieje tendencja do wypierania mniej zyskowych firm na rzecz firm bardziej efektywnych. Zachowania maksymalizujące stanowią efekt procesu ewolucyjnego, w którym jedynie najbardziej efektywne przedsiębiorstwa są w stanie utrzymać się na rynku. Ewolucyjny model gospodarczy analizowany jest za pomocą koncepcji łańcuchów Markowa i zawiera takie mechanizmy, jak:

- dobór naturalny – darwinowski organizm stanowi indywidualne przedsiębiorstwo, populacją są branże, stopień przystosowania jest miarą zysku, geny

odpowiadają rutynom, a celem firm (osobników) jest przetrwanie (Nelson, Winter, 1982). Selekcja – wzorowana na teorii J.B. Lamarcka – czasami przebiega pod wpływem zmienności środowiska i dziedziczenia, warunkując nowe zachowania, niekoniecznie umożliwiające przetrwanie najbardziej przystosowanego (*survival of the fittest*) gatunku. Mechanizmem adekwatnym do darwinowskiego doboru naturalnego jest uczenie przystosowawcze (*adaptive learning*), wywołujące zmiany na poziomie jednostek (Vromen, 1995),

- mutacje – będące odpowiednikiem innowacji,
- replikacje – procesy upowszechniające określone wzorce zachowań.

Zastosowanie podejścia ewolucyjnego do analizy procesów społeczno-gospodarczych kładzie nacisk na zjawiska dynamiczne i problem czasu, zwłaszcza jego nieodwracalności. Rozwój gospodarczy w ciągle zmieniającym się otoczeniu jest w stanie dalekim od równowagi, która może nigdy nie zostać osiągnięta. Podejście ewolucyjne może być stosowane do analizy procesów zarówno w stanie równowagi, jak i w stanach dalekich od niej. Ujęcie to podkreśla znaczenie zmian ilościowych oraz jakościowych, umożliwiając modelowanie sposobów podejmowania decyzji przez człowieka. Proces gospodarczy jest traktowany jak zjawisko występujące w obrębie zbioru (populacji) wzajemnie oddziałujących na siebie elementów (podmiotów gospodarczych). Charakteryzuje się on różnorodnością i heterogenicznością zachowań podmiotów (firm, krajów) wprowadzających innowacje, które wywołują modyfikacje istniejącej wiedzy (informacji dziedzicznej) oraz spontaniczne mechanizmy selekcji, różnicujące wzrost podmiotów gospodarczych.

W latach 50. ubiegłego wieku Armen Albert Alchian (1950) po raz pierwszy zaproponował wykorzystanie idei doboru naturalnego w teorii firmy, tłumacząc, że w gospodarce zachodzą procesy konkurencyjne oparte na mechanizmie selekcji darwinowskiej. Przetrwanie przedsiębiorstwa zależy od realizacji zadań ukierunkowanych na zysk jako podstawę racjonalnego gospodarowania. Może być również dziełem przypadku ze względu na niedostateczną informację o działaniach podejmowanych przez innych przedsiębiorców. Według A.A. Alchiana na proces selekcji mają wpływ dwa mechanizmy: przypadek oraz zdolność adaptacji do środowiska. Rozważania A.A. Alchiana zostały rozwinięte na gruncie ekonomii ewolucyjnej w teorii analiz dynamicznych branż ekonomii przez Sidneya Grahama Wintera i Richarda R. Nelsona (1982), którzy jednocześnie odrzucili założenia maksymalizacji zysku. Zaproponowali oni ewolucyjny model branży, w którym mechanizm selekcji bazuje na zestawieniu rutyn (odpowiednik

biologicznych genów) przypisanych do zachowań firm określonej działalności. Konkurencyjność o charakterze dynamicznym oparta jest na idei postępu technologicznego, napędzanego innowacjami lub imitacjami (Enke, 1951, s. 567). Firmy w celu zwiększenia zysku modyfikują swój zestaw rutyn za pomocą nowych technik (Friedman, 1959). Efekty procesów konkurencyjnych są zbliżone do rezultatów, które przedsiębiorstwa osiągnęłyby, maksymalizując zyski.

Jedną z charakterystycznych cech ekonomii ewolucyjnej jest uwzględnienie zmian technologicznych w analizach procesów gospodarczych. Aspekt ten był omawiany już przez A. Smitha, który uważał, że podział pracy zwiększy produktywność całej gospodarki. Karol Marks w zmianach technologicznych widział podstawowy środek do uzyskania wartości dodanej w rozwoju gospodarczym. J.A. Schumpeter uważał, że wprowadzenie radykalnych innowacji przyczynia się do cyklicznego pojawiania się kreatywnej destrukcji wewnątrz przedsiębiorstw, zmieniającej całkowicie strukturę i właściwości firmy bardziej dostosowanej do istniejących w jej otoczeniu warunków prowadzenia działalności gospodarczej (Magnusson, 1994). Podejście ewolucyjne w teorii analiz dynamicznych branż ekonomii uwzględnia procesy związane z identyfikacją źródeł innowacji, ich naturą w poszczególnych dziedzinach oraz mechanizmami wzajemnych oddziaływań pomiędzy przedsiębiorstwami (Dosi, Malerba, Orsenigo, 1994). Siłą napędową procesów ewolucyjnych są innowacje, pociągające za sobą np. imitacje wśród naśladowców, które po pewnym czasie ustają, dochodząc do poziomu stagnacji, będącej odpowiednikiem stanu równowagi. Procesy innowacyjne i adaptacyjne są odpowiedzią na zróżnicowane zachowania przedsiębiorców oraz niepewność otoczenia, wymuszając postęp technologiczny. Słuszność koncentracji procesu ewolucyjnego na technologii i instytucjach podkreślał Yoshinori Shiozawa (2004). Współczesny rozwój gospodarczy możliwy jest dzięki wykorzystaniu symulacji komputerowych (algorytmy genetyczne, teoria gier), bazujących na wiedzy pozwalającej na kreowanie i przewidywanie kierunku rozwoju gospodarczego. Wyróżnił on trzy kategorie ekonomiczne: towary, technologie i instytucje, posiadające wspólne cechy, takie jak: odseparowanie od innych, tworzące całość i indywidualność, możliwość przekształcania i reprodukcji oraz zdolność bycia przedmiotem selekcji (Glapiński, 2013, s. 14). Najważniejszą z nich jest skłonność do reprodukcji, gdyż kopie kategorii ekonomicznych posiadają odmienny mechanizm reprodukcji: towary reprodukowane są z prototypów, technologie przekazywane są poprzez imitację lub licencjonowanie do innych podmiotów, instytucje

przenoszone są z jednej do drugiej społeczności ludzkiej z pewnymi różnicami pomiędzy kopiami (Shiozawa, 2004, s. 11–12).

Koncepcja ewolucyjnego podejścia do ekonomii powinna – zdaniem Geoffreya Martina Hodgsona (1994, s. 218–219; 1999, s. 178–185) – uwzględniać nieodwracalność i ciągłość procesów w czasie, które powodują transformacje w strukturze i pozyskiwaniu wiedzy. W tym ujęciu opisano kierunek zmian zachodzących w długim okresie, a nie krótkotrwałe zmiany adaptacyjne, dlatego ekonomiści powinni badać zmiany ilościowe i jakościowe, strukturalne i parametryczne, warianty i różnorodności, stany równowagi i ich brak, procesy uczenia się i możliwości wystąpienia zachowań błędnych. Rozwój współczesnej ekonomii ewolucyjnej – zdaniem K. Dopfera (2004, s. 179–180) – wymaga wdrożenia podejścia holistycznego, które uwzględni osiągnięcia nauk neurologicznych, kognitywnych i behawioralnych w celu stworzenia koncepcji *homo sapiens oeconomicus*. Proces ewolucji człowieka uwzględnia przemiany biologiczne i społeczne, które wpływają na zmianę wzorców zachowań i mechanizmów interakcji. Według Dopfera człowiek emocjonalny, podejmując decyzje ekonomiczne, kieruje się czynnikami pozaekonomicznymi, tj. nawykami, naśladownictwem czy zwyczajami, które powodują, że jego decyzje nie są racjonalne poprzez ocenę ich efektywności i skuteczności. Predyspozycje poznawcze i społeczne nabywane są przez ludzi podczas ewolucji (Witt, 2003b, s. 168–169), rzutują one więc na zachowania decydentów w podmiotach gospodarczych i wpływają na rozwój gospodarki. Stają się również podstawą ewolucji kulturowej, w której rola doboru naturalnego jest mniej istotna ze względu na bardzo szybkie tempo zmian oraz sukces reprodukcyjny gatunku ludzkiego.

Zdaniem Volodymyra L. Makarova i Vladimira Mayewskiego rozwój gospodarki jest nieodwracalny, połączony ze zjawiskami nierównowagi, brakiem stabilności, niepewnością i rozprężeniem. Jednocześnie występuje w nim tendencja do równoważenia nakładów z efektami czy stabilności finansowej i zwalczania kryzysów (Mayewskiy, 2005). Natomiast według K. Dopfera i J. Potts (2004, s. 195) ekonomia ewolucyjna stanowi ramy dla otwartych, złożonych i ewolucyjnych systemów gospodarczych. Jest ona hybrydą teorii ewolucji, samoorganizacji, systemów złożonych, ekonomii austriackiej, behawioralnej, instytucjonalnej, postkeynesowskiej i schumpeterowskiej. Syntezą doktryny szkoły neoklasycznej i keynesizmu jest podejście reprezentowane przez Kennetha Ewarta Bouldinga (1981, s. 23). W jego rozważaniach ewolucja ekonomiczna stanowi stałe powiązanie między populacjami wszystkich

gatunków a zmieniającymi się warunkami. Gospodarka – będąca efektem procesu ewolucji społecznej zachodzącej w czasie i w przestrzeni – jest ważnym elementem środowiska instytucji społecznych i politycznych. Powstawanie nisz w procesie rozwoju społeczno-gospodarczego powoduje postęp na wzór ewolucji biologicznej, którego ukierunkowanie jest trudne ze względu na pojawianie się katastrof zaburzających ciągłość przekształceń i powodujących wahania w rozwoju bądź radykalny podział epok.

Podsumowując rozważania dotyczące ekonomii ewolucyjnej, stwierdzić można, iż jest ona interdyscyplinarnym nurtem współczesnej ekonomii, która analizuje i wyjaśnia procesy transformacji wiedzy w systemach ekonomicznych dotyczących: podejmowania decyzji, doboru metod i form organizacyjnych, rozważań odnoszących się do zachowań konsumenckich, motywów i zwyczajów stosowanych w jednostkach gospodarczych, mechanizmów kreowania innowacji, mutacji i odstępstw od rutynowych działań oraz segregacji i wykluczenia. Wykorzystuje dorobek socjologii, psychologii społecznej, biologii behawioralnej i ewolucyjnej, antropologii społecznej, ekonomii instytucjonalnej i behawioralnej oraz historii gospodarczej (Beinhocker, 2006, s. 43–45; Glapiński, 2013, s. 7; Zalega, 2015, s. 6). Formułowanie się nurtu ewolucyjnego ma korzenie w tradycjach intelektualnych: Wielkich Szkotów (A. Ferguson, D. Hume, A. Smith), Szkoły Austriackiej (C. Menger, F. von Wieser, E. von Böhm-Bawerk), tradycji schumpeterowskiej i instytucjonalizmie. Obszar zainteresowań ekonomii ewolucyjnej koncentruje się na dynamicznej analizie procesów gospodarczych, w których istotne staje się określenie znaczenia oraz siły oddziaływania zmiany na rozwój w długookresowej perspektywie, następującej pod wpływem wprowadzanych innowacji oraz indywidualnych decyzji podmiotów gospodarczych. Zróżnicowane zachowania podmiotów prowadzą do różnorodnych efektów oraz sposobów ich adaptacji do zmieniających się warunków otoczenia.

1.2. Paradygmat neoklasyczny a ewolucyjny

Paradygmat neoklasyczny zakorzeniony jest w mechanistycznym wizerunku świata, stworzonym w XVII wieku przez Galileusza i Kartezjusza, natomiast paradygmat ewolucyjny został zainicjowany przez K. Darwina w XIX wieku. Fundamentalne różnice pomiędzy nimi można zidentyfikować w obrębie obszarów: optymalizacja ścieżki rozwoju i stan równowagi, rola wiedzy w rozwoju

gospodarczym, koncepcja budowania przewagi konkurencyjnej firmy, rozumienie czasu i roli czynników losowych. Zestawienie interpretacji przedstawia się następująco (Kwaśnicki, 2001, s. 4–7):

1. Optymalizacja ścieżki rozwoju i stan równowagi:
 - W ekonomii neoklasycznej przed przystąpieniem do analizy należy zjawisko wyizolować oraz określić relacje zachodzące między pewnym obszarem rzeczywistości a jego otoczeniem. Następnie trzeba zbudować model opisujący najważniejsze zjawiska w danym wycinku rzeczywistości. Po jego weryfikacji oraz sprawdzeniu stopnia zgodności z rzeczywistością model wykorzystywany jest do prognozowania lub określenia optymalnej ścieżki rozwoju lub podjęcia optymalnej decyzji. Analiza procesów gospodarczych odbywa się w stanie równowagi.
 - Ekonomia ewolucyjna zajmuje się analizą procesów gospodarczych ulegających wpływom zarówno czynników gospodarczych, jak i demograficznych, kulturowych, psychologicznych czy socjologicznych. Istotne są potrzeby poznania motywacji ludzkich, procesów decyzyjnych człowieka oraz zrozumienia aktywności podmiotów i mechanizmów rozwoju gospodarczego, dążących do osiągnięcia zadowalającej ścieżki rozwoju. Często pojawianie się innowacji powoduje, że rozwój gospodarczy nigdy nie osiąga stanu równowagi, lecz stale do niego dąży. Dlatego analizy badawcze powinny koncentrować się na stanach przejściowych w tym procesie.
2. Rola wiedzy w rozwoju gospodarczym:
 - Ekonomia klasyczna zakłada, że zarówno przedsiębiorca, jak i decydent posiadają pełną wiedzę o przesłankach i konsekwencjach wspólnych działań – w oparciu o nią dokonywane są optymalne wybory.
 - W podejściu ewolucyjnym wiedza ma charakter lokalny i jest rozproszona. Człowiek, jako uczestnik gry rynkowej posiada w dużym stopniu wiedzę nieuświadomioną i niezwerbalizowaną oraz dysponuje ograniczonymi zdolnościami podejmowania decyzji, często bazującymi na modelach uproszczonej rzeczywistości.
3. Koncepcja budowania przewagi konkurencyjnej firmy:
 - W ekonomii neoklasycznej rzeczywistość opisywana jest przez analizę reprezentatywnej firmy. Konkurencja działa analogicznie jak siły grawitacji, powodując zbliżanie się cen i produkcji do pewnego stanu równowagi. Podstawowym kryterium działania podmiotów gospodarczych jest maksymalizacja zysku, osiągnana przez podmiot posiadający ograniczoną wiedzę.

- W podejściu ewolucyjnym dominuje myślenie populacyjne, podkreślające różnorodność kategorii podmiotów gospodarczych. Konkurencja jest bardziej zbliżona do pojęcia rywalizacji, ponieważ dzięki niej eliminowane są podmioty niespełniające oczekiwań konsumentów, a wygrywają te, które efektywnie gospodarują zasobami oraz wprowadzają zmiany technologiczne.
- 4. Rozumienie czasu:
 - Firmy – według koncepcji neoklasycznej – zawsze pozostają w stanie równowagi. Jeśli zajdzie zmiana, to firma natychmiast przejdzie do nowego stanu równowagi, dlatego czas w tym podejściu ma charakter absolutny i nieukierunkowany.
 - W koncepcji ewolucyjnej podkreśla się rolę okresów przejściowych między stanami równowagi, gdyż czas przebywania w stanie równowagi z reguły jest znacznie krótszy niż czas przejścia między kolejnymi stanami. W modelach ewolucyjnych czas jest ukierunkowany, ale nie ma możliwości określenia trajektorii rozwoju na podstawie ekstrapolacji przeszłych wydarzeń.
- 5. Rola czynników losowych:
 - Czynniki losowe w modelach neoklasycznych występują w równaniach matematycznych jako zmienne o określonym rozkładzie prawdopodobieństwa. Równanie modelu wyznacza trend, a zmiany postrzegane są jako fluktuacje, lecz bardzo często podczas analizy usuwa się czynniki losowe, aby uzyskać jedynie najbardziej znane wartości oczekiwane. Niepewność – o ile występuje – ograniczana jest do koncepcji informacji niepełnej w postaci charakterystyk stochastycznych.
 - W podejściu ewolucyjnym czynnik losowy jest głównym elementem służącym zrozumieniu funkcjonowania systemów gospodarczych, procesów podejmowania decyzji i poszukiwania innowacji. W modelach ewolucyjnych nie ma możliwości określenia rozkładu prawdopodobieństwa wystąpienia innowacji w czasie, co przyczynia się do powstawania różnorodności podmiotów gospodarczych i ich zachowań.

Z powyższego zestawienia wynika, że ekonomia ewolucyjna – w porównaniu z paradygmatem neoklasycznym – w większym stopniu uwzględnia wpływ czynników pozaekonomicznych na rozwój społeczno-gospodarczy. Determinują one zróżnicowane procesy decyzyjne oraz realizowane działalności gospodarcze w oparciu o rutyny, zwyczaje i motywy. W rozważaniach ekonomii ewolucyjnej aktywności podejmowane przez podmioty gospodarcze w pierwszej kolejności

dążą do stanu równowagi. Główne rozważania koncentrują się jednak na zbiorze cech stanów przejściowych. Opisują one stopień dostosowania do zmieniających się potrzeb i warunków zewnętrznych oraz efektywność gospodarowania zasobami. Dla ekonomii ewolucyjnej ważne jest także wykorzystanie postępu technologicznego w konkurowaniu podmiotów gospodarczych.

1.3. Słabości rozwoju ekonomii ewolucyjnej

Współczesna ekonomia ewolucyjna zajmuje się analizą procesu gospodarczego, w szczególności badaniem przyczyn i mechanizmów rozwoju, rozumieniem motywów aktywności podejmowanych przez podmioty. Prace realizowane w jej zakresie obejmują następujące zagadnienia (Kwaśnicki, 1996b, s. 51):

- wpływy innowacji technologicznych i organizacyjnych na zmiany działalności gospodarczej oraz próby zrozumienia procesów gospodarczych i innowacyjnych w darwinowskich procesach selekcji i mutacji,
- zachowania podmiotów związanych z przemysłem w warunkach konkurencji technologicznej i cenowej, badania mechanizmów ewolucyjnych tworzących zmieniające się otoczenie dla procesów determinujących zmiany gospodarcze na poziomie firmy,
- funkcjonowanie rynku w perspektywie ewolucyjnej,
- niepowtarzalność rozwoju gospodarczego,
- rozwój wiedzy oraz mechanizmów powstawania zachowań społecznych i instytucji wpływających na zmianę struktury systemu gospodarczego,
- zmiany technologii oraz ich wpływy na rozwój społeczeństw, cywilizacji i jednostki w perspektywie długookresowej,
- badania czynników indywidualnych sprzyjających dążeniu każdego człowieka do zmian, polepszenia swojej sytuacji i poszukiwania innowacji.

Ekonomia ewolucyjna bada procesy gospodarcze poprzez analogię z procesami ewolucyjnymi zachodzącymi w środowisku przyrodniczym, ze szczególnym uwzględnieniem roli koncepcji równowagi, znaczenia procesów dynamicznych i cech charakteryzujących podmioty gospodarcze. Elementem wyróżniającym ten nurt jest nieosiąganie nigdy stanu równowagi przez zjawiska i procesy ekonomiczne, lecz stałe dążenie do tego stanu. Z metodologicznego punktu widzenia trudność naukowcom zajmującym się zagadnieniami ewolucyjnymi sprawia określenie zakresu badawczego, ze względu na brak jego rozgraniczenia względem innych dyscyplin naukowych, takich jak:

psychologia społeczna, antropologia społeczna, socjologia, historia gospodarcza, biologia behawioralna i ewolucyjna, ekonomia behawioralna i instytucjonalna (Saviotti, Metcalfe, 1991, s. 125–128).

Słabości ekonomii ewolucyjnej uwidaczniają się w poszczególnych składowych procesach ewolucyjnego – selekcji, mutacji i dziedziczeniu. W pierwszej z nich trudnością jest rozpoznanie pożądanych cech umożliwiających przystosowanie się osobnika (podmiotu) do zmiennych warunków środowiska, zapewniających mu przetrwanie oraz wystarczające różnicowanie gatunków. W naukach biologicznych selekcja polega na procesie doboru poprzez eliminację genotypów (zespołów elementów dziedziczonych), które nie posiadają pożądanych cech umożliwiających uzyskanie postępu i ciągłości gatunku, jak i określonych właściwości przystosowawczych do lokalnych warunków środowiska (Encyklopedia..., 2019). Podstawowym warunkiem skuteczności selekcji jest wewnątrzpopulacyjne różnicowanie rozrodczości i przeżywania osobników obdarzonych dziedziczną zmiennością cech determinujących ich stopień dopasowania do środowiska. Osobniki lepiej przystosowane mają większe szanse na pozostawienie po sobie większej liczby potomstwa, które osiągnąwszy wiek dojrzały, będą się dalej rozmnażać. Ograniczone zasoby środowiska oraz konkurencja gatunkowa przyczyniają się do walki o byt, w której zwyciężają osobniki najlepiej dopasowane do istniejących warunków (Dawkins, 1995). W naukach ekonomicznych przyjmuje się, że podmioty gospodarcze podejmują decyzje w warunkach niepewności i przy braku pełnej informacji, nie zawsze kierując się jedynie zasadą maksymalizacji zysku, gdyż w wielu przypadkach dążą do uzyskania dochodów gwarantujących utrzymanie niedominującej przewagi konkurencyjnej. Słabością są trudności z wyróżnieniem działań właściwych dla przystosowania się firm do zmiennych warunków gospodarczych. Wybór jednostkowych i zbiorowych aktywności dokonywany jest spośród licznych wariantów, często pod wpływem obowiązujących wzorców zachowań, zwyczajów i rutyn. Sprzyja to popełnianiu błędów trafności wyboru i doprowadzić może do zmniejszenia się dochodów, a nawet upadku działalności gospodarczej. Sytuacje, w których występują niska heterogeniczność struktury podmiotów oraz ograniczone zasoby, dodatkowo utrudniają nabywanie umiejętności adaptacyjnych. Skuteczna selekcja w ekonomii ewolucyjnej wymaga dużej ilości aktualnych informacji oraz konsekwentnego dążenia do celów rozwojowych.

Następną składową procesów ewolucyjnego stanowi mutacja. W biologii jej celem jest trwała zmiana informacji genetycznej danego organizmu, która

polega na modyfikacji ilości oraz struktury materiału genetycznego. Może powodować powstanie nowej wersji pojedynczego genu (niewystępującego u form rodzicielskich) albo zmieniać liczbę oraz strukturę całego systemu. Mutacja odcinka genu może polegać na jego wypadnięciu, duplikacji, włączeniu dodatkowej sekwencji albo odwróceniu względem sekwencji otaczających (Encyklopedia..., 2019). Wywiera ona różne skutki, poczynając od niezauważalnych dla organizmu (neutralnych), poprzez względnie rzadko pojawiające się korzystne zmiany, aż po efekty niekorzystne, powodujące obniżenie zdolności życiowych poprzez upośledzenie albo prowadzące do śmierci. Rezultaty mutacji zależą od relacji zachodzących między elementami genotypu oraz od wpływu danego genu na fenotyp. Mutacje powstają samorzutnie jako działania spontaniczne albo są wywołane sztucznie za pomocą czynników mutagennych. Stanowią jeden z głównych mechanizmów powstawania zmienności organizmów i niezbędny warunek ewolucji. Mimo że większość mutacji ma negatywny wpływ na funkcjonowanie organizmu, to jednak w sytuacji niskiej częstości ich występowania są one dla danego gatunku korzystne. Ich pozytywne oddziaływanie występuje wówczas, gdy spadek częstości mutacji w wyniku zwiększenia wierności replikacji zmniejsza zdolności przystosowawcze danego szczepu lub wysoka częstość mutacji jest podstawową strategią pokonania systemu ochronnego organizmu i wprowadzenia nowej cechy. Skutek mutacji może zostać zniesiony w wyniku albo kolejnej mutacji zmieniającej wpływ pierwszej, albo mutacji powrotnej przywracającej pierwotny genotyp (Sadakierska-Chudy, Dąbrowska, Goc, 2004). W ekonomii ewolucyjnej mutacje odnoszą się do wprowadzania innowacji, nowych rutyn oraz mechanizmów, będących odpowiedzią podmiotów gospodarczych na zmieniające się potrzeby otoczenia. Są one rodzajem zakłócenia normalnego, zaplanowanego ciągu rozwoju jednostki gospodarczej. Przyczyniają się do nabywania nowych cech oraz kształtowania się nowych zachowań indywidualnych i społecznych. Konkurencyjność podmiotów gospodarczych oparta na postępie technologicznym oraz odstępstwach od rutynowych działań korzystnie zmienia strukturę systemu gospodarczego oraz ułatwia przenoszenie i przekształcanie istniejących wzorców między firmami. Słabością mutacji w ekonomii ewolucyjnej są problemy z nadaniem właściwego znaczenia różnym czynnikom mutagennym oraz określeniem intencji i możliwości jej wprowadzenia. Obawy dotyczą ryzyka zaistnienia zmiany co do ostatecznego rachunku korzyści i kosztów wdrożenia nowości. Ustalenie właściwego znaczenia czynnika mutagennego – innowacji – jest trudne, ponieważ wymaga posiadania

umiejętności określenia prawdopodobieństwa sukcesu. Zagrożenia zaistnienia straty dodatkowo potęgują problemy z identyfikacją celu zmiany, który może nie pasować do zasobów firmy. Powoduje to konieczność pozyskania nowych możliwości wytwórczych, czyli zaangażowania środków, a nawet zaciągnięcia przyszłych zobowiązań finansowych.

Ostatnią składową procesu ewolucyjnego jest dziedziczenie, które w naukach biologicznych polega na utrzymaniu charakterystycznych cech danego gatunku oraz zachowaniu podobieństwa między rodzicami a potomstwem. Informacja genetyczna jest niezmienna. Potomstwo dziedzicząc określony zespół cech, otrzymuje geny charakterystyczne dla danego gatunku, które pozwalają na zachowanie ciągłości i odrębności określonego gatunku względem innych. Geny będące cząsteczkami DNA stanowią zapis dziedziczny (wzorzec). Ich jakość i ilość decydują o przemianie materii organizmu, czyli o jego wzroście i różnicowaniu się (zespole jego właściwości fenotypowych). Stałość właściwości dziedzicznych organizmu wynika ze zdolności DNA do samooodtwarzania przy każdym podziale komórki (Encyklopedia..., 2019). Środowisko nie ma bezpośredniego wpływu na geny, lecz to one nadają organizmowi określoną możliwość reagowania na zewnętrzny świat. Każdy osobnik poddawany jest zmiennym i zróżnicowanym warunkom środowiska, dlatego wytwarza inne właściwości fizjologiczne, morfologiczne, biochemiczne i psychologiczne, zależne od specjalnych czynników dziedzicznych (genów). Aktywność, potrzeby oraz odczucia osobników wywołane przez środowisko zewnętrzne oraz przepływy wewnątrz organizmu prowadzą do przystosowawczych zmian behawioralnych, a później anatomicznych, dziedziczonych przez potomstwo i utrwalających się w liniach rozwojowych. Przekształcenia cech dokonują się pod wpływem dążenia do doskonałości osobnika oraz reakcji organizmów na stale zmieniające się wpływy środowiska. Dziedziczona zmienność cech decydujących o przystosowaniu się osobników do środowiska wraz z rozwojem ilościowym gatunku przyczyniają się do tego, że coraz więcej osobników w danej populacji kolejnych pokoleń obdarzona jest zdolnościami adaptacyjnymi. Dziedziczenie w naukach ekonomicznych jest procesem upowszechniającym określone wzorce zachowań podmiotów gospodarczych, jednak przenoszone kopie instytucji do innych działalności gospodarczych mogą zawierać pewne różnice. Efekt dziedziczenia może być zakłócony przez innowacje, które modyfikują w procesach mutacji istniejącą wiedzę i technologie, oraz przez spontaniczne mechanizmy selekcji, różnicujące wzrost liczby podmiotów gospodarczych. Słabości badań

nad dziedziczeniem w ekonomii ewolucyjnej sprowadzają się do ustalenia możliwości dorobku poprzedniego pokolenia oraz trudności ze znalezieniem podmiotu posiadającego kompetencje do wykorzystania otrzymanego spadku. Wykorzystanie dziedzictwa wymaga zbioru informacji, często z długiego okresu, co uniemożliwia wnioskowanie na podstawie bieżących badań.

Dzięki genetycznej zmienności gatunków następuje rozwój świata przyrodniczego oraz możliwe staje się doskonalenie organizmów. Dobór informacji genetycznej jest głównym mechanizmem kształtującym zmienność sekwencji, ponieważ wpływa na utrwalanie się lub zanikanie genów u określonego osobnika. Stopniowa zmienność informacji genetycznej obciążona jest jednak losowymi i nieuniknionymi błędami w replikacji oraz różnym prawdopodobieństwem przekazywania informacji kolejnym pokoleniom, zakłócanym przez warunki środowiska. Selekcja wraz z mutacją mogą doprowadzić do utraty aktualnie najlepszej funkcji genu. Mutacje są źródłem nowych i zmodyfikowanych genów na poziomie jednostkowym, natomiast w procesie dziedziczenia ujawnia się częstość oraz struktura genów grupy. Zmiany w procesie ewolucyjnym w naukach biologicznych badane są na poziomie osobniczym i populacyjnym, natomiast w ekonomii ewolucyjnej ustalanie reguł zachowań podmiotów gospodarczych odbywa się na trzech różnych poziomach: mikro, mezo, makro (Tomczyk, 2011, s. 51–52). Na poziomie mikro formułuje się reguły postępowania pojedynczego podmiotu gospodarczego oraz opisuje procesy rządzące zmianami wzorców jego zachowań. Słabością tego poziomu jest niska heterogeniczność cech podmiotów gospodarczych wobec liczby właściwych działań przystosowawczych. Mnogość skutków powiązań między firmami oraz ograniczone zasoby sprzyjają błędnym wyborom, często podlegającym wpływom obowiązujących wzorców zachowań czy rutynowym aktywnościom. Poziom mezo stanowi etap pośredni, ponieważ łączy obserwacje ze skali mikro i makro, odwzorowując indywidualne reguły w złożonych strukturach grup podmiotów. Trudnością tego poziomu jest oddziaływanie rutynowych zachowań podejmowanych przez indywidualne podmioty na dochodowość całej branży. Problemem jest bowiem sztywność schematów, która hamuje tempo wprowadzania innowacji. Inną słabością tego poziomu są problemy z popularyzowaniem korzystnej innowacji przyczyniającej się do pozytywnej zmiany w innych konkurencyjnych firmach. Problemy te mogą zaburzyć dotychczasową strukturę funkcjonalną w podmiotach gospodarczych należących do branży, pomimo najbardziej prawdopodobnego osiągnięcia sukcesu w danych warunkach. Na poziomie makro generalizuje

się wnioski z indywidualnych zachowań oraz tworzy schematy działań całej branży lub grupy podmiotów gospodarczych. Problemem poziomu makro jest niska skuteczność eliminacji cech niekorzystnych dla małych grup oraz ryzyko przyczynienia się do poważniejszych zmian w całej grupie. Ustalenie dorobku wartościowego dla dalszego rozwoju wymaga wielospektralnych informacji oraz długookresowych badań.

Współczesna myśl ekonomiczna traktuje ekonomię ewolucyjną jako odrębną dziedzinę, ponieważ opisuje zachowania podmiotów gospodarczych w aspekcie mikroekonomicznym, natomiast w teorii makroekonomicznej stanowi obiecujący kierunek badań. Paradygmat ewolucyjny w analizie ekonomicznej na poziomie mikroekonomicznym lepiej oddaje rzeczywiste zachowania podmiotów gospodarczych niż opis zjawisk makroekonomicznych. Jednym z wyzwań ekonomii ewolucyjnej jest wypracowanie odpowiednich narzędzi analizy procesów ewolucyjnych, które można wykorzystać w naukach społecznych odpowiadających współczesnym potrzebom. Dziedzina ta jest wciąż rozwijającą się subdyscypliną, która nadal nie została sformalizowana, dlatego zachęca do nowatorskiego modelowania procesów dynamicznych zachodzących w stale zmieniającym się otoczeniu, w warunkach niepewności i ryzyka oraz w układach pozbawionych stanów równowagi.

Istotną słabością aspektu naukowego poddawanego rozważaniom w ramach ekonomii ewolucyjnej jest charakter procesu ewolucyjnego, gdyż nie może być on tożsamy z postępem ani z udoskonaleniem, dlatego nie jest on celowy, kierunkowy ani postępowy, wbrew powszechnemu przekonaniu społeczeństwa o złożoności ewolucji. Proces ten nie dąży do określonego celu, choć w retrospekcji może sprawiać takie wrażenie. Długookresowy dobór naturalny może nadawać kierunek, ale tylko w odniesieniu do teraźniejszej presji środowiska, a nie do przyszłości. Wzrost złożoności obserwowany jest w wybranych układach i strukturach relacji, lecz nie pozwala na określenie postępu (Futuyma, Edwards, True, 2008; Coyne, 2009; Golik, 2019b).

Proces globalizacji, urbanizacja i szybki postęp technologiczny wywierają ogromny wpływ na rozwój gospodarki i funkcjonowanie podmiotów gospodarczych. Współczesna ekonomia ewolucyjna koncentruje się na wykorzystaniu wiedzy i innowacyjności (kreatywność) podmiotów gospodarczych oraz na rozwoju instytucji ekonomicznych adaptujących się do zmieniającego się świata (Koschatzky, Kulicke, Zenker, 2001). Realizowane są badania dotyczące form organizacyjnych, zagadnień powstawania i przenoszenia wiedzy oraz

roli zwyczajów i rutyn. Kluczowym zainteresowaniem ewolucyjnej ekonomii jest innowacyjność jako autonomiczna siła sprawcza procesów gospodarczych (Dopfer, ed., 2001, s. 23–24). Pogłębione zostaną zagadnienia dotyczące konkurencyjności i kooperacji przedsiębiorstw w systemach ekonomicznych (Włodarczyk, 2012, s. 162–163). Procesy globalizacji i internacjonalizacji gospodarki światowej przyczynią się do zwiększenia złożoności struktur społeczno-gospodarczych, a ich dynamika może spowodować dalsze modyfikacje stosowanych metod analizy formalnej i języka opisującego zachowania podmiotów gospodarczych w systemach ekonomicznych.

Aby usystematyzować rozważania dotyczące przedstawionych powyżej słabości ekonomii ewolucyjnej, zostaną one omówione ze względu na aspekt podejmowania aktywności przez podmioty gospodarcze. Wyróżniono trzy etapy adekwatne do składowych procesu ewolucyjnego: aspekt koncepcyjny (selekcja), aspekt badawczy (mutacja) oraz aspekt aplikacyjny (dziedziczenie).

Aspekt koncepcyjny (selekcja) zawiera rozpoznanie czynników i konkurencyjnych cech sprzyjających poprawie jakości funkcjonowania oraz przystosowaniu się do oczekiwań i potrzeb rynku, które zapewnią podmiotom gospodarczym możliwość kreacji i poszukiwania innowacji. Stąd kluczową rolę odgrywają rozpoznanie i wybór właściwych dla rozwoju firmy aktywności spośród wielu możliwych ścieżek rozwoju, obarczonych błędem wypracowanych wzorców powiązań i zachowań. Aktywności powinny być zróżnicowane, by zapewnić podmiotom gospodarczym większą dywersyfikację zasobów oraz ułatwić nabywanie umiejętności adaptacyjnych.

Aspekt badawczy (mutacja) odnosi się do wykorzystania wiedzy o zasadach funkcjonowania rynku oraz zmian technologicznych służących wykreowaniu nowych ścieżek i mechanizmów działania, w obrębie struktury danego podmiotu gospodarczego, jak również wpływających na zmianę całego systemu gospodarczego. Etap ten polega na usunięciu nieefektywnych działań, wzmacnianiu fragmentu procesu gospodarczego, który stanowi potencjał rozwoju firmy, włączeniu innowacyjnych rozwiązań albo zaproponowaniu aktywności dotychczas nieistniejących w procesie gospodarczym. Implementacja tychże aktywności może wywierać różne skutki – od niezauważalnych zmian w strukturze i funkcjonowaniu podmiotu gospodarczego, poprzez obniżenie rentowności i możliwości wytwórczych, będących efektem zaangażowania środków, co w konsekwencji doprowadzić może do upadku firmy albo w korzystny sposób wpłynąć na powstanie cech adekwatnych do zmieniających się potrzeb otoczenia.

Aspekt aplikacyjny (dziedziczenie) obejmuje przede wszystkim ustalenie konkurencyjnych cech i rodzajów aktywności gospodarczych, które należy powielać i zachować względem stale zmieniających się warunków otoczenia. Powinny one, z jednej strony, pozwalać na utrzymanie ciągłego rozwoju oraz korzystnej przewagi, z drugiej zaś – eliminować nieelastyczne i nieprzystosowane wzorce zachowań. Wdrażanie aktywności powinno być poprzedzone określeniem specyficznego i zróżnicowanego dorobku podmiotów dla rozwoju opartego na konkurencyjności i kooperacji firm w systemach gospodarczych.

1.4. Koewolucja – przestrzeń relacji gospodarka, społeczeństwo i środowisko przyrodnicze

Koncepcyjne rozumienie przestrzeni w ekonomii zmieniało się od statycznej geografii kosztów do dynamicznej geografii organizacyjnej (Bramanti, Ratti, 1997; Bramanti, Maggioni, 1997). Wiele ujęć geograficzno-ekonomicznych opisuje i wyjaśnia uwarunkowane przestrzennie procesy i zróżnicowanie efektów gospodarczych, dzieląc obszary na zyskujące i tracące pod wpływem zmieniających się warunków środowiska konkurencyjnego. W ich rozumieniu przestrzeń może być (Domański, 2018a):

- miejscem narodzin technologii i innowacji,
- miejscem koordynacji działalności gospodarczej (łącznik sieci organizacyjnej firm i lokalnych korzyści zewnętrznych),
- siedzibą organów politycznych, podejmujących decyzje (rozdysponowanie zasobów i reprezentacja władzy wobec przedsiębiorstw),
- miejscem tworzenia, wyrażania i rozwijania niehandlowych współzależności.

Współzależności między podmiotami gospodarczymi pobudzają postęp organizacyjny i technologiczny oraz sprzyjają koordynacji ich działalności w przestrzeni. Wraz ze wzrostem złożoności interakcji między podmiotami uczestniczącymi w rozwoju gospodarczym stały się przestrzeniami relacyjnymi, które przetwarzają sygnały i ich załamania, upowszechniają innowacje bądź tworzą dla nich bariery oraz dostosowują się do dynamiki procesów. Relacje między przedsiębiorstwami, samorządem terytorialnym, instytucjami naukowymi i organizacjami społecznymi tworzą nowe zasoby i wartość dodaną (Marszał, red., 2003). Powstające sieci powiązań są utrzymywane na różnych poziomach, poczynając od układów sprzężeń podmiotów i sięgając po poziom gospodarki regionalnej, w której formułowane i tworzone są warunki sprzyjające konkurencyjnemu

procesowi uczenia się wewnątrz przedsiębiorstw oraz między nimi a organizacjami wspomagającymi (Myrdal, 1963; Kudłacz, 2010; Szlachta, 2011).

Podejście ewolucyjne w badaniach z zakresu ekonomii ewolucyjnej jest również inspirowane rozwojem podtrzymywalnym, będącym długookresowym procesem ilościowych i jakościowych zmian wzajemnych zależności między jakością środowiska, dostępnością zasobów a rozwojem gospodarczym (Gastoldo, Ragot, 1996). Na złożoność relacji w tym systemie składa się m.in. zbiór podmiotów gospodarczych działających nie zawsze w przewidywalny sposób, a ich zachowania mogą wpływać na inne podmioty (Daly, Cobb, 1989). Na podstawie lokalnych aktywności adaptacyjnych generowane są globalne zmiany, które z kolei zmieniają lokalne zachowania. Adaptacyjność systemów polega na zdolności dostosowawczej firm do zmian zachodzących w ich otoczeniu i uczeniu się reagowania na nie przez wykorzystanie nabytego doświadczenia (Burkhart, 1996; Plsek, Greenhalgh, 2001; Rotmans, Loorbach, 2009). Złożoność oraz kompleksowość systemów wynika ze zdolności adaptacyjnych oraz interakcji z dynamicznym środowiskiem w większości pozostającym w stanach dalekich od równowagi. W ramach tych systemów dochodzi do kształtowania się ładu wewnętrznego (samoorganizacji struktury). O kompleksowości systemów adaptacyjnych decydują dwie cechy: łączalność (*connectedness*) oraz odporność (*resilience*). Im system jest wewnętrznie bardziej połączony, tym bardziej jest nieelastyczny oraz tym słabsza jest jego zdolność do adaptacji w wymiarach strukturalnym i funkcjonalnym (Simmie, Martin, 2010, s. 6–7; Boschma, Martin, 2010, s. 7–9). Odporność jest zdolnością szybkiej i skutecznej odpowiedzi systemu społeczno-gospodarczego w danej przestrzeni na różnego rodzaju szoki (Simmie, Martin, 2010, s. 27–43; Martin, 2012, s. 1–32). Może ona wynikać z właściwości systemu, wpływających na jego stabilność (Drobnik, 2013, s. 205), albo z jego zdolności do ciągłych zmian, adaptacji, a w konsekwencji – rozwoju w warunkach wymagających pokonywania różnego typu niedogodności (Zakrzewska-Półtorak, 2015, s. 109).

Rezyliencja zakłada, że: występuje jeden lub kilka punktów równowagi, do którego powraca badany obiekt (Pendall, Foster, Cowell, 2010), stany równowagi wynikają z elementów ścieżki zależności (*path dependence*) – są konsekwencją skumulowanych efektów decyzji podjętych w długim okresie (Fröhhlich, Hassink, 2018), istnieją wewnętrzne i zewnętrzne czynniki, które mogą zarówno wzmocnić, jak i osłabić system w obliczu szoku (Drobnik i in., 2021). Odmienność ujęć definicyjnych sprowadza pojęcie rezyliencji do

czterech zasadniczych zdolności (Martin i in., 2016; Martin, Gardiner, 2019; Martin, Sunley, 2020). Rezyliencja jest zdolnością:

- systemu do odbicia się, do powrotu na poprzednią ścieżkę rozwoju i odbudowy (samoodnawiająca się równowaga w ekonomii),
- do absorpcji efektów szoków, zaburzenia w celu zachowania stabilności struktury i funkcji systemu (wiele stanów równowagi w ekonomii),
- do utrzymania kluczowych aktywności systemu przez odpowiednie adaptowanie jego struktury, funkcji i sposobu organizacji (ekonomia ewolucyjna zakłada podstawową reorientację zasobów i reorganizację procesów),
- do transformacji, kreowania nowej konfiguracji struktur, funkcji systemu w sytuacji, gdy istniejących warunków nie można utrzymać lub są niezrównoważone – reorientacja zasobów i dynamiki systemu, czyli radykalna, niezbędna, systemowa zmiana wartości, wzorców zachowań, zarządzania na rzecz nowego, bardziej stabilnego i zrównoważonego systemu (kreatywna destrukcja na ścieżce zależności).

Rezyliencja traktowana jest czterotorowo – odnosi się do zdolności odbudowy (*recovery*), odporności (*resistance*), częściowej adaptacyjności (*selective adaptability*) lub też reorientacji i rekonfiguracji (*reorientation, reconfiguration*) (Drobniak i in., 2021).

Rezyliencji często towarzyszą: adaptacja (*adaptation*), adaptacyjność (*adaptability*), ścieżka zależności (*path dependence*) oraz systemy adaptacyjne. Adaptacja postrzegana jest jako ciągły i niekończący się proces, w ramach którego systemy odpowiadają na wyzwania i zakłócenia. Adaptacyjność jest zdolnością do kreowania nowych lub do zmiany istniejących systemów w powiązaniu z aktywnością innowacyjną (Hu, Hassink, 2020). Pomiędzy adaptacją a adaptacyjnością Xiaohui Hu i Robert Hassink (2020) wyróżnili pięć relacji determinujących rezyliencję regionu: przeciwstawność, odrębność, włączenie, pożytek-korzyść, komplementarność.

Pierwsza relacja – przeciwstawność – odpowiada sytuacji, w której stare i nowe przemysły koegzystują w silnych relacjach konkurencyjnych. Kreowana nowa ścieżka rozwoju, często oparta na zasobach zewnętrznych, napotyka na bariery lokalnego kontekstu¹, związane z brakiem społecznej akceptacji zmiany i trudnościami dotyczącymi uruchomienia procesu uczenia się.

1 Kontekst odnosi się do specyficznych warunków danego miejsca, w tym m.in. do dotychczasowej ścieżki rozwoju, wyznawanych wartości społeczno-kulturowych, istniejących zasobów materialnych, poziomu wiedzy, uwarunkowań geograficznych czy istniejącego systemu prawnego (Drobniak i in., 2021).

Druża relacja – odrębność – odpowiada sytuacji dążenia do dywersyfikacji gospodarki regionu przez wprowadzenie nowych działalności (przemysłów), często pochodzących z zewnątrz regionu. Powstaje sytuacja „niepowiązanych aktywności” (Boschma, Franken, 2007), najczęściej odseparowanych od dotychczasowej regionalnej gospodarki i działających równolegle.

Trzecia relacja – włączenie – dotyczy sytuacji, w której pojawiają się nowe działalności oparte na specyficznych zasobach miejsca oraz jego dziedzictwie posiadającym potencjał sieciowania. Działania polegają na przyciąganiu nowych zewnętrznych inwestycji, jak również na wykorzystaniu szans pojawiających się w otoczeniu. W tym przypadku adaptacja w odniesieniu do wyzwań czy zaburzeń uruchamia mobilizację regionalnych podmiotów gospodarczych oraz zasobów na rzecz podniesienia adaptacyjności.

Czwarta relacja – pożytek-korzyść – wiąże się z sytuacją, gdy w wyniku jednorazowej innowacji, będącej nie zawsze efektem zamierzonym, dochodzi do zmiany ścieżki rozwoju, diametralnie przekształcającej dotychczasową strukturę regionu.

Piąta relacja – komplementarność – dotyczy sytuacji, w której regionalne podmioty potrafią wykorzystać globalne szanse, włączyć zasoby do globalnych sieci, kreując lub wzmacniając regionalne łańcuchy wartości (MacKinnon, 2011). Relacja ta następuje na zasadzie wzajemności, współlistnienia oraz interakcji między innowacjami generowanymi przez różne sektory: nauka i biznes, środowisko start-upów oraz przedsiębiorczość.

Rezyliencja głęboko osadzona jest w koncepcji systemów adaptacyjnych, które wyróżniają się brakiem uporządkowania i stabilności niezbędnych do stworzenia uniwersalnych praw na temat ich zachowania (Cairney, 2012). Za systemy adaptacyjne uważa się terytoria i sektory charakteryzujące się następującymi cechami (Martin, Sunley, 2006; Cairney, 2012): stopień połączalności, otwartość, nieliniowa dynamika, „wylanianie się” i samoorganizacja, zachowania adaptacyjne, brak determinizmu.

W systemie adaptacyjnym funkcje i relacje rozłożone są w różnej skali wśród elementów tego systemu, co powoduje, że zarówno obserwacja, jak i próba implementacji nowych rozwiązań spotykają się z różnymi warunkami kontekstu determinującymi potencjalne ścieżki adaptacji i adaptacyjności (stopień połączalności). Otwartość granic między systemem a jego otoczeniem wpływa na możliwość implementacji nowych rozwiązań (innowacji), powstałych poza tym systemem, ale również naraża ten system na zewnętrzne zaburzenia (otwartość). Różnorodne sprzężenia zwrotne oraz wzajemnie wzmacniające się interakcje między

elementami systemu prowadzą do różnorodnych efektów powodowanych specyficznymi właściwościami tego systemu (nieliniowa dynamika). Systemy adaptacyjne charakteryzują się „wyłaniającym się samoorganizującym zachowaniem”, które determinowane jest przez ewolucyjne interakcje i zdolności adaptacyjne, umożliwiające – bądź nie – przekształcanie w sposób spontaniczny (nie zawsze intencjonalny i przynoszący pożądane efekty) jego wewnętrznej struktury („wyłanianie się” i samoorganizacja) (Pavard, Dugdale, 2000). Wraz z pojawieniem się zaburzeń kreowane lub wzmacniane są zdolności adaptacyjne (zachowania adaptacyjne), których zróżnicowanie skutkuje ograniczonymi możliwościami predykcji, a przede wszystkim precyzyjnego zmierzenia zachowań systemu, nawet po dokładnym rozpoznaniu jego składowych i funkcji (brak determinizmu).

System może posiadać odporność techniczną, ekologiczną czy adaptacyjną, umożliwiającą jego powrót do stanu równowagi, osiąganie stabilności w sytuacjach dalekich od stanu równowagi albo zminimalizowanie wpływów destabilizujących szoków (Martin, 2012, s. 5). Szoki, zaburzenia przybierają różne formy i wywierają odmienne efekty, trudne do przewidzenia o nierównomiernym rozkładzie przestrzennym. Większość z nich postrzegana jest jako nagłe, nieoczekiwane, nadzwyczajne wewnętrzne lub zewnętrzne wydarzenie, często trudne do przewidzenia (Drobniać i in., 2021, s. 18). Obecnie pojęcie szoku rozciągnięte jest również na tzw. wolno palące się (tłące się) presje, które w niekorzystny sposób wpływają na rozwój miast, regionów, krajów przez powolne kumulowanie niewielkich, inkrementalnych tendencji, zmian w długim okresie (Martin, Sunley, 2020).

Odporność w wymiarze ekonomicznym dotyczy szoków związanych m.in. z recesją gospodarczą, nieoczekiwanym wzrostem konkurencyjności ze strony podmiotów spoza regionu, nagłym zamknięciem podmiotów funkcjonujących w mieście i zatrudniających dużą liczbę pracowników, nagłymi zmianami podyktowanymi innowacjami technologicznymi oraz atakami cybernetycznymi. W wymiarze społeczno-kulturowym szoki mogą być związane np. z konfliktami społecznymi, atakami terrorystycznymi, starzeniem się społeczeństwa w krajach wysoko rozwiniętych, trwałą presją na ciągłe doskonalenie się, narastającą przestępczością. W wymiarze środowiskowo-przestrzennym zaburzenia mogą być spowodowane katastrofami naturalnymi, rozszerzaniem się miast czy kurczeniem się terenów biologicznie czynnych.

Wydarzenia destabilizujące system aktywować mogą zdolności systemu społeczno-gospodarczego do rozwiązywania problemów oraz osiągania długookresowego rozwoju albo stabilizacji (Simmie, Martin, 2010, s. 1). Tempo oraz

stopień odbudowy struktury gospodarczej mającej wpływ na zatrudnienie, produkcję oraz dochody stwarzają możliwość wzrostu innowacyjności i konkurencyjności, będących odpowiedzią na wstrząsy i zakłócenia naturalnej ścieżki rozwoju gospodarczego (Kivell, 1993).

Złożone systemy adaptacyjne funkcjonują m.in. przez koewolucję, która wpływa na relacje między tymi systemami lub ich elementami, powodując, że stają się one względem siebie współzależne. Ich wzajemne interakcje oraz relacje z otoczeniem nie dostosowują się do statycznego środowiska. Systemy adaptacyjne uczą się dopasowywać do dynamicznych zmian rynku. Cechą charakterystyczną tych układów jest połączenie kilku systemów (podsystemów) w ramach jednego głównego w celu, jakim może być wykreowanie nowych form istnienia lub nowej fazy rozwoju (Luoma, 2006, s. 101–123). Koewolucja zachodzi pomiędzy dwoma elementami systemu i polega na asymilowaniu informacji z otoczenia oraz przekształcaniu struktur wewnętrznych pod ich wpływem. Jej celem jest osiągnięcie optymalnego stanu wzajemnego dopasowania, będącego procesem ciągłym i nieustannie aktualizującym strategię działania podmiotów koewoluujących. Zmiana ich struktur wewnętrznych, sposobów myślenia i działania jest produktem zbierania, analizowania i dzielenia się wiedzą wewnątrz systemu (Lenartowicz, Reichhart, Zych, 2010, s. 76). Efektem koewolucji są odmienne zachowania systemów adaptacyjnych bądź ustalenie, jak powinny się one zmieniać w długim okresie. Każdy podmiot gospodarczy ma inne właściwości adaptacyjne w złożonym systemie, dzięki którym dostosowuje się do otoczenia. Różne relacje zachodzą między elementami otoczenia, oddziałując na te podmioty. W podejściu ewolucyjnym w ekonomii poprzez koewolucję bada się współzależności zachodzące między rozwojem gospodarczym a zmianami środowiskowymi (Mulder, van den Bergh, 2001). Koewolucja może przybierać formę gospodarowania reagującego na ograniczenia w użytkowaniu terenów, wykorzystywania zasobów, degradacji środowiska, stymulując przekształcanie systemów za pomocą innowacji technologicznych i instytucjonalnych.

Zachowania strategiczne podmiotów gospodarczych postępują w ślad za dynamicznie zmieniającym się otoczeniem, dążąc do stanu równowagi. W konsekwencji podmioty te poruszają się po trajektorii stanów równowagi i nierównowagi. Ciąg takich stanów – od stabilności poprzez turbulencje do stanu stabilności – należy oceniać pozytywnie z perspektywy rozwoju podmiotu (Koźmiński, Obłój, 1989, s. 215–224, 355–358; Koźmiński, 2004). Ich poziom konkurencyjności kształtowany jest przez zmiany technologiczne

oraz rozprzestrzeniającą się globalizację. Rewolucja techniczna powoduje przyspieszenie tempa zmian technologicznych, wzrost znaczenia wiedzy oraz wyłanianie sektorów, które cechuje pozytywne sprzężenie zwrotne. Postępująca globalizacja liberalizuje rynki rozwijające się. W efekcie konkurencyjność charakteryzuje się zwiększającą się strategiczną nieciągłością oraz nierównowagą, rozmytymi granicami sektorów, hiperkonkurencyjnością rynków, ekstremalnym naciskiem na cenę, poprawą jakości oraz wzrostem zaspokojenia potrzeb klientów, zwiększającym się naciskiem na innowacje oraz permanentne uczenie się, a także zmianą dynamiki karier i oczekiwań pracowników (Hitt, Keats, DeMarie, 1998). Otoczenie wywierające różne naciski prowadzi do skupiania się na analizie dynamicznej ewolucji zachodzących w nim relacji, kosztem wewnętrznych reguł organizacji podmiotu. Zmiany strategiczne cech jednostki wynikają z umiejętności jej dostosowania się do zmiennego otoczenia (Stańczyk-Hugiet, 2014, s. 346).

Podmiot gospodarczy będący częścią ekosystemu biznesowego powinien budować wzajemne relacje z innymi podmiotami znajdującymi się w rdzeniu biznesu, uczestniczyć w dużej liczbie luźno powiązanych ze sobą podmiotów oraz być współzależny pod względem wzajemnej skuteczności i przetrwania (Peltoniemi, 2006, s. 2). Poprzez koewolucję, koopetycję i rywalizację może tworzyć powiązania sieciowe i zajmować właściwą pozycję w łańcuchu dostaw (Wilczyński, 2011, s. 383). Za kooperację uznaje się układ strumieni jednoczesnych i współzależnych interakcji między konkurującymi podmiotami zachowującymi swoją odrębność organizacyjną (Cygler, 2008, s. 47). Charakteryzując procesy kooperacji podmiotów gospodarczych, należy analizować je ze względu na międzysektorowe ekosystemy biznesowe, a nie tylko jako uczestników poszczególnych sektorów (Baskin, 2000). Zachodzi komplementarność między procesem adaptacji do otoczenia oraz organizacyjną i instytucjonalną przedsiębiorczością (Stańczyk-Hugiet, Piórkowska, Stańczyk, 2016), dlatego koewolucja odnosi się do zmian dynamiki konkurencyjności, zmian technologicznych i instytucjonalnych (Chodyński, 2021, s. 30). W modelu koewolucyjnym występują zatem sprzężenia zwrotne i powiązania nieliniowe dotyczące wiedzy, wartości, organizacji, technologii i otoczenia. Mariana Mazzucato (2016) zwraca uwagę, że R.R. Nelson i S.G. Winter wyjaśnili pojawienie się innowacji oraz ich wpływ na wzrost gospodarczy i konkurencję. W ich ewolucyjnym podejściu następuje ciągły proces różnicowania się podmiotów gospodarczych, oparty na odmiennych kompetencjach i poziomach wewnętrznego funkcjonowania,

które wpływają na ich zdolności do innowacji. Organizacje biznesowe będące częścią ekosystemu integrują różne sektory, a nie tylko podmioty gospodarcze w określonym sektorze. Następuje koewolucja systemu. Zmieniając charakter procesów konkutowania, prowadzi do sytuacji, w której zbiór podmiotów gospodarczych, pozostających w interakcjach, wykorzystuje współzależność w celu wytwarzania dóbr, technologii i usług będących odpowiedzią na zainteresowania klientów (Stańczyk-Hugiet, Piórkowska, Stańczyk, 2016, s. 397). Relacje w tej zbiorowości dotyczą podmiotów, produktów, klientów, dostawców, konkurentów i są wielokierunkowe (Buła, Schroeder, 2020, s. 37).

W koewolucyjnym systemie społeczno-gospodarczym każda organizacja składa się z powiązanych przedsiębiorstw, konsumentów i dostawców, a także instytucji gospodarczych, kulturowych i prawnych. Oddziałuje ona na jednostki w nim funkcjonujące (osoby fizyczne, organizacje i instytucje) oraz na formujące się struktury. Im wyższy jest poziom współzależności, tym większe są możliwości zakłóceń lub zaburzeń w zachowaniach jednostek gospodarczych. Relacje między jednostkami lub grupami nie są stałe i jednolite, zmieniają się w czasie, mogą być formalne i nieformalne, zaplanowane i nieplanowane, ukryte lub jawne. W systemie społecznym każdy należy do wielu grup i funkcjonuje w nich w różnych kontekstach. Zakłócenia powodujące zaburzenia ustalonych norm i zwyczajowych sposobów aktywności mogą doprowadzić do reorganizacji lub stworzenia nowego porządku (Klasik, Wrana, 2018). W złożonych systemach podmiot, aby przetrwać, musi odkryć swoje możliwości rozwoju w szybko zmieniających się warunkach rynkowych. Wymaga to od niego elastycznego podejścia, polegającego na odkrywaniu wielu możliwości, jak i różnorodności. Jednak podczas poszukiwania przestrzeni dla nowych aktywności czy produktów nie jest możliwe ustalenie wszystkich istniejących sąsiedzko możliwości (*adjacent possible*) (Kowalska-Styczeń, 2015, s. 183). Organizowanie działalności koncentruje się wokół procesów. Źródłem przewagi konkurencyjnej są zasoby oraz dostęp do nich. Zmieniające się warunki otoczenia wymagają współpracy między organizacjami, która posłużyć ma do podnoszenia poziomu konkurencyjności. W ostatnich latach konkurenci często podejmują wspólne działania, dążąc do sukcesu rynkowego, co powoduje, że relacje współpracy uzupełniają relacje konkurencji. Innowacyjne formy nawiązywania kontaktów między konkurującymi podmiotami prowadzą do sytuacji, w której źródłem przewagi jest zestaw powiązań między jednostką a innymi podmiotami rynku (Stańczyk-Hugiet, 2014, s. 348). Koewolucja prowadzi do kształtowania zmiennych sieci powiązań,

wykazujących większą elastyczność. Nacisk kładziony jest na współpracę oraz powiązania z otoczeniem (Eisenhardt, Galunic, 2000). Relacje konkurencyjne dają niezależność organizacyjną podmiotów, z kolei relacje współpracy umożliwiają ustalenie wspólnych celów. Spontaniczne kształtowanie się tymczasowych sieci, dopasowujących się do otoczenia, przynosi obustronne korzyści przez rozbudowanie dostępu do zasobów oraz rozwój firmy i rynku, będących efektem synergii elementów systemu.

W celu zapobiegania konfliktom między wzrostem gospodarczym a jakością środowiska sformułowano ideę przemienności relacji w dyssypatywnym systemie gospodarka–środowisko–społeczeństwo, zapobiegającym zbyt daleko posuniętej dezorganizacji systemu (Domański, 1992). Nasilające się wykorzystanie zasobów naturalnych obciążające środowisko może doprowadzić system do stanu zagrożenia albo klęski żywiołowej. Gdy system zbliża się do granicy przezorności, wówczas – zgodnie z ideą – powinna nastąpić przemienność, polegająca na zamianie funkcji pełnionych przez gospodarkę i środowisko. Środowisko staje się układem centralnym, a jego funkcje przejmuje gospodarka. Uporządkowanie zasobów gospodarki zgodnie z wymaganiami środowiska podnosi stopień organizacji i odtwarza struktury pełniące funkcje opiekuńcze. W pierwszej fazie przeważa akumulacja zasobów gospodarczych kosztem środowiskowych, a w drugiej – odwrotnie. Dzięki efektywnemu i wielokrotnemu wykorzystaniu zasobów naturalnych może na tym skorzystać sprawna i racjonalna gospodarka. Przepływy regenerujące środowisko powinny przywrócić dynamiczną równowagę, a w warunkach klęski ekologicznej – zdolność do samoregulacji. Regeneracja środowiska wymaga dużych i kosztownych zasobów, które są kumulowane przez gospodarkę. Wyczerpanie zasobów powoduje wejście w następną fazę – zmniejszonych nakładów na środowisko, lecz intensywniejszego ich wykorzystania. Kolejne zbliżenie do granic równowagi dynamicznej powoduje nieuniknione przesunięcia i wahania przyczyniające się do ponownej przemienności relacji. Zachwianie równowagi między gospodarką a środowiskiem prowadzi do wzrostu stanu zagrażającego zdrowiu oraz życiu obecnego i przyszłego społeczeństwa, dlatego trzecim członem wprowadzanym do systemu jest inteligencja, rozumiana jako zdolność jednostek i grup społecznych do wykorzystania nabytej wiedzy w celu skutecznego modyfikowania zewnętrznego otoczenia do nowych zadań i warunków życia (Domański, 1993, s. 158). Zasada przemienności w dyssypatywnej strukturze systemu odzwierciedla wzajemne oddziaływania oraz

system wartości społecznych. Istotne jest przetrwanie obecnej i przyszłej generacji w optymalnych warunkach środowiskowych. Inteligentne społeczeństwo jako element systemu gospodarka–środowisko odgrywa rolę regulatora, ponieważ określa zakres wykorzystania zasobów i walorów naturalnych oraz przeznaczenie zasobów gospodarczych na regenerację środowiska. Wobec występowania czynników ograniczających w ekosystemach i szczupłości zasobów w systemach gospodarczych regulacja jest niezbędna (Minshall, Petersen, 1985). Zmiana właściwości systemu dyssypatywnego generuje zmianę jego struktury, tworząc nową informację o wzajemnym oddziaływaniu elementów i zmianie parametrów systemu, uruchamiając nowe przyrodnicze, społeczne oraz gospodarcze interakcje złożonych zachowań i przemian, rozszerzając sieć i potęgując intensywność wzajemnych oddziaływań, zwiększając możliwość sterowania zmianami poprzez wartości i cele społeczne, jak również tworząc warunki przemienności relacji (Domański, 1993, s. 159; Domański, 2018b).

W interakcjach koewolucyjnych naruszenie granic tolerancji ekosystemów i systemów społeczno-gospodarczych stwarza zagrożenie dla naturalnego funkcjonowania, a daleko idące przekroczenie prowadzi do klęski ekologicznej i ruiny społeczno-gospodarczej. Wymagane jest podjęcie intensywnych badań naukowych i inwestycji wykorzystujących nowe technologie w celu utrzymania dotychczasowego stopnia wykorzystania zasobów środowiska, zaspokajających zapotrzebowanie lub umożliwiających wdrożenie proekologicznych zmian systemu wartości, które wymuszają odciążenie środowiska oraz ograniczenie potrzeb gospodarczych do możliwości środowiskowych (Domański, Marciniak, 2003, s. 148–149). W trójcłonowym systemie zachodzi współzależność. Zakłócenie równowagi jednego członu, np. pogorszenie stanu gospodarki, wymaga odciążenia organizacji innego członu, tj. społeczeństwa albo środowiska. Społeczeństwo kierujące się wartościami i potrzebą zachowania zdrowego środowiska ustanawia relacje oraz ich przemienność, dążąc do unikania zniszczeń, by żaden z członów nie uległ nieodwracalnej dezorganizacji. Wzajemne wsparcie i poprawa przepływu zasobów między członami systemu podczas okresowych zmian ich kierunku mogą przyczyniać się do wyrównywania strat, poprawiania struktur i form organizacji. Istotnym problemem w nadaniu kierunku rozwoju jest występowanie zmian fluktuacyjnych w systemach: gospodarczym, społecznym i środowiskowym. System środowiska przyrodniczego cechuje się powolnym i długookresowym rozwojem ewolucyjnym. System gospodarczy rozwija się w szybszym tempie, dlatego wymaga sterowania jego wpływami na

środowisko przyrodnicze, które powinno dążyć do minimalizowania zużycia zasobów oraz energii (Maruszczak, 1988). System społeczny i rozwój gospodarczy są sterowalne, natomiast w przypadku systemu środowiskowego zmiany są trudne do ukierunkowania.

W podejściu ewolucyjnym w ekonomii badane są zjawiska w ujęciu dynamicznym, najczęściej w stanach dalekich od równowagi. Analizie podlegają motywy podejmowania decyzji przez poszczególne jednostki w warunkach posiadania niepełnej informacji przy dużej liczbie możliwych rozwiązań, które często realizowane są pod wpływem rutynowych działań i przyjętych zwyczajów. Zmiany gospodarcze wynikają ze wzrostu ekonomicznego, bazującego na innowacjach oraz postępie technologicznym. Niezależność przebiegu wzrostu i rozwoju gospodarczego powoduje, że procesy te są trudno sterowalne, a przewidywanie zmian wynikających z podejmowanych aktywności jest niełatwe i w wielu przypadkach zaskakujące (Zakrzewska-Półtorak, 2015, s. 112). Dynamiczny mechanizm selekcji cech przy jednoczesnym dążeniu do zachowania ich ciągłości sprawia, że uwzględniane są w procesie ewolucyjnym niewielkie zmiany losowe w powielaniu właściwości. Powoduje to, że w dalszych etapach adaptacji brane są pod uwagę najkorzystniejsze rozwiązania innowacyjne, które osiągnęły sukces rynkowy. Rozpoznanie trajektorii rozwoju ewolucyjnego jednostki możliwe jest dzięki badaniom na poziomie branży oraz grup podmiotów gospodarczych. Ciągłość procesu oraz sekwencja nieprzewidywanych wydarzeń wpływają na relacje i zmiany występujące na ścieżce rozwoju danego podmiotu gospodarczego. Mechanizmy o cechach deterministycznych powodują, że konsekwencje wystąpienia czynników zakłócających naturalny kierunek rozwoju są trudno odwracalne.

Główne rozważania ekonomii ewolucyjnej koncentrują się na zbiorze cech stanów przejściowych. Opisują one stopień dostosowania do zmieniających się potrzeb i warunków zewnętrznych oraz efektywność gospodarowania zasobami. Przestrzenna transformacja systemu społeczno-ekonomicznego najczęściej składa się z sekwencji niestabilnych przejściowych faz samoorganizacji prowadzących do organizacji nowej struktury gospodarki. Nieustanne i wzajemne oddziaływania na siebie podmiotów gospodarczych oraz wpływy otaczającego środowiska mogą wymuszać zmianę funkcji ekonomicznych oraz przyczynić się do kreacji odmiennej struktury użytkowania przestrzeni, która może mieć większe predyspozycje do odzyskania stabilności oraz osiągania wyższej efektywności funkcjonowania. Struktura nowego systemu zagospodarowania

przestrzeni, powstająca w wyniku przekształceń, wykazuje możliwości elastyczniejszej absorpcji dynamicznych zmian i zakłóceń występujących w układach pozbawionych stanów równowagi, dlatego permanentne zmiany użytkowania przestrzeni wymagają określenia celu oraz kierunku jej przekształceń.

2. Sukcesja a niestabilność w przestrzeni ekonomicznej

Niniejszy rozdział zawiera charakterystykę przebiegu procesu sukcesji. Zwrócono uwagę na procesy samoorganizacji oraz adaptacji systemów, będące odpowiedzią na fluktuacyjne zmiany, pojawiające się jako wynik zakłóceń i zaburzeń. Zdolności uczenia się podmiotów decydujących o przekształceniach terenów oraz o ich dopasowywaniu do niestabilnych warunków nabywane są pod wpływem nieustannych i dynamicznych zależności oraz wzajemnych interakcji procesów ekologicznych i rozwoju ekonomicznego w celu uzyskania stanu równowagi systemów społecznego, gospodarczego i środowiskowego. Zdolność uczenia się oraz dopasowania do zmieniających się warunków omówiono na podstawie czterech modeli sukcesji: model zastępowania, model hamowania, model tolerancji i model kolonizacji losowej. W związku z czasem ekologicznym, w którym biocenoza dąży do uzyskania klimaksu, podkreśla się potrzebę prowadzenia długookresowych badań nad rozwojem nowej struktury systemu użytkowania terenu, dążącego do odzyskania utraconej stabilności w przestrzeni ekonomicznej.

2.1. Sukcesja jako ekologicznie ukierunowana sekwencja zmian

Natura jako jedyna posiada zdolność do samoregulacji, dlatego aby zrozumieć procesy zachodzące między podmiotami gospodarczymi w przestrzeni, należy rozważania koncepcyjne rozpocząć od przywołania pojęć z dziedziny nauk biologicznych. Główną nauką porządkującą strukturę i funkcjonowanie powiązań między organizmami żywymi oraz zachodzącymi oddziaływaniami pomiędzy nimi a środowiskiem abiotycznym jest ekologia¹. Współcześnie zostały wyodrębnione dwa działy ekologii: ekologia zespołów wielogatunkowych oraz ekologia gatunku, dzieląca się na ekologię populacji i ekologię ewolucyjną (Weiner, 2003, s. 459–516).

1 Gr. οἶκος (oíxxkos) 'dom' + λόγος (logos) 'słowo, nauka'.

Struktury funkcjonalne w przyrodzie stanowią ekosystem (*ecological system*). Po raz pierwszy pojęcie to zostało użyte przez Arthura Tansleya (1935), który opisał dowolny układ ekologiczny jako składający się z elementów biotycznych i abiotycznych wraz z relacjami zachodzącymi pomiędzy nimi pod wpływem zespołu czynników fizycznych tworzących siedlisko. Ekosystem² stanowi dynamiczny układ ekologiczny, zasiedlony przez charakterystyczny zbiór gatunków połączonych ze sobą siecią troficzną (pokarmową), tworzących biocenozę w powtarzalnych warunkach bytowania (biotop), w których zachodzi przepływ energii i obieg materii (Weiner, 1998; Maćkowiak, Michalak, red., 2008). Skład gatunkowy oraz stosunek ilościowy żywych komponentów są względnie ustalone w jego strukturze. Relatywnie jednolite warunki środowiskowe są właściwe dla najlepszego układu i najliczniejszego zasiedlenia przez daną biocenozę strefy klimatycznej. Ekosystem zawiera wszystkie grupy organizmów niezbędnych do obiegu materii i energii w zamkniętym systemie relacji zachodzących między biocenozą a biotopem (Weiner, 2003). Wśród układów biologicznych ekosystemy wykazują ustabilizowane układy oraz największą trwałość w czasie. Powstająca sieć powiązań między składowymi ekosystemu jest silniejsza w stosunku do relacji zachodzących pomiędzy nimi a otoczeniem (Williams, 1987; Rambler, Margulis, Fester, eds., 1989).

Pomimo wpływu różnych czynników środowisko przyrodnicze, składające się z populacji zespołów organizmów roślinnych, zwierzęcych i mikroorganizmów, w warunkach danego biotopu pozostaje w stanie równowagi dynamicznej (homeostazy). Układy dynamiczne mają z reguły ograniczoną odporność na zmiany spowodowane zewnętrznymi czynnikami – po przekroczeniu ich granic układ może gwałtownie przejść zmianę jakościową, osiągając zupełnie inny stan równowagi. Wyróżnia się trzy rodzaje równowagi układu (Sobieski, 2015, s. 19):

- chwiejna – niewielka zmiana powoduje wyprowadzenie układu ze stanu równowagi (maksimum energii),
- obojętna – niewielka zmiana powoduje niewielką zmianę stanu układu, ale nadal jest to stan równowagi (ustabilizowany poziom energii),
- trwała lub metatrwała – po niewielkiej zmianie układ powraca do stanu początkowego (minimum energii).

Stadium równowagi jest ostatecznym etapem, do którego dążą procesy przyrodnicze. Natura do tego celu dochodzi poprzez sukcesję realizowaną w wielu etapach. Frederic Edward Clements (1916) zdefiniował sukcesję jako

2 Gr. *oikos* 'mieszkanie, gospodarstwo, środowisko' + gr. *sýstēma* 'zestawienie, połączenie'.

uporządkowany proces o określonym i przewidywalnym wyniku, za którego przyczynę odpowiedzialne są kierunkowe zmiany środowiska, ułatwiające pojawienie się gatunków kolejnych stadiów sukcesyjnych (Barcikowski, 1994, s. 5). W stworzonym przez Clementsa modelu wyróżnić można trzy fazy sukcesji: inicjację, kontynuację oraz zakończenie. Inicjacja rozpoczyna się wraz z pojawieniem się wolnej powierzchni gruntu z substratem glebowym. W fazie kontynuacji dominują dwa procesy: konkurencja i reakcja. Wraz ze wzrostem liczebności populacji oraz liczby gatunków nasila się rywalizacja o przestrzeń i zasoby pokarmowe, oddziałująca na kształtujące się siedlisko. Przyczynia się to do zmiany warunków glebowych i mikroklimatycznych biocenozy. Fazę finalną charakteryzuje proces stabilizujący warunki siedliskowe dla określonej kombinacji gatunków (klimaks). Ostatnie stadium rozwoju biocenozy charakteryzuje się osiągnięciem stabilnej równowagi ze środowiskiem fizycznym i biotycznym. Stadium klimaksu jest samopodtrzymującym się układem, zależnym od występowania ciągłych fluktuacji lokalnego klimatu oraz zdolności do regeneracji po występujących zaburzeniach. Wyodrębniono trzy stany klimaksu: monoklimaks, poliklimaks oraz układ klimaksowy (Weiner, 2003, s. 199–205). Monoklimaks to wyidealizowane ostateczne stadium rozwoju biocenozy, zależne od warunków klimatycznych – każdemu rejonowi geograficznemu odpowiada więc tylko jedna biocenoza klimaksowa, do której dążą w swoim rozwoju wszystkie biocenozy. W niezaburzanych warunkach powstanie stabilna klimaksowa roślinność tego samego typu, niezależna od jej stanu początkowego w danym miejscu. Liczne badania terenowe (Cowles, 1901; Collier i in., 1978; Faliński, 1986a; Brzeziecki, 1990; Rostański, 2003) wykazały jednak, że w warunkach naturalnych biocenozy nie dochodzą do idealnego stanu. W danym rejonie może istnieć biocenoza w stanie równowagi, ale nie będzie klimaksowa, gdyż kształtowana jest przez czynniki topograficzne, glebowe, biotyczne oraz lokalne fluktuacje klimatu – w takim przypadku mówimy o poliklimaksie (Miles, 1987). Stan równowagi nigdy nie może zostać osiągnięty, ponieważ roślinność zawsze jest kształtowana przez zmienny klimat. Rozwinięciem tych podejść jest układ klimaksowy będący opisem sekwencji dominujących klimaksów jako końcowy efekt oddziaływania lokalnych czynników klimatycznych, glebowych, troficznych, biotycznych, abiotycznych oraz zdarzeń losowych prowadzących do równowagi naturalnej biocenozy (Whittaker, 1972, 1974). Klimaks postrzegany jest jako biocenoza w stanie równowagi, a tworzące ją populacje znajdują się

w dynamicznej równowadze ze zmieniającym się środowiskiem. Dominujące klimaksy są końcowym rezultatem oddziaływania klimatu, topografii i czynników biotycznych, gleby, wiatru oraz czynników losowych.

Koncepcja Clementsa została rozwinięta i uogólniona przez Eugene'a Pleasantsa Oduma (1969, 1989), dla którego obiektem podlegającym przemianom o charakterze sukcesyjnym jest ekosystem, natomiast sam proces sukcesji rozszerzył do procesu rozwoju i ewolucji ekosystemu. Przeanalizował on zmiany zachodzące w głównych cechach strukturalnych i funkcjonalnych rozwijającego się ekosystemu. Przejście od stadium pionierskiego do klimaksu zostało wzbogacone o kolejne interpretacje, czyli zmiany ekosystemów młodych w dojrzałe oraz przemiany stadiów wzrostu w stabilne stadia stanu równowagi dynamicznej. Według E.P. Oduma (1982) sukcesja jest ukierunkowanym procesem zmienności biocenozy w przestrzeni i w czasie, przebiegającym etapami – od stadium początkującego, poprzez stadia pośrednie, a kończąc na stabilnym w danych warunkach klimatyczno-siedliskowych stadium klimaksu. Jednak pod wpływem ciągłych zmian czynników środowiskowych oraz ewolucji ostatnie stadium tego procesu podlega modyfikacjom (Drury, Nisbet, 1973). Sukcesja składa się z trzech podstawowych stadiów: stadium stabilizacji, stadium kierunkowego oraz stadium różnicującego. Stadium stabilizacji występuje wówczas, gdy warunki i środowisko są w miarę stałe, a zbiorowisko roślinne trwa przez wiele generacji fitocenotycznych. Jak uważa Josef Fanta (1986), to stadium nie wyklucza dobowych i sezonowych, a nawet krótkookresowych fluktuacji środowiska, pod warunkiem że zmiany nie wpływają na ogólny kierunek sukcesji. Bogumił Pawłowski i Kazimierz Zarzycki (1977) opisują takie zjawisko jako wpływające na dynamikę wewnętrzną zbiorowiska. Stadium kierunkowe występuje w przypadku, gdy zbiorowisko roślinne istnieje przez wiele generacji fitocenotycznych, ale w tym czasie zachodzą jednakowe zmiany środowiska na całym zajmowanym obszarze. Najbardziej znanym przykładem tego stadium jest sukcesja zarastających jezior opisana przez Klemensa Kępczyńskiego (1960). Zmiana biocenoz podczas ładowacenia (starzenia się) zbiornika wodnego w pierwszej fazie polega na tym, że zbiornik się wypłyca i zarasta płem (kożuch roślin torfowiskowych zarasta brzeg lub pływa jako wyspa), kolejno przekształca się w młakę, czyli powierzchniowy i nieskupiony wypływ wód podziemnych wskutek zatamowania swobodnego odpływu na powierzchnię. Zjawisko to występuje na odcinku terenów płaskich i słabo nachylonych. Kolejna faza polega na tworzeniu torfowiska, które systematycznie przekształcane jest w typowe środowisko lądowe (trawiaste

lub leśne). Natomiast stadium różnicujące zachodzi wówczas, gdy zbiorowisko roślinne trwa przez wiele generacji fitocenotycznych, a niejednakowe zmiany środowiskowe toczą się na obszarze porośniętym przez nie. Schemat przebiegu tego typu sukcesji zawiera w sobie stadium kierunkowe, gdyż na skutek zmiany warunków środowiska pojawiają się nowe zbiory roślin optymalnych (fitocenozy) zróżnicowanych gatunkowo. Przykładem tego stadium mogą być zmiany w przebiegu sukcesji podczas zarastania starorzeczy wywołane obniżeniem poziomu wody gruntowej (Pawłowski, Zarzycki, 1977).

Odminną podstawą badań nad sukcesyjnymi zmianami ekosystemu były przemiany energetyczne opracowane przez Ramona Margalefa (1968) – ich istotą była wzrastająca ilość energii utrzymującej się w układzie ekologicznym, wyrażająca się w zależnościach między produkcją a biomasą. Margalef wyróżnił sukcesję autogeniczną, której przebieg zależy wyłącznie od wewnętrznej energii organizmów biorących w niej udział i jest zapoczątkowany przez relacje zachodzące między biocenozą a środowiskiem abiotycznym. Systemy ekologiczne, obok bezpośredniej energii słonecznej w biocenozie, mogą być zasilane energią allogeniczną (Odum, 1977), czyli przetworzoną przez inne układy w innej przestrzeni i w innym czasie (np. zmiany poziomu wód lub klimatu, praca wiatru i deszczu w tropikalnych lasach wilgotnych, energia przepływu w estuariach, zastosowanie maszyn, pracy ludzi czy zwierząt). Gdy dodatkowa energia modyfikuje autogeniczne zmiany w procesach biocenotycznych i strukturze gatunkowej, wówczas zachodzi proces sukcesji allogenicznej (Tansley, 1916). Jest on wymuszony przez czynniki zewnętrzne powodowane zmianami w środowisku, które mogą być długotrwałe i krótkotrwałe. Po zakłóceniach powstałych pod wpływem czynników w krótkim czasie proces sukcesji terenu powraca do kolejno następujących po sobie serii (Weiner, 2003).

Wyszczególniono dwa rodzaje sukcesji autogenicznej: pierwotną i wtórną. Sukcesja pierwotna występuje, gdy organizmy żywe kolonizują obszar dotychczas jałowy. Ich strategia życia i zdolność do dyspersji determinują proces związany z rozpoczęciem zasiedlania terenu dziewiczego (nagie skały, piaszczysta wydma), w ten sposób modyfikując czynniki środowiskowe. Proces ten jest długotrwały i owe zmiany w środowisku przyczyniają się do osiedlania się kolejnych gatunków (Krebs, 1997). W przebiegu tego rodzaju sukcesji F. Clements (1916) wyodrębnił:

- fazę nudacji – оголоcona przestrzeń,
- fazę ececji – imigracja gatunków,

- fazę konkurencji – konkurencja pojawiających się gatunków,
- fazę reakcji – zmiana struktury biocenozy wywołana zmianą warunków funkcjonowania wcześniejszych imigrantów.

Sukcesja wtórna przebiega na obszarze wcześniej zasiedlonym, nie jałowym, ale mocno zmienionym przez działalność człowieka (ekosystem półnaturalny lub sztuczny). Jest to proces odbudowywania się biocenozy przez gatunki pionierskie szybko zasiedlające nowy teren. Gatunki te są równie prędko zastępowane przez silniejsze organizmy, będące kolejnym stadium sukcesji. Ten etap procesu polega na dążeniu do odtworzenia naturalnego zbiorowiska o dość prostej strukturze przestrzennej i pokarmowej, charakterystycznego dla lokalnych warunków środowiskowych (Gleason, 1927). Jednak ze względu na nieodwracalne zmiany składu gatunkowego biocenozy (wyginięcie lub wprowadzenie się nowych gatunków), modyfikację warunków środowiska fizyko-chemicznego na skutek antropopresji oraz złożoną strukturę ekosystemu może nie nastąpić całkowite jego odtworzenie.

W literaturze nauk biologicznych można znaleźć również podział sukcesji ze względu na podejście holistyczne i redukcjonistyczne, gdyż część autorów traktuje sukcesję jako proces zachodzący na poziomie ekosystemu, a inni – na poziomie populacji (Mac Intosh, 1980; Shugart, 1984). Ponadto uwzględnia się charakter hierarchiczny procesu, ponieważ zjawiska zachodzące na wyższych poziomach organizacji biotycznej są rezultatem procesów z niższych poziomów (Prentice, 1986). Steward T.A. Pickett, Scott L. Collins i Juan J. Armesto (1987) podjęli się opracowania ogólnej teorii sukcesji. Ich schemat ma charakter hierarchiczny – zbudowany jest z trzech poziomów. Pierwszy poziom (najwyższy) zawiera najbardziej ogólne przyczyny sukcesji, takie jak zaburzenia wywołujące zmiany warunków siedliskowych. Drugi poziom tworzą zjawiska ekologiczne uwzględniające dynamiczny rozwój roślinności, czyli ich rozmieszczenie w przestrzeni oraz dostępność zasobów siedliskowych. Na trzecim poziomie brane są pod uwagę specyficzne procesy i czynniki odnoszące się do siedlisk oraz interakcje zachodzące między roślinami i innymi organizmami, które dotyczą procesów ekofizjologicznych oraz strategii życiowych gatunków.

Istnieje wiele sposobów interpretacji pojęcia sukcesji. Po pierwsze, można podążać za Rüdigerem Knappem (1974), Januszem Bogdanem Falińskim (1986a) oraz Iainem Murrayem Johnstonem (1986), rozumiejąc ją jako zmiany o charakterze kierunkowym, a nie jako fluktuacyjne czy cykliczne zmiany dynamiki, doszukując się przyczyn sukcesji w zmianach natężenia zaburzeń

i stresów środowiska, decydujących o pojawieniu się kolejnych gatunków (Drury, Nisbet, 1973). Sukcesję traktować można również jako proces rozwoju ekosystemu, w którym przemiany struktury zależne są od kierunkowych zmian tej struktury i funkcjonowania ekosystemu, przy czym te zmiany mogą wynikać z autogenicznego procesu dojrzewania i zachodzić pod wpływem działania czynników allogenicznych, modyfikujących i/lub zaburzających kierunkowy proces rozwoju ekosystemu (Odum, 1969, 1989). Teorię sukcesji można jeszcze wykorzystać do przedstawienia, jak poszczególne stany rozwoju gatunku dopasowują się w sposób optymalny do warunków, przystosowanie rozumiejąc w dwojaki sposób: jako stan adaptacyjny struktury w poszczególnym stadium sukcesji albo jako dążenie do optymalnego systemu. W każdym z tych aspektów rozumienia pojęcia sukcesji brane są pod uwagę nieustanne i wzajemne oddziaływanie na siebie zbiorowisk gatunków oraz zmiany otaczającego środowiska, które wymuszają przekształcenia w strukturze systemu, w tym przypadku ekologicznego.

2.1.1. Mechanizmy sukcesji ekologicznej

Ze względu na sposób przystosowania gatunku do nieprzewidywanych i nieregularnych zmian można wyróżnić dwie strategie życiowe organizmów: oportunistów oraz specjalistów (Holm, 1985; Bruton, 1989). Strategia oportunistyczna przejawia się wśród gatunków korzystających z szansy pojawiającej się podczas niestabilnych warunków środowiskowych, wykazujących dużą zmienność w czasie oraz niejednorodność w przestrzeni. Strategia specjalisty jest korzystniejsza dla gatunków podczas stałych i powtarzalnych warunków (Czachorowski, Szczepańska, 1991; Czachorowski, 1997b). W dwóch odmiennych strategiach cyklu życiowego można wyróżnić stadia wzrostowe oraz stadia dyspersyjne. Podczas doboru strategii życiowych brane są pod uwagę następujące zachowania (Czachorowski, 1994, s. 79):

- eliminacja czynników zaburzających – udostępnienie wolnych przestrzeni lub zasobów,
- kolonizowanie – różne co do tempa wykorzystanie zdolności gatunków do zasiedlania nowo powstałych wysp lub wolnych przestrzeni albo zasobów pokarmowych,
- konkurowanie – wykorzystanie zdolności do rozwoju gatunku w warunkach imigracji (pojawienie się nowego gatunku lub rywalizacja z innymi).

Na poszczególnych etapach procesu sukcesji następuje wymiana gatunków o alternatywnych strategiach życiowych, czyli konwersja gatunków oportunistycznych na wyspecjalizowane. Zależność ta wynika z faktu, że gatunki specjalistów, typowe dla siedlisk stabilnych, charakteryzują się większymi zdolnościami wykorzystywania zasobów niż te przystosowujące się do siedlisk nieciągłych czasowo i przestrzennie. We wczesnych etapach sukcesji, układach zaburzonych lub nowo powstałych wyspach dominują gatunki cechujące się szerokim zakresem preferencji siedliskowych, pokarmowych i ekologicznych oraz dużą możliwością dyspersji, łatwością kolonizowania, małymi rozmiarami i dużą ilością nasion, których cykl rozwojowy zakończy się, zanim zostaną wyparte przez konkurentów. Grupa oportunistów inwestuje energię w dużą liczbę potomstwa z małą ilością substancji zapasowych. W dalszych etapach sukcesji lub układach wykazujących większą przewidywalność i powtarzalność zaczynają dominować gatunki przystosowane do niskiego poziomu stresów w środowisku. Gatunki wyspecjalizowane wykazują mniejszą dyspersyjność i niespiesznie pojawiają się w wolnych przestrzeniach czy zasobach. Cechują się węższym zakresem preferencji ekologicznych, niską rozrodczością, małą liczbą nasion lub potomstwa zaopatrzonego w substancje zapasowe. Ta grupa inwestuje energię w sukces potomstwa, a nie w jego liczebność, dlatego gatunki wolniej rosną w młodości i są długowieczne, osiągając dominację w biocenozach o stabilnych warunkach (Czachorowski, 1994, s. 79).

Sukcesja rozpatrywana jest również pod kątem tworzenia przez organizmy nowych warunków siedliskowych i troficznych. Działania przyczyniające się do modyfikacji środowiska przejawiają się przez zużycie, udostępnianie oraz uaktywnianie zasobów, powodując migrowanie i osiedlanie się nowych gatunków, tworzących wyspy siedliskowe (MacArthur, Wilson, 1967). Czasami zmiany w środowisku traktowane są jako altruistyczne umożliwianie życia innym gatunkom w wyniku podejmowanych działań ułatwiających lub utrudniających dostęp do zasobów bądź przestrzeni (np. dostęp do światła). Przekształcenia te mogą wynikać z wyczerpywania się zasobów i pogarszania warunków życia. Ten aspekt zwraca uwagę na to, że same organizmy oddziałując na środowisko, mogą wpływać na dynamikę struktury dominacji. Wpływy biotyczne można traktować równorzędnie z czynnikami środowiskowymi i innymi zaburzeniami przy założeniu, że zmiany gatunkowe w przestrzeni i czasie wykazują stałość preferencji ekologicznych oraz niezmiennosc genotypu (Czachorowski, 1997a).

W innym przypadku gatunki podlegają ewolucji, zmieniają swój genotyp oraz przystosowują się do nowych czynników i warunków środowiskowych.

W konsekwencji ich preferencje siedliskowe i pokarmowe ulegają bardziej lub mniej powolnym zmianom. Proces sukcesji rozpatrywany jest jako zjawisko ko-ewolucyjnego integrowania układu ekologicznego, w którym następuje zmiana preferencji ekologicznych lub/i cykli życiowych (filocenogeneza). Oportuniści mogą ewoluować w kierunku specjalizacji, natomiast specjaliści będą zmieniać się w oportunistów. Efektem zjawiska jest zmniejszanie się liczby i intensywności stosunków antagonistycznych na rzecz wzrostu liczby związków mutualistycznych w ekosystemach. Pod wpływem długotrwałych oddziaływań zmniejsza się patogeniczność pasożytów, czasami nawet doprowadzając do symbiozy mutualistycznej (Collier i in., 1978). Proces filocenogenezy³ możliwy jest w układach stabilnych i niezmiennych w czasie, przynajmniej trwających dłużej niż jedno pokolenie badanego gatunku, gdyż w innym przypadku selekcja nie będzie miała możliwości zmiany częstości genów ułatwiających przeżycie. Podczas długotrwałych wzajemnych oddziaływań możliwe staje się powstawanie nowych gatunków poprzez tworzenie izolowanych populacji. Ewolucja biocenozy może być jednak rozpatrywana również jako zjawisko odmienne od sukcesji. W aspekcie ewolucyjnym częściej dochodzi do przechodzenia od strategii oportunistycznej do strategii specjalisty, co zdarza się w ustabilizowanych i ciągłych warunkach. Proces specjacji⁴ możliwy jest dzięki zmianie lub rozszerzeniu zakresu preferencji ekologicznych przy braku konkurentów, przy kompletnym braku gatunków przystosowanych do danej niszy ekologicznej albo w sytuacji silnej izolacji uniemożliwiającej imigrację gatunków z sąsiednich terenów. Jednak wraz z ewolucyjnym powstawaniem gatunku proces specjacji zachodzi dłużej niż imigracyjne pojawienie się specjalisty, ponieważ brak sprawniejszych i efektywniejszych konkurentów sprzyja powolnej kierunkowej adaptacji (Odum, 1982).

Sukcesja jako proces podlegający niestabilnym zaburzeniom i katastrofom wspomaga tworzenie zróżnicowanych strategii cyklu życiowego, które sprzyjają utrzymywaniu się w komponentach krajobrazu większej liczby gatunków, zwłaszcza oportunistów. Ograniczony bądź utrudniony dostęp do zasobów, powodujący pogorszenie się warunków życia, wzmacnia konkurencję oraz silniejszą eliminację rywalizujących gatunków. W warunkach niestabilnych i nieprzewidywalnych korzystniejsza jest strategia oportunistyczna, natomiast przypadku

3 Podczas filocenogenezy następuje zmiana preferencji ekologicznych, strategii i cykli życiowych.

4 Specjacja jest procesem powstawania nowych gatunków poprzez tworzenie izolowanych populacji, rozumianym jako specjalizacja, czyli przechodzenie oportunisty w specjalistę.

występowania niskiego poziomu stresów w warunkach stabilnych – strategia specjalisty. O różnorodności gatunkowej decydują czynniki związane z odmiennością podejmowanej strategii, zróżnicowane źródła zasobów oraz tempo wzrostu. Częstość i siła występujących zaburzeń wzmagają lub obniżają poziom zróżnicowania osobników. Brak silnych barier umożliwia migracje między komponentami środowiska, mniej lub bardziej izolowanymi.

2.1.2. Modele sukcesji ekologicznej

Modele tłumaczące kierunkowe zmiany biocenoz zarówno świata roślinnego, jak i zwierzęcego zostały opracowane głównie na podstawie zaawansowanego badania nad stabilnością życia szaty roślinnej i morskich organizmów osiadłych. W przypadku zgrupowań zwierzęcych, bardziej mobilnych, trudniej dostrzec prawidłowości w ocenie składu gatunkowego i struktury biocenoz. Wszystkie modele uwzględniają fakt, że gatunki pionierskie są krótkowieczne, mają zdolność szybkiego rozprzestrzeniania się i wzrostu. Natomiast współczesne modele sukcesji biorą pod uwagę również analizę alternatywnych cykli życiowych oraz prawidłowości w podejmowanej strategii życia.

Zrozumienie sukcesji wymaga zrozumienia jej podstawowych mechanizmów. Jednym z kluczowych problemów jest wpływ gatunków pojawiających się we wczesnych stadiach sukcesji na gatunki występujące w późniejszych stadiach (Krebs, 2001, s. 442). Gatunki pionierskie mogą ułatwiać lub utrudniać osiedlanie się gatunków późniejszych stadiów bądź nie wpływać na nie. Jednak konkurencja o zasoby (Tilman, 1985), tj. o wodę, światło, azot (Huston, Smith, 1987), między poszczególnymi gatunkami może wpływać na przebieg sukcesji.

Koncepcja sukcesji została rozwinięta głównie przez botaników Henry'ego Chandlera Cowlesa (1901) i Johanna Eugenia Bülowa Warminga (1909), badających stadia rozwoju piaszczystych wydm. W procesie ewaluacji powstały cztery hipotezy sukcesji: klasyczny model sukcesji (model zastępowania), model hamowania, model tolerancji oraz model kolonizacji losowej (tabela 1.). Klasyczna teoria sukcesji Clementsa (1916, 1949) nazwana została przez Franka Edwina Eglera (1954) sztafetą florystyczną ze względu na fakt, że zakładała uporządkowany liniowo układ zmian biocenozy. Według zawartego w niej klasycznego modelu sukcesji wymiana gatunkowa roślin oraz rozwój biocenozy w późniejszych stadiach są ułatwione przez gatunki żyjące na wcześniejszych etapach, co nazwano hipotezą monoklimaksu. Zgodnie z tą koncepcją biocenoza jest wysoce

zintegrowanym superorganizmem, który rozwija się w procesie sukcesji w celu osiągnięcia jedyne go możliwego na danym obszarze punktu końcowego – klimaksu klimatycznego. Stopniowy i progresywny rozwój biocenozy przebiega od stadiów prostych i pionierskich, które dzięki zależnościom biotycznym zmieniają środowisko, aż stanie się korzystne dla nowego składu gatunków. Cykl ten powtarza się aż do osiągnięcia ostatecznego stadium klimaksu. Zgodnie z tą koncepcją rozwój biocenozy odbywa się analogicznie jak rozwój pojedynczego organizmu (Clements, 1949). Natomiast istnieje możliwość wystąpienia odwróconej sukcesji. Jej powodem mogą być pożar, wypasanie czy erozja. Odwrotna korelacja zajdzie między cechami zapewniającymi sukces we wczesnych stadiach sukcesji a korzyściami płynącymi z cech występujących w późnych fazach procesu (Huston, Smith, 1987). W takim przypadku następuje sukcesja wtórna, gdyż w glebie znajdują się nasiona poprzednich późnych stadiów sukcesji roślinnej, które są obecne we wczesnych stadiach sukcesji wtórnej. Przykładem tego może być polana utworzona przez przewracające się drzewa w lesie, które tworzą mozaikę płatów podlegających cyklicznym zmianom w obrębie biocenozy klimaksowej.

Podstawowe założenie klasycznej teorii sukcesji przyjmuje, że jeden gatunek zastępuje drugi, ponieważ w każdym stadium gatunki przekształcają środowisko, co powoduje, że dla nich samych staje się ono mniej odpowiednie, a dla innych – bardziej odpowiednie. Joseph Hurd Connell i Ralph Owen Slatyer (1977) taką teorię sukcesji nazwali modelem ułatwiania, gdyż wymiana gatunków jest procesem uporządkowanym i przewidywalnym, co sprawia, że sukcesja stanowi proces kierunkowy.

Tabela 1. Modele sukcesji ekologicznej

Model/element porównawczy	Klasyczna teoria sukcesji Clementsa (ułatwiania)	Model hamowania	Model tolerancji	Model kolonizacji losowej (model zerowy)
Proces	- uporządkowany, - kierunkowy, - przewidywalny, - liniowy układ zmian w biocenozie	- nieuporządkowany, - bardziej indywidualistyczny, - niejednorodny, - mniej przewidywalny	- model pośredni między modelem ułatwiania a modelem hamowania	- nieuporządkowany, - nieprzewidywalny, - losowa kolonizacja
Przebieg procesu	- rozwój stopniowy i progresywny - od prostych, pionierskich biocenoz do stadium ostatecznego (klimaksu)	- pierwszy gatunek hamuje albo eliminuje rozwój nowych kolonistów, - postępuje od gatunków krótko żyjących do gatunków długowiecznych	- sukcesję może rozpocząć każdy gatunek, - inwazja gatunków późniejszych stadiów albo ubywanie początkowych kolonistów	- sukcesję może rozpocząć każdy gatunek, - losowe przeżywanie gatunków
Mechanizm osiedlania się kolejnych gatunków	- ułatwianie	- hamowanie	- brak wpływu na wymianę gatunków	- brak wpływu na wymianę gatunków
Konkurencja	- zależność biotyczna - gatunki pionierskie zmieniają środowisko, by stało się korzystne dla nowego zestawu gatunków	- żaden gatunek nie ma przewagi konkurencyjnej	- dominacja gatunków konkurencyjnych w biocenozie, - wymiana gatunków na lepiej tolerujące czynniki ograniczające	- brak oddziaływania międzygatunkowego
Gatunki pionierskie	- występuje wiele gatunków pionierskich	- występuje wiele gatunków pionierskich	- występuje wiele gatunków pionierskich	- losowa wymiana gatunków
Czynniki losowe	- sukcesja odwrócona w przypadku wystąpienia w środowisku zakłóceń	- sukcesja odwrócona w przypadku wystąpienia w środowisku zakłóceń	- sukcesja odwrócona w przypadku wystąpienia w środowisku zakłóceń	- sukcesja pierwotna albo wtórna

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Cowles, 1901; Warming, 1909; Clements, 1916, 1949; Egler, 1954; Connell, Slatyer, 1977; Lawton, 1987; Huston, Smith, 1987; Krebs, 2001.

J.H. Connell i R.O. Slatyer (1977) zaproponowali drugą hipotezę sukcesji – model hamowania. Według tego podejścia sukcesja jest bardzo niejednorodna, a wymiana gatunków nieuporządkowana, ponieważ rozwój fitocenozy w danym miejscu zależy od tego, jaki gatunek dotarł tam pierwszy. Każdy gatunek hamuje albo nawet eliminuje rozwój nowych kolonistów. W ten sposób sukcesja staje się procesem mniej przewidywalnym i indywidualnym, gdyż biocenoza nie w każdym przypadku dąży do klimaksu klimatycznego. Żaden gatunek nie wykazuje przewagi konkurencyjnej nad drugim, gdyż gatunek osiedlający się jako pierwszy w danym miejscu utrzymuje ją do końca swojego życia. W tym modelu sukcesji wymiana gatunkowa jest nieuporządkowana, ponieważ następuje od gatunków krótko żyjących do gatunków długowiecznych.

W modelu tolerancji – stanowiącym trzecią hipotezę sukcesji – każdy gatunek może rozpocząć sukcesję i nie zależy to od gatunków wczesnych stadiów procesu. Gatunki, którym udało się uzyskać przewagę konkurencyjną, będą dominować w biocenozie klimaksowej, ponieważ inne zostaną wymienione na te, które lepiej tolerują działanie czynników ograniczających. Gatunki późniejszych stadiów sukcesji są w stanie tolerować niższy poziom zasobów niż gatunki wczesnej sukcesji. W tym modelu sukcesja przebiega na skutek inwazji gatunków późniejszych stadiów albo ubywania początkowych kolonizatorów. Model tolerancji – przez F.E. Eglera (1954) nazywany sekwencją początkowego składu florystycznego – jest podejściem pośrednim między modelem ułatwiania a modelem hamowania.

Model kolonizacji losowej – będący czwartą hipotezą sukcesji – zaproponowany został przez Johna Hartleya Lawtona (1987) jako model zerowy. Zakłada, że sukcesja polega na losowym przeżywaniu gatunków, między którymi nie zachodzą oddziaływania międzygatunkowe.

Wyodrębnione cztery modele sukcesji tłumaczą kierunkowe zmiany roślinności. Pierwsze trzy hipotezy sukcesji – modele zastępowania, hamowania, tolerancji – przewidują pojawienie się w początkowej fazie procesu wielu gatunków pionierskich, które w toku ewolucji wykształciły cechy ułatwiające kolonizację: szybki wzrost, produkcja licznych i niewielkich nasion (krótkowieczne), duże możliwości dyspersji. Istnienie odwrotnej korelacji między cechami jest istotną właściwością zestawu cech cyklu życiowego organizmów. Korelacja ta zachodzi między cechami fizjologicznymi i cechami cyklu życia, które zapewniają sukces we wczesnych stadiach sukcesji, a tymi, które są korzystne w późniejszych stadiach (Huston, Smith, 1987).

Mechanizm osiedlania się kolejnych gatunków jest najważniejszym elementem odróżniającym wymienione hipotezy. W klasycznym modelu ułatwiania wymiana gatunków jest umożliwiana przez wcześniejsze stadia. W modelu hamowania wymiana gatunków jest ograniczana przez osiedlone gatunki do czasu ich uszkodzenia lub śmierci. W modelu tolerancji i kolonizacji losowej osiedlone osobniki nie mają wpływu na wymianę gatunków (Krebs, 2001, s. 444). Niektóre fragmenty szeregów sukcesyjnych pasują do modelu klasycznego, ale więcej z nich przystaje do modelu hamowania. Żaden z modeli zastosowany osobno nie wyjaśnia w pełni przebiegu sekwencji sukcesji. Obecnie sukcesja analizowana jest jako dynamiczny proces wynikający z równowagi między zdolnością kolonizowania nowych siedlisk przez gatunki pionierskie i efektywności konkurencji z innymi gatunkami. Sukcesja nie zawsze polega na progresywnych zmianach od prostych do złożonych biocenoz.

Mechanizmy sukcesji w czterech wyidealizowanych modelach zależne są m.in. od usunięcia lub wyłączenia wpływu gatunków pionierskich oraz przenoszenia nasion lub siewek późnych stadiów sukcesji do wcześniejszych. Jednak należy również uwzględnić: dostępność nasion, roślinożerne owady i ssaki, grzyby miokoryzowe i patogeny roślinne (Walker, Chapin, 1987). Podstawowym procesem leżącym u podstaw przebiegu sukcesji może być konkurencja i mutualistyczne oddziaływanie między roślinami. Na te oddziaływania mają wpływ żerowanie zwierząt i choroby oraz rozprzestrzenianie i przechowywanie nasion przez zwierzęta. W rezultacie przebieg sukcesji jest złożony i nie zmierza w jednym kierunku, do określonego punktu końcowego (Burrows, 1990).

Natomiast według Bogdana Brzezieckiego (1990) dominują dwa modele sukcesji ekologicznej: pierwszy przedstawia proces ściśle ukierunkowany w czasie, w drugim sukcesja jest efektem uwarunkowań demograficznych oraz gry indywidualnych interesów różnych gatunków. Pierwsze podejście koncentruje się na zgodności występującej między przestrzennymi sekwencjami naturalnych zmian struktury i składu gatunkowego biocenoz, uzależnionych od wczesnych i późnych etapów sukcesji oraz czynników stresujących, które początkowo charakteryzują się wysokim poziomem, a wraz z upływem czasu ich intensywność się obniża (Drury, Nisbet, 1973; Pickett, 1976; Grime, 1977). Sukcesja przebiega w ciągu charakterystycznych, nie zawsze kolejno występujących stadiów seryalnych⁵ (możliwe jest zastąpienie brakującego stadium), wywołanych zmianą

5 Stadia seryalne – biocenozy przejściowe w przebiegu sukcesji ekologicznej, następujące po biocenozach pionierskich, a poprzedzające stadium klimaksowe (Biesiadka, Nowakowski, red., 2013, s. 43).

warunków – poczynając od stadium pionierskiego przez stadium migracyjne, zasiedlające, konkurencyjne do klimaksu (Kruszyński, 2018, s. 3). W drugim podejściu uważa się, że mechanizmy – kolonizacja czy zmiany liczebności populacji w warunkach konkurencji – odgrywają zasadniczą rolę w przebiegu sukcesji i mają charakter demograficzny, gdyż poszczególne fazy rozwoju roślin są ściśle zsynchronizowane z okresem występowania zarówno korzystnych, jak i niekorzystnych warunków wzrostu (Peet, Christensen, 1980).

Osiągnięcie stanu niezmienności w czasie przez biocenozy klimaksowe wymaga obserwacji sekwencji sukcesji w długich odcinkach czasu. Niektóre biocenozy mogą wydawać się stabilne w czasie, a mimo to nie pozostają w równowadze z czynnikami klimatycznymi i glebowymi. Klimat danego rejonu ma ogólny wpływ na roślinność, ale w obrębie dużych stref klimatycznych jest ona zróżnicowana w wyniku oddziaływania gleby, rzeźby terenu i zwierząt, co prowadzi do wielu układów klimaksowych. We wczesnych stadiach sukcesji tempo zmian w biocenozie jest duże, ale maleje w miarę zbliżania się do stadium klimaksu. W początkowych stadiach sukcesji pierwotnej o składzie biocenozy decydują warunki fizyczne, troficzne oraz relacje zachodzące między gatunkami. Natomiast w fazach późniejszych wpływ żywych organizmów na środowisko jest coraz mniejszy, a tempo procesów w ekosystemie w coraz większym stopniu zależy od interakcji determinujących skład gatunkowy biocenozy.

Niekierunkowe zmiany cykliczne powtarzają się wciąż na nowo i stanowią element wewnętrznej dynamiki biocenozy. Cykl życiowy dominujących organizmów określa zmiany cykliczne, z których wiele jest spowodowanych zmniejszeniem się z wiekiem żywotności roślin wieloletnich. Biocenozy w przyrodzie nie są stabilne przez długi okres z powodu krótkoterminowych zmian środowiska, w tym klimatu, oraz fluktuacji w procesie wzrostu, dojrzewania i śmierci organizmów. W większości biocenozy obserwowane są zmiany w czasie, ale nie zostały rozpoznane wszystkie czynniki je powodujące. Ze względu na coraz większe oddziaływanie antropopresji pojawia się trudność w rekomendowaniu aktywności, które zmieniają kierunek niepożądanych zmian oraz czas ich występowania.

2.2. Niestabilność w przestrzeni ekonomicznej

Przestrzeń ekonomiczna jest nie tylko wysoce złożona, ale również zróżnicowana pod wieloma względami, gdyż podlega zmianom zarówno stopniowym, jak i radykalnym, zmianom równomiernym oraz silnie zróżnicowanym (Domański,

2017, s. 48). W literaturze przedmiotu można odszukać wiele ujęć przestrzeni ekonomicznej, w różnych pracach jest ona ujmowana metaforycznie i rozmaicie rozumiana. Przestrzeń ta może przyjmować różne formy fizyczne: punktowe, liniowe oraz powierzchniowe, określające lokalizację obiektu w danej przestrzeni fizycznej. Jednak bardziej istotnym ujęciem jest abstrakcyjny wymiar przestrzeni ekonomicznej, będącej odzwierciedleniem procesów społeczno-gospodarczych, zachodzących w badanej przestrzeni geograficznej. Przestrzeń ekonomiczną definiują zatem stosunki ekonomiczne istniejące między poszczególnymi elementami (podmiotami) gospodarczymi. Przestrzeń ekonomiczną można zredukować do trzech podejść: przestrzeń ekonomiczna określona w planie, przestrzeń ekonomiczna jako pole sił oraz przestrzeń ekonomiczna jako jednorodna całość (Perroux, 1950, s. 94–97). W pierwszym podejściu istotne są przepływy ekonomiczne między podmiotami gospodarczymi a dostawcami i nabywcami, mierzone w kategoriach pieniężnych, w drugim podejściu ważne jest określenie strefy wpływów, sieci powiązań oraz siły przyciągania i odpychania zasobów oddziałujących na popyt i podaż, natomiast w trzecim podejściu zwraca się uwagę na strukturę danego podmiotu gospodarczego oraz relacje między innymi podmiotami.

Przestrzeń ekonomiczna jest również rezerwuarem zasobów niezbędnych do życia organizmów oraz procesów gospodarowania. Wykorzystanie tych zasobów, w tym w szczególności nowo rozpoznanych, adekwatnych do współczesnych potrzeb i wyzwań rozwoju społeczno-gospodarczego, wymaga zastosowania rozwiązań opartych na dorobku nauki. Rozwój złożonych procesów i struktur gospodarki przestrzennej ma wielorakie uwarunkowania, takie jak: nieliniowość w relacjach między elementami systemu oraz między systemami, niestabilność dynamiki systemów, fluktuacje w procesie rozwoju, zdolności adaptacyjne, samoorganizacja, krzyżujące się układy hierarchiczne, zależność rozwoju od ścieżki, koewolucja (Gosz, 1993; Domański, 2012b, s. 7; 2017, s. 50). Nowa wiedza oraz umiejętności pozwalają na włączenie do systemu gospodarczego nowo rozpoznanych zasobów przestrzeni ekonomicznej. Wymaga to zidentyfikowania procesów społeczno-gospodarczych oraz określenia wytycznych dla kierunków polityki łagodzącej zaburzenia i szoki w gospodarce wszystkich poziomów rozwoju terytorialnego. Identyfikacji podlegać musi zbiór nowych zasobów przestrzennych, który stanowi podstawę lub jeden z aspektów współczesnych koncepcji oraz modeli teoretycznych rozwoju. Złożoność procesów gospodarczych w przestrzeni ekonomicznej wzrasta wskutek rozwoju wiedzy

oraz inwestycji w technologie informatyczne i telekomunikacyjne. Dynamika innowacyjna obejmuje relacje między inwestycjami technologicznymi a zmianami organizacyjnymi, rozwojem przedsiębiorczości i poziomem kwalifikacji kapitału ludzkiego (Gruszecki, 2002). Ważne stają się zachowania podmiotów kreujących procesy innowacyjne, będące odpowiedzią na niestabilne, a czasami nieprzewidywalne warunki i interakcje w układach przestrzennych.

W toku wyjaśniania stanów zachowań systemów społeczno-gospodarczych istotne jest rozróżnienie stabilności lokalnej i stabilności globalnej. Stabilność lokalna charakteryzuje systemy gospodarcze mające skłonność przechodzenia do różnych punktów trwałości podczas ciągłej trajektorii rozwoju pod wpływem zmieniających się warunków. W przypadku stabilności globalnej danego systemu przyjmuje się założenie, że istnieje jeden punkt stabilności reprezentowany np. przez dominującą populację (branżę) (Domański, Marciniak, 2003, s. 144). W procesach nieliniowych można rozróżnić stabilność dynamiczną i strukturalną systemu (Dendrinos, Mullally, 1985). Pierwsza odnosi się do zjawisk związanych z małymi zmianami w elementach systemu, z reguły bliskiego stanu równowagi. Druga dotyczy nieskończenie małych zmian w elementach systemu, oddziałujących na zachowania całości. Zwykle modele ekonomiczne opisują rozwój miast i regionów, w których występuje sytuacja bardziej skomplikowana, a równowaga systemu nie jest punktowa, lecz dotyczy trajektorii prowadzącej do cyklicznych wahań (Domański, 2017, s. 51). W procesie dochodzenia do stanu równowagi zachodzą drobne zmiany. Kierunek dynamicznych zmian systemu zależy od jego elementów oraz relacji zachodzących między nimi i między nimi a otoczeniem. Upraszczając, analiza stabilności odnosi się do zachowania systemu w pobliżu punktu równowagi, gdzie system może zachować się trojako (Huggett, 1980, s. 5):

1. Może poruszać się w kierunku punktu równowagi, osiągając stabilny, oczekiwany stan. Stabilność przejawia się tym, że system niebędący w stanie równowagi lub z niego wytrącony przez niewielkie perturbacje osiąga równowagę lub powraca do niej.
2. Jest niestabilny, ponieważ może oddalać się od stanu równowagi (linie okrężne są coraz większe, a wahania coraz głębsze).
3. Może cyklicznie zbliżać się do punktu albo oddalać się od niego.

Interakcje między elementami złożonych systemów przestrzennych oraz nieliniowa ich dynamika mogą prowadzić do osiągania przez układ stanów wielorakiej równowagi. Ich niejednoznaczność może być wyeliminowana przez pogłębienie

rozważań nad zachowaniem systemu przy określonych właściwościach jego elementów albo wskutek pozyskania większej liczby danych z długookresowego modelowania procesów społecznych i gospodarczych w określonej przestrzeni.

Transformacja przestrzeni ekonomicznej składa się z sekwencji niestabilnych, przejściowych faz samoorganizacji, prowadzących do organizacji nowej struktury systemu gospodarczego w nieodwracalnym procesie. Samoorganizacja stanowi wyższą formę samouczenia (Tadeusiewicz, 1998). Jej wynikiem jest nowa, nieprzewidywana z góry jakość. Wyłaniająca się z procesu transformacji nowa jakość posiada inne właściwości struktury, które mogą odzyskać stabilność i zdolność do pełnienia nowych funkcji, osiągając wyższą efektywność funkcjonowania nowej, innowacyjnej dynamiki. Procesy transformacyjne są złożone i obarczone ryzykiem, stąd ich efekty nie zawsze są pozytywne.

Samoorganizację systemu określa spełnienie trzech warunków: system musi być otwarty na wymianę materii i energii z otoczeniem, musi być nieliniowy (musi zmieniać się jego struktura), musi znajdować się z dala od wcześniejszej równowagi (Domański, 2018a, s. 95). Układy równań nieliniowych opisujące zachowania systemów mogą mieć wielorakie rozwiązania, prowadzące do zróżnicowanych struktur zależnych od warunków początkowych i wartości parametrów systemowych. Nowe procesy gospodarcze korygowane przez politykę są w stanie wytlumić fluktuacyjne transformacje, wykazujące chaotyczne zachowania, prowadząc do odzyskiwania równowagi w częściowo mało elastycznych i krępujących strukturach. Nowy system wykazujący zdolność do adaptacji i samoorganizacji może rozwijać się zgodnie z ukierunkowanymi instrumentami polityki gospodarczej, zbliżając się do równowagi dynamicznej na nowym poziomie (Domański, Marciniak, 2003, s. 37).

Teoria Ilyi Prigogine'a (1967), będąca doprecyzowaniem rozważań dotyczących samoorganizacji, zakłada kształtowanie się cech systemów oraz przyjmuje, że ich rozwój w pewnych warunkach dąży do coraz bardziej skomplikowanych układów podczas ewolucji. Teoria ta skupia się na analizie systemów dalekich od równowagi termodynamicznej. Złożone systemy charakteryzują się otwartością na przepływy energii i materii, odznaczają się występowaniem nieliniowości oraz znajdują się w stanie odległym od równowagi. Tworzące się w tych warunkach struktury dyssypatywne pobierają z otoczenia i rozpraszają energię oraz materię. Złożone systemy przechodzą od jednej do innej struktury. W okresie stabilizacji mogą zacząć podlegać nagłym perturbacjom, które spowodują wzmożone ich fluktuacje. Przekraczając pewien gradient, fluktuacje ulegają wzmocnieniu –

wówczas powodują powstanie ruchów makroskopowych, prowadzących do pojawienia się nowego porządku. Nowa struktura podtrzymywana przez wymianę energii i materii z otoczeniem posiada nowe właściwości i jest w stanie wykonywać bardziej złożone funkcje o wyższej efektywności. Gdy fluktuacje nie osiągają granicznej wartości gradientu, wówczas są tłumione i zanikają. Kolejne perturbacje mogą prowadzić do coraz bardziej skomplikowanych struktur. Odpowiedzią na niestabilne warunki przestrzenne występujące pomiędzy określoną grupą podmiotów a ich otoczeniem może być zależność adaptacyjna (Nowak, 1973). W naukach biologicznych podgrupy poszczególnych gatunków, utrzymujące się w danych warunkach (np. siedlisko, współdziałanie innych roślin, działalność człowieka) i spełniające kryterium adaptacji, są optymalnymi użytkownikami miejsca – są to rośliny, które uzyskały stan przystosowawczy do określonych warunków, zachowując maksymalny przepływ energii (Łaskowski, 1981). Warunki, w których tworzy się zbiorowisko roślinne (fitocenoza), są zmienne w czasie, dlatego ich zmiana wywołuje określoną reakcję adaptacyjną dotychczas optymalnej struktury. Musi ona w nowych warunkach zapewnić zbiorowisku maksymalny przepływ energii (Barcikowski, 1994, s. 18). W naukach ekonomicznych możliwości przekształceń systemów społeczno-gospodarczych o wysokiej złożoności zależą od zdolności pojedynczego elementu do adaptacji względem zmiennych warunków zewnętrznych oraz od zbiorowej zdolności całego systemu (branży) do modyfikowania ich środowiska (Ford, Garnsey, Lyons, 2006). W systemach adaptacyjnych kluczowe jest wyjaśnienie samotransformacji, rozumianej jako proces powstawania makrostruktury z mikroróżnorodności koordynowanej przez mechanizmy rynkowe. Prowadzi to do ustalenia, w jaki sposób różnorodność zdarzeń i procesów zachodzących na poziomach mikro i mezo wpływa na makroekonomiczny wzrost gospodarczy (Metcalf, Foster, Ramlogan, 2006). System wykazujący cechy adaptatywne posiada wewnętrzną różnorodność albo jest w stanie uruchomić mechanizm jej wytworzenia, ponosząc wymagane koszty. W praktyce gospodarczej te koszty są koniecznością zaistnienia dynamicznego rozwoju innowacji, przedsiębiorczości oraz wzrostu gospodarczego, opartego na postępie technologicznym.

Systemy społeczno-gospodarcze mimo zmienności wykazują zdolność do długookresowego trwania. Dynamika procesów jest konsekwencją interakcji między poszczególnymi rodzajami działalności gospodarczej oraz ich oddziaływania na inne sektory gospodarki. Podmioty są samoczynnie pobudzane, gdyż doświadczają ciągłych zmian w czasie, które powodują, że nie pozostają

one nigdy w ustalonym stanie wzrostu. Transformacja czy adaptacja strukturalna są sposobem reagowania gospodarki na wzrost wiedzy, przejawiającej się w postaci innowacji. Koordynowanie wzrostu gospodarczego napędzanego przez wiedzę wprowadza porządek, który ciągle się zmienia i nigdy nie jest w stanie równowagi. Endogeniczna skłonność systemu społeczno-gospodarczego do generowania zmian będących wynikiem nowej wiedzy i nowych zachowań czyni gospodarkę zdolną do dynamicznych i ruchliwych przekształceń struktury w stosunkowo krótkim okresie (Johansson, Karlsson, Stough, 2001). Wzrost gospodarczy jest wynikiem ludzkiej wyobraźni oraz poszukiwania nowości i korzyści konkurencyjnych, więc każda wiedza stwarza warunki do dalszego postępu (Domański, 2012a, s. 183–187).

Zharmonizowany rozwój systemu społeczno-gospodarczego wymaga skoordynowanej polityki środowiskowej i racjonalnego nim zarządzania. Według Ryszarda Domańskiego i Andrzeja Marciniaka (2003, s. 151) problemy z tym związane wymagają:

- określenia zakresu dopuszczalnych fluktuacji środowiska wokół stanu równowagi dynamicznej, zapewniającego podtrzymywanie zdolności do samoregulacji,
- określenia wielkości nakładów gospodarczych zapewniających przywracanie jakości środowiska do poziomu społecznie niezbędnego i podtrzymywanie zdolności rozwoju gospodarki,
- wyznaczenia punktu przepływu zasobów w systemie przemienności relacji środowisko–gospodarka–społeczeństwo.

Innowacje i proces uczenia się umożliwiają przedsiębiorstwom, miastom i regionom dostosowanie gospodarki do zmian wewnętrznych i zewnętrznych. Nierównowaga gospodarcza oraz poprawa sytuacji społecznej wymagają głębokich zmian strukturalnych. Zdarzenia małej wagi o charakterze losowym (Antonelli, ed., 2011, s. 46–49) mogą zmieniać zbiór warunków sprzyjających trwałości innowacji. Zmiany strukturalne podtrzymują przewagę pozytywnych zewnętrznych efektów wiedzy, tworząc szansę na nabycie zdolności kreacyjnych, a nie tylko adaptacyjnych. Silne nieciągłości tego procesu powodują, że kierunek zmian może ulegać wpływom sekwencyjnego pojawiania się czynników ubocznych, które modyfikują w większym stopniu elastyczność przebiegu zmian technologicznych niż ich zależność od warunków początkowych. Procesy adaptacyjne systemów społeczno-gospodarczych w danej przestrzeni mogą odbywać się w zależności od ścieżki (*path dependence*), która występuje wówczas,

gdy przypadkowe wydarzenie historyczne wyzwała kolejną sekwencję przebiegającą według stosunkowo deterministycznego wzorca. W przypadku sekwencji samowzmacniającej się okres pojawienia się szoku, zaburzenia odpowiada początkowemu przyjęciu określonego układu instytucjonalnego, podczas gdy wzór deterministyczny odpowiada stabilnej reprodukcji tej instytucji w czasie. Natomiast w przypadku sekwencji reaktywnej okres wystąpienia szoku, zaburzenia odpowiada kluczowemu punktowi, w którym nastąpiło przerwanie biegu historii, podczas gdy wzór deterministyczny odpowiada serii reakcji logicznie wynikających z tego punktu (Mahoney, 2000, s. 535). Zależność od ścieżki zakłada, że przyczynowość wypływa z przypadkowych, historycznych wydarzeń, prowadząc do ogólnych procesów o potencjalnie szerokim znaczeniu. Bart Nooteboom (1997, s. 57) przyjmuje, że wydarzenia z przeszłości wpływają na wydarzenia przyszłe, argumentując, że ewolucja organizacyjna jest zależna od ścieżki, stąd kierunki przyszłego rozwoju są blokowane lub hamowane przez kierunki obrane w przeszłości. Skupienie się na procesach, sekwencjach i czasie leży zatem u podstaw wyjaśniania zależności od ścieżki (Mahoney, 2000, s. 510).

James Mahoney (2000, s. 510–512) sugeruje, że wszystkie analizy zależne od ścieżki mają co najmniej trzy cechy definiujące. Po pierwsze, analiza zależna od ścieżki obejmuje badania procesów przyczynowych bardzo wrażliwych na zdarzenia występujące we wczesnych stadiach ogólnej sekwencji historycznej. Wcześniejsze części sekwencji mają znacznie większe znaczenie niż późniejsze zdarzenia, które mogą nie przynieść żadnego efektu, chociaż mogłyby mieć ogromne konsekwencje, gdyby nie nastąpiły za późno (Pierson, 2000, s. 263). Po drugie, wczesne wydarzenia historyczne są zdarzeniami przypadkowymi, których nie można wyjaśnić na podstawie zdarzeń poprzedzających lub warunków początkowych, co w konsekwencji wyklucza możliwość przewidzenia końcowego wyniku na podstawie warunków początkowych. Po trzecie, gdy dochodzi do przypadkowych zdarzeń historycznych, wówczas sekwencje zależne od ścieżki charakteryzują się względnie deterministycznymi wzorcami przyczynowymi lub „bezwładnością”, czyli pozostaniem w ruchu i śledzeniem wyniku.

We wszystkich trzech perspektywach nacisk położony jest na specyficzny kontekst, lokalne uwarunkowania samonapędzającego się rozwoju gospodarczego, szczególnie wzorców zmian technologicznych i instytucjonalnych w przestrzeni ekonomicznej. Kluczową cechą definiującą procesy i systemy zależne od ścieżki stanowi nieergodyczność, która polega na niemożności uwolnienia się od swojej historii. W ekonomii istnieją trzy główne, powiązane ze sobą,

podejścia do tej koncepcji (Martin, Sunley, 2006): zależność od ścieżki jako technologiczne ugrzęźnięcie, zablokowanie (prace P.A. Davida), jako dynamicznie rosnące zyski (prace B. Arthura) oraz jako instytucjonalna histereza (prace D. Northa i M. Setterfielda).

Pierwsze podejście – technologiczne ugrzęźnięcie, zablokowanie – odnosi się do tendencji poszczególnych dziedzin technologii, będących rezultatem odległych w czasie wydarzeń, do blokowania się na określonej trajektorii, pomimo dostępności alternatywnych, być może wydajniejszych rozwiązań. Oznacza to, że gospodarka jest nieodwracalnym procesem historycznym, w którym przyszłe wyniki zależą od przeszłych wydarzeń. Zdarzenia losowe mogą mieć długoterminowy wpływ oraz zmieniać przyszłą ścieżkę technologii, organizacji i systemów gospodarczych. W pewnych warunkach wczesne decyzje odzwierciedlają się w historii, potwierdzając obraną ścieżkę i jednocześnie zamykając alternatywne ścieżki, co powoduje, że wyniki nie muszą być racjonalne ani optymalne. W ten sposób technologie, organizacje i systemy mogą zostać zablokowane w pozornie gorszych formach, pomimo istnienia lub możliwości bardziej efektywnych rozwiązań. Technologiczne zablokowanie dotyczy technicznych powiązań (wzmacniających efekt komplementarności i zgodności między różnymi komponentami technologii i jej zastosowania), korzyści skali (związanych z wykorzystaniem technologii) oraz quasi-nieodwracalności inwestycji (inercja kosztów utopionych wynikająca z trudności wykorzystania specyficznego kapitału technologicznego oraz umiejętności ludzkich do alternatywnych zastosowań) (David, 1985, s. 334).

W drugim podejściu – dynamicznie rosnące zyski – zwraca się uwagę na różne efekty zewnętrzne oraz mechanizmy uczenia się, które wywołują pozytywne sprzężenia zwrotne, wzmacniając w ten sposób istniejące ścieżki rozwoju. Określono cztery rodzaje rosnących zysków (Arthur, Ermoliev, Kaniovski, 1987): duże, stałe, początkowe koszty konfiguracji (mogą dać przewagę w postaci spadających kosztów jednostkowych zwiększonej produkcji), dynamiczne efekty uczenia się (uczenie się przez: działanie, interakcję, wykorzystanie, wiąże się ze sprzężeniem zwrotnym), efekty koordynacji (dają przewagę w naśladowaniu innych podmiotów gospodarczych), samowzmacniające się oczekiwania (zwiększone rozpowszechnianie produktu, procesu lub praktyki).

W trzecim podejściu – instytucjonalna histereza – ważna jest tendencja formalnych i nieformalnych instytucji (procedury, tradycje) oraz układów społeczno-kulturowych do samoreprodukcji w czasie działań społeczno-gospodarczych, wspierających i stabilizujących system. Powolna zmiana instytucji w czasie

jako nośników historii zapewnia przewidywalność niezbędnych działań oraz dziedziczenie wartości i wzorców z przeszłości (Setterfield, 1997).

Zależność od ścieżki nie implikuje determinizmu historycznego ani zależności od przeszłości (*past dependence*). Stanowi proces probabilistyczny, ponieważ w każdym momencie czasu historycznego zestaw możliwych przyszłych trajektorii (ścieżek) ewolucyjnych technologii, instytucji, firm jest uwarunkowany zarówno przeszłymi, jak i obecnymi stanami systemu (Martin, Sunley, 2006). Istniejące współcześnie struktury społeczno-gospodarcze oraz dziedzictwo działań podjętych w przeszłości stanowią środowisko, w którym toczy się bieżąca działalność. Te historyczne struktury warunkują, ale nie determinują, zachowania aktorów w teraźniejszości, ustalając początkową dystrybucję zasobów, skierowanych szczególnie na prywatne interesy. Odtworzony lub przekształcony zestaw struktur wyłaniających się w wyniku tego procesu tworzy kontekst dla następnej sekwencji działań.

Zależność od ścieżki – dająca unikalne ramy analityczne złożonej dynamiki rozwijających się systemów ekonomicznych – umożliwia wyjaśnienie i ocenę zmieniających się efektów wzajemnego oddziaływania czynników, które charakteryzują działalność ekonomiczną w dynamicznej perspektywie i doceniają rolę czasu historycznego. Ścieżka rozwoju zależnego wynika z nieodwracalności zdarzeń pojedynczych, przejściowych lub trwale nieodwracalności oraz kreatywności i dodatnich sprzężeń zwrotnych, zachodzących w trakcie procesów warunkujących selekcję możliwych warunków. Zależność ta – dotycząca wydarzeń zachodzących w trakcie procesu, które długotrwale mogą wywierać wpływ na sekwencję, szybkość oraz kierunek wydarzeń i modyfikować je – nie jest całkowicie określona przez warunki początkowe oraz stosowaną technologię. Proces zależy od warunków wydajności dynamicznej zarówno pojedynczego podmiotu, jak i całej przestrzeni ekonomicznej. Ścieżka rozwoju zależna od ścieżki umożliwia uchwycenie podstawowych praw i zachowań podmiotów w stałej interakcji zachodzącej na poziomie przedsiębiorstwa lub miasta oraz dynamiki działań zmieniających ich przebieg i charakter struktury przestrzennej.

Gospodarka charakteryzująca się zależnością od ścieżki wykazuje szereg potencjalnych i równie prawdopodobnych do osiągnięcia stanów równowagi – aktualna kondycja systemu ekonomicznego zależy od sekwencji zdarzeń historycznych. Stan długookresowej równowagi może być zdefiniowany i osiągnięty niezależnie od przebiegu procesu. W przypadku koncepcji zależności od

ścieżki nie ma z góry ustalonego wyniku ekonomicznego czy niezależnego od historii lub kontekstu. Teoretyczne ujęcia w ekonomii ukierunkowane są na poszukiwanie procesu ewoluującej i historycznej równowagi, ponieważ zdarzenia małej wagi o charakterze losowym, zachodzące na początku szlaku, mogą mieć znaczenie w selekcji jednego zbioru stabilnych równowag. Rodzaj wielorakiej równowagi zostanie osiągnięty (wyselekcjonowany) zależnie od początkowego stanu systemu i powtarzających się zdarzeń w czasie. Nie ma jednego unikalnego układu systemu ekonomicznego, ponieważ rzeczywiste krańcowe rozkłady zależą od historii oraz miejsca powstania systemu, czyli stosowanej technologii i struktury przemysłowej (Martin, 2010). Odblokowanie systemu (przemysłowego, technologicznego) z jednej ze stabilnych równowag wymaga szoku zewnętrznego, otwierającego nowe możliwości. W ewolucji technologicznej, przemysłowej i instytucjonalnej struktury gospodarki zostają wyselekcjonowane, zablokowane w stabilnych równowagach, a w pewnym momencie ewentualnie zerwane przez szoki zewnętrzne (Domański, 2018, s. 199).

Procesy zależne od ścieżki wraz z innymi mechanizmami działającymi równolegle powodują powolne, ciągłe zmiany instytucjonalne, a tym samym zapobiegają ugrzęźnięciu instytucji lub zamknięciu ich w stabilnych formach równowagi (Martin, 2010, s. 22). Koncepcje te odpowiadają wielu ideom i zasadom, które mogą pomóc w zdefiniowaniu ewolucyjnego spojrzenia na przestrzeń ekonomiczną poprzez różnorodność, nowość, selekcję, mutację i adaptację. Rola tych mechanizmów będzie istotna we wspieraniu zmian oraz pozycji konkurencyjnej lokalnej i regionalnej działalności. Stała presja konkurencji kształtuje procesy selekcji, które decydują o sukcesie i przetrwaniu firmy oraz napędzają innowacje, a w konsekwencji – produkcję różnorodności.

Współcześnie rozwój podmiotów gospodarczych i sektorów, a zarazem również miast i regionów podlega silnym presjom, zaburzeniom i szokom, oddziałującym na globalne zmiany społeczno-kulturowe, ekonomiczne, polityczne, technologiczne i środowiskowe. Efektem jest pojawianie się wielu nowych koncepcji oraz rozwiązań, które z różnymi skutkami implementowane są do lokalnych warunków. Istotne znaczenie mają ścieżki adaptacyjne związane z wdrażaniem nowego rozwiązania w danym kontekście. Kontekst odnosi się do specyficznych warunków danego miejsca, w tym m.in. do dotychczasowej ścieżki rozwoju, wyznawanych wartości społeczno-kulturowych, istniejących zasobów materialnych, poziomu wiedzy, uwarunkowań geograficznych czy istniejącego systemu prawnego (Drobniak i in., 2021). Warunki kontekstu

w odniesieniu do możliwości wdrożenia nowego rozwiązania mogą przyjąć trzy warianty (Boyer i in., eds., 2004):

- dopasowanie lub wysoki stopień dopasowania – warunki społeczno-kulturowe, ekonomiczne, polityczne, technologiczne i środowiskowe są w pełni lub w dużym stopniu podobne do tych, w jakich stworzono nowe rozwiązanie,
- częściowe dopasowanie – warunki kontekstu mogą być w przeciętnym stopniu dopasowane do warunków, w jakich stworzono nowe rozwiązanie, co może determinować konieczność dopasowania nowego rozwiązania do istniejących warunków lub dopasowania obu tych aspektów w celu osiągnięcia zadowalającej efektywności lub skuteczności wdrożenia,
- niedopasowanie lub niewielki stopień dopasowania – warunki kontekstu mogą w niewielkim stopniu (bądź wcale) odzwierciedlać warunki, w jakich powstało nowe rozwiązanie.

Identyfikacja ścieżek adaptacyjnych związanych z możliwością wdrożenia nowego rozwiązania wymaga również rozważenia specyfiki samego rozwiązania. Pojęcie „nowe rozwiązanie” odnosi się do: idei, koncepcji, rozwiązań społecznych, gospodarczych, technologicznych, prawnych, polityk, modeli biznesu i zarządzania (Durlík, 2009). W takim ujęciu jest zbliżone do schumpeterowskiej koncepcji „nowych dóbr, nowych metod produkcji lub transportu, nowych rynków, nowych form organizacji przemysłowej”, które wprowadzają proces mutacji nieustannie rewolucjonizujący strukturę gospodarczą od wewnątrz (Schumpeter, 2021, s. 83–85). W praktyce nowe rozwiązanie może przyjmować postać: nowego prądu w kulturze, nowego zachowania społecznego, nowych technik i standardów zarządzania, nowych technologii, nowych modeli biznesowych, nowych koncepcji rozwoju wraz z towarzyszącymi im politykami i strategiami (Drobnik i in., 2021).

Efektywność lub skuteczność nowego rozwiązania jest determinowana przez poziom zgodności tego rozwiązania z warunkami kontekstu. Można wyróżnić dwie sytuacje (Boyer i in., eds., 2004): selektywną zgodność, kiedy wdrożenie jest warunkowane zgodnością z niektórymi warunkami społecznymi, gospodarczymi czy środowiskowymi, tworzącymi dany kontekst, albo pełną zgodność, kiedy o wdrożeniu nowego rozwiązania decyduje istnienie niemal analogicznych warunków w relacji do tych, w których stworzono to rozwiązanie.

Zestawiając warunki tworzone przez kontekst z wymaganiami względem nowego rozwiązania, możliwa jest identyfikacja ścieżek adaptacyjnych związanych z wdrożeniem innowacji. Wdrożenie nowego rozwiązania przy selektywnej

zgodności z warunkami kontekstu może prowadzić do trzech ścieżek adaptacyjnych (Boyer i in., eds., 2004):

- częściowej imitacji – efektywność lub skuteczność wdrożenia nowego rozwiązania wymaga jedynie jego częściowego dopasowania (np. dostosowanie metod produkcji i dostaw na rzecz lidera przez lokalne firmy),
- punktowej imitacji – częściowe dopasowanie tworzy możliwość do modyfikacji nowego rozwiązania lub ograniczenia wdrożenia w sensie przestrzennym (np. specjalne strefy ekonomiczne),
- ograniczonej imitacji – warunki kontekstu nie sprzyjają wdrożeniu nowego rozwiązania (np. projekty pilotażowe czy pokazowe inwestycje).

Wdrażenie nowego rozwiązania przy pełnej zgodności z warunkami kontekstu mogą również przyczyniać się do powstania trzech ścieżek adaptacyjnych (Boyer i in., eds., 2004):

- pełnej imitacji – bardzo korzystna sytuacja między warunkami kontekstu a efektywnością lub skutecznością wdrożenia (np. pełna implementacja modelu biznesowego),
- częściowej imitacji – efektywne lub skuteczne wdrożenie nowego rozwiązania powoduje konieczność jego modyfikacji, zmiany warunków lub zmiany obu aspektów (np. dostarczanie przesyłek poprzez paczkomaty),
- niemożliwej imitacji – całkowity brak analogii między warunkami powstania rozwiązania a warunkami kontekstu (np. brak podstawowych warunków społecznych, gospodarczych czy technologicznych do wdrożenia modelu biznesowego w innym kraju).

Wdrożenie nowego rozwiązania (poza imitacją) wymaga modyfikacji tegoż rozwiązania albo modyfikacji warunków kontekstu lub modyfikacji obu aspektów. Wyróżnienie poziomów kontekstu oraz poziomów zgodności nowego rozwiązania umożliwia identyfikację ścieżek adaptacyjnych: imitację, częściową imitację oraz porażkę. Częściowa imitacja nie jest warunkiem ostatecznym, lecz jeśli cechuje ją wysoka efektywność lub skuteczność, to rozwiązanie może być wdrażane także w innych sektorach oraz terytoriach (Drobniać i in., 2021). W ten sposób adaptacyjność oraz postrzeganie rezyliencji w kategoriach zdolności do szybkiej reorganizacji i rekonfiguracji systemów miejskich i regionalnych oznaczają zasadniczą zmianę w inicjowaniu nowych rozwiązań. Adaptacyjność oparta na mechanizmie pełnej lub częściowej imitacji pozwala wyjaśnić, w jaki sposób następuje reorientacja kontekstu oraz elementów nowego rozwiązania, które pojawi się po okresie szoku, zaburzenia. Jeśli imitacja

charakteryzuje się wystarczającą efektywnością lub skutecznością, to można oczekiwać, że dane miasto lub region odzyska przewagę konkurencyjną po szoku, zaburzeniu oraz następnie stworzy nową ścieżkę rozwoju, wynikającą z wdrożenia nowego rozwiązania. Natomiast ścieżka adaptacyjna związana z porażką po doświadczeniu przez jednostkę terytorialną szoku, zaburzenia jest pomocna w wyjaśnianiu przyczyn nieefektywnego lub nieskutecznego wdrożenia nowego rozwiązania na danym obszarze.

Wybór rodzaju działalności oraz podmiotów społeczno-gospodarczych dokonujący się w procesie selekcji wiąże cechy miasta czy regionu z interesami jego mieszkańców, tworząc wielorakie współzależności. W ich obrębie dokonywane są wybory indywidualnych i zbiorowych działań, realizowanych w przestrzeni ekonomicznej, spośród wielkiej liczby możliwych wariantów. Rozwój ewolucyjny miast i regionów w niestabilnych warunkach przebiega z wykorzystaniem zarówno przeszłych, jak i obecnych współzależności elementów systemu, które powodują wielorakie interakcje ekonomiczne, społeczne, polityczne, kulturowe czy ekologiczne, przejawiające się jako przepływy wewnątrz krajowe, międzynarodowe oraz międzyokresowe (Dendrinis, 1992). Interakcje dotyczą migracji ludności, wymiany towarów, przepływu kapitału i informacji, zanieczyszczenia środowiska, wyczerpywania zasobów naturalnych, uruchamiając rozprzestrzenianie się nowej technologii, norm etycznych, idei czy chorób w czasie i w przestrzeni. Starania użytkowników miast regulują wielkość, kierunek i ścieżki przepływu różnych zasobów w odmiennych punktach czasu i przestrzeni. Układy dynamicznie niestabilne tworzą systemy słabe, rozległe i przeważnie krótkotrwałe, podczas gdy relacje silne, nieliczne i wysoce wyselekcjonowane formują systemy stabilne.

2.3. Długookresowy rozwój systemów w przestrzeni ekonomicznej i ekologicznej

Analiza historyczna pozwala na zrozumienie determinant długookresowej dynamiki procesów ekonomicznych, ujawniając cechy quasi-nieodwracalności zasobów podmiotów gospodarczych. Historyczne procesy określają w danym momencie warunki działalności każdego podmiotu oraz jego zdolność do innowacji. W każdym punkcie osi czasu jednostki gospodarcze mogą zmienić swoje kompetencje, dostęp do wiedzy zewnętrznej, lokalizację w przestrzeni oraz zbiór interakcji, oddziałując na zmiany struktury warunków całego systemu. Ewoluuja również

nieustannie uwarunkowania zewnętrzne, takie jak: preferencje i gusta konsumentów, sieć powiązań wewnątrz i między sektorami, wielkości zewnętrznych efektów wiedzy i interakcji zachodzących między nimi a otoczeniem. Jednym ze sposobów reakcji systemu jest jego dostosowywanie się do nich (Mackenzie, Ball, Virdee, 1998). Przekształceniom ulegają jego cechy, które wykorzystują jako narzędzia rozwoju pojawiające się innowacje, powodujące zróżnicowanie procesów w układach ze względu na kreowanie nowych reakcji przez podmioty, w tym skłanianie ich do adaptacji.

Zagadnieniami dotyczącymi zmiany struktury systemów poddawanych wpływom rzadkich i nieregularnych oraz cyklicznie powtarzających się zdarzeń zajmował się Fernand Braudel. Jako historyk należący do szkoły *Annales*, podkreślał konieczność szerokiego wykorzystania wyników badań historycznych, ukazujących stosunek społeczeństwa do rzeczywistości, gdyż cywilizacje powstają na konkretnym skrzyżowaniu czasu i przestrzeni (Zgurecki, 2021, s. 67). Według niego nauka historyczna powinna być nauką totalną, zajmującą się rzeczywistością społeczną we wszystkich jej wymiarach, badającą trwałość i zmienność systemów społecznych. F. Braudel zwrócił uwagę na wielopoziomową strukturę rzeczywistości społecznej oraz jej dynamikę, wyróżniając „podesty”, którym odpowiadają różne wymiary czasowe. W odniesieniu do badań przeszłych społeczności wymienił trzy płaszczyzny rzeczywistości, którym odpowiadają trzy różne rytmy czasu. W ten sposób opracował koncepcję trzech czasów historii, w ramach której wyróżnił: czas krótki odpowiadający historii wydarzeniowej (jednostką miary są dni, miesiące, lata), czas cykliczny dotyczący głównie koniunkturalnych cykli gospodarczych (jednostką miary są dziesięciolecia) oraz „długie trwanie”, charakteryzujące przemiany strukturalne społeczeństw oraz rozwoju cywilizacyjnego (jednostką miary są stulecia, a nawet tysiąclecia). W celu ujęcia całości zmian danego społeczeństwa należy odejść od tzw. historii wydarzeniowej i zagłębić się w historii długiego trwania, która w dużej mierze jest historią nieświadomą. Ludzie ją tworzą nieświadomie w ciągu mniejszych historii o różnym znaczeniu dla rozwoju ludzkości (Braudel, 1991, s. 47–86). Pozwala to na uzyskanie niezbędnego dystansu do postrzegania procesów i struktur niewidocznych z perspektywy życia ludzkiego. Zróżnicowanie struktur oraz ich trwałości powoduje, że zmiany pomiędzy tymi strukturami są nieciągłe, mają charakter cyklów lub powrotów. Stabilność tych struktur nadaje się do badania w długiej perspektywie, bo procesy zachodzące między tymi strukturami powtarzają się w czasie, są długotrwałe, powolne i ledwo zauważalne. Przyjęcie perspektywy

„długiego trwania” skłania do przeświadczenia, że to, co postrzegamy jako różnorodne, jednostkowe i przelotne, na głębszym poziomie okazuje się jednolite i długotrwałe (Bohuszewicz, 2005, s. 97). Nielinearny czas i przestrzeń stanowią niedeterministyczną wizję historii, w ramach której zakłada się współlistnienie dwóch przeszłości, stale obecnych w życiu człowieka: przeszłości bliskiej, której cechą jest szybka zmiana, oraz przeszłości odległej, której towarzyszy historia „wolnych kroków” (Zamorski, 2007).

Historia postrzegana jest jako pewne chronologiczne następstwo form doświadczeń. Zmienność tych form zależy od dwóch typów struktur: struktury dnia codziennego, zachowującej się inercyjnie w stosunku do całego systemu, oraz struktury koniunkturalnej, prowadzącej do zdynamizowania przekształceń przestrzennych form życia człowieka. Gospodarka człowieka dzieje się w dwóch systemach społecznych – przestrzenie te są zatem zależne w różnym stopniu od siebie. Pierwszym z nich jest globalny system gospodarki światowej, natomiast drugim – system gospodarka-świat, w którym gospodarka stanowi część świata, organizuje wyznaczoną przestrzeń, oddziałuje na całość. Gospodarka-świat zawsze posiada centrum, którym najczęściej jest miasto. Cały ten system dzieli się na strefy sukcesywnie oddalające się od centrum, poprzez strefy pośrednie do stref marginalnych – peryferiów. Układ ten jest zmienny – centra po pewnym czasie przestają pełnić swoją funkcję, strefy peryferyjne odłączają się od centrów, czasami przyłączając się do innych centrów, a niekiedy przekształcając się w oddzielne centra. Zmiany przestrzeni są poddawane oddziaływaniu innych procesów. Organizacja przestrzeni uzależniona jest od miasta jako punktu organizującego, później od dominującej roli miast-państw, kolejno – dominacji narodowej. Cywilizacje są zarówno przestrzeniami, społeczeństwami, gospodarkami, kontynentami i świadomością zbiorową, dlatego koncepcja przestrzeni Braudela zakłada konieczną sekwencyjność rozwoju cywilizacji człowieka. Każda z sekwencji cywilizacyjnych wyobrażona przestrzennie nie posiada jednolitej morfologii, rozkłada się na niej niejednolicie. Oparta jest na sile oddziaływania centrum. Tworzy układ zależności w przestrzeni. Siła przyciągania odpowiada sile odpychania, przejawiająca się głównie w strukturach życia codziennego. Człowiek nie dostrzega w nich zmiany i nie chce jej. Pragnie przewidywalności dla swoich działań. Konserwatyzm i opór wobec zmiany ograniczają siłę oddziaływania centrum w przestrzennych układach peryferyjnych, co z kolei powoduje, że w momencie oddzielenia peryferia mogą zmienić swoją przynależność do centrum (Zamorski, 2007).

Kategoria długiego trwania – rozumiana jako czas długotrwałych i powolnych przemian kulturowych oraz cywilizacyjnych, niedostrzeganych z perspektywy pojedynczego człowieka – prowadzi do dialektyki czasu historycznego, opartego na przypisaniu atrybutów samemu wydarzeniu lub serii zdarzeń, tworzących segment historyczny (koniunkturę), a następnie całość (strukturę). Występowanie różnych struktur historii i ich wzajemnych związków pozwala na uchwycenie zjawisk i ich trwałości. Istnienie związków pomiędzy teraźniejszością i przeszłością zwiększa możliwość zrozumienia ludzkich działań w przeszłości.

Zdarzenie nieprzewidywalne i nieregularne o ogromnej skali, którego konsekwencje wywierają potężny wpływ na otoczenie, Nassim Nicholas Taleb (2023) nazywa „Czarnym Łabędziem”. Zdarzenie to jest trudno uchwytne w modelach, teoriach i interpretacjach, skupiających się na jak najdokładniejszym zrozumieniu tego, co zwyczajne. Zasadne jest wypracowanie długofalowych i wielowarstwowych strategii, uwzględniających czarnołąbędziowe wstrząsy, ponieważ „niektórym rzeczom służą wstrząsy, rozwijają i rozkwitają pod wpływem zmienności, przypadkowości, nieładu i stresu, przygody, ryzyko i niepewność to ich żywioł” – zjawisko to Taleb (2013, s. 25) określa jako antykruchłość. Wartością są nie tylko wytrwałość i stabilność, ale również zdolność do przetrwania i adaptacji w obliczu zmian i niepewności. Antykruchłość to zatem nie tylko przetrwanie, ale również możliwość wzrostu i rozwoju w obliczu trudności. Elastyczność i otwartość na nowe doświadczenia, umiejętność dostosowania się do nowych sytuacji, cierpliwość i konsekwencja mogą prowadzić do sukcesu i osiągania lepszych rezultatów, niż zakładano. Niepewność powinna być czymś pożądanym i koniecznym, by gospodarka i społeczeństwo nie utraciły naturalnej odporności na skutek wprowadzania licznych narzędzi i metod ubezpieczających przed ryzykiem. „Czarne Łabędzie” mogą mutować i pojawiać się w nowych odmianach, np. w odmianie „łabędzia zielonego”, symbolizującego katastroficzne zdarzenia ekologiczne, czy „łabędzia błękitnego”, charakteryzującego nieoczekiwane zdarzenia generowane przez technologie cyfrowe i sztuczną inteligencję (Taleb, 2023). Systemy społeczno-ekonomiczne mimo zmienności uwarunkowań wykazują zdolność do trwania w długim czasie dzięki wewnętrznej odporności. Wynika ona ze zdolności do absorpcji zmian i zakłóceń oraz dostosowywania się do nowych warunków przyrodniczych i społecznych, bez ulegania istotnym przekształceniom strukturalnym lub całkowitemu upadkowi. Zdolności te są miarą elastyczności organizacyjnej systemów i ewolucyjnego doświadczenia historycznego (Wright, 2005). Struktury systemów, które we

wcześniejszych okresach wystawiane były na powtarzające się cyklicznie zakłócenia, nabywają zdolności adaptacyjnych, umożliwiających im absorpcję czasowych zmian. Zdolności takich nie nabywają systemy doświadczające rzadko i nieregularnie ekstremalnych zdarzeń (Domański, 2012a, s. 36). W badaniach dotyczących zdolności adaptacyjnej oraz odporności systemów na niestabilne i fluktuacyjne zdarzenia poszukiwane są sekwencyjne cykle obrazujące wzajemne oddziaływania między składowymi tych zdolności, ich wzrost oraz umiejętność szybkiej transformacji (McGlade i in., 2006). Cykle adaptacyjne zarówno w przyrodzie, jak i w gospodarce przechodzą przez fazę wzrostu, dojrzałości, destrukcji i odnowy, a poszczególne ich składowe ze sobą współpracują, dążąc do podtrzymania stabilności całego systemu.

Próby stworzenia modeli rozwoju złożonych systemów przestrzennych podjął się m.in. Jeroen Cornelis Johannes Maria van den Bergh (1996), przyjmując następujące założenia: muszą być one rozważane w długookresowej perspektywie i modelowane ze względu na ich przyczynowość, która wynika z ustalenia korelacji między zmiennymi. Relacje przyczynowe siły i kształtu złożonych systemów są zmienne w czasie, gdyż podlegają oddziaływaniom generowanym przez inne zmienne. Modele teoretyczne powinny uwzględniać interes przyszłych pokoleń, tendencje wzrostu gospodarczego, dynamikę eksploatacji surowców naturalnych, procesy ekologiczne oraz zanieczyszczenie środowiska (Ostrihansky, 1996). Stawiane wymagania mają posłużyć ustaleniu stopnia pogodzenia wzrostu społeczno-gospodarczego z troską o jakość środowiska. Długookresowe modelowanie wymaga stosowania modeli nieliniowych, ponieważ procesy ekonomiczno-ekologiczne oddalają się od przebiegu liniowego – ich czynniki, mechanizmy i efekty nie są współzależne. Zmieniając wartość parametrów, można wyrazić dynamikę modelu, a w szczególności – zmiany preferencji konsumpcyjnych w funkcji dobrobytu, ewolucję ekosystemów w funkcji środowiskowej oraz postęp techniczny w funkcji produkcji (Domański, 2012a, s. 236).

W dynamicznych systemach nieliniowych zjawiska krótkookresowej nierównowagi mogą trwale wpływać na długookresową drogę rozwoju, tak jak różne formy ewolucji mogą oddziaływać na siebie. Krzyżowanie się różnych struktur w punktach nieliniowych sprzężeń zwrotnych ewolucji umożliwia identyfikację zbioru parametrów, w obrębie których zachodzi łagodne dopasowanie zmian niepowodujących załamań struktury systemu ekonomicznego ani ekologicznego. Szybka integracja systemów uznawana jest za stabilną wówczas, gdy uwzględnia współzależne zmiany systemu środowiskowego, jednocześnie

umożliwiając systemowi gospodarczemu utrzymanie się na stabilnej ścieżce rozwoju. We współzależnym systemie ekonomiczno-ekologicznym odporność stanowi właściwość systemu, równowaga jest ciągiem produktów naturalnych i wytworzonych kapitałów, a stabilność oraz odporność są cechą wszystkich możliwych stanów całego systemu.

Podtrzymywalność rozwoju ekonomicznego zależy od systemów społecznego i przyrodniczego, dlatego zarówno jednostkowo podejmowane działania, jak i wytyczne polityki społecznej muszą odnosić się do uznawanych przez nie wartości. Przejście ze stanu mniej zorganizowanego do rozwoju stabilizującego gospodarkę i środowisko wymaga innowacji, które powinny tworzyć celowy i spójny system, obejmujący zmiany w zakresie technologii, infrastruktury, wzorów zachowań gospodarczych i społecznych, wartości kulturowych i polityki. System powinien się cechować wielością podmiotów, wielością czynników, wielością poziomów oraz konsekwentnym realizowaniem programów w długim czasie (Elzen, Geels, Green, 2004). Wielopoziomowa perspektywa z jednej strony wymaga stopniowej koordynacji zmian zależności, podmiotów, instytucji oraz zasobów, ale z drugiej strony pozwala na analizę całego procesu przejścia w różnych skalach i w długim czasie.

Badania nad zachowaniami podmiotów gospodarczych w złożonych systemach przestrzeni ekonomicznej mogą przebiegać w perspektywie krótkiego i długiego trwania. Mając na względzie niepewność oraz niestabilność rozwoju ekonomicznego, społecznego i środowiskowego, spojrzenie długookresowe pozwala uchwycić i przewidywać procesy dążące do optymalizacji działań w poszczególnych systemach, a nawet sterować nimi. W warunkach chaotycznych może nastąpić wydłużenie okresu osiągania trwałych efektów dopasowania, ponieważ priorytetowymi staną się przetrwanie albo poprawa cech funkcjonowania całego systemu. W przypadku fluktuacji intensywności czynników może nastąpić obniżenie oczekiwań wobec spodziewanych korzyści. W warunkach ustabilizowanych efekty dopasowania osiągnęte w krótszym czasie będą wynikały z optymalizacji działań podejmowanych przez podmioty, które posiadają możliwość przewidywania i sterowania nimi.

W przypadku miast zakłócenie dotychczasowych zasad funkcjonowania może być spowodowane zanikaniem lub zmniejszaniem się oddziaływania istotnego czynnika miastotwórczego. Utrzymanie dotychczasowych działalności staje się niemożliwe. Trzeba więc rozpoznać istniejące czynniki i wykorzystać je do wskazania nowego, sukcesywnego kierunku przekształceń, zmierzających

do wykreowania nowych realiów funkcjonowania. Przykładowo, zmiana przebiegu szlaku handlowego stanowiącego zasób rozwojowy miasta może spowodować jego upadek. Konieczny staje się wybór innego zasobu, który przyczyni się do utrzymania istnienia miasta. W rzadkich przypadkach przywrócenie dotychczasowej funkcji ekonomicznej miasta jest zupełnie niemożliwe i wówczas oznacza przymus wybrania całkowicie nowej orientacji gospodarczej. Innym przypadkiem wykorzystania sukcesji do opisu koniecznych przekształceń może być pojawienie się dużej skali zdegradowanych przestrzeni, które mogą spowodować, że funkcje utracone w mieście nie zostaną przywrócone, ich różnorodność albo jakość ulegną ograniczeniu. Taka sytuacja może przyczynić się do wzrostu mobilności mieszkańców, którzy będą zmuszeni korzystać z usług innych jednostek gospodarczych w miastach sąsiadujących. Likwidacja kopalń również może zmniejszyć zasięg oferowanych funkcji społecznych przez miasto przemysłowe. Przypuszczalnie zostanie wówczas ograniczona liczba osób korzystających z nich, a skala usług może obniżyć się do minimalnego poziomu zapotrzebowania. W takich przypadkach system miejski może dążyć do odzyskania lub osiągnięcia nowego stanu równowagi. W niektórych sytuacjach dany system może osiągnąć stan równowagi, ale przy zmniejszonej różnorodności funkcji i niższych ich poziomach. To w konsekwencji spowoduje, że zanikną dotychczasowe relacje określonego rodzaju, istniejące w poszczególnych grupach społecznych, co w następnym etapie może spowodować brak ofert im dedykowanych.

3. Tereny pogórnice i skutki działalności górnictwa węgla kamiennego

Problematyka terenów poprzemysłowych została poruszona zarówno w literaturze polskiej, jak i zagranicznej. Obszary te odegrały kluczową rolę w rozwoju gospodarczym poszczególnych krajów Europy. Przyczyniły się również do powstania dziedzictwa kulturowego całego kontynentu. Zagłębie Ruhry w Nadrenii Północnej-Westfalii w Niemczech, Yorkshire w północnej Anglii, Nord-Pas-de-Calais w północnej Francji i Górny Śląsk w południowej Polsce to przykładowe miejsca rewolucji przemysłowej opartej na przemyśle ciężkim, które na trwałe zapisały się w krajobrazie, odgrywając ważną rolę w kształtowaniu dziedzictwa poprzemysłowego. Powstała struktura przestrzenna nadal widoczna jest w morfologii miast w postaci zrewitalizowanych i zaadaptowanych obiektów poprzemysłowych (Jaros, 1975).

Problematyka przekształcania i zagospodarowania terenów poprzemysłowych ujmowana jest w dwóch podejściach: systemowym i dynamicznym. Podejście systemowe ukazuje światowy dyskurs problematyki dotyczącej zagospodarowania terenów pogórnich, uwzględnia sposób konstruowania dokumentów planistycznych oraz politykę przestrzenną w odniesieniu do poszczególnych koncepcji (Akhtar-Schuster i in., 2017; Hepperle i in., eds., 2017). Natomiast podejście dynamiczne bierze pod uwagę szczegółową zmianę paradygmatu planowania przestrzennego, spowodowaną nowymi wizjami kluczowych interesariuszy, ustaleniami polityki rozwoju na poziomie międzynarodowym oraz refleksjami wynikającymi z badań naukowych (Hall, Tewdwr-Jones, 2011; Zheng i in., 2017).

Podejście systemowe do planowania przestrzennego w miastach górniczych i pogórnich dotyczy europejskiej deindustrializacji pod koniec XX w. (Domański, 2000a; Szczepański, 2002; Leboutte, 2009). Zwrócono uwagę na podejmowane działania rekultywacyjne i rewitalizacyjne (Czarnecki, 1983; Dziewoński, 1991; Gasidło, 1998; Gasidło, Gorgoń, red., 1999; De Sousa, 2006; Franz i in., 2006; Loures, Panagopoulos, 2007; Lorens, 2010; Ziobrowski, Jarczewski, 2010; Faull, 2012; Rizzo i in., 2015; Kirk, Jefferys, Wall, 2012; Selter, 2020) oraz na potrzebę

ochrony środowiska w związku z prowadzoną restrukturyzacją i transformacją sektora wydobywczego (Paris, 1993; Liefvooghe, 2005). Podejście to odnosi się do polityki węglowej i gospodarki opartej na paliwach kopalnych (Unruh, 2002; Janowska, 2016), do sprawiedliwej transformacji regionów tradycyjnych (Ou i in., 2017; McCauley, Heffron, 2018; Snell, 2018; Drobniak, red., 2022), zrównoważonego rozwoju miast (Munasinghe, 2001; Jabareen, 2006; Arora i in., 2017), rozwoju ekologicznego i ekologii miejskiej (Pęski, 1999; Wittig, 2008; Forman, 2014; Fei i in., 2016) oraz do poszukiwania dobrego zarządzania poprzez planowanie (Albrechts, Healey, Kunzmann, 2003; Mattsson, Mansberger, 2017; Glumac, Han, Schaefer, 2018; Oliveira, Hersperger, 2018). Możliwości adaptacji i adaptacyjności terenów pogórnich stanowią istotną problematykę badań nad rozwojem regionalnym zarówno w krajach wysoko uprzemysłowionych, jak i na rynkach wschodzących (Hu, Hassink, 2017b). Nacisk kładzie się na podejmowanie działań poprzez planowanie partycypacyjne (Martinát i in., 2017), mogące w skrajnych przypadkach doprowadzić do konfliktów społecznych, wywołanych lokalizacją działalności górniczej oraz prowadzoną polityką zmian (Damigos, Kaliampakos, 2006; Domański, 2009; Campbell, Roberts, 2010; Bacci, Diniz, 2013).

Podejście dynamiczne dotyczy przekształceń morfologicznych terenów poprzemysłowych oraz odnowy tkanki miejskiej jako procesu stymulującego konkurencyjność miasta (Stawasz, 2006). W ramach tego ujęcia dokonuje się opisu odnowy miast poprzez rewitalizację, rehabilitację i restrukturyzację (Ziobrowski i in., 2000) terenów i obiektów przemysłowych oraz specyficznych form pozostawianych po zakończonej eksploatacji (Nita, Myga-Piątek, 2006; Krzysztofik i in., 2020), a także prezentacji przykładowych rewitalizacji przeprowadzonych na rzecz wykreowania nowych funkcji na terenach pogórnich (Szajnowska-Wysocka, Sobala, 2013; Krzysztofik, Kantor-Pietraga, Kłosowski, 2019) oraz ich wpływu na kształtowanie krajobrazu miejskiego (Sitek, Szajnowska-Wysocka, 2018). W kontekście przekształceń terenów poprzemysłowych proces rewitalizacji ukazywany jest jako jedno z narzędzi zarządzania zrównoważonym rozwojem miasta (Pęski, 1999; Ratajczak, Drzazga, 2005), który jednocześnie stanowi strategiczne wyzwanie dla miast i marketingu lokalnego (Domański, 1997). W związku z podejmowanymi aktywnościami na obszarach poprzemysłowych kluczowe dla ich transformacji są wdrażane polityki i strategie na poziomie zarówno krajowym, jak i lokalnym (Seltmann, 2020) oraz działania inicjowane przez prywatnych inwestorów. Uwzględnianie terenów poprzemysłowych w dokumentach planistycznych i strategicznych obejmuje różne możliwe kierunki

ich przekształceń, które oddziałują na środowisko, gospodarkę oraz kulturę. W związku z zachodzącymi zmianami na terenach pogórnich prowadzone są poszukiwania wzorców użytkowania gruntów, określa się intensywność występowania obiektów i terenów przemysłowych oraz bada różnicowanie się tkanki miejskiej (Kennedy, 2004; Gospodini, 2009). Ważną kwestią jest również lokalizacja nowych inwestycji na terenach przemysłowych, która w dużej mierze dotyczy problemu wykorzystania ograniczonej przestrzeni oraz relacji zachodzących pomiędzy elementami danej struktury miejskiej (Hall, 1997). W związku z tym nakreśla się standardy planowania urbanistycznego (Balibrea, 2001), mające na celu zachowanie dziedzictwa kulturowego regionów (Shaw, 2002; Konior, Pokojńska, 2020) oraz wzmacnianie polityki kulturalnej (O'Connor, Wynne, 2017). Ze względu na ograniczone zasoby przestrzeni w miastach rozważania dotyczą lokalizacji zabudowy mieszkaniowej na obrzeżach miast (Adams, Watkins, 2002), tworzenia nowych dzielnic biznesowych (Mallett, 1994; Balsas, 2018), parków przemysłowych (Zaitseva i in., 2018), klastrow kulturowych (Mommaas, 2004) oraz adaptacji obiektów przemysłowych na miejsce organizacji wydarzeń międzynarodowych (Li, Braae, Liu, 2014), przy jednoczesnym minimalizowaniu nieużytków w centrach miast. Równocześnie zwraca się uwagę na to, że istniejące strategie zarządzania przestrzenią, związane z polityką zrównoważonego rozwoju i rewitalizacją terenów przemysłowych (Ogrodnik, Kulik, Skubała, 2010), ukazują niewystarczającą ich spójność, gdyż większy nacisk kładzie się na gospodarczą regenerację obszarów miejskich niż zrównoważony rozwój (Couch, Dennemann, 2000).

Niniejszy rozdział poświęcony jest problematyce przekształcania i zagospodarowania terenów przemysłowych. Podkreśla się w nim wpływ transformacji ustrojowo-gospodarczej na powstanie terenów pogórnich oraz zwraca się uwagę na przestrzenne skutki eksploatacji węgla kamiennego, oddziałujące na środowisko przyrodnicze, a także na funkcjonowanie społeczeństwa i gospodarki. Opisano wpływ działalności górniczej na warunki geologiczno-inżynierskie górotworu, powierzchnię terenu, stosunki wodne, jak również zanieczyszczenie powietrza, gleb i wód. Zaakcentowano zróżnicowanie zakresu pojęciowego „terenu” i „obszaru górniczego”, będące podstawą do wyznaczania wartości obiektów pogórnich. Głównym rezultatem rozważań zawartych w tym rozdziale jest lista kierunków podejmowanych działań – w perspektywie krótko- i długoterminowej, zmierzających do rekultywacji, zagospodarowania i adaptacji terenów pogórnich, opracowana z uwzględnieniem pełnionej funkcji.

3.1. Geneza terenów pogórnicznych i efekty eksploatacji górnictwa węgla kamiennego

Rozważania nad powstaniem terenów pogórnicznych należy rozpocząć od wyjaśnienia pojęcia terenów poprzemysłowych, szczególnie jego składowych oraz przebiegu procesów mających wpływ na ich przekształcanie. W polskiej literaturze tereny poprzemysłowe (*brownfields*) określane są ze względu na ich genezę oraz cechy fizyczne. W pierwszym ujęciu definiowane są jako „zdegradowane, nieużytkowane lub nie w pełni wykorzystane tereny przeznaczone pierwotnie pod działalność gospodarczą, która została zakończona” (Program rządowy dla terenów poprzemysłowych przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 27 kwietnia 2004 r.). Bolesław Domański (2000a) opisuje je jako obszary, które przestały funkcjonować jako zakłady produkcyjne przemysłowe lub nie pełniły już funkcji pomocniczych w zakładach przemysłowych, w tym jako obszary, na których inwestycje o charakterze przemysłowym zostały ukończone. W drugim ujęciu tereny poprzemysłowe są utożsamiane z terenami zdegradowanymi przez działalność przemysłową, np. górnictwem lub składowaniem odpadów (Bielewicz, Prus, Honysz, 1993). W obu ujęciach tereny poprzemysłowe utraciły dotychczasową funkcję i zostały wyłączone w znacznej części z użytkowania. Jedną z najczęściej spotykanych definicji terenów poprzemysłowych (*brownfields*) w literaturze zagranicznej odnosi się do „każdego gruntu lub nieruchomości, które były wcześniej użytkowane lub zagospodarowane, a obecnie nie są w pełni użytkowane, chociaż mogą być częściowo zajęte lub użytkowane. Mogą być również puste, opuszczone lub zanieczyszczone. W związku z tym teren poprzemysłowy nie jest dostępny do natychmiastowego wykorzystania bez interwencji” (Alker i in., 2000, s. 64).

Na podstawie przytoczonych definicji można wyróżnić trzy elementy składające się na obszar poprzemysłowy powstały po zaprzestaniu działalności górniczej:

- podziemny obszar, w którym zaprzestano działalności wydobywczej – obszar górniczy,
- obszar zdegradowany działalnością górniczą – teren górniczy,
- zespół obiektów (takich jak obiekty budowlane, urządzenia, instalacje, wyrobiska górnicze) dotychczas służących do wykonywania działalności górniczej – zakład górniczy.

Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (PGiG; Dz.U. z 2024 r. poz. 834) określa zasięg podstawowego obszaru, który podlegał wpływom działalności wydobywczej oraz oddziałuje na tereny sąsiadujące. Można wyróżnić

dwa ujęcia zasięgu przestrzennego działalności poeksploatacyjnej. Według pierwszego z nich obszar górniczy to „przestrzeń, w granicach której przedsiębiorca jest uprawniony do wydobywania kopaliny, podziemnego bezzbiornikowego magazynowania substancji, podziemnego składowania odpadów, podziemnego składowania dwutlenku węgla oraz prowadzenia robót górniczych niezbędnych do wykonywania koncesji” (art. 6 ust. 1 pkt 5 PGiG). W drugim ujęciu teren górniczy zdefiniowany jest jako „przestrzeń objęta przewidywanymi szkodliwymi wpływami robót górniczych zakładu górniczego” (art. 6 ust. 1 pkt 15 PGiG). Zasięg tak określonej przestrzeni wykracza poza obszar górniczy i zależy m.in. od rozmiaru leja depresyjnego, strefy wstrząsów sejsmicznych czy osiadania terenu. Podstawę wyznaczenia granic obszaru górniczego i terenu górniczego stanowi dokumentacja geologiczna i projekt zagospodarowania złoża albo plan zagospodarowania podziemnego składowiska dwutlenku węgla (art. 32 ust. 2 PGiG). Obszar i teren górniczy są określone w ustaleniach planu ogólnego gminy oraz w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego (art. 104 PGiG). Za zakład górniczy uznaje się „wyodrębniony technicznie i organizacyjnie zespół środków służących bezpośrednio do wykonywania działalności regulowanej ustawą w zakresie wydobywania kopalin ze złóż, a w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny wraz z pozostającym w związku technologicznym z wydobywaniem kopaliny przygotowaniem wydobytej kopaliny do sprzedaży, podziemnego bezzbiornikowego magazynowania substancji, podziemnego składowania odpadów albo podziemnego składowania dwutlenku węgla, w tym wyrobiska górnicze, obiekty budowlane, urządzenia oraz instalacje” (art. 6 ust. 1 pkt 18 PGiG).

Obszar pogórniczny składa się z pozostałości zakładu górniczego oraz podziemnej przestrzeni, w której podejmowana była aktywność wydobywcza na podstawie uzyskanej koncesji. Do podstawowych obiektów, maszyn i urządzeń zakładu górniczego zaliczano: głównie szyby i szybiki wraz z wyposażeniem, górnicze wyciągi szybowe w szybach i szybikach, stacje wentylatorów głównych i odmetanowania wraz z siecią rurociągów, centrale systemu ogólnozakładowej łączności telefonicznej, dyspozytornie systemów dyspozytora ruchu, stacje geofizyki górniczej oraz magistralne sieci telekomunikacyjne, główne stacje sprężarek powietrza wraz z siecią rurociągów w szybach, urządzenia i układy głównego odwadniania, główne składy paliw, olejów i środków smarnych oraz stałe komory napełniania paliwem środków transportowych, główne urządzenia do wytwarzania i transportu podsadzki i mieszanin doszczelniających, stacjonarne urządzenia klimatyczne, urządzenia transportowe w wyrobiskach górniczych,

urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne wysokiego i średniego napięcia. Natomiast za obiekty budowlane usytuowane poza wyrobiskiem górniczym uznawano m.in.: drogi technologiczne, mosty, estakady i tunele technologiczne, rurociągi i zbiorniki technologiczne, obiekty i urządzenia przeróbcze, obiekty stacji zakładowych załadowniczych i wyładowniczych (Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r., art. 29 i 780). Z kolei terenem pogórnicy jest przestrzeń, w której wystąpiły lub wystąpią skutki prowadzonej działalności górniczej. Działalność wydobywczą często prowadziła do degradacji wartości użytkowej obiektów oraz gruntów rolnych i leśnych, wskutek czego następowało pogorszenie warunków przyrodniczych.

W celu zdiagnozowania mechanizmów powstawania terenów pogórnicy należy przeanalizować zmiany polityczno-gospodarcze, które zaszły w Polsce na przełomie lat 80. i 90. XX w. Pojawienie się terenów poprzemysłowych, w tym pogórnicy, jest wynikiem zmian restrukturyzacji gospodarki, relokacji działalności zakładów przemysłowych, zmian technologicznych, koncentracji produkcji i wyczerpywania się zasobów surowcowych (Burtan, Zorychta, Chlebowski, 2008; Zorychta, Burtan, 2008). Restrukturyzacja miała na celu zwiększenie produktywności i rentowności sektora wydobywczego, dlatego przedsiębiorstwa zmuszone były do redukcji zatrudnienia, ograniczenia wydobycia złoża oraz zamykania najmniej rentownych kopalń. Górnictwo miało stać się istotną częścią polskiej gospodarki wraz z dostosowaniem produkcji do popytu, z inwestycjami w infrastrukturę i z redukcją zadłużenia (Karbownik, Bijańska, 2000; Korski, Tobór-Osadnik, Wyganowska, 2016).

Przebieg procesu transformacji w Polsce – w porównaniu z krajami Europy Zachodniej – był trudniejszy ze względu na niestabilność polityczną, silne napięcia społeczne, skromne zasoby finansowe oraz brak możliwości zaimplementowania dobrych przykładów z innych krajów postkomunistycznych (Chudek, Wilczyński, Żyliński, 1977; Strzałkowski, 2006). Rząd był zmuszony do permanentnego eksperymentowania, co w konsekwencji przyczyniło się do tego, że decyzja o zaprzestaniu eksploatacji węgla kamiennego spowodowała upadek przemysłu ciężkiego i pogłębiła kryzys gospodarczy, społeczny i środowiskowy (Szpor, Ziółkowska, 2018). Koncentracja wydobycia węgla kamiennego na jednym z najbardziej uprzemysłowionych, silnie zurbanizowanych i zaludnionych regionów w Europie Środkowej do 1990 r. jedynie zaostrzyła narastający kryzys.

W latach 1989–1990 kapitał edukacyjny pracowników zatrudnionych w gospodarce województwa katowickiego był skromny i nie odpowiadał wymaganiom

projektowanych działań restrukturyzacyjnych. W związku z reformą sektora górniczego liczba pracowników spadła z około 400 tys. do niecałych 100 tys. osób (Zięba, Stangel, 2016). Mieszkańcy legitymowali się wykształceniem: podstawowym – 36%, zasadniczym zawodowym – 31%, średnim – 25%, wyższym – tylko 6%. W latach 2000–2003 w województwie śląskim systematycznie wzrastała liczba osób objętych pomocą społeczną (od 514,5 tys. w 2000 r. do 607,2 tys. w 2003 r.). Głównymi powodami udzielania pomocy społecznej były: bezrobocie, ubóstwo, bezradność w sprawach opiekuńczo-wychowawczych i prowadzeniu gospodarstwa domowego, długotrwała choroba i niepełnosprawność (Szczepański, Ślęzak-Tazbir, 2009). Degradacja rodziny górniczej przyjmowała formę degradacji ekonomicznej oraz prestiżowo-symbolicznej. W przeszłości zatrudniającym się górnikom gwarantowano mieszkania lub pokoje w hotelach górniczych, możliwość nauki, dobre zarobki, darmowe wyżywienie, powstały nawet specjalne sklepy dla uprzywilejowanej klasy robotniczej. Uposażenie górników z uprzywilejowanej zarobkowo kategorii zawodowej w okresie realnego socjalizmu zostało dwukrotnie zmniejszone w czasie, gdy uzyskiwali uprawnienia emerytalne. Grupa młodych emerytów, w wieku 43–45 lat, miała zazwyczaj do utrzymania niepracującą żonę oraz dzieci w wieku szkolnym, więc emerytura nie gwarantowała godziwej egzystencji. W wyniku poszukiwania nowych źródeł dochodów i zarobków lub tylko zajęć uwalniających od bezczynności byli górnicy angażowali się w szarą strefę ekonomiczną i rozmaite aktywności w sektorze nieformalnym, zaniedbując proces socjalizacji i dopełnianie ról rodzicielskich (Szczepański, 2002; Klekotko, 2012). W procesie restrukturyzacji poważnym ograniczeniem były niskie kwalifikacje kobiet, mała liczba ofert do nich skierowanych, brak tradycyjnej aktywności zawodowej spowodowanej patriarchalizmem i dostarczaniem środków do życia przez mężczyznę. Gospodarstwa domowe kierowane przez kobiety, rozwiedzione i samotnie wychowujące dzieci, najczęściej popadały w biedę chroniczną, utrwaloną (Janeczek, Szczepański, red., 2006; Jałowiecki, Szczepański, Gorzelak, 2007).

Reformę wprowadzono w życie, kiedy w Polsce produkcję prowadziło 70 działających kopalń, wydobywających 147 mln ton węgla rocznie. Dziś ich liczba spadła czterokrotnie, a produkcja zmniejszyła się o 43% w stosunku do początku lat 90. XX w. (Kielecki, red., 2019). Sytuacja ekologiczna województwa katowickiego była wyjątkowo skomplikowana. Gospodarka województwa emitowała 742 czynniki niszczące środowisko, a 240 zakładów uznano za szczególnie uciążliwe ekologicznie. Systematyczne pomiary uwzględniały zaledwie 20 czynników, a zatem opis sytuacji ekologicznej był niepełny i niezadowalający. W województwie

emitowano do atmosfery 19,5% pyłów, 24,4% gazów oraz 25% ścieków przemysłowych bezpośrednio odprowadzano do wód powierzchniowych. W regionie tym znajdowało się 39,4% wszystkich krajowych odpadów poprodukcyjnych (odpadów górniczych, szlamów poflotacyjnych, odpadów popłuczkowych, popiołów lotnych czy żużli) ulokowanych w obrębie zakładów pracy (198 zakładów), a ich wielkość co roku powiększała się o kilkadziesiąt milionów ton i pochłaniała 300 ha ziemi pod nowe hałdy i wysypiska (Szczepański, Ślęzak-Tazbir, 2009).

W złym stanie znajdowała się również chaotycznie zagospodarowana przestrzeń urbanistyczno-architektoniczna województwa. Chaos przestrzenny przejawiał się zarówno w lokowaniu wielkich, pozbawionych elementarnych usług i niespełniających potrzeb społecznych i kulturowych zespołów mieszkaniowych między obszarami przemysłowymi, jak i w degradacji technicznej starych dzielnic miejskich, w wadliwych rozwiązaniach transportowych i komunikacyjnych (Frużyński, 2012).

Województwo katowickie w latach 1989–1990 charakteryzowało się: klęską ekologiczną, monokulturowością gospodarczą (dominacja przemysłu ciężkiego), zdeformowaną strukturą zatrudnienia (niski kapitał ludzki), dezintegracją zbiorowości kulturowej regionu oraz chaotycznie wytworzonym systemem osadniczym (Szczepański, Ślęzak-Tazbir, 2009).

W kraju o gospodarce rynkowej wraz z rosnącymi rozmiarami zakładów, coraz większym znaczeniem transportu samochodowego oraz rosnącą świadomością ekologiczną pojawiła się silna tendencja do relokacji produkcji przemysłowej z centrum miasta na obrzeża. Tereny poprzemysłowe zlokalizowane w centrum miast stwarzały władzy samorządowej możliwość wprowadzania nowych funkcji usługowych, mieszkaniowych lub rekreacyjnych. Na przełomie lat 80. i 90. XX w. w wyniku procesu gwałtownej deindustrializacji nagle wzrosła podaż terenów poprzemysłowych w miastach na skalę przekraczającą możliwości ich szybkiego zagospodarowania. W aglomeracjach górnośląskich pojawienie się dużej liczby terenów poprzemysłowych – zarówno w centrach miast, jak i na peryferiach – doprowadziło do kryzysu przestrzennego. Ze względu na strategiczne i gospodarcze znaczenie regionów węglowych ich rewitalizacja stanowi ogromne wyzwanie dla władz publicznych, związków zawodowych i przedsiębiorstw w skali całego kraju (Domański, 2000b; Szpor, Ziółkowski, 2018). Proces transformacji wymagał przygotowania odpowiednich strategii, długoterminowych planów oraz instrumentów finansowych, mających na celu ograniczenie negatywnych skutków odchodzenia od wydobywania węgla. Powołanie dedykowanej instytucji odpowiedzialnej za rekultywację i rewitalizację o zasięgu regionalnym i ponadregionalnym miało wspierać współpracę między sektorem

publicznym a prywatnym (Ostręga, 2013) na rzecz złagodzenia skutków procesu restrukturyzacji górnictwa oraz stworzenia nowego wizerunku regionów węglowych. W latach 1990–2019 tereny poprzemysłowe przeszły proces rewitalizacji o łącznej wartości ponad 1,7 mld euro. Około 55% projektów zostało zrealizowanych przez instytucje publiczne, 40% – przez przedsiębiorstwa prywatne, a około 5% – przez organizacje pozarządowe (Jarczewski, Koj, 2023).

Z poziomu administracyjnego kraju – na podstawie danych z Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) – można zauważyć, że znaczący udział w strukturze gruntów zdewastowanych i zdegradowanych mają tereny, które utraciły swoją wartość użytkową wskutek działalności górniczej, zwłaszcza w latach 2011–2016 (Aneks, załącznik 1.). Od 1995 r. grunty te systematycznie poddawano głównie rekultywacji, a w mniejszym stopniu były ponownie zagospodarowywane. Wyjątek stanowi 2008 r., w którym zdecydowanie więcej gruntów zostało ponownie zagospodarowanych prawie w całości przez inne podmioty, nieprowadzące działalności górniczej. W tym samym roku w województwie śląskim wszystkie tereny zostały zagospodarowane na inne cele niż rolne i leśne. Od 2009 r. nastąpił wzrost gruntów zdegradowanych cechujących się występowaniem oddziaływania działalności wydobywczej. Miało to związek z coraz większym na skalę regionu wyłączeniem z eksploatacji kolejnych złóż węgla kamiennego. Tereny górnicze, na których występowały skutki prowadzonej aktywności górniczej, były rekultywowane głównie w kierunku rolnym i leśnym do 2012 r. zgodnie z obowiązującymi dotychczas ustaleniami prawnymi. Natomiast w kolejnych latach, 2012–2014, tereny pogórniczne w ponad 60% w województwie śląskim były przekształcane do pełnienia innych funkcji gospodarczych i społecznych. Zgodnie z przekształceniami gospodarki w kierunku gospodarki zeroemisyjnej, realizującej ustalenia polityki klimatycznej, z postępującym wzrostem świadomości ekologicznej oraz zmniejszaniem się zasobów miejskiej przestrzeni od 2019 r. następuje systematyczne wyłączenie z eksploatacji kolejnych obszarów górniczych. Obszary te są poddawane rekultywacji i zagospodarowaniu przez inne podmioty. Ponad 50% ich powierzchni w województwie śląskim dedykowane jest do pełnienia funkcji przyrodniczej przez zwiększenie miejskich terenów zielonych, terenów rekreacyjnych oraz przetrzymywanych terenów na potencjalne inwestycje w przyszłości.

Od lat 50. XX w. trwa transformacja terenów pogórnicznych. Pomimo upływu lat nadal poszukuje się skutecznych i efektywnych instrumentów oraz najlepszych praktyk w zakresie terenów zdegradowanych. Proces transformacji górnictwa jest wymagany ze względu na zmniejszające się zasoby węgla (Kielecki, red., 2019)

oraz silną międzynarodową politykę klimatyczną (European Council Conclusions, 12 December 2019). Komisja Europejska – w odpowiedzi na wyzwanie stojące przed członkami UE – ustanowiła mechanizm sprawiedliwej transformacji, zgodnie z którym podejmowane działania mają skupiać się na zabezpieczeniu miejsc pracy i łagodzeniu lokalnych problemów społecznych. Przygotowane koncepcje i programy w niewielkim stopniu dotyczą zmian przestrzennych (Baran i in., 2018; Popp, De Pous, Reitzenstein, 2018), dlatego celem transformacji powinno być również czerpanie korzyści z użytkowania gruntów wraz z kształtowaniem pozytywnego ich wpływu na otoczenie w wymiarze społecznym, przyrodniczym i technicznym (Gasidło, 1998). Ważnym elementem sprawiedliwej transformacji powinny być zatem rewitalizacja i efektywne zagospodarowanie terenów pogórnich oraz ochrona dziedzictwa kulturowego, ze względu na powszechnie uznaną potrzebę ochrony gruntów, gleby i wody (Dyrektywa 2004/35/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 kwietnia 2004 r. w sprawie odpowiedzialności za środowisko w odniesieniu do zapobiegania i zaradzania szkodom wyrządzonym środowisku naturalnemu (Dz.U.UE.L.2004.143.56 z 26.06.2019 r.); Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola) (Dz.U.UE.L.2010.334.17 z 06.01.2011 r.)). Podejmowanie decyzji o kierunkach zagospodarowania terenów pogórnich stanowi kluczowy temat w dyskusji nad pogodzeniem strategicznego planowania oraz polityki miejskiej, opierającej się na procesach rewitalizacji i sprawiedliwej transformacji terenów przemysłowych.

Bolesław Domański (2000b) oraz Barbara Białecka i Witold Biały (red., 2014) wskazują, że cele transformacji dla obszarów poprzemysłowych powinny być zharmonizowane z ogólną polityką zrównoważonego rozwoju w regionie. Cele te skategoryzowano, wyodrębniając trzy typy: środowiskowe, ekonomiczne i społeczne. Cele środowiskowe związane są z poprawą warunków przyrodniczych oraz ochroną i kształtowaniem krajobrazów poprzemysłowych przez podejmowanie działań mających na celu minimalizowanie negatywnego oddziaływania górnictwa i powiększanie terenów zieleni miejskiej. Cele gospodarcze są głównymi impulsami do adaptacji obiektów poprzemysłowych, tworzenia nowych miejsc pracy czy zwiększania dochodów lokalnych przedsiębiorstw. Wzrost wpływów podatkowych gminy oraz rozwój funkcji ponadlokalnych dzięki zagospodarowaniu terenów poprzemysłowych w centrach miast oraz rozbudowie infrastruktury komunikacyjnej ma przyczynić się do poprawy wizerunku

miasta i zwiększenia jego atrakcyjności inwestycyjnej. Cele społeczne dotyczą wdrażania działań wzmacniających więzi społeczne oraz umożliwiających zaspokajanie potrzeb przez zachowanie dziedzictwa kulturowego i zagospodarowanie gruntów pod zabudowę mieszkaniową, obiekty kulturowe, edukacyjne, przestrzeń rekreacyjną.

Określenie możliwości osiągnięcia wyznaczonych celów zależy w dużej mierze od stopnia oraz złożoności oddziaływań działalności górniczej na sfery: społeczną, gospodarczą, środowiskową oraz przestrzenną (Kuźnik, red., 2003, s. 35). Efekty ekonomiczne likwidacji kopalń odzwierciedlają się w przekształceniach, którym ulegają: baza ekonomiczna miasta i regionu, struktura dochodów, proces rozwoju przedsiębiorczości i modyfikacje własnościowe. Zmienia się sposób funkcjonowania systemów infrastrukturalnych zarządzanych przez kopalnie. Skutki społeczne dotyczą kwestii zatrudnienia, bezrobocia, zmian w strukturze zawodowej i kwalifikacjach pod wpływem procesów restrukturyzacji górnictwa. Następstwa ekologiczno-przestrzenne działalności górniczej odnoszą się do degradacji środowiska, sposobów i metod rewitalizacji oraz zagospodarowania terenów poeksploatacyjnych. Procesom likwidacyjnym kopalń towarzyszą przekształcenia własnościowe i organizacyjne, które zwykle dotyczą (Kuźnik, red., 2003, s. 94):

- sprzedaży mienia innym podmiotom gospodarczym,
- przekazania ich gminom górniczym jako majątku związanego ze statutową działalnością samorządową,
- przekazywania mienia gminom jako rozliczenia długów związanych z niepłaceniem zobowiązań przez spółki węglowe,
- powoływania nowych podmiotów gospodarczych z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych spółek handlowych i cywilnych na bazie mienia likwidowanych kopalń.

Zdecydowana większość terenów pogórnicznych przekazywanych gminom jest wyposażona w zabudowania oraz obiekty po działalności eksploatacyjnej, które wymagają bardzo trudnej i kosztownej rekultywacji, a często także nowego zagospodarowania (plac po byłym szybie, osadniki, plac kopalniany, hałdy i składowiska, bocznice kolejowe itp.). Obiekty infrastruktury społecznej: hale sportowe, domy kultury, budynki szkolne i mieszkalne, które aby dalej funkcjonowały, wymagają ponoszenia przez gminy nakładów na ich utrzymanie lub podjęcia działań mających na celu przekazanie ich instytucjom kulturowym bądź edukacyjnym.

Efekty eksploatacji kopaliny zarówno są widoczne w trakcie działalności górniczej, jak i często ujawniają się tuż po likwidacji danej kopalni. Skutki ekologiczne związane z długotrwałym istnieniem górnictwa nie muszą pogarszać sytuacji środowiskowej ani ograniczać możliwości zagospodarowania obszaru eksploatowanego. Każdy element krajobrazu posiada swoją tradycję, dlatego rozpoznanie walorów środowiskowych, ekonomicznych, społecznych i przestrzennych wniesionych przez górnictwo jest podstawą do zachowania dziedzictwa kulturowego dla przyszłych pokoleń (Ruszkowski, 2010).

Wpływ górnictwa na środowisko przyrodnicze oraz zestawienie opłacalności eksploatacji złoża względem kosztów ponoszonych na utrzymanie atrakcyjnych krajobrazów nadal stanowią istotne kwestie, ponieważ do dzisiejszego dnia trudności sprawia przedsiębiorcom górniczym zbycie lub sprzedaż obiektów obsługiwanych przez stare technologie oraz terenów z problemami ekologicznymi. Ze względu na bardzo dużą skalę przekształceń przestrzennych spowodowanych eksploatacją węgla kamiennego przedsiębiorca górniczy zobowiązany jest do określenia rodzaju oddziaływania działalności wydobywczej oraz przeróbczej kopaliny, typu przekształceń, jakim podlegają tereny objęte wydobyciem, oraz generowanego wpływu na otoczenie. Stopień oraz intensywność działalności górniczej stwarzają podstawy do przeprowadzenia procesów rekultywacyjnych, a przede wszystkim do określenia możliwości adaptacji terenu i obiektów po zakończonej eksploatacji węgla kamiennego do pełnienia innych niż dotychczas funkcji gospodarczych. Konsekwencje przekształceń środowiskowych wynikają ze sposobu eksploatacji, zasobochłonnych i kapitałochłonnych rozwiązań technologicznych, prowadzenia wydobywania w filarach ochronnych oraz polach o zaburzonej tektonice – ich efekty są odczuwalne na powierzchni, wpływając na jakość życia oraz bezpieczeństwo zamieszkującej dany obszar ludności. Koncentracja zakładów górniczych powoduje wzrost zanieczyszczenia, a zwłaszcza stężenia substancji szkodliwych. Nadanie nowych funkcji terenom pogórnim zależy od natężenia efektów podziemnych i powierzchniowych eksploatacji węgla kamiennego, determinujących podjęcie czynności rekultywacyjnych oraz nadanie kierunku adaptacji – wynikają one z indywidualnych właściwości zagospodarowywanego obszaru (Piechota, 2004). Eksploatacja podziemna węgla kamiennego silnie ingeruje w środowisko naturalne, wpływając na jego stan i pozostawiając w nim swoje ślady, głównie na powierzchni terenu oraz w górotworze. Charakter, zakres i skala oddziaływań zależą od warunków geologiczno-górnictwowych, technicznych oraz od czasu trwania eksploatacji – od rodzaju skał, ich fizyczno-mechanicznych

właściwości i sposobu występowania, warunków hydrogeologicznych, szybkości postępu frontu wydobywczego, metody i głębokości eksploatacji, wielkości wybranej przestrzeni, rodzaju i miąższości eksploatowanego złoża kopaliny, sposobu likwidacji pustek poeksploatacyjnych, stosowanych w eksploatacji urządzeń oraz czasu trwania wydobywania (Pietrzyk-Sokulska, 1995; Frankowski, 2016).

Przekształcenia mają w większości charakter trwałe lub długookresowe (Dwucet, Krajewski, Wach, 1992). Oddziaływania górnictwa podziemnego na środowisko naturalne są albo bezpośrednie, albo pośrednie. Pierwsze polegają na świadomym zajęciu terenu pełniącego określoną funkcję (kulturową, gospodarczą, ekologiczną) w celu prowadzenia innej działalności. Teren eksploatacyjny zajmowany jest przez zakład górniczy wraz z całą jego infrastrukturą techniczną (np. szyby kopalniane, budynki, drogi, rurociągi, kanały, linie przesyłowe, place, składowiska, stacje przeładunkowe czy piaskownie) oraz utworzonymi hałdami skały płonnej w formie zwałowisk (Krzaklewski, Pietrzykowski, 2009). Oddziaływania pośrednie odnoszą się do niezamierzonych, ubocznych, często nieprzewidywalnych i negatywnych dla środowiska skutków działalności wydobywczej. Charakteryzują się relatywnie szerokim zasięgiem, zazwyczaj przekraczającym granice zakładu wydobywczego, oraz nakładaniem się różnych wpływów pośrednich, potęgujących skutki prowadzonej działalności. Dotyczą one zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego pyłami i gazami (z lokalnych elektrociepłowni, szybów wentylacyjnych, składowisk i zwałowisk), zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych (zrzuty kopalnianych wód dołowych oraz wód poflotacyjnych, wycieki wód ze stawów osadowych i hałd odpadów górniczych) oraz emisji hałasu (z wentylatorów kopalnianych, taśmociągów, stacji rozdzielczych urobku oraz pracy ciężkiego sprzętu górniczego). Oddziaływania te prowadzą do dalszych przekształceń elementów środowiska – gleby, szaty roślinnej i organizmów żywych (Pietrzyk-Sokulska, 1995). Czas trwania i skala działań wydobywczych wywierają wpływ na zasięg przestrzenny terenów zajętych przez kopalnię, natomiast wielkość środków finansowych przeznaczanych na dobór odpowiednich technologii wydobywania i przetwarzania kopaliny stanowi miernik planowanych efektów ekonomicznych. Dodatkowo, określając efekty pośredniego oddziaływania działalności górniczej, należy uwzględnić świadomość i etykę ekologiczną właścicieli kopalń oraz społeczeństwa, ich podejście do korzystania z bogactw naturalnych, dających bezpośrednie efekty ekonomiczne, jak i będących walorem estetycznym, zdrowotnym i rekreacyjnym środowiska przyrodniczego (Radwanek-Bąk, 2001).

Zależnie od rodzaju przyczyn wywołujących zmiany w warunkach geologiczno-inżynierskich terenu górniczego następują określone reakcje w poszczególnych komponentach ekosystemu, które można podzielić ze względu na typ oraz kierunek przekształceń, wyszczególniając przekształcenia geomechaniczne, geochemiczne, gazowe, hydrologiczne i geotermiczne (Dwucet, Krajewski, Wach, 1992; Woźniak, Nieć, 2009, s. 12). Oddziaływania te mogą występować w różnym zakresie i skali. Oddziaływania geomechaniczne dotyczące przekształcenia górotworu i powierzchni terenu wynikają z niekontrolowanych przemieszczeń grawitacyjnych skał (zaciskanie wyrobisk poeksploatacyjnych, wstrząsy górnicze, osuwiska, obniżenia i wypiętrzenia terenu) oraz przemieszczeń kontrolowanych (wykonywanie wyrobisk podziemnych, formowanie hałd, zwałów kopalnianych i składowisk) (Chwastek, 1990). Zmiany uwidaczniają się w strukturze masywu skalnego, właściwościach fizyczno-mechanicznych gruntów oraz deformacjach i stateczności ukształtowania terenu (niecki obniżeniowe, zwałowiska i hałdy). Przemieszczenia grawitacyjne masywu skalnego wywołane robotami górniczymi, wzmacniane przez zawodnienia, powodują zmniejszanie się wytrzymałości mechanicznej skał (gruntu), a w konsekwencji – ciągle i/lub nieciągle deformacje powierzchni terenu (Popiołek, Greń, 1990). Omówione czynniki mają wpływ na ustalenie się ponownego stanu równowagi, który może mieć charakter długotrwałego, stopniowo postępującego procesu. Deformacje ciągle występują w formie łagodnych i rozległych obniżen terenu, a ich zasięg może być bardzo duży, często znacznie przekraczający obszar pól eksploatacyjnych. Podczas eksploatacji podziemnej węgla kamiennego, prowadzonej najczęściej z zawalem stropu, maksymalne obniżenia pojedynczego pokładu o grubości 2–3 m wynoszą około 1,5–2 m. Obniżenia przy eksploatacji wielu pokładów sumują się, dlatego w rzeczywistości dochodzą do 40 m. Poeksploatacyjne obniżenia terenu zanikają po około 1–2 latach od zakończenia eksploatacji pokładu węgla. Niewielkie deformacje mogą jeszcze trwać do około 10–15 lat (Woźniak, Nieć, 2009, s. 14). Niecki są zazwyczaj przyczyną uszkodzeń obiektów inżynierskich, dlatego obszary te wymagają stosowania specjalnego budownictwa oraz zabezpieczeń obiektów już istniejących na terenach górniczych. Deformacje nieciągle powstają pod wpływem gwałtownych procesów niszczących struktury skał górotworu, tworząc leje, zapadliska lub pęknięcia terenu, szczeliny i uskoki (Żmuda, 1973). Formy morfologiczne terenu są wynikiem bezpośredniej działalności gospodarczej albo efektem współzależności procesów gospodarczych i naturalnych. Do elementów pochodzenia

antropogenicznego zalicza się nasypy, wały, kopce, stożki nasypowe, rowy, tarasy czy powierzchnie zrównane.

W ocenie warunków geologiczno-inżynierskich terenów górniczych istotne są odkształcenia poziome powierzchni, wyrażane poprzez kategorie zagrożeń wynikających z wpływów eksploatacji węgla kamiennego na obiekty budowlane (tabela 2.). Przydatność terenu górniczego do wykorzystania budowlanego określa się za pomocą skali, na której w kategorii „O” sklasyfikowano tereny przydatne i niewymagające zabezpieczeń obiektów budowlanych przed wpływami górniczymi, natomiast kategoria „V” definiuje tereny nieprzydatne do zabudowy.

W ramach oddziaływań geomechanicznych eksploatacji węgla kamiennego występują wstrząsy górnicze (parasejsmiczne), obejmujące górotwór i powierzchnię terenu. Ich skutkiem są drgania gruntów w przypowierzchniowej warstwie terenu górniczego w epicentrum dochodzące do 500 mm/s². Natomiast już przyspieszenia przyjmujące wartość ponad 120 mm/ss mogą powodować osuwanie gruntów, zmianę zwierciadła wód, a w konsekwencji – uszkodzenia obiektów budowlanych, sieci gazowej, wodociągowej, komunikacyjnej (tabela 3.). Obiekty o małej odporności na wstrząsy mogą znajdować się w strefie zagrożeń do 2 km od epicentrum (Woźniak, Nieć, 2009, s. 16).

Tabela 2. Kategorie terenów górniczych ze względu na przydatność do zabudowy

Kategoria terenu	Przydatność do zabudowy		Wielkość spodziewanych deformacji		
			nachylenie T [mm/m]	odkształcenie poziome ε [mm/m]	promień krzywizny R [km]
0	przydatne	niewymagane zabezpieczenia obiektów budowlanych	$T \leq 0,5$	$\varepsilon \leq 0,3$	$R \geq 40$
I	przydatne z ograniczeniami	mogą powstać małe, nieszkodliwe uszkodzenia	(0,5; 2,5>	(0,3; 1,5>	<20; 40)
II		mogą powstać uszkodzenia łatwe do usunięcia	(2,5; 5,0>	(1,5; 3,0>	<12,20)
III		wymagane zabezpieczenie obiektów budowlanych	(5,0; 10>	(3,0; 6,0>	<6; 12)
IV		wymagane poważne zabezpieczenie obiektów budowlanych	(10,0; 15,0>	(6,0; 9,0>	<4; 6)
V	nienadające się do zabudowy	duże prawdopodobieństwo wystąpienia nieciągłych przemieszczeń terenu (szczelin, zapadlisk)	$T > 15,0$	$\varepsilon > 9,0$	$R < 4$

Źródło: Woźniak, Nieć, 2009.

Tabela 3. Oddziaływanie drgań sejsmicznych na obiekty budowlane i środowisko geologiczne

Stopień intensywności drgań w skali MSK-64	Wartości przyspieszeń drgań podłoża w strefie przypowierzchniowej [mm/s ²]	Charakter zmian, wskazany zakres obserwacji inwentaryzacyjnych		
		A – budynki o małej odporności	B – budynki o średniej odporności	C – budynki o dużej odporności
VII – bardzo silne	500–1000	znaczne uszkodzenia (głębokie i szerokie pęknięcia murów, zawalanie się kominów wolnostojących)	średnie uszkodzenia	lekkie uszkodzenia w wielu obiektach
		osunięcia nasypów, pęknięcia jezdni drogowych falowanie zbiorników wodnych, zmięcenia szlamów, odnawianie i zanikanie źródeł, zmiany ich wydajności, zmiany poziomu wody w studniach, przypadki osunięcia stromych zboczy i brzegów rzek		
VI – silne	250–500	A – budynki o małej odporności	B – budynki o średniej odporności	
		lekkie uszkodzenia w wielu obiektach, średnie uszkodzenia (nieliczne, niewielkie pęknięcia murów, odpadanie płytów tynku, spadanie dachówek, zarysowania kominów)	lekkie uszkodzenia w nielicznych obiektach	
V – dość silne	120–250	w nielicznych przypadkach mogą powstawać szczeliny w wilgotnym gruncie, możliwe powstawanie osuwisk, zmiany wydajności źródeł i poziomu wody w studniach		
		lekkie niekonstrukcyjne uszkodzenia budynków (drobne rysy w tynkach, odpadanie jego małych kawałków tylko w najmniej odpornej grupie budowli)		
IV – mierne	50–120	w sporadycznych wypadkach może się zmienić wydajność źródeł		
		nie stwierdza się oddziaływań na: – budynki – środowisko geologiczne i hydrogeologiczne		

Źródło: Woźniak, Nieć, 2009, s. 17.

3.1. Geneza terenów pogórnicznych i efekty eksploatacji górnictwa węgla kamiennego

Z likwidacją kopalń łączą się również problemy z powstałymi formami morfologicznymi na powierzchni terenu (hałdy, zwałowiska, składowiska), uformowanymi z odpadów wydobywczych o specyficznych właściwościach fizyczno-mechanicznych. Oddziaływanie odpadów górniczych i przeróbczych na środowisko związane jest z zajmowaniem przez nie dużych obszarów i zmianą ich wykorzystania gospodarczego, z tworzeniem się trwałych nieużytków, powstawaniem antropogenicznych form rzeźby krajobrazu, zanieczyszczeniem atmosfery przez pyły i gazy tworzące się przy paleniu oraz pyleniu zwałowisk, ze zmianami klimatu lokalnego (Pietrzyk-Sokulska, 1995). Średnio na jedną wydobytą tonę węgla przypada 400 kg odpadów (Dwucet, Krajewski, Wach, 1992). Aby ograniczyć składowanie ogromnych ilości odpadów, wykorzystuje się je gospodarczo (Woźniak, Nieć, 2009, s. 43) jako materiał:

- w budownictwie ziemnym, hydrotechnicznym, do rekonstrukcji i rekultywacji terenów zdegradowanych,
- w budownictwie naziemnym i drogowym – po obróbce mechanicznej, ujednoliceniu i ujednorodnieniu frakcji,
- do produkcji materiałów budowlanych – po obróbce termicznej.

Grunty po wykonaniu robót przygotowawczych, przeróbczych czy po dawnych składowiskach podlegają rekultywacji i są ponownie wykorzystywane na terenie górniczym. Hałdy ulegające procesom termicznym (nadal się palące) nie mogą być zagospodarowane. Materiał po przepaleniu jest jednak wartościowym surowcem w przemyśle materiałów budowlanych i w budownictwie drogowym. Tereny zajęte przez składowiska odpadów górniczych mogą być wykorzystane do lekkiej zabudowy (np. garaże), a po rekultywacji – jako tereny zielone i rekreacyjne, z kolei poprzez specjalne zagęszczenie i przygotowanie mogą stanowić podłoże pod obiekty przemysłowe.

Przestrzeń, w której składowana jest wierzchnia warstwa przekształcona w efekcie działalności człowieka, zazwyczaj nie jest przydatna do zabudowy ze względu na znaczne i nierównomierne osiadania. Przykładowo, osiadania zwałowisk mogą osiągać wartość $1,0 \text{ m} \div 2,5\% H$, gdzie H to wysokość zwałowiska. W przypadku zwałowisk formowanych w zawodnionych wyrobiskach poeksploatacyjnych osiadania wynoszą około $1,2 \text{ m} \div 3,1\% H$, a przy nierównomiernym osiadaniu gruntu zwałowanego nachylenia terenu dochodzą do około 8 mm/m, kwalifikując teren do II-III kategorii. Zasadnicze osiadanie zwałowisk trwa około 3–20 miesięcy od ich uformowania. Niewielkie osiadania mogą występować jeszcze przez około 10–15 lat. Dodatkowo skarpy zwałowisk

ulegają osuwaniom, deformując przedpola zwału, co powoduje, że teren wokół hałd w pasie szerokości co najmniej 1,5 H jest nieprzydatny dla zabudowy (Woźniak, Nieć, 2009, s. 18).

Oddziaływania hydrogeologiczne i hydrologiczne dotyczą zakłócenia bilansu wodnego, obniżenia zwierciadła wód podziemnych, zmniejszenia lub zaniku odpływu podziemnego i powierzchniowego, zmiany zasobów, natężenia oraz kierunków przepływu wód podziemnych, położenia wód powierzchniowych w ciekach naturalnych, sztucznych i zbiornikach wód stojących, ich mineralizacji i składu chemicznego. Najbardziej istotne dla dalszych przekształceń i adaptacji są zmiany poziomu wód podziemnych i powierzchniowych względem obniżającego się terenu pogórniczego, które skutkują powstaniem podtopień nawierzchni lub otwartych zalewisk wodnych, zmniejszeniem produktywności użytków wodnych i leśnych, zanikiem wód w studniach (Barteczek i in., 1988). Tereny te są nieprzydatne do zabudowy, a eliminacja lub terytorialne ograniczenie zalewisk i podtopień wymaga regulacji systemu drenażu wód. Skutkiem pośrednim zmian poziomu oraz kierunku przepływu wód podziemnych są deformacje górotworu i powierzchni terenu, trudne do prognozowania w zlikwidowanej kopalni.

Eksploatacja kopalni umożliwia przenikanie do podłoża zanieczyszczeń. Ich źródłem najczęściej są odpady wydobywcze i przeróbcze, przemysłowe i bytowe zakładu górniczego, energetyczne i komunalne czy awarie systemów transportu i magazynowania substancji szkodliwych (Woźniak, Nieć, 2009, s. 19). Duża zmienność chemiczna wód kopalnianych związana jest z infiltracyjnym przenikaniem z powierzchni terenu chlorków i siarczanów wskutek przemysłowego skażenia opadów atmosferycznych oraz wypłukiwania z górotworu jonów radu i baru. Przekształcenia geochemiczne wpływają na warunki geologiczno-inżynierskie terenu, powodując jego wykluczenie z zagospodarowania lub konieczność stosowania specjalnych zabiegów rekultywacyjnych. Zmiany mineralizacji i składu chemicznego wód rzutują na agresywność względem materiałów budowlanych, fundamentów, instalacji i urządzeń podziemnych czy samych skał i gruntów. Wody kopalniane zrzucane do cieków powierzchniowych powodują trwałe ich skażenie, przyczyniając się do nieodwracalnych zmian w biocenozie rzek, uniemożliwiając nawodnienie obszarów rolniczych oraz radykalny wzrost kosztów hydrotechnicznych i utylizacji wód na potrzeby komunalne i energetyczne.

Podniesienie temperatury wód i skał na terenie górnicznym w związku z pożarami odpadów i płytko zalegającymi pokładami węgla stanowi lokalny problem utrudniający ponowne użytkowanie terenu czy jego rekultywację.

Do atmosfery emitowane są zanieczyszczenia pyłowe pochodzące z kotłowni kopalnianych, zakładów wstępnej przeróbki węgla, szybów wentylacyjnych, zwałowisk i osadników oraz zanieczyszczenia gazowe powstałe wskutek robót strzałowych, pożarów, nagrzewania węgla. Nagromadzenie metanu w podziemnych częściach obiektów budowlanych może stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa publicznego, a wydzielający się dwutlenek węgla podczas pożaru pokładu kopaliny powoduje problemy podczas ponownego zagospodarowania terenu. Zarówno eksploatacja, jak i przeróbka kopaliny wymagają stosowania licznych maszyn (pompy, sprężarki, maszyn przeróbczych i wyciągowych) i urządzeń wentylacyjnych, które są dokuczliwym źródłem hałasu i wibracji, często bagatelizowanym, ponieważ skutki ich wpływu nie są gwałtowne. Likwidacja kopalń węgla kamiennego powoduje z jednej strony wzniesienie zwierciadła wód podziemnych, przyczyniając się do migracji gazów ze strefy eksploatacji ku powierzchni terenu, z drugiej zaś strony – obniżenie poziomu wód powierzchniowych, prowadzące do degradacji gleb. Zmiany warunków wilgotnościowych i świetlnych zaburzają strukturę biocenotyczną, przyczyniając się do zamierania lasu, powstania powierzchni bezdrzewnych lub pustyń przemysłowych. Z kolei osuszenie terenu prowadzi do zubożenia gleby w wodę i składniki mineralne, obniżając jej klasę bonitacyjną i zmieniając jej strukturę (Chwastek, 1990).

Rozwój przemysłu wydobywczego wywoływał zmiany w użytkowaniu gruntów rolnych i leśnych w wyniku ich wykorzystania pod infrastrukturę techniczno-administracyjną oraz zakłady przeróbcze. Powodował również zmiany w ukształtowaniu powierzchni terenu, w stosunkach wodnych oraz emisji toksycznych związków. Wszystkie te skutki oddziaływania górnictwa oraz branż powiązanych, takich jak koksownictwo i hutnictwo, na stan zdrowia społeczności lokalnej potęgowały liczbę osób uskarżających się na choroby związane z uszkodzeniem słuchu, na pylicę, choroby układu krwionośnego, ujawniające się w większości przypadków dopiero u emerytów i rencistów. Już w latach 80. XX w. na terenach górniczych w Polsce odnotowano wyższy wskaźnik umieralności niemowląt, bardzo duży odsetek noworodków urodzonych z masą ciała poniżej 2500 g, a u dzieci i młodzieży stwierdzono: zaburzenia narządów ruchu, wynikające z wad postawy, oraz przewlekłe schorzenia układu oddechowego, a także wady i schorzenia oczu (Pietrzyk-Sokulska, 1995).

Podsumowując, od XVIII w. działalność przemysłowa ingeruje i przekształca przestrzennie, społecznie i gospodarczo środowisko. Zmiany morfologiczne terenu wydobywczego węgla kamiennego powodują deformacje powierzchni,

przyczyniając się do zachwiania stabilności gruntu i górotworu, a w konsekwencji – do uszkodzeń obiektów budowlanych. Z utworzonych zwałowisk i składowisk materiałów poeksploatacyjnych ulatniają się pyły i gazy wzmagające zanieczyszczenia atmosferyczne, zwiększające zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego. Zmiany stosunków wodnych prowadzą do zmian struktury biocenozy, powodując czasowy zanik roślinności albo występowanie unikatowego dla danego miejsca lub ograniczonego obszaru gatunku flory bądź fauny. W związku z efektami zewnętrznymi działalności górniczej podejmowane działania rekultywacyjne i adaptacyjne terenów oraz obiektów poprzemysłowych powinny zapobiegać dalszym kosztom społecznym, przestrzennym i gospodarczym, ponoszonym przez użytkowników danego obszaru. W miastach górniczych zakończenie wydobywania, zamknięcie dużych zakładów i kopalń (Riley, Tkocz, 1999; Krzysztofik i in., 2016) jest zwykle związane z kryzysem zatrudnienia (Baeten, Swyngedouw, Albrechts, 1999; Hu, Hassink, 2017a) ze względu na wzrost bezrobocia, gdyż miasta te charakteryzują się koncentracją wysoko wyspecjalizowanego kapitału ludzkiego do technicznej obsługi urządzeń wydobywczych. Silny etos pracy kształtuje wartości kulturowe i wzorce zachowań podkreślające troskę o dobrobyt rodziny. Elementy te budowały tożsamość społeczności wyrażającą się w charakterystycznych układach architektonicznych osiedli robotniczych (Starowieyski, 1994; Szczepański, Ślęzak-Tazbir, 2009), które wyróżniają się w strukturze przestrzennej obszarów górniczych. Dodatkowym objawem jest proces kurczenia się miast, spowodowany migracjami zarobkowymi oraz stopniowym spadkiem liczby ludności. W konsekwencji zakończenie działalności wydobywczej prowadzi do dekapitalizacji infrastruktury, ubóstwa ekonomicznego, wykluczenia społecznego oraz powstawania dużej liczby terenów poprzemysłowych i opuszczonych (Krzysztofik, Runge, Kantor-Pietraga, 2012, 2014; Rink i in., 2014). Jednocześnie w przestrzeni miasta pozostaje wiele obiektów pogórnicznych: szyby, budynki, tory, hałdy, wyrobiska oraz innych świadectw skutków oddziaływania górnictwa na środowisko (Tomaszek, 1989; Haigh, 1992). Celami nadrzędnymi adaptacji obszarów i obiektów pogórnicznych powinny być: zapewnienie dobrostanu, poprawa jakości życia społeczności oraz zapobieganie obniżeniu poziomu atrakcyjności zdegradowanej przestrzeni (dzielniccy) i terenu zlokalizowanego w jej otoczeniu, ponieważ to może wpływać na zmniejszenie efektywności ich wykorzystania i pełnionych przez nie funkcji. W związku z tym planowanie przestrzenne miast pogórnicznych stanowi duże

wyzwanie (Marot, Harfst, 2012; Wirth, Černič Mali, Fischer, 2012; Langer, 2016), ponieważ kształtowanie struktury o określonych funkcjach niesie ze sobą ryzyko niepowodzenia (Martyka, Nowak, Tausz, 2001; Sobczyk, 2007), a podejmowane decyzje determinują kierunek rozwoju miasta w kolejnych dekadach (Humer, 2018; Wolff, Wiechmann, 2018).

3.2. Wartość terenów i obiektów pogórnich

Od początku XIX w. miasta i zagłębia węglowe doświadczają negatywnych skutków obecności przemysłu pozostawiającego w strukturze przestrzennej charakterystyczne formy i obiekty. Wyróżniają się one w krajobrazie w postaci wyrobisk podziemnych i odkrywkowych, deformacji powierzchniowych, zwałowisk odpadów górniczych i przeróbczych oraz obiektów infrastruktury technicznej i budowlanej, takich jak wieże szybów kopalniach, hale przemysłowe, kominy hut, hałdy pokopalniane i pohutnicze, które ulegają stopniowemu niszczeniu w wyniku ich nieużytkowania (Simkiewicz, 2019). Po zakończeniu eksploatacji kopaliny rzeźba terenu ulega trwałemu przekształceniu oraz czasowemu pozbawieniu szaty roślinnej. Podejmowane działania rekultywacyjne nie w pełni likwidują przyczyny zdegradowanego środowiska. W konsekwencji działalności górniczej z jednej strony następuje spadek wartości przekształconego terenu oraz wartości terenów występujących w jego otoczeniu, z drugiej strony – tereny pogórnice zostają wzbogacone elementami antropogenicznymi o dużym potencjale walorów krajobrazowych, geologicznych i górniczych.

Przeprowadzenie procesów rekultywacyjnych leży w gestii przedsiębiorcy górniczego, lecz zagospodarowanie albo adaptacja terenu i obiektów pogórnich jest inwestycją zależną od koncepcji przyszłego użytkownika. Bardzo duży wpływ na wybór kierunku dalszych przekształceń ma wartość, jaka zostanie przypisana poszczególnym elementom przestrzennym, kulturowym, gospodarczym i ekologicznym, charakteryzującym określony obszar górniczy. Tereny przekształcone w wyniku działalności górniczej – mimo że często są terenami nieużytkowanymi lub nie w pełni wykorzystywanymi – również posiadają wartość. Określa ona obszar górniczy wraz z jego wpływami na tereny sąsiadujące. Wartość rynkową nieruchomości danej kopalni stanowi najbardziej prawdopodobna cena terenu wraz z obiektami górniczymi możliwa do uzyskania na rynku i ustalona z uwzględnieniem cen obowiązujących w transakcjach sprzedaży. Wartość odtworzeniowa terenów i obiektów górniczych jest równa kosztom

odtworzenia nieruchomości z uwzględnieniem stopnia jej zużycia. Dotyczy ona nieruchomości, które ze względu na rodzaj, obecne użytkowanie lub przeznaczenie nie są lub nie mogą być przedmiotem obrotu rynkowego (Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (Dz.U. 1997 Nr 115 poz. 741 z późn. zm.)). Elementami, które mają największy wpływ na wartość rynkową nieruchomości przemysłowych, są: lokalizacja, czyli dostępność komunikacyjna, sąsiedztwo oraz czystość środowiska, a w następnej kolejności – kierunek i priorytety rozwoju miasta i regionu oraz uzbrojenie w infrastrukturę obszaru (Gasidło, Gorgoń, red., 1999).

Wartość rynkowa terenu i obiektów pogórnich określana jest za pomocą trzech metod (Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 5 września 2023 r. w sprawie wyceny nieruchomości (Dz.U. 2023 poz. 1832)). Pierwsza metoda polega na porównaniu podobnych obiektów występujących na rynku (zazwyczaj wykazuje się niższą wartość nieruchomości niż oczekiwania właściciela), lecz rzadko zdarzają się transakcje sprzedaży terenów pogórnich o tych samych lub choćby podobnych cechach. W metodzie kosztowej liczona jest wartość wolnego gruntu oraz koszty odtworzenia, zastąpienia lub likwidacji obiektów (właściciel nieruchomości zmuszony jest ponosić koszty posiadania i utrzymania nieruchomości). Metoda ta nie uwzględnia konieczności eliminacji zanieczyszczeń glebowych, ponieważ dotyczy części składowych gruntu, czyli obiektów budowlanych. Metoda dochodowa wykorzystywana jest w przypadku, gdy nieruchomość przynosi dochód bądź przewiduje się, że będzie przynosiła. Zakłada się potencjalną wartość nieruchomości oraz jej wpływ na obecny stan wartości obiektów, jednak na terenach przekształconych działalnością wydobywczą często nie są prowadzone żadne działania, więc trudno określić dochód, jaki obecnie przynoszą (Janik, 2012, s. 59). Ze względu na obciążoną ryzykiem ocenę perspektywy dochodu z nieruchomości, w przypadkach wyceny wartości nieruchomości przemysłowych najbardziej adekwatna wydaje się metoda mieszana¹. Wycena wartości nieruchomości gruntowych określa łącznie wartość gruntu, budynków, obiektów i maszyn trwale związanych z gruntem, drzewostanu i wieloletnich upraw, a przede wszystkim wartość złoża kopaliny, która nie została uwzględniona w odrębnych metodach wyceny wartości rynkowej. Aktywa geologiczno-górnice przemysłu wydobywczego, tj. złoża kopaliny, złoża antropogeniczne,

1 Łącząca elementy podejścia porównawczego, dochodowego lub kosztowego (Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (Dz. U. 1997 Nr 115 poz. 741 z późn. zm.), art. 152 ust. 2; Janik, 2012, s. 60).

składowiska odpadowych surowców mineralnych, cechują inne właściwości niż te odnoszące się do nieruchomości. O odrębności złóż kopalin decydują: unikatowość, wyczerpywalność i nieodnawialność zasobów, niepowtarzalność budowy i warunków geologiczno-inżynierskich oraz ograniczoność rozpoznania złoża. Cechy te różnicują kopalnie oraz efektywność ich funkcjonowania, wpływając na długość okresu inwestowania, dużą kapitałochłonność, małą elastyczność procesu produkcyjnego, zmieniające się warunki eksploatacji oraz w wielu przypadkach znaczne koszty likwidacji zakładu górniczego (Uberman, 2009, s. 218–219). Wymienione cechy złoża kopalin oraz specyfika przemysłu wydobywczego powodują, że wycena wartości aktywów geologiczno-górnich powinna być wyodrębniona z wyceny nieruchomości (Głapa, 2004; Olszewski, 2018).

Inny sposób określenia wartości terenu i obiektów pogórnich w danej przestrzeni polega na ustaleniu wartości użytkowej. Szacowana jest ona dwustopniowo. W pierwszym etapie wyceny następuje wskazanie uniwersalności oraz wielofunkcyjności terenu i obiektów, czyli różnorodności funkcji, jakie dany obiekt może pełnić, natomiast w drugim etapie szacowania wartości określa się możliwości spełnienia potencjalnej funkcji (Gasidło, Gorgoń, red., 1999, s. 147). Po ustaniu eksploatacji kopaliny w bardzo małym stopniu określany jest dalszy sposób użytkowania terenu, a wraz z nim obiektów pogórnich, dlatego w takiej sytuacji za najbardziej wartościowe uznawane są obiekty, którym można przypisać pełnienie wielorakich funkcji. Przykładowo, teren pogórnicy ze znacznymi zmianami geologicznymi i termicznymi oraz technicznymi problemami powodującymi wysokie koszty rekultywacji i zagospodarowania może zostać przekształcony w takie formy, jak: parki, ośrodki sportowe, użytki ekologiczne – za ich pomocą miały zostać poprawione lokalne warunki środowiskowe. Zarazem taki teren może służyć ochronie dziedzictwa kulturowego w postaci parków przemysłowych albo może być wykorzystywany gospodarczo jako lasy, zbiorniki wodne, pola uprawne czy składowiska. Problemy dotyczące adaptacji i ponownego zagospodarowania skoncentrowanych obszarów wykazujących wartość historyczną, krajobrazową czy architektoniczną związane są zazwyczaj z występowaniem ryzyka środowiskowego, a w związku z nimi – z wyższymi kosztami rekultywacji. Obiekty pogórnice z technicznymi ograniczeniami wynikającymi z konieczności uwzględniania wytycznych konserwatorskich mogą stać się muzeami czy ekomuzeami, skansenami przemysłowymi, chroniącymi dziedzictwo kulturowe albo mogą pełnić inne funkcje gospodarcze (handlowe, usługowe, produkcyjne).

Wartość techniczna wyrażana jest stopniem zmian cech konstrukcyjnych materiałów danego obiektu w stosunku do zakładanych w projekcie. Określa się trwałość elementów uzbrojenia terenu, tj. sieci kanalizacyjnej na 35–50 lat, sieci wodociągowej na 30–45 lat, szacuje się, że użyteczność sieci ciepłowniczej nie przekracza 30 lat, a ulic i placów wynosi 30–45 lat (Małecki, red., 1996). Wartość techniczna obiektów górniczych jest wynikiem destrukcyjnego oddziaływania czynników związanych z silnymi wstrząsami, wibracjami maszyn, agresywnymi substancjami chemicznymi czy naprężeniami termicznymi. W tej kategorii obiektów oddziaływania są znacznie silniejsze niż w przypadku obiektów budownictwa ogólnego. Podczas użytkowania zmieniają się standardy techniczne czy możliwości konserwacji obiektów.

Wraz ze starzeniem się obiektu mogą być mu przypisywane wartości historyczne, artystyczne i symboliczne. Dlatego rodzi się sprzeczność między tymi wartościami a malejącą użytecznością i wartością techniczną. Na obszarze kraju spotkać można liczne przypadki zderzenia rygorystycznych przepisów chroniących obiekty zabytkowe z brakiem odpowiednich środków na ich ochronę oraz niskim poziomem świadomości społecznej czy specjalistycznej wiedzy. Dodatkowo zdarzają się przypadki rozmyślnego zaniedbania, dewastacji, rozkradania czy nawet podpaleń obiektów, które nie mogą być wyburzone, a ograniczają przekształcanie terenu. Odpowiednie metody oceny wartości terenów i działania podejmowane na rzecz ochrony obiektów w miastach przemysłowych mają służyć koncentracji środków przeznaczonych na konserwację, zachowanie wartości oraz zabytkowych form architektonicznych. Masowość obiektów zabytkowych na danym obszarze poeksploatacyjnym powinna sprzyjać różnej skali zmian, poczynając od pełnej konserwacji i niskiej ingerencji w obiekty pogórnice, aż do przebudowy, adaptacji czy wyburzenia (Gasidło, 1998). Rola wartości obiektów dziedzictwa kulturowego zlokalizowanych na terenach przemysłowych, w tym pogórnich, wydaje się niedoceniana. Dopiero w badaniach z ostatnich lat pochyłono się nad analizą tego czynnika (Szabó, Bozsoki, 2022).

Mimo potencjalnej wartości rynkowej, wynikającej z wartości użytkowej, technicznej i ideowej w danym czasie, powstające wyceny zagospodarowania terenów i obiektów pogórnich są w dużej mierze szacunkowe i opierają się na wiedzy oraz doświadczeniu rynkowym rzeczoznawców. Natomiast o rzeczywistej wartości danego terenu i obiektów często decydują czynniki pozarynkowe. Przykładowo, na Górnym Śląsku ze względu na często obserwowany brak

konsekwencji w realizacji projektów rekultywacyjnych oraz brak spójnej wizji zagospodarowania terenów górniczych zdarza się, że są one postrzegane negatywnie w świadomości społecznej (Krzysztofik, 2014). Jednak ze względu na coraz częstszą adaptację obiektów dziedzictwa przemysłowego na cele kultury oraz wykorzystywanie w architekturze tradycyjnych motywów przemysłowych, takich jak czerwona cegła czy czerni węgla kamiennego, postrzeganie terenów pogórnich pozytywnie się zmienia (Kozina, 2013). Inwestycje na terenach pogórnich napotykają często na opór społeczny, dochodzi nawet do blokowania działań wiążących się z dalszymi przekształceniami środowiska. Obowiązujące prawo, w szczególności Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2024 poz. 834), umożliwia mieszkańcom coraz większy udział w podejmowaniu decyzji. Zmiany świadomości społeczeństwa zmierzają w kierunku widzenia potencjału, gdyż śląski pejzaż został wzbogacony pozostałymi po działalności wydobywczej elementami antropogenicznymi o dużym potencjale walorów krajobrazowych, geologicznych i górniczych, a powstałe formy ukształtowania terenu są elementami wpisanymi w śląskie dziedzictwo i kulturę. Tereny pogórnice w ujęciu strategicznym cechują się skoncentrowanym obszarem i różnorodnością form użytkowania, dobrą dostępnością transportową oraz korzystną lokalizacją. Specyficzny układ funkcjonalno-przestrzenny osiedli robotniczych i patronackich wyraża wartości i wzorce społeczne. Kopalnie stają się świadkami osiągnięć technicznych i obiektami dziedzictwa postindustrialnego, zapisanymi w krajobrazie w postaci unikalnej architektury.

W części empirycznej pracy nie odwołano się do teorii luki czynszowej obejmującej cztery kwestie: wartość nieruchomości, cena sprzedaży nieruchomości, skapitalizowana renta gruntowa i potencjalna renta gruntowa (Diappi, Bolchi, 2008). Wartość nieruchomości mierzy się ilością społecznie niezbędnej siły roboczej potrzebnej do jej wytworzenia, uwzględniając stopę amortyzacji wynikającą z użytkowania, a także stopę wzrostu wartości. Cena sprzedaży nieruchomości odzwierciedla nie tylko jej wartość, ale także dodatkowy składnik, jakim jest grunt, na którym się znajduje. Renta gruntowa jest definiowana jako roszczenie właścicieli gruntów wobec użytkowników tych gruntów. Skapitalizowana renta gruntowa stanowi dochód uzyskany przez właściciela nieruchomości wraz z wartością użytkowanego gruntu. Potencjalna renta gruntowa to z kolei kwota, która mogłaby zostać skapitalizowana

w ramach „najwyższego i najlepszego wykorzystania gruntu”. Zwykle wynika z lokalizacji i możliwości uzyskania wyższej renty gruntowej poprzez alternatywne w stosunku do obecnego użytkowanie gruntu. Luka czynszowa jest zatem rozbieżnością między potencjalnym poziomem renty gruntowej a rzeczywistą rentą gruntową skapitalizowaną przy obecnym użytkowaniu gruntu (Clark, 1995; Darling, 2005; Slater, 2017). Potencjał rewitalizacji terenów przemysłowych łączy się zatem z różnicą między obecną rentą gruntową a potencjalną rentą po zmianie użytkowania terenów na bardziej efektywne. Koncepcja ta uwzględnia jedynie bliskość centrum miasta, nie biorąc pod uwagę niezbędnych kosztów przekształceń ani innych czynników mogących mieć wpływ na potencjalną rentę gruntową (Jarczewski, Koj, 2023). Model renty miejskich gruntów nie jest w stanie wyjaśnić wszystkich projektów związanych z rewitalizacją terenów przemysłowych, ponieważ znaczna ich część realizowana jest przez instytucje publiczne. Organy te częściej kierują się innymi celami niż maksymalizacja zysku przy jednoczesnej minimalizacji kosztów. Przekształcenia, w które angażują się władze lokalne, głównie dotyczą zwiększenia udziału funkcji usługowych, oświatowych i kulturalnych, mających na celu zachowanie dziedzictwa kulturowego, stworzenie ważnych dla społeczności lokalnej obiektów użyteczności publicznej czy wykreowanie przestrzeni niezbędnej do wspierania lokalnej przedsiębiorczości (Domański, 2000a).

Od lat 90. XX w. problemy negatywnego oddziaływania przemysłu na przestrzeń miejską oraz sposoby przywracania obszarom przemysłowym nowych wartości użytkowych były uwzględniane w wielu programach i projektach, finansowanych przez różne podmioty. W latach 1990–2019 tereny przemysłowe przeszły proces rewitalizacji o łącznej wartości ponad 1,7 mld euro. Około 55% projektów zostało zrealizowanych przez instytucje publiczne, 40% – przez przedsiębiorstwa prywatne, a około 5% – przez organizacje pozarządowe. Proces ten wymagał znacznych środków prywatnych – około 40% projektów, co stanowi około 60% całkowitych kosztów rewitalizacji wszystkich projektów analizowanych przez Wojciecha Jarczewskiego i Jacka Koję (2023). Postępująca urbanizacja oraz powiększanie się obszarów przyrody obejmowanych różnymi formami coraz bardziej restrykcyjnej ochrony stały się przyczyną narastających konfliktów związanych z zagospodarowaniem terenu. W związku z tymi procesami zmianom ulega planowanie i gospodarowanie środowiskiem naturalnym. Grunty zdegradowane i zdewastowane wymagają całościowego spojrzenia na sposób ich zagospodarowania. W gestii władz samorządu terytorialnego albo

innego użytkownika gruntów leży zagospodarowanie lub adaptacja terenów i obiektów pogórnich, a ich przebieg w dużej mierze zależy od:

- zasięgu oddziaływania i stopnia intensywności skutków eksploatacji górniczej,
- wartości, jaka zostanie przypisana określonemu terenowi ze względu na specyficzne cechy fizyczno-techniczne,
- oceny znaczenia potencjału obiektów pogórnich dla społeczności lokalnej, inwestora lub innych użytkowników danego miejsca.

Wraz z ograniczoną powierzchnią miast narasta presja zagospodarowania terenów pogórnich, zwłaszcza w dużych aglomeracjach i ich otoczeniu, oraz terenów wykazujących znaczne walory przyrodnicze i krajobrazowe. W trakcie podejmowania decyzji planistycznych należy rozważyć przynajmniej dwa konteksty użytkowania danej przestrzeni. Z jednej strony postępujące procesy dezurbanizacji i depopulacji centrów miast przyczyniają się do wzrostu zapotrzebowania na zabudowę mieszkaniową na peryferiach, a wraz z nią do rozwoju infrastruktury transportowej. Z drugiej strony współczesne trendy kulturowe, gloryfikujące tożsamość lokalną, mogą wykorzystywać elementy historyczne działalności górniczej, przyczyniając się do wzrostu atrakcyjności przestrzeni poeksploatacyjnej oraz konieczności ochrony walorów przyrody ożywionej i krajobrazu. Z uwagi na zmiany globalne klimatu trzeba określić kierunek, w jakim powinno dążyć racjonalne i zrównoważone gospodarowanie przestrzenią, by spełnione zostały potrzeby bieżące i strategiczne jej użytkowników. Rosnąca świadomość ekologiczna determinuje ważność elementów przyrodniczych w przestrzeni miejskiej, wyłaniających się w postaci bardziej zróżnicowanej morfologii terenu, urozmaiconej ekspozycji skarp eksploatacyjnych, wyeksponowanych wychodni warstw skalnych na stokach wyrobisk czy powstania lub powiększenia powierzchni zbiorników wodnych pod wpływem działalności wydobywczej. Dodatkowo eksploatacja odbywająca się do poziomu wód gruntowych w obrębie gleb o niskich klasach bonitacyjnych mogła przyczynić się do poprawy warunków hydrologicznych, a w konsekwencji – do wzbogacenia bioróżnorodności gatunków. Skutki procesów rekultywacyjnych mogły spowodować odnowienie drzewostanu na określonym terenie, a regulacja zboczy hałd – wyeksponowanie możliwości lokalizacji źródeł odnawialnej energii (np. solarów i paneli fotowoltaicznych). Natomiast przekształcenia terenów zurbanizowanych pod wpływem globalizacji, postępu technologicznego, wzrostu konkurencyjności terytorialnej, zmian cywilizacyjnych, starzenia się społeczeństwa kreują nowe perspektywy i wyzwania dotyczące kształtowania innowacyjnej,

wyspecjalizowanej i współdzielonej przestrzeni. Bardzo duże znaczenie na wybór kierunku dalszych przekształceń ma zatem wartość, jaka zostanie przypisana poszczególnym elementom charakteryzującym określony obszar i obiekty pogórnice w wymiarze przestrzennym, kulturowym, gospodarczym i ekologicznym. Znaczenie oraz intensywność oddziaływania poszczególnych właściwości złoża, warunków geologicznych zalegania kopaliny, sposobów jej eksploatacji oraz możliwości ponownego zagospodarowania mogą przyczynić się do wykreowania nowych funkcji pełnionych przez dotychczasowe tereny górnicze. Wartość, jaka zostanie nadana obiektom będącym zapisem historii przemysłu wydobywczego w przestrzeni, będzie miała wpływ na to, czy zostaną one zachowane jako formy pamięci dziedzictwa postindustrialnego czy będą usunięte, by teren mógł spełniać funkcje czasami bardziej adekwatne do potrzeb jego obecnych i przyszłych użytkowników. Być może w długookresowej perspektywie gospodarowanie częścią terenów pogórnich powinno zakończyć się wraz z ostatnim działaniem rekultywacyjnym. Tereny poeksploatacyjne miały stanowić przyszłą rezerwę przestrzeni inwestycyjnych (Gasidło, 1998; Domański, 2000a, 2000b).

3.3. Kierunki adaptacji terenów pogórnich

W wyniku transformacji polityczno-gospodarczej kraju od lat 90. XX w. badania nad przekształceniami, adaptacją i rewitalizacją terenów poprzemysłowych w Polsce nabrały znaczenia. Działania te miały służyć zachowaniu dziedzictwa materialnego i kulturowego (Ziobrowski, Domański, 2010) oraz ochronić krajobraz miejski poprzez regenerację przestrzeni miejskiej oraz uruchomienie odpowiednich mechanizmów społeczno-ekonomicznych (Pawłowski, 2006).

W badaniach tych istotnym zagadnieniem jest trwałość inwestycji. B. Domański (2000a) rozróżnił gospodarowanie gruntami krótko- i długoterminowe, co ściśle związane było z wielkością inwestycji i strukturą własnościową (Domański, 2001). W wyniku długofalowych przekształceń powstają nowe fabryki, duże centra handlowe, biurowce, natomiast wskutek nietrwałego, doraźnego zagospodarowania może dojść do dzierżawy terenów poprzemysłowych na drobną działalność handlowo-usługową czy magazynową (Wowrzeczka, 2000; Siuta, Żukowski, 2012).

Prawdopodobieństwo zagospodarowania terenów krótkookresowo niewykorzystanych przez podmioty gospodarcze jest znaczne w horyzoncie kilku lat, natomiast tereny długotrwale niewykorzystane nie mają w przewidywalnej

przyszłości szans na ponowne zagospodarowanie bez interwencji publicznej. Tereny krótkookresowo niewykorzystane nie wymagają rewitalizacji, a działania władz lokalnych mają charakter regulacyjny, by cele ekonomiczne nie wykluczały możliwości realizacji celów społecznych, ekologicznych, zachowania dziedzictwa kulturowego i ładu przestrzennego.

Rewitalizacja terenów zagrożonych długotrwałym niewykorzystaniem może służyć różnym celom, przede wszystkim nowej aktywności gospodarczej, celom mieszkaniowym, edukacyjnym, kulturowym i rekreacyjnym z zachowaniem materialnego dziedzictwa kultury oraz poprawą ładu przestrzennego i krajobrazu miejskiego (Domański, 2009). W tym przypadku barierą hamującą proces rewitalizacji jest przekonanie, że efektem tego procesu musi być całościowe docelowe zagospodarowanie terenów zagrożonych długotrwałym niewykorzystaniem. Stąd uzasadnione jest ich oczyszczenie i zagospodarowanie jako publicznych terenów zielonych w oczekiwaniu na docelową rewitalizację gospodarczą w dłuższej perspektywie, gdyż koszty bieżącego utrzymania i ochrony tych terenów są wysokie, co prowadzi do ich postępującej degradacji i dewastacji. Przeznaczenie znacznych powierzchni na tereny zielone zwiększy udział funkcji ekologicznej w mieście, ale również może przyczynić się do powstania obszarów rekreacyjnych, wykorzystywanych przez mieszkańców sąsiadujących osiedli. Tereny te przy współudziale społeczności lokalnej mogą zostać tymczasowo udostępnione grupom społecznym celem zwiększenia ich aktywności w mieście. Przetrzymanie gruntów (Domański, 2009) lub inaczej odłogowanie (Gasidło, 1998), niemających szans na docelowe zagospodarowanie w perspektywie najbliższych lat, polegające na utworzeniu rezerwy terenów inwestycyjnych, zwykle obejmuje wyburzenie zabudowy przemysłowej przy zachowaniu elementów dziedzictwa, usunięcie ewentualnych skażeń ekologicznych oraz nasadzenie roślinności. Działania te przyczyniają się do poprawy jakości środowiska oraz wizerunku terenów poprzemysłowych, przy jednoczesnym obniżeniu ryzyka dla przyszłych inwestorów i przygotowaniu ich na potencjalne przekształcenia. Strategia podejmowanych działań dąży do sprzedaży lub przekazania terenu gminie bądź inwestorowi prywatnemu.

W Konurbacji Górnosławskiej od ponad 30 lat (Kaczmarek, 2001) podejmowane są działania związane z adaptacją terenów poprzemysłowych, zwłaszcza pogórnich. W tym okresie zgromadzono wiedzę oraz zdobyto bogate doświadczenie w zakresie rekultywacji, restrukturyzacji i rewitalizacji terenów zdegradowanych. Jednocześnie doświadczenie to pokazuje, że przejście od planów do ich realizacji

jest długim i trudnym, nie zawsze skutecznym procesem (Wyrzykowska, 2020). Znaczący dorobek w zakresie przekształcania terenów przemysłowych, w tym pogórnich, oraz ich bezpośredniego otoczenia uzyskały zespoły badawcze pod kierunkiem Tadeusza Gawłowskiego i Niny Juzwy (Szady, 1990, 1993b, 1994, 1995; Niezabitowska, 1992, 1995; Juzwa, Wenklar, 1995; Klemens, Opania, Tomaszek, 1996). Wraz ze zdobytym doświadczeniem badacze zaczęli poszukiwać modeli przekształceń oraz metod klasyfikacji terenów przemysłowych (Lorens, Załuski, 1996; Gasidło, 1998; Gasidło, Gorgoń, red., 1999; Domański, 2001; Nowakowska, 2006; Franz i in., 2006; Huculak, 2009; Ostrenga, Uberman, 2010; Ostrenga, 2013; Białecka, Biały, red., 2014). Karol Janas, Wojciech Jarczewski i Wiesław Wańkowicz (2010) zwrócili uwagę na potrzebę integracji podejmowanych działań z innymi programami strategicznymi i dokumentami planistycznymi. Analiza wybranych przykładów doprowadziła do zidentyfikowania uwarunkowań potencjalnego wykorzystania obiektów i terenów przemysłowych oraz możliwych kierunków ich przekształcania. Badania te stały się propozycjami praktycznego zagospodarowania obszarów przemysłowych zgodnie z ich specyfiką oraz prognozowanym przeznaczeniem. Plany i strategie zagospodarowania terenów pogórnich zwieńczone zostały licznymi wdrożeniami, ale projekty te miały wyłącznie lokalny charakter. W Polsce skala regionalnych planów nigdy nie została wdrożona, nie podjęto również próby zbudowania systemu transformacji, obejmującego wszystkie tereny przemysłowe. W konsekwencji dostęp do informacji o terenach pogórnich, ich identyfikacji oraz monitorowania przebiegu procesów restrukturyzacji i rewitalizacji był utrudniony (Wyrzykowska, 2020). W ostatnich latach nastąpił wzrost zainteresowania przekształcaniem terenów przemysłowych, zaleceniami w zakresie sposobu postępowania oraz ich adaptacji do pełnienia nowych funkcji (Cygan-Korecka, 2016; Gorgoń, red., 2019; Janiszek, 2020). Większość projektów ma charakter podsumowujący, ukazując doświadczenia restrukturyzacji i rewitalizacji (Zięba, Stangel, 2016; Langer, 2016; Gasidło, Klasik, Muster, 2019; Gasidło, 2021; Jadach-Sepiolo, 2021). Badacze koncentrują się na ukazywaniu pozytywnych realizacji badań, marginalizując przykłady niepodjęcia żadnych działań. Doprowadza to do sytuacji, w której brakuje badań o szerokim spektrum, ukazujących złożoność problemu.

Wiele różnych czynników należy brać pod uwagę przy ocenie i wyborze nowego kierunku zagospodarowania terenów pogórnich. Próby klasyfikacji kierunków adaptacji obiektów oraz terenów do funkcji, jakie mają pełnić, są podejmowane przez różnych autorów, jednak w Polsce przeważa perspektywa

ekologiczna, czyli przywrócenie biologicznej produktywności obszaru (Ostręga, Uberman, 2010, s. 445). Wzrost liczby klasyfikacji kierunków oraz metod rekultywacji, adaptacji i zagospodarowania terenów i obiektów pogórnich przyczynia się do opracowania i stosowania alternatywnych sposobów wykorzystania terenów m.in. na użytki budowlane, sportowe, rekreacyjne czy obszary chronione. Wybór kierunku przekształceń jest uzależniony od szeregu czynników przestrzennych i społeczno-gospodarczych charakteryzujących tereny i ich otoczenie. Zapoznanie się z dokumentami strategicznymi jednostek terytorialnych oraz analiza czynników powinny być ważnym elementem procesu tworzenia koncepcji użytkowania terenu i obiektów, projektów technicznych, stanowiącej podstawę docelowego zagospodarowania. Wybór kierunku rewitalizacji i dalej zagospodarowania powinien być spójny względem potrzeb społecznych i ekonomicznych mieszkańców. Natomiast sposób docelowego zagospodarowania terenu ma wpływ na zakres działań naprawczych, na które składać się mogą działania techniczne dotyczące odpowiedniego ukształtowania terenu, oczyszczenia gleby i ziemi, likwidacji zanieczyszczeń, zabezpieczenia infrastruktury technicznej, budowy systemu komunikacji i odwodnienia, budowy urządzeń hydrotechnicznych oraz zabiegów biologicznych.

Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. z 2024 r., poz. 82) zawiera klasyfikację kierunków rekultywacji i zagospodarowania ograniczoną do kierunku rolnego, kierunku leśnego oraz kierunku „innego”. Natomiast w Polskiej Normie PN-G-07800:2002 wyróżniono kierunki: rolny, leśny, komunalny, wodny oraz „specjalny”. Jednak traktując obszar górniczy jak każdą inną nieruchomość, należy uznać nieograniczoność sposobów zagospodarowania (Ostręga, Uberman, 2010). Na podstawie przebiegu procesu rekultywacji terenów górniczych zgodnego z definicją przyjętą w Ustawie z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. z 2024 r., poz. 82) oraz opierając się na ocenie sposobu i zakresu wykorzystania obiektów infrastruktury, a także na dotychczasowych osiągnięciach naukowo-badawczych przedstawionych w literaturze przedmiotu, określono kierunki ogólne i szczegółowe rekultywacji, zagospodarowania oraz adaptacji terenów górniczych. Zaprezentowana poniżej klasyfikacja nie koncentruje się na formach pokrycia i użytkowania (Janiszek, 2017a, s. 18) terenów i obiektów pogórnich, lecz podkreśla możliwość pełnienia przez nie innych niż dotychczas funkcji (tabela 4.).

Tabela 4. Kierunki rekultywacji, zagospodarowania i adaptacji terenów pogórnich ze względu na pełnione funkcje

Kierunki ogólne	Kierunki szczegółowe
Gospodarczy	– przemysłowy: parki przemysłowe, – usługowy: inkubatory przedsiębiorczości, magazyny, sklepy, hurtownie, parkingi, – mieszkaniowy: budownictwo mieszkaniowe, akademiki, bazy turystyczno-hotelowe, – komunalny: składowiska odpadów, – wodny: zbiorniki retencyjne, zbiorniki wody pitnej, zbiorniki wody przemysłowej, stawy hodowlane, – leśny: produkcja i reprodukcja (las gospodarcze), – rolny: hodowla, grunty orne, sady, łąki, pastwiska, ogrody działkowe
Kulturowy	– kontemplacyjny: parki pamięci, miejsca pamięci, miejsca kultu religijnego, – artystyczny: ekspozycje, sale wystawowe i koncertowe, galerie, teatry, kina, muzea, centra kulturowo-rozrywkowe, – dydaktyczny: muzea przemysłu (klasyczne, skanseny, ekomuzea), laboratoria (przyrodnicze, komputerowe), archiwa dokumentacji związanej z historią przemysłu, sale konferencyjne, ośrodki szkoleniowe, poligony naukowo-doświadczalne, pomniki historii, park kulturowy
Przyrodniczy	– ochronny: parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, geoparki, obszary chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, ochrona gatunkowa, zadarnienie, zakrzewienie, zazielenienie, – leśny: zalesienia o funkcjach biotycznych, – dydaktyczny: ścieżki tematyczne, – ekosystemowy: tymczasowo przetrzymywane (odłogowane) grunty
Rekreacyjny	– wypoczynkowo-turystyczny: skwery i tereny zieleni, ogródki działkowe, plaże, obiekty sportowo-rekreacyjne, bazy noclegowe (pola campingowe i namiotowe, domki letniskowe, hotele, pensjonaty), bazy gastronomiczne, – sportowy: stoki narciarskie, tory saneczkowe, trasy turystyczne, parki, ścieżki pieszo-rowerowe, ścieżki zdrowotne, place zabaw, parki rozrywki, ośrodki sportów ekstremalnych, – kulturowy: teatry i amfiteatry, – wodny: kąpieliska, sporty wodne, – leśny: zadrzewienia o charakterze krajobrazowym (estetycznym), parkowym, rekreacyjnym

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Ostreǳa, Uberman, 2005, s. 119; Markuszewska, 2009, s. 20; Ostreǳa, Uberman, 2010; Białecka, Midor, Zasadzień, 2014, s. 43.

W procesie wyboru kierunku (kierunków) rekultywacji i zagospodarowania terenów pogórnich należy uwzględnić charakterystykę obszarów i obiektów pogórnich, co pozwala na nakreślenie optymalnej funkcji podejmowanych działań naprawczych. Podstawowe kierunki, takie jak rolny i leśny, są powszechnie stosowane, lecz w wielu przypadkach ich zastosowanie przekreślałyby inne możliwości, wynikające ze specyfiki terenu pogórnego oraz potrzeb społecznych czy ekonomicznych. Decydując się na inne kierunki: gospodarczy, kulturowy, przyrodniczy czy rekreacyjny, obiekty infrastruktury pozostające po działalności przemysłowej można zachować ze względu na pełnione funkcje, zmodernizować, adaptować albo usunąć. Wyróżnia się trzy modele nowego zagospodarowania terenów pogórnich (Kobyłańska, Gawor, 2017): doraźne wykorzystanie istniejącej infrastruktury, adaptacja cennych historycznie budynków albo całkowite usunięcie istniejącej infrastruktury, rekultywacja gruntów i przeznaczenie na nowe funkcje. Pierwszy model jest charakterystyczny dla spontanicznego przekształcania, szczególnie na cele przemysłowe, ponieważ wykorzystywana jest duża część istniejącej infrastruktury oraz aktualne przepisy planistyczne. W drugim modelu wybierane są budynki w celu podkreślenia ich historycznej wartości. Zastosowanie ostatniego modelu zależy od specyficznych przestrzennych, społecznych, kulturowych, gospodarczych, technicznych cech terenu pogórnego, jego formalno-prawnych powiązań z otoczeniem oraz możliwości przekształcenia.

Do lat 90. XX w. w Polsce dominowały jednostronne branżowe sposoby oceny degradacji środowiska, a co za tym idzie – jednokierunkowe koncepcje kształtowania przestrzeni poeksploatacyjnych. Grunty zrehabilitowane poddawane były różnym sposobom zagospodarowania, najczęściej w kierunku leśnym i rolnym. Obecnie coraz częściej dostrzegany jest fakt, że po zakończeniu eksploatacji obiekty działalności geologiczno-górnictwa wzbogacają monotony krajobraz miejsko-przemysłowy regionu i nie stanowią zagrożenia dla otoczenia. Oceniając potencjał krajobrazu pogórnego, należy rozpatrzyć dziedzictwo przemysłowe w kontekście specyfiki regionu, ponieważ wraz z wielowiekowym rozwojem górnictwa poza krajobrazem przeobrażeniom ulegają również infrastruktura transportowa, techniczna, usługowa oraz relacje społeczne. Ponowne wykorzystanie terenów pogórnich, zwłaszcza w górnośląskich miastach, jest najistotniejszym wyzwaniem – stanowi kluczową możliwość harmonijnego i spójnego rozwoju przestrzennego miast i regionu. Procesy rekultywacyjne i rewitalizacyjne powinny przystosowywać tereny

pogórnice do nowych form zagospodarowania, mimo że często prowadzą do zmian społecznych i gospodarczych, a nawet do całkowitego zaniku przemysłu na danym obszarze. Adaptacja terenów i obiektów pogórnich jest bardzo skomplikowanym i długotrwałym procesem, wymagającym nakładów finansowych oraz zaangażowania wielu podmiotów (Wirth, Černič Mali, Fischer, 2012). Każdy teren i obiekt pogórniczy powinien być traktowany indywidualnie. Ważne, by jego adaptacja nie przebiegała według z góry ustalonego schematu. Wzbogacające krajobraz elementy poprzemysłowe wymagają każdorazowo odrębnego planu zagospodarowania oraz ustalenia kierunku adaptacyjnego, uwzględniającego rodzime walory otoczenia. Działania te powinny zawierać opracowanie modelowych i symulowanych potencjalnych stanów krajobrazu, jego dynamiki, w celu uniknięcia nieprzewidywalnych, negatywnych skutków fizjonomicznych i środowiskowych obranego kierunku adaptacji terenu czy obiektów pogórnich.

Tereny pogórnice przechodzą ogromną transformację środowiskową (Pełka-Gościński, 2006; Machowski i in., 2016) dzięki procesom rewitalizacji, staraniom o zachowanie dziedzictwa kulturowego oraz działaniom na rzecz adaptacji do pełnienia nowych funkcji. Nieużytkowane tereny pogórnice stają się coraz bardziej atrakcyjne dla inwestorów, ponieważ rośnie liczba inwestycji mieszkaniowych, przemysłowych i handlowych (Faust, 1999; Krajewski, Reuder, Wolkersdorfer, 2006). Szczególnym kierunkiem ich adaptacji jest przekształcenie obiektów pogórnich o wyjątkowej architekturze na cele wypoczynkowo-turystyczne (Joly, 2003; Kostrubiec, Lamparska-Wieland, 2008; Chmielewska, Lamparska, 2011), kulturowe i rekreacyjne (Chmielewska, Otto, 2013), stające się miejscami działań twórczych (Koman, Zuzańska-Żyśko, 2018). Duże zakłady produkcyjne przenoszone są z centrum miast na peryferie na korzyść nowo powstających obiektów usługowych. Działania te są wspierane przez współpracę między samorządem lokalnym a prywatnymi przedsiębiorcami, którzy inicjują nowe trendy zachowań gospodarczych (Detrick, 1999). Duża zmienność użytkowania gruntów pokazuje jednak, że najbardziej popularnym kierunkiem adaptacji terenów pogórnich jest ich przekształcenie na tereny zieleni, nowe tereny przemysłowe i usługowe. Działania te potwierdzają badania Alicji Bieske-Matejak (2005), które wskazują, że tereny poprzemysłowe w paryskiej aglomeracji zgodnie z tym schematem przekształcane są w tereny zieleni i tereny rekreacyjne. Natomiast niezagospodarowane tereny poprzemysłowe w Toronto (De Sousa, 2002) adaptowane

są na cele mieszkaniowe, by poprawić jakość życia mieszkańców miasta. Na przykładzie przemysłowych miast województwa śląskiego można zauważyć, że nieodpowiednie regulacje prawne i złe decyzje polityczne mogą spowodować, że tereny pogórnice przez wiele lat będą nieużytkowane ze względu na brak potencjalnego inwestora (Zuzańska-Żyśko, 2005), pozostaną pustymi przestrzeniami (Janiszek, 2017b; Janiszek, Majorek, 2018).

4. Uwarunkowania wyboru kierunków sukcesji na terenach pogórnich

4.1. Czynniki wpływające na przekształcenia terenów i obiektów pogórnich

W ciągu ostatnich dwóch dekad zrealizowano kilka ważnych prac badawczych, w tym projekty rządowe i międzynarodowe, mających na celu wsparcie polityki publicznej przez identyfikację czynników sukcesu procesów rewitalizacji terenów zdegradowanych (Ferber i in., 2006a; 2006b; Tölle, 2009; Osman i in., 2015). Biorąc pod uwagę skalę przestrzenną, czynniki napędzające oraz bariery rewitalizacji terenów zdegradowanych można podzielić na trzy grupy: ogólne, lokalizacyjne i specyficzne dla danego miejsca (Frantál i in., 2013). W niektórych badaniach wykazano, że czynniki związane z lokalizacją wywierają istotny wpływ na udaną rewitalizację, szczególnie centralne położenie terenów przemysłowych (Frantál i in., 2013; Osman i in., 2015; Longo, Campbell, 2017; Turečková i in., 2018). Krzysztof Gasidło (1998) oraz Bohumil Frantál (Frantál i in., 2013) wiążą wpływ lokalizacji z lokalnym potencjałem rozwojowym lub z konkurencyjnością obszaru, będącą wypadkową kapitału społecznego, potencjału ekonomicznego i uwarunkowań środowiskowych. Lokalizacja uwzględnia m.in. połączenia transportowe (w tym bliskość linii kolejowych), aktywność gospodarczą (Frantál i in., 2013), strukturę społeczno-demograficzną lokalnej populacji (Tintěra i in., 2014), wsparcie samorządu lokalnego i oczyszczenie terenu przed rozpoczęciem inwestycji (Osman i in., 2015), ryzyko zagrożenia środowiska związane z dawnym użytkowaniem terenu (Novosák i in., 2013) oraz popyt na nieruchomości określonego typu i zapisy planistyczne (Frantál i in., 2015). Oprócz kwestii związanych z lokalizacją należy wziąć pod uwagę specyficzne czynniki wpływające na przebieg procesu rewitalizacji terenów przemysłowych. K. Gasidło (1998) oraz B. Frantál (Frantál i in., 2013) rozważają zarówno fizyczne aspekty terenów zdegradowanych, takie jak: wielkość, pierwotne przeznaczenie, ograniczenia konserwatorskie, zanieczyszczenie i ewentualne skażenie ekologiczne, infrastruktura, jak i charakter społeczno-ekonomiczny, czyli strukturę własnościową i cenę nieruchomości.

Uważa się, że niektóre z nich mają charakter uniwersalny, np. złożona struktura własnościowa i obciążenie środowiska prowadzą do wyższych kosztów rewitalizacji (Frantál i in., 2015). Koszty remediacji mogą być trudne do przewidzenia przed rozpoczęciem inwestycji (Kurtović, Siljković, Pavlović, 2014). Barierą może być również zbyt długi czas trwania okresu od zakończenia pierwotnej działalności przemysłowej do decyzji o ponownym zagospodarowaniu terenów poprzemysłowych, co skutkuje różnymi formami tymczasowego użytkowania gruntów (Johnson, Glover, Stewart, 2009). Negatywny wizerunek brownfieldów jest traktowany jako ograniczenie rewitalizacji, ale można go przezwyciężyć dzięki pionierskiemu podejściu niektórych deweloperów (Krzysztofik, Kantor-Pietraga, Spórna, 2013). Sukces rozpoczętych projektów stanowi wypadkową zaangażowania wszystkich interesariuszy (Rizzo i in., 2015), w szczególności społeczności lokalnej (Lehigh, Wells, Diaz, 2020), poziomu dochodów mieszkańców, udziału terenów zieleni w projektowanym użytkowaniu gruntów (Green, 2018) oraz zarządzania w sektorze publicznym (Klusáček i in., 2018).

Niniejszy rozdział koncentruje się na opisie, klasyfikacji oraz waloryzacji czynników wpływających na przekształcenia obiektów i terenów pogórnich. Należą do nich czynniki: formalnoprawne, sozologiczne i urbanistyczne oraz społeczne i gospodarcze. Pierwsze z nich wyznaczają ramy dla wyboru kierunku rekultywacji i zagospodarowania, drugie – kreują atrakcyjności obiektów i terenów pogórnich, trzecie zaś wpływają na ich konkurencyjność. Wyróżniono główne składowe czynniki determinujących wybór kierunku adaptacji terenów przekształconych działalnością górniczą, ich mierniki oraz skutki różnej intensywności ich występowania. W tej części pracy proponuje się także główne kryteria wyboru głównego i szczegółowego kierunku sukcesji na podstawie rozpoznanych uwarunkowań. Określono i uporządkowano działania, które mają przyczynić się do osiągnięcia przykładowych rezultatów zagospodarowania, wynikających z przebiegu celowo ukierunkowanej sukcesji na terenach pogórnich.

4.1.1. Czynniki formalnoprawne wyznaczające ramy przekształceń terenów pogórnich

Eksploatacja węgla kamiennego tradycyjnie postrzegana jest jako działalność wybitnie szkodliwa dla środowiska. Likwidacja jej skutków odbywa się przez remediację, rekultywację, rewitalizację, zagospodarowanie terenów pogórnich – działania te rozumiane są jako akcja ratunkowa i naprawcza dla

zdeastrowanego i zdegradowanego środowiska naturalnego. Podstawę prawną tych procesów zachodzących na terenach pogórnictwa stanowią: Ustawa o rewitalizacji (UoR; Dz.U. z 2024 r. poz. 278), Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (UPZP; Dz.U. z 2023 r. poz. 2739), Prawo ochrony środowiska (POŚ; Dz.U. z 2024 r. poz. 54, 834), a także przepisy szczegółowe zawarte w Ustawie o ochronie gruntów rolnych i leśnych (UOGRIŁ; Dz.U. z 2024 r. poz. 82) oraz Ustawie Prawo geologiczne i górnicze (PGiG; Dz.U. z 2024 r. poz. 834). Atrakcyjność krajobrazowa, przyrodnicza i kulturowa terenów pogórnictwa zachęca do spojrzenia na działalność górniczą jako sferę stwarzającą nowe wartości oraz warunki dla ochrony środowiska, czemu nie zawsze sprzyjają istniejące regulacje prawne. Przywracanie wartości użytkowych obszarom poprzemysłowym zostało zdefiniowane w polskim systemie prawnym. Działania te należy podejmować na zdegradowanych gruntach, na których rolnicza lub leśna wartość użytkowa zmalała czy nawet została całkowicie utracona. Może być to spowodowane wskutek zmian środowiska, działalności przemysłowej bądź wadliwej działalności rolniczej (art. 4 UOGRIŁ).

Remediacja – zdefiniowana w Prawie ochrony środowiska (POŚ) – polega na poddaniu gleby, ziemi i wód gruntowych działaniom mającym na celu usunięcie lub zmniejszenie ilości substancji powodujących ryzyko, ich kontrolowanie oraz ograniczanie rozprzestrzeniania się. Teren zanieczyszczony powinien przestać stwarzać zagrożenie dla zdrowia ludzi lub obecnego stanu środowiska, jak również – o ile to możliwe – dla planowanego sposobu użytkowania terenu. Remediacja może opierać się także na samooczyszczaniu, jeśli przynosi największe korzyści dla środowiska (art. 31b). Termin „remediacja” jest używany głównie w kontekście środowiskowym, odnoszącym się do odkażania gleb na terenach poprzemysłowych (Alker i in., 2000). Obszary przekształcone w wyniku działalności człowieka – tereny poprzemysłowe oraz tereny poeksploatacyjne – powinny być przedmiotem rekultywacji. Pojęcie to zostało doprecyzowane w art. 4 Ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych (UOGRIŁ). Rekultywacja polega na nadaniu lub przywróceniu gruntom zdegradowanym albo zdeastrowanym wartości użytkowych lub przyrodniczych. Ma się to stać przez właściwe ukształtowanie rzeźby terenu, poprawę właściwości fizycznych i chemicznych, uregulowanie stosunków wodnych, odtworzenie gleb, umocnienie skarp oraz odbudowanie bądź zbudowanie niezbędnych dróg. W Polskiej Normie PN-G-07800:2002 rozróżniono fazy rekultywacji: przygotowawczą, techniczną oraz biologiczną. Z kolei według Polskiej Normy PN-64/G-01203 rekultywacja wyrobisk i zwałowisk dotyczy prac prowadzonych na terenach poeksploatacyjnych, zmierzających do osiągnięcia

stanu umożliwiającego racjonalne ich wykorzystanie do celów gospodarczych, przemysłowych lub innych. Alternatywnym procesem zachodzącym na terenach przekształconych przez górnictwo jest renaturalizacja, czyli spontaniczne wkraczanie zespołów roślinnych i zwierzęcych lub zagospodarowanie gruntów, które – w rozumieniu art. 4 UOGRIŁ – dotyczy ochrony gruntów użytkowanych w celach rolniczych, leśnych i innych.

Zgodnie z Ustawą o rewitalizacji (UoR; Dz.U. z 2015 r. poz. 1777) proces ten polega na kompleksowym wyprowadzeniu ze stanu kryzysowego obszarów zdegradowanych poprzez zintegrowane i skoncentrowane terytorialnie działania na rzecz lokalnej społeczności, przestrzeni i gospodarki (art. 2 UoR) prowadzone na podstawie gminnego programu rewitalizacji. Proces ten wymaga wyznaczenia obszaru zdegradowanego oraz obszaru rewitalizacji. Obszarem zdegradowanym jest obszar gminy znajdujący się w stanie kryzysowym z powodu koncentracji negatywnych zjawisk społecznych. Zjawiska te przejawiają się bezrobociem, ubóstwem, przestępczością, wysoką liczbą mieszkańców będących osobami ze szczególnymi potrzebami, mających niski poziom edukacji lub kapitału społecznego, a także wyróżniających się niewystarczającym poziomem uczestnictwa w życiu publicznym i kulturalnym. Poza koncentracją negatywnych zjawisk społecznych na obszarze zdegradowanym musi wystąpić co najmniej jeszcze jedno negatywne zjawisko: gospodarcze, środowiskowe, przestrzenno-funkcjonalne lub techniczne. Tego typu zjawiska gospodarcze pojawiają się przy niskiej stopie przedsiębiorczości i słabej kondycji lokalnych przedsiębiorstw. Zjawiska środowiskowe są skutkiem przekroczenia standardów jakości środowiska oraz obecności odpadów stwarzających zagrożenie. Zjawiska przestrzenno-funkcjonalne wynikają m.in. z niewystarczającego wyposażenia w infrastrukturę techniczną i społeczną lub z jej złego stanu technicznego, niedostosowania rozwiązań urbanistycznych do zmieniających się funkcji obszaru, niedoboru lub niskiej jakości terenów publicznych czy braku infrastruktury odpowiedniej do różnych potrzeb ludzi. Zjawiska techniczne odnoszą się do degradacji stanu technicznego obiektów budowlanych oraz nieefektywnego ich wykorzystania (art. 9 UoR). Obszar rewitalizacji nie może być większy niż 20% powierzchni gminy oraz powinien być zamieszkały przez więcej niż 30% liczby jej mieszkańców. Niezamieszkałe tereny poprzemysłowe (w tym pogórnice), na których występują negatywne zjawiska, mogą wejść w skład obszaru rewitalizacji wyłącznie wówczas, gdy podjęte na tych terenach działania przyczynią się do przeciwdziałania negatywnym zjawiskom społecznym (art. 10 UoR).

Rewitalizację obszarów przemysłowych, powojсковych i miejskich uznano za jedno z działań priorytetowych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy w sprawie przyjęcia Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego na lata 2004–2006. Zasadniczymi celami były ożywienie zarówno gospodarcze, jak i społeczne, oraz zwiększenie potencjału turystycznego i kulturowego dzięki rewitalizacji czy odnowie zdegradowanych obszarów i obiektów przemysłowych. Wsparcia udzielano na realizację kompleksowych projektów rewitalizacji społeczno-ekonomicznej, obejmujących prace renowacyjne budynków, dotyczących poprawy infrastruktury środowiskowej, drogowej, turystycznej i kulturowej, uzbrojenia terenów pod przyszłe inwestycje, inkubatory przedsiębiorczości oraz wpływających na poprawę funkcjonalności przestrzeni publicznej (Rozporządzenie Ministra..., 2004).

Zagospodarowanie – w rozumieniu art. 4 UOGriL – polega na rolniczym, leśnym lub innym użytkowaniu gruntów zrehabilitowanych. Przeznaczenie i sposób zagospodarowania terenu powinny w jak największym stopniu zapewniać zachowanie jego walorów krajobrazowych. W przypadku gruntów o obszarze ponad 10 ha przeznaczonych na cele inwestycji górniczych należy zawrzeć we wniosku wariantowe rozwiązania w zakresie ich rekultywacji i zagospodarowania zarówno w trakcie, jak i po zakończeniu działalności przemysłowej. Dla każdego wariantu trzeba określić koszty rekultywacji i zagospodarowania oraz straty, które poniesie rolnictwo i leśnictwo (art. 10 UOGriL). Rekultywację i zagospodarowanie gruntów planuje się, projektuje i realizuje na wszystkich etapach działalności przemysłowej. Przed przystąpieniem do rekultywacji i zagospodarowania określone są: stopień ograniczenia lub utraty wartości użytkowej gruntów, osoby zobowiązane do podjęcia działań oraz kierunek i termin wykonania rekultywacji gruntów (art. 22 UOGriL). Rekultywację gruntów prowadzi się wówczas, gdy grunty te stają się zbędne całkowicie, częściowo lub na określony czas do prowadzenia działalności przemysłowej. Rekultywacja kończy się w terminie do 5 lat od zaprzestania tej działalności (art. 20 UOGriL). Zakład górniczy rozpoczyna rekultywację przed wystąpieniem degradacji gruntów na terenach, gdzie przewiduje się osiadanie gruntów na skutek działalności górniczej.

W art. 81 PGiG określono zasady gospodarowania złożem kopaliny oraz jego eksploatacji. Zasady te uszczegółowiono w Prawie ochrony środowiska (POŚ), w którym zaznaczono, że złoża kopalin podlegają ochronie, polegającej na racjonalnym gospodarowaniu ich zasobami oraz na kompleksowym wykorzystaniu kopaliny, w tym kopaliny towarzyszących (art. 125 POŚ). Eksploatację złoża

kopaliny prowadzi się w sposób gospodarczo uzasadniony, przy zastosowaniu środków ograniczających szkody w środowisku i przy zapewnieniu racjonalnego wydobywania i zagospodarowania kopaliny. To podejmujący eksploatację złóż kopaliny (prowadzący tę eksploatację) jest obowiązany przedsięwziąć środki niezbędne nie tylko do ochrony zasobów złoża, ale również do ochrony powierzchni ziemi oraz wód powierzchniowych i podziemnych, musi sukcesywnie prowadzić rekultywację terenów poeksploatacyjnych oraz przywracać do właściwego stanu inne elementy przyrodnicze (art. 126 POŚ). Projekt robót geologicznych, uwzględnionych w planie ruchu zakładu górniczego, określa podjęcie przedsięwzięć koniecznych ze względu na ochronę środowiska. Obejmują one wody podziemne, otwory wiertnicze, sposób likwidacji wyrobisk, rekultywację gruntów, jak również zapobieganie szkodom, które powstały na skutek wykonywanych robót (art. 79 PGiG). Przedsiębiorca prowadzący działalność w zakresie podziemnego składowania odpadów jest zobowiązany do corocznego przekazywania wyników ich monitoringu (art. 125 POŚ).

W przypadku likwidacji zakładu górniczego (w części lub w całości) przedsiębiorca ma obowiązek (art. 129 PGiG):

- zabezpieczyć lub zlikwidować wyrobiska górnicze, urządzenia, instalacje i obiekty,
- przedsięwziąć niezbędne środki chroniące sąsiednie złoża kopalin oraz wyrobiska,
- użyć niezbędne środki do ochrony środowiska oraz rekultywacji gruntów po działalności górniczej.

Zgodnie z artykułem 72 Prawa ochrony środowiska (POŚ) na terenach poeksploatacyjnych powinna zostać ustalona proporcja w strukturze wykorzystania terenów pozwalająca na zachowanie lub przywrócenie równowagi przyrodniczej i prawidłowych warunków życia. Warunki utrzymania równowagi oraz racjonalna gospodarka zasobami środowiska określone są w ustaleniach planu ogólnego oraz w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego (art. 72 ust. 2 POŚ). Usuwanie obiektów budowlanych na obszarach przemysłowych należy wykonać zgodnie z przepisami Prawa budowlanego (Dz.U. z 2024 r. poz. 725, 834). Natomiast obiekty infrastruktury technicznej i budowlanej wpisane do rejestru lub gminnego wykazu podlegają Ustawie o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. z 2023 r. poz. 951, 1688, 1904). Dotyczy ona obiektów techniki i kultury materialnej, np. kopalń, hut, elektrowni oraz innych zakładów i urządzeń przemysłowych, środków transportu, maszyn i narzędzi, oraz

określa procedurę postępowania w celu ustalenia form ochrony i adaptacji historycznych obiektów przemysłowych (Ostręga, Uberman, 2005, s. 120).

W projekcie zagospodarowania złoża określono wymagania w zakresie racjonalnej gospodarki złożem kopaliny oraz technologię eksploatacji, zapewniającą ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko. Dokument ten lub plan zagospodarowania poziennego składowiska dwutlenku węgla wraz z dokumentacją geologiczną stanowią podstawę wyznaczenia obszaru i terenu górniczego (art. 32 PGiG). Są uwzględniane w planie ogólnym gminy (POG) i w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego (MPZP). W ustaleniach miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (MPZP), planów ogólnych gmin oraz planów zagospodarowania przestrzennego województw (PZPW) uwzględnia się występowanie złóż oraz możliwość ich wydobywania i wykorzystania. Złoże kopaliny może być uznane za strategiczne, jeżeli jego zagospodarowanie nie jest możliwe ze względu na istniejącą zwartą zabudowę, infrastrukturę znajdującą się nad złożem kopaliny lub zakaz prowadzenia działalności wydobywczej na terenach podlegających szczególnej ochronie (art. 94a PGiG). W związku z tym gmina uwzględnia takie złoże w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, wprowadzając zakaz trwałej zabudowy lub innego zagospodarowania obszarów złoża, w taki sposób, by możliwe było jego wykorzystanie w przyszłości (art. 95a PGiG).

Przepisy regulujące przebieg etapu projektowania i realizacji przedsięwzięć na terenach pogórnich często nie wykazują wewnętrznej spójności. W nielicznych przypadkach brakuje ustaleń administracyjnych, dotyczących np. miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy (Jarosz, 2010). Nieuregulowanie kwestii prawnej komplikuje procedury postępowania i wydłuża czas realizacji zadania. Przywrócenie wartości obiektom i terenom przekształconym działalnością przemysłową, a przede wszystkim nadanie im nowego kierunku zagospodarowania wymaga podjęcia czynności prawnych regulujących (Ostręga, Uberman, 2005):

- rekultywację niekorzystnie przekształconego naturalnego ukształtowania terenu lub zanieczyszczonej gleby i ziemi,
- rewitalizację obszarów przemysłowych, polegającą na objęciu ochroną wartości przyrody żywej będącej rezultatem naturalnej sukcesji lub przyrody nieożywionej w postaci odsłoneń geologicznych w czasie eksploatacji kopaliny,
- rewitalizację obiektów infrastruktury technicznej, polegającą na remoncie, konserwacji, restauracji i adaptacji do innych celów,
- rozbiórkę obiektów budowlanych lub budowę nowych na terenach zrehabilitowanych.

Wymienione aktywności odtwarzające wartość użytkową lub przyrodniczą mogą występować indywidualnie lub równocześnie z innymi. Podejmowane działania, za pomocą których dąży się do podniesienia wartości przyrodniczej, zazwyczaj związane są z rekultywacją i przeznaczeniem terenów pogórnich na tereny zieleni, często zwiększające powierzchnię terenów rekreacyjnych w mieście, bądź włączane są w obszary Natura 2000, rezerваты przyrody czy użytki ekologiczne. Likwidacja zakładu górniczego wymaga przeprowadzenia remediacji i rekultywacji terenów, które wraz z ostatnimi przedsięwzięciami zostają porzucone, a ich prawdopodobieństwo szybkiego zagospodarowania jest niewielkie. Stąd na terenach tych dochodzi do naturalnego zarastania i wkarczania gatunków pionierskich, co może przyczynić się do wzrostu ich wartości ekologicznej. Tereny, na których przeprowadzano rekultywację, mogą być również przetrzymane, aby stanowić potencjalny zasób inwestycyjny. Wartość użytkowa tych terenów może zostać odtworzona po upływie kilku czy nawet kilkudziesięciu lat, kiedy teren bądź obiekty na nim się znajdujące będą odpowiadały przyszłym potrzebom gospodarczym i społecznym.

Prawo geologiczne i górnicze nakłada na przedsiębiorcę obowiązek likwidacji szkód i rekultywacji obszarów przekształconych w wyniku działalności wydobywczej, która stała się przyczyną utraty ich wartości użytkowej, zagospodarowanie terenów leży zaś w gestii przyszłego użytkownika zrekultywowanego obszaru (art. 80 PGiG). Cofnięcie koncesji, jej wygaśnięcie lub utrata jej mocy nie zwalniają dotychczasowego przedsiębiorcy z wykonania obowiązków dotyczących ochrony środowiska i likwidacji zakładu górniczego wraz ze składowiskami substancji (art. 39 PGiG). Zakres i sposób wykonywania obowiązków ustala się w planie ruchu likwidowanego zakładu górniczego albo określa je organ koncesyjny, po uzgodnieniu z wójtem, burmistrzem lub prezydentem miasta, w decyzji stwierdzającej wygaśnięcie koncesji. Jeżeli nie istnieje przedsiębiorca, obowiązki te wykonuje jego następca prawny, w innym przypadku przypadają właścicielowi lub osobie posiadającej inny niż własność tytuł prawny do nieruchomości.

Sposób likwidacji i rekultywacji musi być podporządkowany ścieżce późniejszego zagospodarowania. Eksploatacja surowców mineralnych przynosi korzyści ekonomiczne, ale również powoduje szkody w środowisku, dlatego z uwagi na moralny obowiązek wobec przyszłych pokoleń należy je naprawić i minimalizować wpływ spowodowany przekształceniami (Sypniewski, 2008). Istotnym problemem formalnoprawnym jest ustalenie sprawcy przekształceń i degradacji terenu, ponieważ konsekwencje finansowe w świetle obowiązujących przepisów

powinien ponosić sprawca. Należy mieć na uwadze, że koncesja na poszukiwanie lub rozpoznawanie złóż kopalin, wydobywanie kopalin ze złóż, na podziemne bezzbiornikowe magazynowanie substancji, podziemne składowanie odpadów i dwutlenku węgla udzielana jest na czas określony, nie krótszy niż 3 lata i nie dłuższy niż 50 lat, chyba że przedsiębiorca złożył wniosek na udzielenie koncesji na krótszy czas (art. 21 PGiG). Nie zawsze jest możliwe ustalenie władającego powierzchnią ziemi. Ponieważ przed transformacją gospodarczo-społeczną przedsiębiorstwa przemysłowe były w zdecydowanej większości własnością państwa, to Skarb Państwa przejmuje obowiązek naprawy skutków. Zgodnie z Prawem ochrony środowiska to jednak regionalny dyrektor ochrony środowiska dokonuje remediacji w przypadkach, gdy sprawca nie dysponuje prawem do terenu lub wszczęcie postępowania egzekucyjnego jest niemożliwe albo okazało się bezskuteczne. W przemyśle wydobywczym od 1 stycznia 2002 r. istnieje ustawowe zobowiązanie do gromadzenia specjalnych środków finansowych na likwidację zakładów górniczych niezależnie od formy własności (Uberman, 2011, s. 309). Zapobieganie i likwidowanie poważnych awarii oraz szkód górniczych zostało uwzględnione w finansowaniu ochrony środowiska i gospodarki wodnej (art. 400a POŚ). Przedsiębiorca jest zobowiązany do ustanowienia zabezpieczenia finansowego dla eksploatacji podziemnego składowiska dwutlenku węgla oraz likwidacji zakładu górniczego. Środki finansowe zabezpieczają koszty usunięcia obiektów zakładu górniczego, likwidacji odwiertów i innych instalacji związanych z podziemnym składowaniem dwutlenku węgla oraz koszty monitoringu tego składowiska przez okres nie krótszy niż 20 lat od dnia jego zamknięcia, a także koszty działań naprawczych i zapobiegawczych szkód, które pojawiły się w środowisku po zamknięciu (art. 28a PGiG). Ograniczanie negatywnego oddziaływania wydobywania kopaliny i likwidacja zakładów górniczych finansowane są ze środków Narodowego Funduszu (art. 401c POŚ).

Przystępując do działań dotyczących rewitalizacji i zagospodarowania terenów poprzemysłowych, zwraca się uwagę na udział mieszkańców oraz użytkowników badanej przestrzeni w podejmowaniu decyzji. Partycypacja społeczna obejmuje przygotowanie, prowadzenie i ocenę rewitalizacji w sposób zapewniający aktywny udział interesariuszy na każdym etapie. Realizowane zadania – jawne i przejrzyste – zapobiegają wykluczeniu mieszkańców obszaru rewitalizacji z możliwości korzystania z pozytywnych efektów rewitalizacji (art. 3 UoR). Mogą oni uczestniczyć w konsultacjach społecznych i w pracach Komitetu Rewitalizacji (art. 5 UoR). Partycypacja społeczna – zgodnie z ustaleniami Ustawy

o rewitalizacji oraz Ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2023 r. poz. 2739) – polega na umożliwieniu udziału interesariuszom w podejmowaniu decyzji przez władze samorządu terytorialnego, co w konsekwencji ma przyczynić się do rozpoznania potrzeb i oczekiwań interesariuszy, dzięki czemu planowane działania będą z nimi spójne. Działania edukacyjne i informacyjne umożliwiają rozwijanie dialogu między interesariuszami oraz ich integrację. Zapewnienie udziału interesariuszy w przygotowaniu dokumentów zwiększa ich udział oraz zaangażowanie w przebieg procesu rewitalizacji i planowania przestrzennego (art. 8e UPZP).

Obiekty przemysłowe tracące swoją pierwotną funkcję wyburzano albo porzucano i skazywano na dewastację. Obecnie coraz większą wagę przywiązuje się do sposobów postępowania z terenami i obiektami przekształconymi wskutek działalności przemysłowej, jednak wciąż istnieje wiele barier utrudniających sprawne i efektywne przeprowadzenie działań naprawczych i adaptacyjnych (Ostręga, Uberman, 2005, s. 122; Nieć, Radwanek-Bąk, 2011; Rink i in., 2014; Krzysztofik, Kantor-Pietraga, Kłosowski, 2019; Wyrzykowska, 2020):

- rozdzielenie etapu rekultywacji i zagospodarowania w obowiązujących przepisach prawa bez sprecyzowania zakresu obowiązków, jakie należy spełnić na poszczególnych etapach,
- nieuwzględnianie istotnych czynników charakteryzujących obszary i obiekty poprzemysłowe (takich jak czynniki kulturowe, środowiskowe, społeczne, przestrzenne) w procesie projektowania ich rewitalizacji,
- zawężenie w przepisach prawa zakresu rzeczowego rekultywacji i zagospodarowania do kierunku rolnego i leśnego,
- ograniczenie działań na terenach pogórnich do obszarów pojedynczych złóż (brak ciągłości zagospodarowania złóż sąsiadujących),
- nieuregulowane sprawy własnościowe,
- problemy finansowe, w tym zadłużenie właścicieli (użytkowników) terenów i obiektów wymagających rewitalizacji,
- brak dostatecznych zachęt dla zainteresowania potencjalnych inwestorów terenami i obiektami poprzemysłowymi,
- rzadkie korzystanie z form publiczno-prywatnego partnerstwa.

Aktualne przepisy dotyczące terenów i obiektów poprzemysłowych zawarte w aktach prawnych – począwszy od Konstytucji RP, poprzez ustawy, rozporządzenia, opracowania programów rządowych oraz inne narzędzia pomocnicze powstałe na ich podstawie – regulują działalność przemysłową od momentu jej

rozpoczęcia do likwidacji i rekultywacji. Prawo ochrony środowiska i Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym w myśl zasady zrównoważonego rozwoju określają zestaw dokumentów planistycznych, wytyczających główne kierunki polityki rozwoju regionu i kraju. Największe znaczenie w systemie planowania i zagospodarowania terenów pogórnich mają – uchwalone przez gminę – miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, miejscowy plan rewitalizacji oraz plan ogólny. Określono w nich zasady racjonalnego gospodarowania zasobami oraz przeznaczenie i wykorzystanie objętych nim terenów. W dokumentach tych zwraca się uwagę na uzgadnianie przebiegu rekultywacji i rewitalizacji ze wszystkimi interesariuszami tych procesów.

Obowiązujące przepisy prawa rozdzielają etap rekultywacji od zagospodarowania, co nie sprzyja kompleksowemu i racjonalnemu prowadzeniu działań. Za rekultywację odpowiedzialny jest podmiot, który spowodował utratę wartości terenu lub obiektu pogórnego. Zagospodarowaniem zajmuje się inny podmiot – gmina, nadleśnictwo, prywatny inwestor. Podmioty zobowiązane do przeprowadzenia rekultywacji zazwyczaj proponują kierunki najprostsze i jak najmniej kosztowne. Ten sam cel preferują gminy na wypadek, gdyby tereny pogórnice miały być im przekazane do utrzymania. Taka strategia działań jest sprzeczna z interesami podmiotów planujących zagospodarowanie terenów i obiektów, te bowiem chciałyby je otrzymać w jak najlepszym stanie. Wizja ponownego zagospodarowania terenów po eksploatacji górniczej najczęściej zawężana jest do kierunku rolnego lub leśnego, co odbiega od tendencji ich przekształceń obserwowanych w innych krajach. Zauważa się ogólnokrajowy spadek gruntów zdewastowanych i zdegradowanych w latach 1995–2022, przy jednoczesnym ich wzroście od 2010 r. w województwie śląskim (tabela 5.). W Polsce rekultywuje się średniorocznie ok. 1,4% gruntów zdegradowanych i zdewastowanych przekształconych działalnością górniczą, a zagospodarowuje się ok. 0,75%. Nadal ponad połowa zrewitalizowanych gruntów przekształcana jest w kierunku rolnym i leśnym, co szczególnie widać w zagospodarowaniu terenów górniczych w województwie śląskim. Zakres terytorialny procesu rekultywacji – co należy mieć na względzie – zawiera się w granicy negatywnego oddziaływania działalności górniczej, rewitalizacja zaś dotyczy obszarów koncentracji negatywnych zjawisk zarówno społecznych, jak i ekonomicznych, środowiskowych, przestrzenno-funkcjonalnych czy technicznych, wzajemnie powiązanych i nieograniczających się tylko do obszarów pogórnich.

Tabela 5. Rekultywacja i zagospodarowanie gruntów zdewastowanych i zdegradowanych w latach 1995–2022

Stan w końcu roku	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022
Grunty zdewastowane i zdegradowane (ha)	72245	71473	64978	61161	63374	62482	62270	61961
w województwie śląskim			4602	4372	4889	4937	4858	5066
Grunty zrekultywowane i zagospodarowane w ciągu roku (ha)	4562	3457	2993	1803	2662	1987	2793	4116
w tym zrekultywowane grunty przekształcone działalnością górnictw	1360	2340	1123	510	773	567	1310	1528
w tym zagospodarowane grunty przekształcone działalnością górnictw	629	574	765	243	362	193	608	481
Odsetek gruntów zagospodarowanych w województwie śląskim na cele nierolnicze i nieleśne (%)			12.70	17.90	7.40	44.40	0	50

Źródło: GUS, 2006, 2011, 2015, 2020, 2023 [dostęp: 17.07.2024].

W Polsce bardzo często procesy projektowania i podejmowania decyzji o sposobie zagospodarowania nie uwzględniają istotnych czynników charakterystycznych dla obszarów i obiektów pogórnich, co ogranicza podejmowanie działań na obszarach cennych przyrodniczo, w ten sposób nie umożliwiając tworzenia nowych wartości środowiska. Nieprzemyślany sposób nadania im wartości użytkowych prowadzić może do niepowodzenia przedsięwzięcia na etapie realizacji albo użytkowania. W związku z tym kierunek zagospodarowania powinien być ustalany z uwzględnieniem czynników: formalnoprawnych, ekonomicznych, społecznych, przestrzennych, technicznych, środowiskowych i kulturowych. Inwentaryzacja obszarów i infrastruktury technicznej pozwoli na ustalenie kryteriów ograniczających, preferencji czy dopuszczalnego kierunku rewitalizacji. Posługując się ustalonymi kryteriami i zachowując jednocześnie wartości kulturowe, można określić optymalny kierunek (kierunki) przekształceń terenu skierowanego do potencjalnych beneficjentów. Chaos zachodzących procesów na terenie pogórnym może przyczynić się do powstania zagrożeń dla środowiska, ponieważ brakuje dostatecznych regulacji prawnych, za pomocą których byłyby prowadzone kompleksowe działania na sąsiadujących ze sobą złożach, podzielonych granicą administracyjną miast. Dodatkowo czynnikiem znacznie obniżającym wartość terenów i obiektów pogórnich są nieuregulowane sprawy własnościowe, mimo zaangażowania społecznego oraz ogromnej szansy na nadanie im nowych funkcji przy wykorzystaniu ich unikalnych cechy (Ostręga, Uberman, 2005, s. 123). Być może w takim przypadku korzystnym rozwiązaniem dla wszystkich stron – gminy, inwestora i społeczeństwa – byłoby stworzenie partnerstwa publiczno-prywatnego.

Podjmując działania mające na celu zachowanie najbardziej cennych i wartościowych obiektów techniki, można napotkać wiele barier, takich jak (Czwartyńska, 2008, s. 8; Chmielewska, Lamparska, 2011; Krzysztofik, 2014):

- zły stan zachowanych obiektów oraz ich wyposażenia technicznego,
- niewystarczająca infrastruktura do pełnienia funkcji turystycznej,
- niedostateczna promocja turystyki industrialnej oraz słaba współpraca z biurami podróży.

Ograniczenia w podejmowaniu działań mających na celu zmianę formy użytkowania terenów pogórnich zwracają uwagę na potrzebę sprecyzowania zakresu przedsięwzięć, usprawnienia procedur administracyjnych, poprawy otoczenia formalnoprawnego oraz usunięcia niespójności w obecnych regulacjach prawnych.

Obowiązujące akty prawne nie wspierają w wystarczającym stopniu procesu rewitalizacji terenów poprzemysłowych, ponieważ proces ten może zostać zrealizowany tylko wtedy, kiedy przyczyni się do rozwiązania problemów społecznych (Pytel i in., 2021). Rewitalizacja musi odbyć się na terenach zamieszkałych, podczas gdy tereny poprzemysłowe z zasady są obszarami niezamieszkanymi. Delimitację społecznie zdegradowanych obszarów trzeba oprzeć na danych ilościowych (Sitek, Zuzańska-Żyśko, Klimek, 2018). Podniesienie poziomu życia w sąsiedztwie terenów poprzemysłowych łączy się z dostosowaniem ich do pełnienia nowych funkcji oraz z aktywizacją społeczności lokalnej. Proces rewitalizacji terenów poprzemysłowych wymaga znacznych środków prywatnych – ok. 40% projektów zrealizowanych w latach 1990–2019, co stanowi ok. 60% całkowitych kosztów rewitalizacji wszystkich projektów analizowanych przez Wojciecha Jarczewskiego i Jacka Koja (2023). Wsparcie publiczne dedykowane jest głównie projektom chroniącym i ponownie wykorzystującym materialne dziedzictwo poprzemysłowe. Przepisy Ustawy o rewitalizacji znacznie ograniczają możliwość włączania takich przedsięwzięć do programów (lokalnych, gminnych) rewitalizacji obszarów miejskich wspieranych ze środków publicznych. W efekcie może dojść do utrudnienia dostępu do unijnych środków pomocowych, a w konsekwencji trudno będzie przekonać władze lokalne i mieszkańców o znaczeniu i potrzebie rewitalizacji terenów poprzemysłowych. W związku z tym sugerowane przez W. Jarczewskiego i J. Koja (2023) jest uwzględnienie wysokiej wartości kulturowej obiektów i terenów pogórnich jako czynnika sprzyjającego finansowaniu publicznemu. Niespełnianie wymogu przeciwdziałania negatywnym skutkom społecznym w wielu przypadkach może być trudne do oceny i udowodnienia.

4.1.2. Czynniki sozologiczne i urbanistyczne kreujące atrakcyjność terenów pogórnich

Czynniki sozologiczne opisują środowisko naturalne oraz jego podatność na przekształcenia będące rezultatem rozwoju cywilizacji oraz procesów antropogenicznych, w tym przypadku – działalności wydobywczej węgla kamiennego. Ich atrybuty odnoszą się do powierzchni obszaru, zmian struktury jego pokrycia i użytkowania, ukształtowania terenu, głębokości zmian geologicznych, które mogą intensyfikować procesy erozji i sedymentacji, zanieczyszczenia powietrza, gleb i wód, zwiększając ryzyko środowiskowe oraz degradację zasobów przyrody.

Czynniki urbanistyczne mają związek z rodzajem obiektów, konstrukcji i układów przestrzennych, z intensywnością zabudowy i ze stanem technicznym infrastruktury, ze spójnością krajobrazów, coraz częściej modyfikowanych przez postęp technologiczny oraz specyfikę zachowań społecznych. Te dwie grupy czynników mają duże możliwości oddziaływania na tereny i obiekty pogórnictwa, które powstały w rezultacie eksploatacji zasobów naturalnych.

Oddziaływania czynników sozologicznych wynikają w pierwszej kolejności z wielkości obiektów i terenów poeksploatacyjnych oraz ze sposobu ich zagospodarowania. Duża powierzchnia terenów stwarza potencjalnie więcej możliwości jego zagospodarowania. Występowanie form zróżnicowanych morfologicznie zwiększa szanse zagospodarowania terenów, natomiast dobry stan techniczny obiektów pogórnictwa umożliwia ich adaptację na cele turystyczne (Joly, 2003; Kostrubiec, Lamparska-Wieland, 2008). Scenariusze rozwoju mogą być jednak uzależnione od poprzednich form użytkowania danego terenu, które mogą ograniczać albo ułatwiać przekształcanie terenów przemysłowych. Według Lisy Pizzol (Pizzol i in., 2016) lokalizacja centrum handlowego jest zdeterminowana przez dawne tereny przemysłowe i obiekty użyteczności publicznej, znajdujące się w pobliżu głównych szlaków komunikacyjnych oraz ośrodków regionalnych. Natomiast lokalizacja elektrowni słonecznych koncentruje się na terenach, które wcześniej były wykorzystywane rolniczo i są położone na peryferyjnych obszarach wiejskich. Elementem zwiększającym zainteresowanie inwestorów tymi terenami są przewidziane zachęty publiczne. Jednak im większa jest powierzchnia terenu przemysłowego, tym większe staje się ryzyko zagrożenia środowiska, związane z dawnym użytkowaniem terenu (Novosák i in., 2013). Obciążenie środowiska prowadzi do wyższych kosztów rewitalizacji (Frantál i in., 2015), co może być czynnikiem zniechęcającym potencjalnego inwestora.

Następny rodzaj oddziaływania wynika ze stosowanych technologii wydobywczych, wpływających na ukształtowanie terenu. Największe jego zmiany dotyczą zazwyczaj deformacji powierzchniowych, objawiających się w postaci wypiętrzeń, zapadlisk, pustek czy hałd. Istotne dla dalszego zagospodarowania terenów pogórnictwa jest nachylenie skarp wyrobisk i zwałowisk w momencie likwidacji zakładów górniczych – są one zazwyczaj strome. Nachylenie dochodzące do 10° wyklucza uprawę rolną sprzętem zmechanizowanym. Jeżeli nachylenie jest większe od 15° , postuluje się obsiewy traw i gospodarkę hodowlaną. Ekspozycja powyżej 30° uniemożliwia rekultywację leśną (Coppin, Bradshaw, 1982). Działania podejmowane w celu zmniejszenia nachylenia stoku

mają zapobiegać erozji i mimo kosztochłonności oraz wymaganych dużych powierzchni są jednym z pierwszych kroków rekultywacji technicznej. Zazwyczaj dokonuje się urabiania skały na obwodzie wyrobiska i powiększania obszaru eksploatacji albo wypełniania go zewnętrznymi gruntami, nadkładem czy odpadami. Niwelacja spągu wyrobisk oraz stabilizacja skarp są niezbędne do uzyskania stabilności zabudowy mieszkaniowej i przemysłowo-usługowej o różnych gabarytach i konstrukcjach (Rutkowski, 1997). Niwelacja niecek osiadania terenu ma zapobiegać podtapianiu budowli (Tyc, 1990), dlatego wymagane jest monitorowanie ewentualnego ich pogłębiania się, ponieważ zmiany te mogą wymuszać zastosowanie konstrukcji wzmacniających albo całkowicie wykluczyć lokowanie ciężkiej zabudowy na danym obszarze. W przypadku adaptacji terenów pogórnich do pełnienia funkcji rekreacyjnych wymagane są zmiany ukształtowania powierzchni oraz stabilizacja i złagodzenie stoków, a także usunięcie sprzętu górniczego, który mógłby stwarzać niebezpieczeństwo dla użytkowników, w szczególnych zaś przypadkach – instalacji urządzeń pod ziemią. Ze względu na zazwyczaj dużą powierzchnię przekształconą działalnością przemysłową oraz dogodną lokalizację względem sąsiadujących terenów czynniki te mogą sprzyjać powstawaniu ścieżek rowerowych czy torów motocrossowych, pól golfowych, boisk piłkarskich, kortów tenisowych, strzelnic, skałek wspinaczkowych. W przypadku tych form użytkowania duże zróżnicowanie rzeźby terenu wpływa na jego atrakcyjność krajobrazową, w której hałdy i zalewiska stają się integralnymi elementami środowiska przemysłowego.

Kolejna grupa czynników dotyczy zmian geologicznych, których granice przebiegu głębokości dzielą tereny pogórnice na: tereny, w których zaszły niewielkie zmiany lub żadne nie nastąpiły, tereny o zmienionej strukturze do ok. 5 m (niskie zwały, płytkie wyrobiska, tereny po wyburzonych obiektach) oraz tereny o głęboko zmienionej strukturze, na których posadowienie obiektów wymaga specjalnych metod (zagęszczenia lub zbrojenia gruntu, wymiany gruntu, głębokiego palowania).

Dużą grupę uwarunkowań środowiskowych stanowią czynniki wpływające na pokrycie i użytkowanie terenu. Wystąpienie określonego składu gatunkowego roślinności podyktowane jest kamienistością, aktywnością glebotwórczą gruntów, stosunkami wodnymi w gruncie, dostępnością wody i składników odżywczych, odczynem pH, zasoleniem i skażeniem metalami ciężkimi terenu (Coppin, Bradshaw, 1982). Fizykochemiczne i biologiczne zmiany pokrycia terenu dotyczą zazwyczaj warstwy gruntu do głębokości ok. 50 cm. Można wyróżnić

tereny, na których: nie zaszły żadne zmiany lub tylko niewielkie, odzyskanie właściwości warstwy glebowej i roślinnej możliwe jest po przeprowadzeniu zabiegów agrotechnicznych albo wymagane są: położenie, wytworzenie bądź wymiana warstwy glebowej i pokrycie jej roślinnością. Teren zdegradowany o powierzchni większej niż 0,25 ha, glebach o niskich klasach bonitacyjnych i niekorzystnej rzeźbie, nieprzydatny do pełnienia innych funkcji gospodarczych, zazwyczaj wykorzystywany jest pod zalesienie. W przypadku lasów gleba powinna zawierać składniki odżywcze oraz posiadać zdolność do retencji wody gruntowej. Grubość jej warstwy należy dostosować do gatunku drzew (0,6 m dla sosny i brzozy, 1,2 m dla kasztana i jodły oraz 2 m dla dębu). Jeżeli została zachwiana struktura poziomów glebotwórczych, jako materiał wykorzystać można popioły lotne i żużle zakładów energetycznych oraz muły z płuczek zakładów wzbogacania (Paulo, 2008, s. 24). Warstwy gruntu podlegają erozji pod wpływem wody, wiatru czy temperatury, co utrudnia zakorzenienie się roślin i powoduje destabilizację stoków hałd i wyrobisk, a w odniesieniu do konstrukcji budowlanych może przyczynić się do utraty ich wartości technicznych i użytkowych. Zarazem eoliczne przenoszenie materiału skalnego może sprzyjać powstawaniu gleby, a rozwój drobnych organizmów na danym terenie zwiększa jej żyzność. Stare tereny pogórnice często podlegają skomplikowanej, ale naturalnej sukcesji roślinnej, która może być korzystna, gdy jest zgodna z planowanym sposobem zagospodarowania, w innych okolicznościach może jednak utrudniać przekształcanie terenu. W przypadku samoczynnej rekultywacji należy wykonać identyfikację i ocenę gatunków roślin i zwierząt, gdyż mogą okazać się gatunkami endemicznymi i chronionymi o dużej wartości ekologicznej. Zazielenianie terenu lokalnymi gatunkami roślin służy tworzeniu schronienia dla zwierząt oraz zapewnieniu pożywienia i bezpieczeństwa (Paulo, 2008, s. 20). Przyrodnicze zagospodarowanie terenów pogórnich jest bardzo częstym kierunkiem wykorzystania zalewisk pogórnich, hałd powęglowych, które samoczynnie stają się siedliskiem specyficznej flory i fauny poprzemysłowej. W licznych zagajnikach, wodach stojących i ciekach powierzchniowych czy też na terenach silnie zdegradowanych i nieużytkach występuje wiele gatunków zwierząt kręgowych i bezkręgowych, będących bioindykatorami np. zanieczyszczenia wody, wykorzystywanymi w stacjach uzdatniania wód czy w oczyszczalniach ścieków (Białecka, 2014b, s. 37). Rozległe powierzchnie terenów pogórnich ze zróżnicowanymi siedliskami przyrodniczymi mogą zostać przekształcone w parki ze stawami, klombami roślin ozdobnych, zagajnikami

oraz małą infrastrukturą. Wyrobiska mogą być przystosowane na kryjówki dla zwierząt lub przekształcone w stanowiska dydaktyczne obserwacji procesu kolonizacji w ekosystemie. Atrakcyjność zmian pokrycia terenów pogórnich przejawia się przez zasiedlanie ich wysoko wyspecjalizowanymi organizmami (tolerancyjnymi, wskaźnikowymi, stabilizatorami metali ciężkich), które przydatne są w remediacji i stabilizacji warunków zagrażających życiu człowieka (Białecka, 2014b, s. 32). Różnicowanie się organizmów względem klimatu pozwala na określenie tempa zarastania terenów pogórnich, bliskości źródeł nasion (lasów, łąk i pól uprawnych) oraz wód gruntowych. Znaczenie ma także specyfika litologii skał, która determinuje gliny, skały pylaste i węglanowe, sprzyjające bujnemu rozwojowi bioróżnorodności ekosystemu roślinnego.

Jeszcze inne grupy czynników wynikają ze zmian morfologicznych terenu powstałych w wyniku przekształceń górotworu, wpływając na warunki lokalnego obiegu wód podziemnych oraz warunki infiltracji wód powierzchniowych. Są one istotne na terenach zdegradowanych fizycznie oraz na terenach przemysłowych i poprzemysłowych zdegradowanych chemicznie. Kumulacja przestrzenna degradacji stwarza ryzyko wzmożonej migracji zanieczyszczeń do gleb oraz wód powierzchniowych i podziemnych, oddziałując na zdrowie ludności zamieszkanej na sąsiadujących obszarach. Bliskie położenie kopalń względem miast i zakładów przemysłowych skłania do wykorzystania wyrobisk pogórnich do składowania śmieci, odpadów przemysłowych i górniczych w stanie stałym. W tym przypadku należy szczególną uwagę poświęcić drenażowi wody deszczowej oraz monitoringowi odcieków, ponieważ następuje wymywanie różnych składników, często wchodzących w reakcję z gruntami podłoża, zmieniających ich właściwości geologiczno-inżynierskie. Konieczne może okazać się uszczelnienie lub zmniejszenie przepuszczalności podłoża. Tworzenie nasypów budowlanych, składowisk górniczych czy odpadów przemysłowych oddziałuje mechanicznie na podłoże, powodując długotrwałe osiadanie na skutek zagęszczenia materiałów (Uberman, Ostrega, 2004). Atrakcyjność nowych inwestycji na terenach pogórnich będzie związana z szansą utrzymania standardów czystości odnoszących się do właściwości fizycznych gruntu i wód, ponieważ ich skażenie metalami ciężkimi w dużej mierze może ograniczać możliwość zabudowy, urządzania placów zabaw dla dzieci, ogródków działkowych czy upraw rolnych (PIOŚ, 1996).

Podejmowanie działań naprawczych w kierunku wodnego zagospodarowania terenów pogórnich zależy od uwarunkowań hydrogeologicznych. Rekultywacja wodna terenu jest uwarunkowana występowaniem złoży, które może

znajdować się w nieprzepuszczalnej warstwie skalnej albo poniżej przepuszczalnej warstwy wodonośnej. Brak przepływu i słabe natlenienie głębszych warstw wodonośnych skutkuje podatnością na trwałe zanieczyszczenie. Dopływ wód ze słabo izolowanych warstw siarkonośnych czy pirytonośnych tworzy niekorzystne warunki, a podlegające erozji zbocza zbiorników powodują zamulanie czy okresowy spadek przezroczystości (Tokarska-Guzik, 2001). Adaptacja zawodnionych wyrobisk w celu utrzymania funkcji rekreacyjnych polega na odpowiednim ukształtowaniu spągu wyrobiska, skarp i zboczy oraz budowie stref plaży zapewniającej bezpieczeństwo użytkowania obiektu. Zbiorniki i parki wodne o funkcji rekreacyjnej wymagają urozmaiconej i krętej linii brzegowej, wysp czy półwyspów oraz łagodnego nachylenia dna i zboczy kąpieliska. W celu utrwalenia zboczy i poprawienia warunków hydrologicznych należy wprowadzić trzcinę i nadwodne zespoły drzew i krzewów (Paulo, 2008, s. 22). Naturalizacja siedlisk oraz ich ochrona przed nadmiernym zatłoczeniem ludzi mogą zostać osiągnięte przez budowę przeszkód, ścieżek, punktów obserwacyjnych czy pomostów. Zbiorniki wodne mogą być również przystosowane do pływania, wioślarstwa, jeżdżenia na nartach wodnych, nurkowania czy wędkowania. W zależności od klasy czystości wody zbiorniki te mogą pełnić również funkcje gospodarcze retencji wody pitnej lub przemysłowej. Natomiast wyrobiska poeksploatacyjne przeznaczone do pełnienia funkcji rybackich (stawy hodowlane lub miejsca rekreacyjnego połowu ryb) powinny mieć odpowiednią głębokość (od 2,5 m do kilkunastu metrów), niską przepuszczalność spągu oraz jakość wody nieodbiegającą od określonych norm (Rozporządzenie Ministra Środowiska..., 2002). W ich strefie brzegowej należy wprowadzić rośliny o funkcjach ochronnych i krajobrazowo-estetycznych oraz zatrzymujących zanieczyszczenia z otoczenia. Atrakcyjność zbiorników wodnych powstałych na terenach pogórniczych zależy od możliwości różnicowania pełnionych przez nie funkcji. Rekultywacja wodna wyrobisk poeksploatacyjnych utrudniona jest w sąsiedztwie osiedli, zakładów przemysłowych i składowisk odpadów (Paulo, 2008, s. 25). Realizowany rolny kierunek sukcesji wymaga dyscypliny agronomicznej w stosowaniu nawozów, a kierunek rekreacyjny – ochrony sanitarnej ujęć wody.

Ostatnia grupa czynników sozologicznych odnosi się do stopnia ryzyka środowiskowego i degradacji terenu pogórniczego – uzależnione są od prowadzonej działalności eksploatacyjnej i przetwórczej oraz od struktury zagospodarowania terenu. W celu określenia rodzaju zanieczyszczeń trzeba sprawdzić intensywność oddziaływania terenu pogórniczego na otoczenie oraz przydatność obiektów do

danego sposobu zagospodarowania i użytkowania (Poborski, 1998). Informacja o oddziaływaniu terenu na otoczenie powinna być uzyskiwana zarówno przez okres prowadzonej działalności, jak i po jej ustaniu. Intensywność oddziaływania górnictwa oraz skala zanieczyszczenia wynikają z indywidualnych właściwości danego obszaru, co przejawia się w ocenie ryzyka zdrowotnego i ekologicznego (Greszta, Morawski, 1972; Bahlcke, Gwarecki, Kaczmarek, 2012). Ocena ryzyka zdrowotnego powinna zawierać charakterystykę terenu, identyfikację oraz wybór dawki wskaźnikowych i toksycznych związków chemicznych, względem których oczekiwana jest reakcja potencjalnie narażonej ludności (Dopita, Martinec, 1994). Informacja o przydatności obiektów do danego użytkowania wymagana jest na etapie opracowania koncepcji przekształcania określonego obszaru. Atrakcyjność terenu i obiektów pod względem występującego ryzyka środowiskowego oraz ich przydatności do określonego sposobu zagospodarowania wynika z zależności – im większe utrzymuje się zanieczyszczenie i im wyższe jest związane z nim ryzyko, tym znaczniejsze ponosi się koszty rekultywacji i bardziej ograniczone są sposoby użytkowania terenu. Intensywność wpływu oraz znaczenie czynników sozologicznych świadczących o atrakcyjności danego terenu pogórniczego oddziałują na kierunek wyznaczonego zagospodarowania oraz wartości, jakie zostaną nadane elementom krajobrazu przez mieszkańców i innych użytkowników. Obszar atrakcyjny i przyciągający inwestorów charakteryzuje się odpowiednią powierzchnią dla prowadzonej przez nich działalności, specyficznym nachyleniem i rzeźbą terenu. Istotne może okazać się również zróżnicowanie geologiczne, roślinne i zwierzęce.

W przypadku czynników urbanistycznych znaczące dla wzrostu atrakcyjności obiektów i terenów pogórnich mogą okazać się intensywność i konstrukcja zabudowy poprzemysłowej, zachowany układ funkcjonalno-przestrzenny oraz wyrażone w nim wartości i zachowania społeczne. Pierwsza grupa czynników urbanistycznych uwzględnia zachowaną logikę dawnego układu osiedleńczego z centralnie zlokalizowanym kościołem czy ratuszem. Charakterystyczny układ przemysłowo-osadniczy może ukrywać w sobie wartość historyczną, ale również kody ulic i placów, miejsc formalnie ważnych oraz oryginalnych form zabudowy. Relacje występujące w specyficznym układzie architektonicznym wpływają na wykształcenie się pewnych typów zachowań społeczności lokalnej (Szady, 1993). Atrakcyjność wynikająca z obecności spójnej kompozycji układu najstarszych obiektów powstałych w związku z działalnością górniczą oddziałuje na zachowanie tożsamości lokalnej oraz potencjalne wykorzystanie turystyczne.

Inna grupa czynników urbanistycznych odnosi się do właściwości struktury przestrzennej oraz powiązań między zabudową poprzemysłową. Spontaniczne użytkowanie terenu, np. powstawanie na jego części dzikich składowisk i wysypisk, ingeruje w stabilność całej struktury przestrzennej, w tym istniejącej zabudowy. Stopień podatności tej struktury na dalsze przekształcenia wynika z typu układu przestrzennego. Układy rozproszone i pasmowe są podatniejsze na zmiany niż układy zwarte. Wyraźne strefowanie, rezerwy terenowe wewnątrz zakładu górniczego, duże odległości między obiektami czy mniejszy wskaźnik intensywności zabudowy w znacznym stopniu ułatwiają przekształcenia i ponowne jego zagospodarowanie. Biorąc pod uwagę kryterium konstrukcyjne obiektów poprzemysłowych, można je podzielić na: najmniej podatne na przekształcenia (kominy, zbiorniki), trudne do adaptacji (duże, wysokie i wielokondygnacyjne budynki monolityczne) oraz najbardziej podatne (małe, niskie, jednokondygnacyjne hale szkieletowe, obiekty biurowe) (Gasidło, Gorgoń, red., 1999, s. 145). Nadanie uporządkowanego kierunku adaptacji terenom pogórnym powinno zmierzać do kreacji nowych relacji funkcjonalno-przestrzennych, wzmacniających atrakcyjność cech obszarów poeksploatacyjnych przez zmniejszenie ich negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne, zachowanie najcenniejszych obiektów oraz poprawę jakości życia społeczności lokalnej. Największą trudność mogą sprawiać połączenie funkcji kulturowych, komercyjnych i społecznych obiektów oraz ich integracja z otoczeniem, ponieważ stopień przekształcenia obiektu poprzemysłowego zależy od roli, jaką ma odgrywać w dzielnicy lub mieście (Czwartynska, 2008). Adaptacja zespołów terenów i obiektów poprzemysłowych może polegać na konserwacji, rozbudowie, zmianie konstrukcji, a nawet pełnej przebudowie. Przekształcenia terenów pogórnich powinny zapobiegać dezintegracji przestrzeni miejskiej, zwiększać przestrzeń publiczną oraz zachowywać wyjątkowy charakter architektury.

Na kolejną grupę czynników urbanistycznych składają się elementy budujące krajobraz. Ich zestawienie i nagromadzenie może oddziaływać na zalety lokalizacyjne inwestycji. Nadając obiektom i terenom pogórnym nowe funkcje, należy zwrócić uwagę na to, by w trakcie realizacji działań rekultywacyjnych i adaptacyjnych ochronić dziedzictwo postindustrialne, stanowiące o unikalnej atrakcyjności wizualnej tych miejsc. Nowoczesność i komercja coraz bardziej wnikają w życie człowieka, kulturę i otoczenie społeczne, często kreując nowe krajobrazy. Przekształcenie części obiektów poprzemysłowych z zachowaniem historycznej tkanki jest niemożliwe. Jednak tworzenie nowych obiektów i atrakcji bez zachowania

zabytkowej tkanki, w tym tendencja przekształcania gospodarczego terenów pokopalnianych, prowadzi do mnożenia galerii handlowych i osiedli deweloperskich (Kobyłańska, Gawor, 2017, s. 75), co może skutkować unifikacją formy zagospodarowania, powodującą zacieranie się krajobrazu kulturowego. Ważne, aby zmiana funkcji obiektów pogórnich nie prowadziła do przypadkowych realizacji architektonicznych lub zniszczenia zabytkowych krajobrazów na skutek chaotycznego powstawania zaburzających pejzaż obiektów o niskiej wartości, wpływających niekorzystnie na wizerunek danego miejsca. Krajobraz staje się atrakcyjny, jeżeli w trakcie prognozowania przekształceń środowiska np. wzmacniane są równocześnie procesy eliminacji dalszej degradacji przestrzeni oraz proces ograniczania obszarów potencjalnych konfliktów między użytkownikami.

Istotnym czynnikiem dla ochrony urbanistycznego dziedzictwa kulturowego jest możliwość zabezpieczenia zabytków przemysłowych, wynikająca z Ustawy o ochronie dóbr kultury (Dz.U. z 1962 r. nr 10 poz. 48). Dziedzictwo kulturowe odnosi się do budynków, pomników i struktur o wartości architektonicznej i historycznej. Jest ważnym zasobem przyczyniającym się do tożsamości kulturowej mieszkańców (Tan, Ti, 2020). Obecna sytuacja obiektów i urządzeń poprzemysłowych wynika z późnego objęcia ich ochroną ze względu na trudną dostępność, masowość ich występowania na danym obszarze, rozmiar ograniczający ich użytkowanie i konserwację, jak również zbyt wolny rozwój archeologii przemysłowej, kreującej metody poszukiwań, sposoby ich waloryzacji i konserwacji. Zabezpieczanie wartości krajobrazowych i architektoniczno-urbanistycznych jest zjawiskiem istotnym dla przyszłych działań chroniących dziedzictwo przemysłowe. Jednak duża dynamika zmian, wynikająca ze stałego rozbudowywania, przebudowywania obiektów przemysłowych w celu przystosowania ich do szybko zmieniającej się technologii, powoduje, że obiekty i narzędzia (lub ich zespoły) w niewielkim stopniu zachowały swoją pierwotną strukturę (Gasidło, Gorgoń, red., 1999, s. 137). Atrakcyjność zabudowy poprzemysłowej podkreślana jest przez tworzony w nieczynnych halach przemysłowych specyficzny i nietypowy klimat dla zdarzeń artystycznych (koncertów, występów kabaretowych, seansów filmowych i spektakli operowych).

Czynniki wpływające na wzrost atrakcyjności terenów pogórnich powodują, że posiadają one zdolność do zatrzymania i tworzenia warunków rozwoju dla funkcjonujących w ich zasięgu ludzi i organizacji oraz do przyciągania nowych grup społecznych, prowadzenia działalności i organizacji wydarzeń. Obszary te jeżeli uznane są za atrakcyjne miejsca, to charakteryzują się spójną

i silną tożsamością lokalną, tętniącym życiem gospodarczym, społecznym, kulturowym i politycznym, przejawiającym się w przepływie idei, ludzi i inwestycji (Klasik, red., 2008, s. 43). Atrakcyjność lokalna w kontekście terenów poeksploatacyjnych budowana jest przez różnorodność: surowców i warunków geologicznych, sposobów eksploatacji w różnych wiekach, rodzajów zagrożeń i metod radzenia sobie z nimi w poszczególnych ośrodkach górniczych, rozwiązań technicznych czy sposobów wentylacji kopalń oraz rodzajów sztolni, przodków i szybów. Unikatowość elementów środowiska powinna budzić zainteresowanie turystyczne, naukowe i dydaktyczne.

4.1.3. Czynniki społeczne i gospodarcze warunkujące konkurencyjność terenów pogórnich

Czynniki społeczne dotyczą głównie tradycji i zwyczajów, nastawienia społeczeństwa do dziedzictwa kulturowego, jak również możliwości aktywizacji mieszkańców oraz ich zaangażowania w działania rekultywacyjne. Czynniki ekonomiczne opisują położenie i dostępność komunikacyjną terenu, wartość zlokalizowanych na nim zasobów, różnorodność podmiotów i form użytkowania oraz jakość jego otoczenia, strukturę własnościową, warunki obrotu nieruchomości, ustalenia prawne, dotyczące środowiska naturalnego i kulturowego, oraz system specjalnych zachęt i ułatwień dla przyszłych użytkowników. Elementy obu grup czynników wzajemnie się przenikają, oddziałując na cechy definiujące konkurencyjność obiektów i terenów pogórnich.

Konkurencyjność jest odbiciem interesów i korzyści branż gospodarczych, użytkowników, władzy publicznej oraz zrzeszonych społeczności lokalnych. Wywodzi się z idei atrakcyjności (Martin, 2004). Jest wypadową (Klasik, 2001, s. 99–100):

- atrakcyjności oferty usługowej, kierowanej do obecnych i przyszłych użytkowników danego obszaru,
- atutów systemu edukacyjnego, struktury gospodarczej, infrastruktury, walorów środowiska, rynku pracy, nieruchomości i finansów,
- produktywności rozumianej jako relacje między potencjałami danego obszaru a sektorami ekonomicznymi je wykorzystującymi,
- siły eksportowej (sektory i działalność wytwórcza, towary i usługi), kreującej trwały rozwój obszaru oraz pozytywny wizerunek.

Konkurencyjność jest także cechą i zdolnością zapewniającą trwały rozwój. Teren wykazujący konkurencyjność wyróżnia się umiejętnością zaspokojenia

i adaptacji do potrzeb użytkowników. Pod wpływem współczesnych procesów integracyjnych i globalizacyjnych rywalizacja między terenami odbywa się w zależności od zasięgu rynku oraz jego otoczenia. Obszary chcące utrzymać przewagę konkurencyjną nad innymi o zbliżonym profilu lokalizacyjnym zmuszone są do stałej restrukturyzacji swoich zasobów, usług i infrastruktury. Permanentne wzmacnianie endogenicznych potencjałów rozwoju tego obszaru, a w konsekwencji również otoczenia staje się priorytetem jego strategii rozwoju. Siłę eksportową terenu tworzą sektory, rodzaje działalności, towary i usługi, będące jego marką. Oferta zasobowa, usługowa i infrastrukturalna obszaru wynika z wewnętrznej atrakcyjności biznesowej i inwestycyjnej. Jej podstawę stanowią: wysoko wykwalifikowany kapitał ludzki, nowoczesne technologie informacyjne, dostępność komunikacyjno-transportowa, różnorodność sektorów i zdywersyfikowana struktura gospodarcza, innowacyjna działalność badawcza i rozwojowa, strategiczne zdolności organizacji, różne style życia i sposoby rozwoju zawodowego, partnerstwo sektora publicznego, biznesowego i obywatelskiego, chłonny rynek zbytu oraz rozwinięty rynek finansowy i nieruchomości (Klasik, 2001, s. 95–96).

Pierwsza grupa czynników społecznych kształtowana jest zarówno przez tradycyjne wartości kulturowe, jak i współczesne trendy oraz zmiany stosunku społeczeństwa do dziedzictwa przemysłowego. Przeobrażenia strukturalne to wieloletni proces. Dlatego udana adaptacja do nowych celów i funkcji przeznaczenia zabytków techniki zależy od aktualnie uznanych wartości kulturowych. Lokalne wzorce kulturowe i zachowania społeczne mogą uniemożliwiać niektóre sposoby użytkowania terenów pogórnich. Pomimo pozytywnego przebiegu procesów adaptacji i zmiany funkcji obiektów poprzemysłowych nadal ich ponowne użytkowanie wiąże się z pokonaniem uprzedzeń społecznych. Czasami podyktowane są one racjonalnymi obawami przed użytkowaniem terenu potencjalnie niebezpiecznego i skażonego, jednak w innych przypadkach negatywne oceny prezentowane przez ekspertów czy opinię publiczną są przenoszone na tereny, na których zagrożenia nie występują. W dużej mierze postrzeganie terenów pogórnich wynika z zachowań społeczności lokalnej (Klekotko, 2012). Przypisanie przez mieszkańców lub innych użytkowników przestrzeni pozytywnych lub negatywnych opinii terenom pogórnim oraz ich możliwościom ponownego zagospodarowania, przy sprzecznych interesach, może wywierać wpływ na decyzje inwestorów i planistów (Bartke, Schwarze, 2015). Nowe rozumienie roli terenów pogórnich w budowaniu elementów piękna własnego

miasta, a nawet regionu może przyczynić się do postrzegania ich wykorzystania jako szansy na rozwój lokalny. Potencjał obiektów górniczych kryje się w ich specyfice, którą mieszkańcy z łatwością są w stanie zidentyfikować w mieście, nadając im swoisty „znak firmowy”. Konkurencyjność terenów pogórnich będzie m.in. wynikała z nadanych im pozytywnych wartości społecznych oraz przekonania użytkowników do konieczności ochrony obiektów przemysłowych jako elementów budujących tożsamość i unikalność terenu.

Określone wartości charakteryzują mieszkańców danego terenu pogórnego. Obszary przemysłowe często zamieszkiwane są przez osoby, których tradycje rodzinne związane są z podejmowaniem pracy w sektorze górniczym, ze względu na nabyte wzorce zachowań oraz dziedziczone nawyki stylu życia. To może stanowić element utrudniający górnikom przekwalifikowanie zawodowe, a w konsekwencji zmianę przyzwyczajęń życiowych i wzorców zachowań cechujących rodziny górnicze. Osoby te mogą wykazywać niechęć wobec podejmowania jakichkolwiek działań mających na celu zmianę ich obecnej sytuacji (Drobniak, red., 2022). Postawa ta przyczynia się do spadku konkurencyjności całego obszaru pogórnego, w którym pomimo możliwości gospodarczych sprzyjających działaniom inwestycyjnym kapitał ludzki nie jest zdolny do oferowania niezbędnych umiejętności. Mieszkańcy nie chcą podejmować ambitnych działań zawodowych, ponieważ są przekonani o ich niepowodzeniu.

Kolejną grupę czynników społecznych stanowią zachowania i wzorce społeczne, które odnoszą się głównie do lokalnych liderów oraz osób szczególnie zainteresowanych przekształcaniem terenów zmienionych działalnością górniczą. O zaangażowaniu społecznym świadczy liczba wspólnot i stowarzyszeń partycypujących w realizacji przedsięwzięć w ich okolicy. Osoby uczestniczące w lokalnych grupach i podejmujące działania „oddolne” zazwyczaj przystępują do wykonywania zadań kreujących nowe wartości sąsiedzkich przestrzeni, z których sami będą mogli korzystać. W takich przypadkach konkurencyjność terenów pogórnich wzrasta wraz z zaangażowaniem mieszkańców w procesy adaptacyjne. Aktywizacja społeczna i podniesienie świadomości mieszkańców powodują, że wzrasta ich odpowiedzialność za otoczenie przy jednoczesnym spadku przestępczości. Projekty z udziałem mieszkańców bardzo często realizowane są w przestrzeni oddanej do współzarządzania przez władze miasta jako dobro wspólne. Miejsca te sprzyjają wzmocnieniu relacji i przyczyniają się do wykreowania więzi między użytkownikami a zasobami. Dobra wspólne ułatwiają rozwój kapitału społecznego, który w konsekwencji powoduje powstanie innych dóbr – bezpieczeństwa

publicznego czy przestrzeni rekreacyjnych (Polko, 2017, s. 127). Tereny przekazane do współzarządzania z jednej strony zagospodarowywane są przez formy użytkowania proponowane i akceptowane przez mieszkańców, a z drugiej strony nie pozostają przestrzeniami pustymi czy nieużytecznymi. Bierność użytkowników sprzyja negatywnemu postrzeganiu użyteczności miejsca, co degraduje jego pozycję na rynku ofert lokalnych i tym samym obniża konkurencyjność.

Do czynników gospodarczych w pierwszej kolejności zalicza się położenie oraz zróżnicowanie terenu pogórniczego. Jego usytuowanie względem centrum jednostki osadniczej, jego wielkość oraz rola pełniona na danym obszarze wpływają na siłę interakcji między nim a otoczeniem. Szanse zagospodarowania danego terenu zwiększają się wraz z jego dostępnością, zróżnicowaniem otoczenia przestrzennego, gospodarczego i przyrodniczego. Tereny pogórniczne zlokalizowane zwykle w obrębie miast albo w ich pobliżu z jednej strony mogą stanowić barierę ich rozwoju, ale z drugiej strony mogą być „nową” i cenną przestrzenią w sytuacji braku terenów (Łapot, 1992). Obszary te często wymagają podjęcia kosztochłonnych aktywności związanych ze złym stanem technicznym infrastruktury, nadania obecnych standardów obiektom biurowo-usługowym, zabezpieczenia konstrukcji przed ewentualnymi skutkami osiadań terenu i tąpnięć. Stają się wartościową przestrzenią łatwiejszą do zagospodarowania ze względu na swoją lokalizację, dobre skomunikowanie z innymi ośrodkami, uzbrojenie terenu oraz zróżnicowanie ekonomiczne podmiotów działających w sąsiedztwie. Stwarzają duże możliwości adaptacyjne poprzez łatwiejsze wykorzystanie istniejących obiektów do nowych funkcji gospodarczych, co czyni je konkurencyjnymi ofertami inwestycyjnymi (Karbownik, Pawełczyk, 1998; Kasztelewicz, 2012). Centralne położenie terenów przemysłowych oraz ich dobre połączenie komunikacyjne są istotne dla adaptacji tych terenów na obiekty komercyjne i biurowe, natomiast dużo mniej ważne dla nowej zabudowy mieszkaniowej. Budownictwo mieszkaniowe wymaga uwzględnienia wyższych kosztów przygotowania terenów oraz wykorzystania partnerstwa publiczno-prywatnego ze względu na rozbieżność interesów obu sektorów (Lia i in., 2016). Im dalej tereny te są położone od centrum, tym bardziej preferowane jest przekształcenie ich na obszary pełniące funkcję rekreacyjną (Navrátil i in., 2018), szczególnie w przypadku dużych powierzchni zajmowanych dotychczas przez hałdy kopalniane, nieczynne osadniki czy składowiska odpadów (Pytel i in., 2021). Rewitalizacji terenów przemysłowych na cele rekreacyjne sprzyja: publiczna własność gruntów, sąsiedztwo osiedli mieszkaniowych (Siikamäki, Wernstedt, 2008) oraz poparcie społeczne projektu (De Sousa, 2003). Obiekty

położone w centralnej części miast są rewitalizowane szybciej i w większej liczbie niż obiekty położone na peryferiach. Dostępność komunikacyjna ważna jest dla lokalizacji centrów logistycznych i magazynów, natomiast sąsiedztwo terenów mieszkalnych powoduje, że obiekty pogórnice wykorzystywane są jako obiekty usługowe, wspierające okoliczne funkcje. Znaczenie gospodarcze terenów pogórnich wynika również z koncentracji oraz ich struktury własnościowej w starych regionach przemysłowych. Szanse zagospodarowania zmniejszają się w przypadku występowania zwartej grupy terenów pogórnich, wielu właścicieli jednego terenu górniczego oraz podzielenia go na małe działki, ponieważ trudno podjąć działania rekultywacyjne odnoszące się do wszystkich obiektów jednocześnie (Gasidło, Gorgoń, red., 1999, s. 133). Z kolei pojedyncze, zregenerowane tereny tracą swoją wartość przy sąsiedztwie zdewastowanych czy zdegradowanych, a przy dużej ilości terenów poeksploatacyjnych i dużej ich powierzchni zmniejsza się popyt na nie. Konkurencyjność terenów pogórnich wzrasta wraz z ich koncentracją, mniejszą liczbą zajmowanych działek gruntowych oraz małą liczbą ich prawnych właścicieli. Trudność w zagospodarowaniu terenów poprzemysłowych stanowi ich podział. Komplikacją jest również sprzedaż małych fragmentów terenu różnym użytkownikom przy braku szerszej koncepcji dla całości. Działania te utrwalają obecność obiektów nadających się do wyburzenia i stanowią przeszkodę dla racjonalnego wykorzystania terenu. Utrudnione wówczas jest m.in. planowanie ciągów komunikacyjnych, gwarantujących dostępność danego terenu oraz terenów sąsiednich (Domański, 2001).

Popyt na tereny w obrębie miasta należy do ważnych czynników gospodarczych. Obrót nieruchomościami w dużej mierze zależy od systemu wartości oraz tradycji w danym miejscu, wpływających na przypisanie znaczenia terenom górniczym. Dlatego w obrocie nieruchomościami przemysłowymi bardziej uzasadnione jest podejście marketingowe, w którym ziemia stanowi towar, a nie lokatę kapitału, źródło prestiżu czy symbol wolności (Gasidło, Gorgoń, red., 1999, s. 139). Przy takim nastawieniu obrót gruntami przemysłowymi powinien opierać się na komercyjnym traktowaniu własności ziemi jako przedmiocie mającym przynosić dochód, z uwzględnieniem cyklu życia zagospodarowania terenu, które „starzeje się” i po pewnym czasie może zostać zlikwidowane. Sposób użytkowania terenu pogórnego podlega dynamicznym zmianom, jednak zawsze powinien być traktowany jako przestrzenne dobro wspólnoty lokalnej, przynoszące korzyści wynikające z utrzymania go w odpowiednim stanie. Czynniki odnoszące się do popytu na tereny, zwłaszcza te

przekształcone antropogenicznie, wpływają konkurencyjnie na zalety rynkowe jednostek terytorialnych.

Dodatkowo do czynników gospodarczych należy zaliczyć popyt na tereny, który jest uzależniony od dostępnej rynkowo wielkości wyczerpujących się zasobów obszarów wolnych oraz nakładów wymaganych do zagospodarowania nawet bardzo zdegradowanych przestrzeni. Uciążliwość degradacji powierzchni ziemi powoduje ograniczenia zagospodarowania, zwłaszcza do celów mieszkaniowych, co jest niekorzystne z gospodarczego punktu widzenia, ogranicza bowiem możliwość wprowadzenia terenu do obrotu. Uzdatnianie terenów pogórnich oraz przygotowanie ich do zabudowy różnicuje je ze względu na potrzebę podejmowania działań rekultywacyjnych, które mogą dotyczyć: likwidacji zapożarowanych odpadów na hałdach, izolacji pól po pożarach, usunięcia infrastruktury budowlanej zakładu górniczego, trwałego zabezpieczenia wyłotów szybów i sztolni na powierzchnię, wypełnienia pustek powierzchniowych, zagęszczenia lub wymiany gruntów czy wypełnienia niecek bezodpływowych nasypem budowlanym bądź ich odwodnienia (Woźniak, Nieć, 2009, s. 45). Obiekty o charakterze przemysłowym, usługowym lub komunalnym zwykle oddziałują na środowisko, więc zasadne jest lokowanie ich na terenach przekształconych, minimalizując w ten sposób użytkowanie terenów zieleni. Wyrobiska pokopalnicze charakteryzują się ubytkiem mas nadkładów i kopalin, co wobec potrzeby składowania ogromnej ilości istniejących odpadów można uznać za potencjalnie korzystne dla poszukujących miejsca na ten cel. Konkurencyjność terenu zależy od stopnia jego degradacji, który w skrajnych przypadkach może uniemożliwiać jego ponowne zagospodarowanie lub wymagać poniesienia dużych nakładów finansowych czy zasobowych na przywrócenie bądź dostosowanie go do stanu o niskim ryzyku środowiskowym.

Kolejnym czynnikiem gospodarczym wpływającym na konkurencyjność układów funkcjonalno-przestrzennych na terenach pogórnich jest możliwość adaptacji ich do wielu funkcji. Ponowne wykorzystanie dziedzictwa można zdefiniować jako proces podejmowany w celu zachowania podstawowych cech i wartości dziedzictwa budynku, przy jednoczesnym dostosowaniu do wykorzystania w teraźniejszości i do przyszłych potrzeb (Arfa i in., 2022). Obiekty o wysokich walorach zabytkowych z zachowanymi funkcjami mogą być wykorzystywane do celów turystycznych. W innych przypadkach tereny poprzemysłowe mogą być przystosowane do pełnienia nowych funkcji gospodarczych, w tym dydaktycznych czy rekreacyjnych, albo mogą podlegać

usuwaniu dawnej tkanki przemysłowej i przystosowaniu do zupełnie innych form użytkowania. Likwidacji działalności górniczej towarzyszy ochrona istotnych elementów dziedzictwa przemysłowego, takich jak budynki, obiekty, technologie przemysłowe (Della Lucia, Pashkevich, 2022). Ich adaptacja np. dla potrzeb podziemnych tras turystycznych może stanowić alternatywne rozwiązanie w porównaniu z koniecznością całkowitego zamknięcia wyeksploatowanych pokładów (Chmielewska, Lamparska, 2011). Działalność górnicza ukształtowała w wielu kopalniach unikalną architekturę w postaci ołtarzy, rzeźb, płaskorzeźb, podziemnych jezior czy rzek. Ich niepowtarzalna sceneria zachęca do prezentowania oryginalnych okazów natury i ekspozycji historii górnictwa, do organizowania wystaw, spotkań okolicznościowych czy targów komercyjnych. Udostępnianie turystom obiektów oraz ich ochrona konserwatorska są ważnym elementem kulturotwórczym, a zarazem szansą aktywizacji gospodarczej regionu poprzemysłowego. Indywidualny ich charakter, struktura naturalna i przestrzenna stanowią wartość historyczną, edukacyjną i kulturową (Czwartyńska, 2008). Turystyka przemysłowa może być istotnym stymulatorem rozwoju gospodarczego takich regionów (Lamparska, 2017). Rewitalizacja, ochrona i adaptacja zabytkowych kopalń i obiektów techniki górniczej stanowiących krajobraz kulturowy do współczesnych funkcji stwarzają dużą szansę ekonomicznego rozwoju lokalnych społeczności. Przykładami mogą być: osiedle Nikiszowiec i Szyb Wilson w Katowicach, cechownia kopalni Saturn w Czeladzi czy Teatr Rozbark w Bytomiu. Możliwość zintegrowania turystyki górniczej z innymi formami spędzania czasu wolnego z jednej strony przyczynia się do tworzenia nowych miejsc pracy, a z drugiej – obiekty te stają się miejscem licznych imprez o charakterze rozrywkowym lub kulturowym. Ich konkurencyjność wynika z tego, że każdy z nich posiada indywidualne zalety lokalizacyjne, techniczne i ekonomiczne.

Kolejnym czynnikiem gospodarczym jest możliwość adaptacji i zagospodarowania terenów pogórnich, wynikająca z miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. Ustalenia określone w tym dokumencie wpływają na warunki kształtowania krajobrazu, ładu przestrzennego oraz spójności zabudowy. Ważnym elementem planowania jest uwzględnienie oczekiwań i opinii społecznej. Procesy projektowe mające na celu większe ożywienie i lokalizację nowych form działalności produkcyjno-usługowej na terenach poprzemysłowych mogą być realizowane dopiero wówczas, gdy zostaną zrozumiane oraz zaakceptowane przez społeczeństwo. Wskazane jest, aby społeczność lokalna

brała udział w uzgodnieniach kierunków planowanych przekształceń. W innym przypadku mogą pojawić się konflikty przestrzenne, które zablokują inwestycje (Pawłowska, red., 2010). Budowanie klimatu społecznego zaufania bazuje na jawności decyzji i zamierzeń wszystkich podmiotów kształtujących cechy zagospodarowania lokalnej przestrzeni.

Czynnikami gospodarczymi stanowiącymi o konkurencyjności inwestycyjnej terenów i obiektów pogórnich są zachęty oferowane przez lokalny samorząd. Prywatni inwestorzy dysponujący znacznym kapitałem rzadko chcą podejmować inwestycje na terenach zdegradowanych, które wymagają gruntownej odbudowy, zazwyczaj decydują się na obszary dotychczas niezagospodarowane. Natomiast władzom lokalnym zależy na ożywieniu nieużytków, ale brak funduszy publicznych stanowi barierę inwestycyjną. W takiej sytuacji rola samorządu lokalnego sprowadza się do opracowania systemu zachęt i udogodnień dla podmiotów prywatnych (oddłużenie gruntu, poprawa stanu infrastruktury, ulgi podatkowe, obniżenie stawek za dzierżawę) w celu pobudzenia ich aktywności gospodarczej (Markuszczyńska, 2009, s. 21). Konkurencyjność oraz możliwość ponownego zagospodarowania danego obszaru poprzemysłowego wzrastają, gdy władza samorządowa spełnia następujące kryteria: teren jest własnością podmiotów publicznych oraz pozostaje w trwałym ich władaniu, posiada uregulowany status prawny oraz co najmniej dobrą dostępność komunikacyjną, nie należy do grupy najbardziej zagrożonej pod względem środowiskowym (Szulc, 2014, s. 32). Z perspektywy potencjalnego inwestora barierą ponownego zagospodarowania może być nagromadzenie mniejszych niedogodności, takich jak: niekorzystna dla niego forma zagospodarowania terenu, niekorzystne zapisy w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego lub w planie miejscowym, ograniczenie dostępności transportowej, nienajlepszy stan techniczny dróg, niekorzystna bocznicą kolejowa, jak również właściwości morfologiczne terenu czy dane fizykochemiczne, struktura własności.

Następstwem długotrwałych procesów rewitalizacyjnych terenów pogórnich mogą być: transformacja organizacji struktury miasta lub regionu, modernizacja i przebudowa infrastruktury w przestrzeni, powstawanie czy upadek firm i sektorów, rynków i konkurentów, technologii i produktów dążących do specjalizacji i dywersyfikacji działalności gospodarczej (Klasik, 2001, s. 96–97). Procesy te stwarzają również warunki oraz możliwości do zapewnienia wewnętrznego i zewnętrznego rozwoju obszaru. Możliwości rozwojowe

kryjące się w potencjalnych zasobach obiektów i terenów pogórnich wpływają na elastyczność i szanse adaptacji przemysłowej bazy ekonomicznej. Układ sieci relacji między różnymi elementami terenu decyduje o wartości przestrzeni ekonomicznej przez niego zajmowanej. Atrakcyjność obszaru określana jest przez potencjalnych i rzeczywistych użytkowników (mieszkańcy, przedsiębiorcy, inwestorzy, turyści). Wyraża indywidualne oceny własności i podatność na przekształcenia zasobów. Konkurencyjność obszaru jest cechą określającą jego zewnętrzne relacje względem innych podmiotów oraz szanse zagospodarowania terenów. Całość realiów przestrzennych, wynikająca z oddziaływania wielu czynników, determinuje przyszły kierunek sukcesji na terenach pogórnich.

Szczególnym przedmiotem badań nad długookresową współzależnością interesów różnych grup użytkowników przestrzeni są tereny górnicze zlokalizowane w miastach, na których została zakończona działalność wydobywcza. Sukcesja zachodząca na tych terenach powinna być integralnym procesem łączącym w sobie przekształcenia środowiska społecznego, technicznego i naturalnego. Kierunek przekształcania danego terenu oraz docelowa funkcja powinny wynikać ze strategicznego celu określonego w dokumencie lokalnym, a ocena cech terenu i obiektów powinna uwzględniać ich specyfikę oraz różnorodność. Planując przekształcenia tych terenów, należy zadbać o wiarygodną informację o poziomie zagrożenia środowiskowego, stanie prawnym nieruchomości, wartości zachowanych obiektów itp. Optymalny sposób zagospodarowania powinien w każdym odrębnym przypadku być wypracowany przez wszystkie zainteresowane podmioty, przy uwzględnieniu interesu zarówno zarządcy, jak i innych użytkowników. Należy jednak pamiętać, że dany teren przynoszący korzyść ekonomiczną w przeszłości niekoniecznie będzie – mimo dużego nakładu finansowego i zasobowego – nadal ją przynosił. Może to być spowodowane dużą koncentracją na danym obszarze obiektów przemysłowych oraz stopniem ich wyeksploatowania. Niezbędne jest więc przeprowadzenie inwestycji mających na celu rekultywację, adaptację oraz rozbudowę infrastruktury. Masowość terenów oraz obiektów pogórnich, np. na Górnym Śląsku, sprzyja rozparcelowaniu i sprzedaży pojedynczych działek, co w dłuższej perspektywie może utrudniać realizację całościowych przedsięwzięć mających na celu przywrócenie lub nadanie vitalności tym terenom. Wzorce kulturowe i utrwalone zachowania społeczne są wartością dodaną danego terenu, lecz mogą być źródłem trudności w procesie przekształcania i nowego

zagospodarowania. Dlatego konieczne jest rzetelne informowanie społeczeństwa oraz ekologiczne edukowanie. Mimo zaangażowania inwestorów oraz ekspertów zagranicznych, posiadających odpowiednie doświadczenie dotyczące doboru i dostarczania technologii oraz organizacji finansowania, należy każdy przypadek zagospodarowania terenu pogórnich rozpatrywać indywidualnie, ponieważ cel i przebieg sukcesyjnego procesu musi uwzględniać lokalny potencjał, zachowujący tożsamość miejsca. Kierunkowy i uporządkowany proces powinien dążyć do racjonalnego wykorzystania zasobów, minimalizując oddziaływanie działalności górniczej na środowisko, zapewniać korzystne warunki funkcjonowania wybranych podmiotów gospodarczych na terenach pogórnich, przyczyniać się do zachowania dziedzictwa kulturowego oraz utrwalenia korzystnej struktury przestrzennej.

4.2. Kierunki sukcesji na terenach pogórnich

Określając kierunek przekształceń terenów pogórnich, a przede wszystkim nadając im nowe przeznaczenie, należy mieć na względzie to, by zmiany na nich zachodzące miały charakter kierunkowego i uporządkowanego procesu. Fluktuacyjne czy cykliczne zmiany w gospodarce lokalnej i regionalnej są efektem zaburzeń i stresów w sferze gospodarczej, społecznej lub środowiskowej, charakteryzujących się różnicowanym tempem oraz natężeniem. Spontanicznie przyjmowane kierunki przekształceń i adaptacji terenów z jednej strony mogą prowadzić w przyszłości do zwiększenia ryzyka środowiskowego, społecznego, przestrzennego czy nawet do utraty wartości użytkowej i historycznej, ale z drugiej strony zdarzenia te mogą przyczyniać się do nowego zagospodarowania terenów poeksploatacyjnych, pełnienia przez nie nowych funkcji oraz do weryfikacji ich podatności na przekształcenia. Dynamiczne przemiany struktury użytkowania terenów znacznie wpływają na rozwój i funkcjonowanie całego systemu społeczno-gospodarczego, przy czym zmiany te mogą wynikać z endogenicznych uwarunkowań terenu albo zachodzić pod wpływem działania czynników egzogenicznych, zaburzających lub nawet modyfikujących proces adaptacji na obszarach pogórnich. Teorię sukcesji w odniesieniu do działalności górniczej wykorzystać można m.in. w celu przedstawienia, jak poszczególne stany przejściowe (etapy sukcesji) i formy zagospodarowania dopasowują się w sposób optymalny do zaistniałych warunków. Poszczególne stadia sukcesji prezentują stan adaptacyjny struktury

użytkowania terenów pogórnich albo system dążący do optymalnego stanu w danym czasie i przy zaistnieniu określonych warunków. W każdym z tych aspektów brane są pod uwagę nieustanne i wzajemne oddziaływania na siebie poszczególnych elementów funkcjonujących na danym obszarze oraz relacje zachodzące między nimi a otaczającym środowiskiem, które mogą wymuszać zmiany w strukturze całego systemu gospodarczego. Tereny pogórnice stanowią obszar koncentracji, przenikania oraz kształtowania strefy gospodarczej, społecznej i środowiskowej. Zmiany zachodzące w danym miejscu lub regionie spowodowane działalnością wydobywczą nie dotyczą tylko sfery materialnej, ale również wartości i zachowań społecznych. Celem strategicznym przekształcania terenów górniczych powinno być uzyskanie nowego, dynamicznego i korzystnego stanu równowagi zarówno dla danego terenu, jak i dla jego otoczenia po zaprzestaniu działalności eksploatacyjnej. Stan ten wyraża się poprzez wykorzystanie potencjału cech endogenicznych tych terenów oraz podejmowanie pionierskich przedsięwzięć umożliwiających adaptację obiektów pogórnich do pełnienia funkcji bardziej adekwatnych do potrzeb użytkowników danej przestrzeni w zmieniającym się otoczeniu. Może on być osiągnięty poprzez realizację celów częściowych, uwzględniających specyfikę danego terenu.

Wybór kierunku (kierunków) rekultywacji i zagospodarowania, będących składowymi procesu sukcesji, wynika m.in. z momentu, w którym dokonuje się selekcji opcji dostępnych w danym czasie, a także z charakterystyki danego obszaru poeksploatacyjnego oraz kryteriów adekwatnych do określonego sposobu adaptacji. Odpowiedni dobór mierników ze sfery formalnoprawnej, gospodarczej, społecznej, przyrodniczej, geologiczno-inżynierskiej, hydrologicznej, kulturowej czy przestrzennej pozwala zobrazować dopuszczalne sposoby przekształceń, ich ograniczenia albo preferencje danego kierunku użytkowania terenu pogórnich. Ocena elementów charakteryzujących tereny i obiekty pogórnice pod względem możliwości ich adaptacji i stopnia ich użyteczności powinna brać pod uwagę czynniki oraz kryteria stanowiące podstawę optymalnego wyboru kierunku sukcesji. Przedstawiona klasyfikacja czynników (tabela 6) charakteryzujących obszary pogórnice bazuje na dotychczasowych osiągnięciach w literaturze przedmiotu oraz na obserwacjach i refleksjach dotyczących sytuacji polskich gmin pogórnich.

Tabela 6. Zestawienie czynników charakteryzujących tereny i obiekty pogórniczne, ich składowe i mierniki intensywności występowania

Czynniki	Główne składowe	Przykładowe mierniki skutków intensywności występowania czynnika
Przyrodnicze	- roślinność, - zwierzęta, - ukształtowanie terenu, - krajobraz, - siedliska przyrodnicze, - twory przyrody nieożywionej, - kopalne szczątki roślin i zwierząt, - tereny zieleni	- liczba gatunków roślin i zwierząt na km², - wartość użytkowa krajobrazu, siedlisk przyrodniczych, tworów przyrody nieożywionej, kopalnianych szczątków roślin i zwierząt, odsłonięć warstw skalnych, naturalnej sukcesji roślin i zwierząt, - stopień przeprowadzonych działań rekultywacyjnych (faza przygotowawcza, techniczna, biologiczna), - powierzchnia terenów zieleni
Geologiczno-inżynierskie	- wyrobiska (względne, stokowe, stokowo-względne), - zjawiska tektoniczne (uskokki, spękania) i krasowe, - skały, - obiekty infrastruktury, - zwałowiska nakładu i składowiska odpadów, - składowane materiały, - tereny antropogenicznie przekształcone	- parametry fizyczno-chemiczne wyrobisk, - liczba poziomów eksploatacyjnych, - nachylenie i stabilność zboczy, - przepuszczalność podłoża i skał, - kształt, głębokość i powierzchnia wyrobisk, - wielkość zajmowanej powierzchni przez obiekty infrastrukturalne, - stan techniczny obiektów i możliwości ich adaptacji, - rodzaj, kubatura obiektów, - powierzchnia terenu antropogenicznie przekształconego, - kształt i kubatura zwałowisk lub składowisk
Hydrologiczne	- wody powierzchniowe i podziemne, - sieć, - warstwy wodonośne	- ilość wody w wyrobisku, - jakość wody, - głębokość zwierciadła wód podziemnych, - grubość warstw nieprzepuszczalnych, - gęstość sieci hydrologicznej

Formalnoprawne	- regulacje międzynarodowe, - polityka państwa (przestrzenna, socjalna, środowiskowa), - sytuacja geopolityczna i relacje międzynarodowe	- liczba i różnorodność form ochrony przyrody i dziedzictwa kulturowego, - złożoność struktury własnościowej gruntów, - stopień szczegółowości ustaleń dokumentów planistycznych
Przestrzenne (urbanistyczne)	- teren zurbanizowany, - infrastruktura techniczna, - tereny przemysłowe, - tereny zabudowy mieszkaniowej, - grunty zdewastowane i zdegradowane, - powierzchnia obszaru rewitalizacji	- stopień zurbanizowania terenu, - stan infrastruktury technicznej, - dostępność komunikacyjna, - odległość od terenów zabudowanych i terenów chronionych, odległość od zakładów przemysłowych, - stopień koncentracji podobnych obiektów w regionie, - powierzchnia terenów pogórnich poddawana przekształceniom
Spoleczne	- mieszkańcy, - relacje społeczne, - tradycje i zwyczaje, - partycypacja społeczna, - postawy społeczne	- potencjał demograficzny, - poziom bezrobocia, - zamożność społeczności, poziom wykształcenia, - poziom przestępczości, - liczba unikalnych elementów budujących tradycje i zwyczaje, - poziom partycypacji społecznej i akceptowalności form użytkowania przez społeczeństwo, - udział poszczególnych grup społeczeństwa w korzystaniu z dóbr i usług publicznych

4.2. Kierunki sukcesji na terenach pogórnich

cd. tab. 6

Czynniki	Główne składowe	Przykładowe mierniki skutków intensywności występowania czynnika
Kulturowe	- dobra niematerialne: historia, tożsamość miejsca/regionu, - dobra materialne związane z działalnością górniczą: obiekty techniki (kopalnie, huty, elektrownie, inne zakłady przemysłowe), wytwory techniki (urządzenia, środki transportu, maszyny i narzędzia), osiedla robotnicze, - uniwersalne dobra materialne: zabytki, miejsca pamięci, grobowce, obozy zagłady, miejsca kultu religijnego, cmentarze	- liczba dóbr materialnych, - liczba zabytków, - wartość naukowa i dydaktyczna obiektów kultury, - wartość historyczna obiektów i znaczenie w kontekście dziedzictwa kulturowego
Ekonomiczne	- zasoby rynku pracy, - struktura podmiotów gospodarczych, - dochody użytkowników przestrzeni, - struktura wydatków publicznych, - udział gruntów rekultywowanych i zagospodarowanych, - źródła finansowania i wielkość nakładów inwestycyjnych	- poziom bezrobocia, - wielkość kosztów rekultywacji i zagospodarowania terenu poeksploatacyjnego, - wielkość kosztów utrzymania zagospodarowanego obszaru i obiektu, - stopień opłacalności inwestycji i okres zwrotu nakładów, - wartość rynkowa terenu i obiektu, - wielkość popytu na nowy produkt i zapotrzebowanie na inny kierunek zagospodarowania

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem: Cymerman, 1988; Maciejewska, 2000; Malewski, Kaźmierczak, 2001; Ostreǳa, 2004; Ostreǳa, Uberman, 2010; Dempsey, Plantinga, 2013; Kobylańska, 2014; Runge i in., 2018.

Nadrzędnym kryterium wyboru kierunku sukcesji poprzez adaptację terenów i obiektów pogórnich powinno być dobro społeczności lokalnej i regionalnej. W przebiegu procesu należy zwrócić uwagę na możliwość wystąpienia zmian spontanicznych.

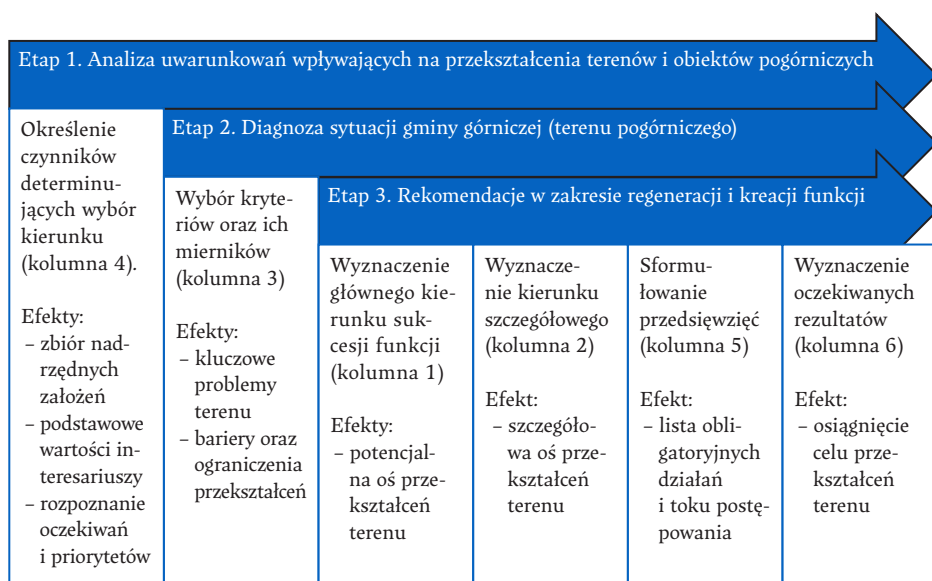
Dokonując wyboru kierunku sukcesji funkcji (tabela 7), na terenach pogórnich zaleca się postępowanie według poniżej prezentowanej procedury. Schemat 2. zakłada trzy poziomy działań:

1. Analiza uwarunkowań wpływających na przekształcenia terenów i obiektów pogórnich.
2. Diagnoza sytuacji gminy górniczej (terenu pogórnego).
3. Rekomendacje w zakresie regeneracji i kreacji funkcji.

Etap 1. polega na rozpoznaniu grup interesariuszy oraz wskazaniu za pomocą kolumny 4. głównych czynników wpływających na wybór kierunku przekształceń na terenach pogórnich. Czynniki oraz ich składowe zostały zestawione w tabeli 6. Za pomocą analizy czynników zostanie wskazany zbiór nadrzędnych założeń determinujących wybór kierunku sukcesji, działania priorytetowe, wynikające z podstawowych wartości oraz oczekiwań interesariuszy.

Etap 2. koncentruje się na wskazaniu kryteriów oraz mierników (kolumna 3.) względem głównych czynników wpływających na wybór kierunku sukcesji. Diagnoza sytuacji gminy górniczej lub jednostkowego terenu pogórnego określi kluczowe problemy badanego obszaru, a także wskaże bariery i ograniczenia konstrukcji oraz wdrażania kolejnych sekwencji procesu.

Etap 3. odnosi się do zaimplementowania wyników poprzednich etapów oraz rekomendacji dla wyznaczenia głównego kierunku sukcesji (kolumna 1.), a tym samym potencjalnej osi przekształcania terenu pogórnego. Interpretacja mierników dobranych do poszczególnych kryteriów wyboru kierunku przekształceń pozwoli na dookreślenie kierunku szczegółowego (kolumna 2.). Wybór ten stanie się impulsem do sformułowania listy przedsięwzięć (kolumna 5.) mających na celu osiągnięcie oczekiwanych rezultatów (kolumna 6.).

**Schemat 2.** Procedura wyboru kierunku sukcesji funkcji

Źródło: opracowanie własne.

W tabeli 7. zostały zaproponowane główne kierunki sukcesji obiektów i terenów pogórnich, które będą pełnić funkcje: gospodarcze, kulturowe, przyrodnicze oraz rekreacyjne. Wybór kierunku (lub kierunków) głównego, na który składają się: rekultywacja, rewitalizacja, zagospodarowanie i adaptacja terenów pogórnich, został opisany w rozdziale 3. (podrozdział 3.4.). W kolumnie 3. zostały zamieszczone główne kryteria wyboru kierunków szczegółowych, które wynikają z rodzaju oddziaływania poszczególnych czynników (opisanych w tabeli 6.). Intensywność występowania danego czynnika w badanej przestrzeni poeksploatacyjnej określa kierunek preferowanej sukcesji, a tym samym pełnienia potencjalnych funkcji przez obiekty i tereny pogórnice. Przykładowo, kierunek gospodarczy wymaga wysokiego stopnia przydatności obiektów pogórnich pod zabudowę albo możliwości ich technicznej i technologicznej adaptacji oraz niskiego stopnia oddziaływań poeksploatacyjnych w postaci drgań, tąpnięć czy osiadań terenu, koncentracji zakładów przemysłowych z bardzo dobrym stanem technicznym infrastruktury, dostępnością transportową i komunikacyjną. Obiekty poprzemysłowe zaadaptowane do pełnienia różnych funkcji gospodarczych mogą przyczynić się do zmniejszenia stopy bezrobocia na danym terenie poprzez stworzenie nowych miejsc pracy, wymianę idei i kreacji nowych wzorców

zachowań społecznych. Natomiast obierając gospodarczo-mieszkaniowy kierunek sukcesji na terenach pogórnich, należy przede wszystkim rozpoznać zapotrzebowanie na nową zabudowę, mając na względzie pogłębiające się procesy depopulacji i dezurbanizacji. Podczas wyboru kierunku mieszkaniowego istotnymi elementami są również: dostępność komunikacyjna, sąsiedztwo terenów zieleni oraz brak ryzyka środowiskowego w postaci drgań i tąpnięć czy deformacji powierzchni terenu (Adams, Watkins, 2002; Lia i in., 2016). Dodatkowo należy zadbać, by wybór tego kierunku nie odbywał się kosztem istniejących form ochrony cennych elementów przyrody tam, gdzie występuje niski stopień zanieczyszczenia środowiskowego. W ostatniej dekadzie odnotowano liczne przypadki realizowanych inwestycji mieszkaniowych na terenach cennych przyrodniczo bądź zlokalizowanych w ich sąsiedztwie, które zainicjowały konflikty środowiskowe (Kistowski, 2008). W przypadku pełnienia przez obiekty i tereny pogórnice funkcji kulturowych istotne jest zidentyfikowanie dziedzictwa materialnego i niematerialnego (Ziobrowski, Domański, 2010) wraz z określeniem ich wartości historycznej oraz dydaktycznej, ponieważ wartości te budują tożsamość mieszkańców (Tan, Ti, 2020). Realizacja tego kierunku adaptacji terenów przemysłowych wymaga bardzo dużego współudziału społeczeństwa w kreowaniu wydarzeń bazujących na lokalnej tradycji i zwyczajach, szczególnie dedykowanych osobom młodym i seniorom. Przekształcając tereny górnicze do pełnienia w przyszłości funkcji przyrodniczych, należy zwrócić uwagę na stan środowiska przyrodniczego, w szczególności na zmiany warunków wilgotnościowych i świetlnych, stopień zanieczyszczenia atmosfery, hydrosfery i pedosfery. Ten kierunek sukcesji preferuje rozległe tereny o niskim nachyleniu, blisko położone względem istniejących już form ochrony cennych przyrodniczo elementów, łączące się z niskim ryzykiem środowiskowym. Aspekt przyrodniczego przekształcania terenów przemysłowych uwzględnia również spontaniczną wtórną sukcesję odtwarzających się gatunków roślinnych i zwierzęcych po zakończonym procesie rekultywacji danego terenu, które będą bardziej rezylienne. Proces ten może mieć miejsce podczas tymczasowego przetrzymywania terenów pogórnich, które mają stanowić przyszłą rezerwę inwestycyjną, ponieważ w danym czasie, w istniejących obecnie warunkach, prawdopodobieństwo ich adaptacji jest niewielkie. Jednocześnie tereny te mogą tymczasowo pełnić usługi ekosystemowe i funkcje ekologiczne. W przypadku kierunkowego przekształcania terenów pogórnich do pełnienia funkcji rekreacyjnych należy uwzględnić intensywność oddziaływania działalności górniczej na określonym obszarze górniczym

i w jego otoczeniu, niski stopień zanieczyszczenia oraz ryzyka środowiskowego. Tereny rekreacyjne powinny znajdować się w bliskiej odległości od zabudowy mieszkaniowej, zbiorników wodnych, zabytkowych obiektów techniki i zachowanych unikatowych układów architektoniczno-urbanistycznych. Ponadto muszą się cechować wysoką dostępnością komunikacyjną, zwłaszcza dla osób młodych i seniorów. Podejmując działania w zakresie ponownego zagospodarowania terenów pogórnich do pełnienia nowych funkcji, należy uwzględnić udział wszystkich interesariuszy, którym umożliwia się współudział i współtworzenie nowych wizji adaptacji przestrzeni przez nich zamieszkiwanej lub użytkowanej. Określając opłacalność realizacji zlokalizowanych na terenach pogórnich inwestycji, powinno się także uwzględnić indywidualny charakter danego obszaru górniczego, na którym niewielkie skutki eksploatacji mogą przyczyniać się do konieczności ponoszenia większych kosztów podejmowanych działań w porównaniu z innymi terenami. Sposób zarządzania nowym produktem czy usługą na przekształconym terenie pogórnym powinien uwzględniać wpływ wybranych kategorii użytkowania terenu na dynamikę rozwoju regionu.

W kolumnie 5. w tabeli 5. został ustalony schemat postępowania wraz z kolejnością podejmowanych działań, które wymagane są w poszczególnych stadiach przejściowych procesu sukcesji. Zgodnie z klasyczną teorią sukcesja jest ukierunkowana i uporządkowana, dlatego tok postępowania umożliwia obiektom i terenom pogórnym osiągnięcie przykładowych rezultatów proponowanych w kolumnie 6. tabeli 7. Pierwszym wymaganym działaniem jest rekultywacja terenu, występująca w każdym z proponowanych kierunków sukcesji, ponieważ etap ten wynika z wymagań aktów prawnych (PGiG; UOGRIŁ oraz POŚ). Drugie działanie polega na ustaleniu przeznaczenia terenu w planach lokalnych, które wprost wynika z wybranego kierunku sukcesji – przemysłowo-usługowe, osadnicze, komunalne, wodne, leśne, społeczne czy ekologiczne. Trzecim działaniem jest weryfikacja stanu technicznego obiektów, wymagana w przypadku występowania budowli przeznaczonych do adaptacji, rozbudowy czy przebudowy mającej na celu nadanie innej niż dotychczas funkcji. Działanie czwarte – związane z rozpoznaniem parametrów fizyczno-chemicznych terenu pogórnego – dotyczy tych kierunków sukcesji, w których dominuje znaczenie czynników przyrodniczych albo teren ten będzie użytkowany z dużą częstotliwością przez różne grupy społeczne, dlatego powinien zostać sprawdzony poziom zanieczyszczenia, wynikający ze skutków oddziaływania działalności wydobywczej. Działanie piąte koncentruje się na udostępnianiu informacji

mającej na celu przyciągnięcie zewnętrznego inwestora. Ten etap może zostać pominięty, jeżeli podejmowane czynności leżą w gestii władz lokalnych, w tym starosty, burmistrza lub prezydenta miasta. Ostatnim etapem procesu sukcesji na terenach pogórnich powinien być wybór inwestora zainteresowanego adaptacją obiektu i terenu pogórnich w ramach szczegółowego kierunku. Podejmowane działania ostatecznie mają doprowadzić do powstania nowych cech terenu, pełniących optymalne dla niego funkcje, które uwzględniają jego specyfikę oraz unikatowość.

Tabela 7. Wybór kierunku sukcesji funkcji

Kierunki sukcesji	Szczegółowe kierunki	Główne kryteria wyboru kierunku	Czynniki wpływające na wybór kierunku	Działania i tok postępowania	Przykładowe rezultaty sukcesji
Gospodarczy	przemysłowy, usługowy	- niski stopień występowania obszarów cennych przyrodniczo, - kategoria przydatności terenu pod zabudowę, - stopień oddziaływania drgań sejsmicznych na obiekty budowlane oraz w strefie przypowierzchniowej, - występowanie deformacji ciągłych i nieciągłych, - dogodne połączenia komunikacyjne, - bliskość zakładów przemysłowych, - stan techniczny obiektów i możliwość ich adaptacji, - stopień koncentracji podobnych obiektów w regionie, - wysoki poziom bezrobocia i ubóstwa, możliwość stworzenia nowych miejsc pracy, - występowanie zabytkowych obiektów techniki, zachowanie wartości architektonicznych, - rachunek ekonomiczny, stopa zwrotu inwestycji, - atrakcyjność inwestycyjna, możliwość finansowania inwestycji i zarządzania nowym produktem, - dynamika i wpływ wybranych form adaptacji na rozwój regionu, - utrzymanie zagospodarowanych obiektów lub opłacalności inwestycji komercyjnych, - kierunek niekolidujący z wymogami ochrony zawartymi w ustawach o ochronie przyrody, o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, wytycznymi służb konserwatorskich,	wszystkie rodzaje czynników	1. Rekultywacja terenu. 2. Ustalenie przemysłowo-usługowego przeznaczenia terenu w planach lokalnych. 3. Weryfikacja stanu technicznego obiektów. 4. Sprawdzenie poziomu zanieczyszczenia i parametrów fizyczno-chemicznych terenu. 5. Promocja inwestycji. 6. Wybór inwestora	- zakład przemysłowo-usługowy, - park przemysłowy, inkubatory - przedsiębiorczości, magazyny, sklepy, hurtownie, parkingi

mieszkaniowy	- kategoria przydatności terenu pod zabudowę, - stopień oddziaływania drgań sejsmicznych na obiekty budowlane oraz w strefie przypowierzchniowej, - występowanie deformacji ciągłych i nieciągłych, - stan zanieczyszczenia wody, - stopień zapotrzebowania społecznego, - obniżenie zwierciadła wód podziemnych, zmiana położenia wód powierzchniowych, - stopień wypłukiwania z górotworu jonów szkodliwych, - dogodne połączenia komunikacyjne, - bliska odległość od istniejących terenów zabudowy mieszkaniowej, - zachowanie walorów architektonicznych, - rachunek ekonomiczny, stopa zwrotu inwestycji, - istotność czynników nieekonomicznych, - możliwość techniczna adaptacji, - atrakcyjność inwestycyjna, - możliwość finansowania inwestycji i zarządzania nowym produktem, - dynamika i wpływ wybranych form adaptacji na rozwój regionu, - utrzymywanie zagospodarowanych obiektów lub opłacalności inwestycji komercyjnych, - kierunek niekolidujący z wymogami ochrony zawartymi w ustawach o ochronie przyrody, o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, wytycznymi służb konserwatorskich	wszystkie rodzaje czynników	1. Rekultywacja terenu. 2. Ustalenie osadniczego przeznaczenia terenu w planach lokalnych. 3. Weryfikacja stanu technicznego obiektów. 4. Sprawdzenie poziomu zanieczyszczenia i parametrów fizyczno-chemicznych terenu. 5. Promocja dla deweloperów oraz potencjalnych indywidualnych właścicieli budynków mieszkalnych. 6. Wybór podmiotów	- zabudowa mieszkaniowa, - campusy - bazy turystyczne - hotelowe

4.2. Kierunki sukcesji na terenach pogórnich

cd. tab. 7

Kierunki sukcesji	Szczegółowe kierunki	Główne kryteria wyboru kierunku	Czynniki wpływające na wybór kierunku	Działania i tok postępowania	Przykładowe rezultaty sukcesji
	komunalny	- niski stopień występowania obszarów cennych przyrodniczo, - niskie ryzyko i skutki oddziaływania na atmosferę, hydrosferę i pedosferę, - duża odległość od terenów zabudowy mieszkaniowej, - możliwe jak największa powierzchnia, - kształt i kubatura zwalowsk lub składowisk, - stabilne parametry fizyczno-chemiczne magazynowanych odpadów	- przyrodnicze, - przestrzenne	1. Rekultywacja terenu. 2. Ustalenie przeznaczenia komunalnego terenu w planach lokalnych. 3. Sprawdzenie parametrów fizyczno-chemicznych wyrobisk	- składowiska odpadów
	wodny	- niski stopień zanieczyszczenia gleby i wody, - wyrobisko poeksploatacyjne jest lub ma być zawodnione, - niska przepuszczalność podłoża i skał, - obniżenie zwierciadła wód podziemnych, - zmiana położenia wód powierzchniowych, - stopień wypłukiwania z górotworu jonów szkodliwych, - możliwe jak największa powierzchnia, - rachunek ekonomiczny, stopa zwrotu inwestycji, - możliwość techniczna adaptacji	- przyrodnicze, - hydrologiczne, - geologiczno-inżynierskie, - przestrzenne	1. Rekultywacja terenu. 2. Ustalenie przeznaczenia wodnego terenu w planach lokalnych. 3. Weryfikacja stanu technicznego obiektów. 4. Sprawdzenie parametrów fizyczno-chemicznych przepuszczalności podłoża. 5. Promocja inwestycji. 6. Wybór inwestora	- zbiorniki retencyjne, - zbiorniki wody pitnej, - zbiorniki wody przemysłowej, - stawy hodowlane

	leśny	- niskie nachylenie terenu, - niskie ryzyko i skutki środowiskowe, - możliwe jak największa powierzchnia, - rachunek ekonomiczny, stopa zwrotu inwestycji	- przyrodnicze, - hydrologiczne, - przestrzenne, - ekonomiczne	1. Rekultywacja terenu. 2. Ustalenie przeznaczenia leśnego terenu w planach lokalnych. 3. Wybór prowadzącego gospodarstwo leśne	- lasy gospodarcze
	rolny	- zmiany warunków wilgotnościowych i świetlnych, - zanieczyszczenie atmosfery pyłami i gazami, - niski stopień zanieczyszczenia gleby i wody, - niskie nachylenie terenu, - niskie ryzyko i skutki środowiskowe, - obniżenie zwierciadła wód podziemnych, - zmiana położenia wód powierzchniowych, - możliwe jak największa powierzchnia, - rachunek ekonomiczny, stopa zwrotu inwestycji	- przyrodnicze, - hydrologiczne, - przestrzenne, - ekonomiczne	1. Rekultywacja terenu. 2. Ustalenie przeznaczenia rolnego terenu w planach lokalnych. 3. Promocja terenu. 4. Wybór prowadzącego gospodarstwo rolne	- hodowla, - grunty orne, - sady, łąki, - pastwiska, - ogrody działkowe

4.2. Kierunki sukcesji na terenach pogórnicznych

cd. tab. 7

Kierunki sukcesji	Szczegółowe kierunki	Główne kryteria wyboru kierunku	Czynniki wpływające na wybór kierunku	Działania i tok postępowania	Przykładowe rezultaty sukcesji
Kulturowy	kontemplacyjny	- kierunek niekolidujący z wymogami ochrony zawartymi w ustawach o ochronie przyrody, o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, wytycznymi służb konserwatorskich, - dogodne połączenia komunikacyjne, - bliska odległość od terenów zabudowy mieszkaniowej, - wysoki odsetek osób w wieku poprodukcyjnym, - istnienie silnej tradycji i zwyczajów, - silne zaangażowania lokalnych grup społecznych i stowarzyszeń, - występowanie dóbr duchowych, - istotność czynników nieekonomicznych	- przestrzenne, - społeczne, - kulturowe, - ekonomiczne	1. Rekultywacja terenu. 2. Ustalenie przeznaczenia społecznego terenu w planach lokalnych. 3. Weryfikacja stanu technicznego obiektów. 4. Nadanie cech użytkowych. 5. Wybór inwestora	- parki pamięci, - miejsca pamięci, miejsca kultu religijnego
	artystyczny	- kategoria przydatności terenu pod zabudowę, - stopień oddziaływania drgań sejsmicznych na obiekty budowlane oraz w strefie przypowierzchniowej, - występowanie deformacji ciągłych i nieciągłych, - kierunek niekolidujący z wymogami ochrony zawartymi w ustawach o ochronie przyrody, o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, wytycznymi służb konserwatorskich, - dogodne połączenia komunikacyjne, - stopień koncentracji podobnych obiektów w regionie, - bliska odległość od terenów zabudowy mieszkaniowej, - możliwość stworzenia nowych miejsc pracy, - wysoki odsetek osób w wieku przed- i poprodukcyjnym, - istnienie silnej tradycji i zwyczajów, - silne zaangażowania lokalnych grup społecznych i stowarzyszeń, - występowanie zabytkowych obiektów techniki, - zachowanie walorów architektonicznych, - stan techniczny obiektów i możliwość ich adaptacji, - rachunek ekonomiczny, stopa zwrotu inwestycji,	- geologiczno-inżynierskie, - formalnoprawne, - przestrzenne, - społeczne, - ekonomiczne	1. Rekultywacja terenu. 2. Ustalenie przeznaczenia społecznego terenu w planach lokalnych. 3. Weryfikacja stanu technicznego obiektów. 4. Sprawdzenie poziomu zanieczyszczenia i parametrów fizyczno-chemicznych terenu. 5. Promocja inwestycji. 6. Wybór inwestora zainteresowanego adaptacją obiektu	- ekspozycje, sale wystawowe - koncerty, - galerie, teatry, - kina, muzea, - centra kulturowo-rozrywkowe

	- istotność czynników nieekonomicznych, - atrakcyjność inwestycyjna, - możliwość finansowania inwestycji i zarządzania nowym produktem, - dynamika i wpływ wybranych form adaptacji na rozwój regionu, - utrzymanie zagospodarowanych obiektów lub opłacalności inwestycji komercyjnych		wszystkie rodzaje czynników	1. Rekultywacja terenu. 2. Ustalenie przeznaczenia społecznego terenu w planach lokalnych. 3. Weryfikacja stanu technicznego obiektów. 4. Sprawdzenie poziomu zanieczyszczenia i parametrów fizyczno-chemicznych terenu. 5. Promocja inwestycji. 6. Wybór inwestora zainteresowanego zaadaptowaniem obiektu	- muzea przemysłu (klasyczne, skanseny, ekomuzea), - laboratoria (przyrodnicze, komputerowe), - archiwa dokumentacji związanych z historią przemysłu, - sale konferencyjne, - ośrodki szkoleniowe, - poligony naukowo-dosлідczalne
dydaktyczny	- kategoria przydatności terenu pod zabudowę, - stopień oddziaływania drgań sejsmicznych na obiekty budowlane oraz w strefie przypowierzchniowej, - występowanie deformacji ciągłych i nieciągłych, - kierunek niekolidujący z wymogami ochrony zawartymi w ustawach o ochronie przyrody, o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, wytycznymi służb konserwatorskich, - stopień koncentracji podobnych obiektów w regionie, - dogodne połączenia komunikacyjne, - bliska odległość od terenów zabudowy mieszkaniowej, - możliwość stworzenia nowych miejsc pracy, - wysoki odsetek osób w wieku przed- i poprodukcyjnym, - istnienie silnej tradycji i zwyczajów, - silne zaangażowania lokalnych grup społecznych i stowarzyszeń, - występowanie dóbr duchowych, - zachowanie walorów architektonicznych, - rachunek ekonomiczny, stopa zwrotu inwestycji, - istotność czynników nieekonomicznych, - stan techniczny obiektów i możliwość ich adaptacji, - atrakcyjność inwestycyjna, - możliwość finansowania inwestycji i zarządzania nowym produktem, - dynamika i wpływ wybranych form adaptacji na rozwój regionu, - utrzymanie zagospodarowanych obiektów lub opłacalności inwestycji komercyjnych				

4.2. Kierunki sukcesji na terenach pogórnicznych

4. Uwarunkowania wyboru kierunków sukcesji na terenach pogórnicznych

cd. tab. 7

Kierunki sukcesji	Szczególne kierunki	Główne kryteria wyboru kierunku	Czynniki wpływające na wybór kierunku	Działania i tok postępowania	Przykładowe rezultaty sukcesji
Przyrodniczy	ochronny	- duże różnicowanie gatunkowe flory i fauny, - niskie nachylenie terenu, - bliskość istniejących form cennych przyrodniczo, - niskie ryzyko i skutki środowiskowe, - wysoki stopień zapotrzebowania społecznego, - kierunek niekolidujący z wymogami ochrony zawartymi w ustawach o ochronie przyrody, - liczba form ochrony przyrody i dziedzictwa kulturowego, - możliwość jak największa powierzchnia	- przyrodnicze, - formalnoprawne, - przestrzenne, - społeczne	1. Rekultywacja terenu. 2. Ustalenie przeznaczenia ekologicznego terenu w planach lokalnych. 3. Zadarnienie, zakrzewienie, zazielenienie	- parki narodowe, - rezerwy przyrody, - parki krajobrazowe, - obszary chronionego krajobrazu, - obszary Natura 2000. - pomniki przyrody, - stanowiska dokumentacyjne, - użytki ekologiczne, - zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
	leśny	- zmiany warunków wilgotnościowych i świetlnych, - zanieczyszczenie atmosfery pyłami i gazami, - niski stopień zanieczyszczenia gleby i wody, - niskie nachylenie terenu, - niskie ryzyko i skutki środowiskowe, - obniżenie zwierciadła wód podziemnych, zmiana położenia wód powierzchniowych - możliwość jak największa powierzchnia	- przyrodnicze, - geologiczno-inżynierskie, - hydrologiczne, - przestrzenne	1. Rekultywacja terenu. 2. Ustalenie przeznaczenia ekologicznego terenu w planach lokalnych. 3. Zalesienia o funkcjach biotycznych	- las
	dydaktyczny	- niskie ryzyko i skutki środowiskowe, - możliwość jak największa powierzchnia, - niskie ryzyko i skutki środowiskowe, - duże różnicowanie gatunkowe flory i fauny, - wysoki odsetek osób w wieku przed- i poprodukcyjnym - istnienie silnej tradycji i zwyczajów,	- przyrodnicze, - przestrzenne, - społeczne, - ekonomiczne - kulturowe	1. Rekultywacja terenu. 2. Ustalenie przeznaczenia ekologicznego terenu w planach lokalnych.	- ścieżki tematyczne, - pomnik historii, - park kulturowy

		- występowanie dóbr duchowych, - występowanie zabytkowych obiektów techniki, zachowanie walorów architektonicznych, - rachunek ekonomiczny, stopa zwrotu inwestycji, - istotność czynników nieekonomicznych, - stan techniczny obiektów i możliwość ich adaptacji, - atrakcyjność inwestycyjna, - dynamika i wpływ wybranych form adaptacji na rozwój regionu		3. Weryfikacja stanu technicznego obiektów. 4. Sprawdzenie poziomu zanieczyszczenia i parametrów fizyczno-chemicznych terenu. 5. Promocja inwestycji. 6. Wybór inwestora zainteresowanego zaadaptowaniem obiektu	
	ekosystemowy	- niskie ryzyko środowiskowe	- formalnoprawne, - przyrodnicze, - przestrzenne, - społeczne, - ekonomiczne	1. Rekultywacja terenu. 2. Ustalenie przeznaczenia ekologicznego terenu w planach lokalnych	- przestrzymanie (odłogowanie) gruntu,
Rekreacyjny	wypoczynkowo-turystyczny	- zanieczyszczenie atmosfery pyłami i gazami, - niski stopień zanieczyszczenia gleby i wody, - niskie nachylenie terenu, - niskie ryzyko i skutki środowiskowe, - kategoria przydatności terenu pod zabudowę, - stopień oddziaływania drgań sejsmicznych na obiekty budowlane oraz w strefie przypowierzchniowej, - występowanie deformacji ciągłych i nieciągłych, - stopień zapotrzebowania społecznego, - stopień koncentracji podobnych obiektów w regionie, - powierzchnia antropogenicznie przekształconego terenu, - duże zróżnicowanie ukształtowania terenu, - możliwość stworzenia nowych miejsc pracy,	- wszystkie rodzaje czynników	1. Rekultywacja terenu. 2. Ustalenie przeznaczenia społecznego i ekologicznego terenu w planach lokalnych. 3. Weryfikacja stanu technicznego obiektów.	- skwery i tereny zieleni, - ogródki działkowe, - plaże, - obiekty sportowo-rekreacyjne, - bazy noclegowe (pola campingowe i namiotowe, domki letniskowe, hotele, pensjonaty),

4.2. Kierunki sukcesji na terenach pogórnicych

cd. tab. 7

Kierunki sukcesji	Szczegółowe kierunki	Główne kryteria wyboru kierunku	Czynniki wpływające na wybór kierunku	Działania i tok postępowania	Przykładowe rezultaty sukcesji
		- wyrobisko poeksploatacyjne jest lub ma być zawoźnione, - rachunek ekonomiczny, stopa zwrotu inwestycji, - stan techniczny obiektów i możliwość ich adaptacji, - atrakcyjność inwestycyjna, - możliwość finansowania inwestycji i zarządzania nowym produktem, - dynamika i wpływ wybranych form adaptacji na rozwój regionu, - utrzymanie zagospodarowanych obiektów lub opłacalności inwestycji komercyjnych		4. Sprawdzenie poziomu zanieczyszczenia i parametrów fizyczno-chemicznych terenu. 5. Promocja inwestycji. 6. Wybór inwestora zainteresowanego zaadaptowaniem terenu i obiektu	- bazy gastronomiczne
	sportowy	- różnicowane ukształtowanie terenu, - wyrobisko poeksploatacyjne jest lub ma być zawoźnione, - niskie ryzyko i skutki środowiskowe, - stopień zapotrzebowania społecznego, - możliwość jak największa powierzchnia, - wysoki odsetek osób w wieku przedprodukcyjnym, - stopień szczegółowości ustaleń dokumentów planistycznych, - rachunek ekonomiczny, stopa zwrotu inwestycji, - możliwość techniczna adaptacji, - atrakcyjność inwestycyjna, - możliwość finansowania inwestycji i zarządzania nowym produktem, - dynamika i wpływ wybranych form adaptacji na rozwój regionu, - utrzymanie zagospodarowanych obiektów lub opłacalności inwestycji komercyjnych	- wszystkie rodzaje czynników	1. Rekultywacja terenu. 2. Ustalenie przeznaczenia społecznego terenu w planach lokalnych. 3. Weryfikacja stanu technicznego obiektów. 4. Sprawdzenie poziomu zanieczyszczenia i parametrów fizyczno-chemicznych terenu. 5. Promocja inwestycji. 6. Wybór inwestora zainteresowanego zaadaptowaniem terenu i obiektu	- stoki narciarskie, - tory saneczkowe, - trasy turystyczne, - parki, ścieżki pieszo-rowerowe, - ścieżki zdrowotne, - place zabaw, - ośrodki sportów ekstremalnych

	kulturowy	- stopień zapotrzebowania społecznego, - kierunek niekolidujący z wymogami ochrony zawartymi w ustawach o ochronie przyrody, o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, wytycznymi służb konserwatorskich, - możliwość jak największa powierzchnia, - wysoki odsetek osób w wieku przed- i poprodukcyjnym, - istnienie silnej tradycji i zwyczajów, - silne zaangażowanie lokalnych grup społecznych i stowarzyszeń, - występowanie dóbr duchowych, - występowanie zabytkowych obiektów techniki, zachowanie walorów architektonicznych, - kategoria przydatności terenu pod zabudowę, - stopień oddziaływania drgań sejsmicznych na obiekty budowlane oraz w strefie przypowierzchniowej, - występowanie deformacji ciągłych i nieciągłych, - rachunek ekonomiczny, stopa zwrotu inwestycji, - istotność czynników nieekonomicznych, - stan techniczny obiektów i możliwość ich adaptacji, - atrakcyjność inwestycyjna, - możliwość finansowania inwestycji i zarządzania nowym produktem, - dynamika i wpływ wybranych form adaptacji na rozwój regionu, - utrzymanie zagospodarowanych obiektów lub opłacalności inwestycji komercyjnych	- geologiczno-inżynierskie, - przestrzenne, - społeczne, - ekonomiczne	1. Rekultywacja terenu. 2. Ustalenie przeznaczenia społecznego terenu w planach lokalnych. 3. Weryfikacja stanu technicznego obiektów. 4. Sprawdzenie poziomu zanieczyszczenia i parametrów fizyczno-chemicznych terenu. 5. Promocja inwestycji. 6. Wybór inwestora zainteresowanego zaadaptowaniem terenu i obiektu. 7. Promocja inwestycji. 8. Wybór inwestora zainteresowanego zaadaptowaniem terenu i obiektu	- teatry i amfiteatry, - sceny, ekspozycje, - sale wystawowe i koncertowe, - galerie
	wodny	- niski stopień zanieczyszczenia gleby i wody, - wyrobisko poeksploatacyjne jest lub ma być zawodnione, - niska przepuszczalność podłoża i skał - wysoki odsetek osób w wieku przedprodukcyjnym, - zmiana położenia wód powierzchniowych, - stopień wypłukiwania z górotworu jonów szkodliwych, - możliwość jak największa powierzchnia,	- przyrodnicze, - geologiczno-inżynierskie, - hydrologiczne, - przestrzenne - społeczne, - ekonomiczne	1. Rekultywacja terenu. 2. Ustalenie przeznaczenia terenu w planach lokalnych	- kąpieliska, - obiekty sportów wodnych

4.2. Kierunki sukcesji na terenach pogórnich

4. Uwarunkowania wyboru kierunków sukcesji na terenach pogórnicznych

cd. tab. 7

Kierunki sukcesji	Szczegółowe kierunki	Główne kryteria wyboru kierunku	Czynniki wpływające na wybór kierunku	Działania i tok postępowania	Przykładowe rezultaty sukcesji
		- rachunek ekonomiczny, stopa zwrotu inwestycji, - możliwość techniczna adaptacji, - atrakcyjność inwestycyjna, - dynamika i wpływ wybranych form adaptacji na rozwój regionu, - utrzymanie zagospodarowanych obiektów lub opłacalności inwestycji komercyjnych		3. Sprawdzenie poziomu zanieczyszczenia i parametrów. 4. Promocja inwestycji. 5. Wybór inwestora zainteresowanego zaadaptowaniem terenu i obiektu	
	leśny	- zmiany warunków wilgotnościowych i świetlnych, - niski stopień zanieczyszczenia gleby i wody, - niskie nachylenie terenu, - niskie ryzyko i skutki środowiskowe, - możliwość jak największa powierzchnia	- przyrodnicze, - geologiczno-inżynierskie, - hydrologiczne, - przestrzenne	1. Rekultywacja terenu. 2. Ustalenie przeznaczenia terenu w planach lokalnych. 3. Zadrzewienia o charakterze krajobrazowym (estetycznym), parkowym, rekreacyjnym	- las

Źródło: opracowanie własne.

Wybór optymalnego przebiegu procesu sukcesji funkcji na terenach przekształconych działalnością górniczą musi uwzględniać jego indywidualne i charakterystyczne właściwości przyrodnicze, społeczne, ekonomiczne i technologiczne, wpływające na jego podatność na modyfikacje. Wartość użytkowa nadana przez mieszkańców, inwestorów czy władzę samorządową potencjałom zasobowym może być zgodna ze współczesnymi trendami oraz z rangą wynikającą z ich tradycji. Takie działania jedynie naśladują już istniejące – nawet generujące korzystne efekty – rozwiązania. Innowacyjna rewitalizacja powinna wyprzedzać trendy, a nawet kształtować nową rzeczywistość. Sposób wykorzystania potencjałów zasobowych, ich wewnętrzna spójność i kompletność decydują o zdolnościach kreowania rozwoju danego obszaru pogórniczego. Planowany sposób sukcesywnego zagospodarowania (w strategii rozwoju, gminnym programie rewitalizacji, miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego) terenu poprzemysłowego powinien uwzględniać jego specyficzne cechy oraz w możliwie pełnym zakresie wykorzystywać lokalne zasoby. Realizowane działania adaptacyjne mają prowadzić przede wszystkim do zmniejszenia ryzyka środowiskowego złego wykorzystania zasobów, wyeliminowania albo minimalizacji negatywnego oddziaływania funkcjonalnego i wizualnego na otoczenie natychmiast po zaprzestaniu aktywności wydobywczej.

Proces sukcesji w gminach górniczych uwzględnia relacje zachodzące między poszczególnymi elementami środowiska przyrodniczego i kulturowego a jego otoczeniem oraz między różnorodnymi działalnościami i strukturą sektorową podmiotów gospodarczych na terenach pogórnich. Jako proces adaptacyjny i inkrementalny w praktyce badawczej oraz planistycznej jest trudny do zastosowania ze względu na kompleksowe podejście. Proces ten wymaga interdyscyplinarnego podejścia opartego m.in. na współpracy międzysektorowej, integracji różnorodnych danych, modelowania złożonych systemów oraz przewidywania interakcji pomiędzy różnymi elementami systemów. Relacje o dużym zasięgu przestrzennym i szerokim dostępie do nowych technologii będą sprzyjać rozwojowi gmin cechujących się dobrą kondycją ekonomiczną i wysoką pozycją konkurencyjną. Wysoki stopień zróżnicowania bazy ekonomicznej danego miasta przyczynia się do większej odporności na cykliczne problemy i załamania w poszczególnych segmentach gospodarki, które mogą w szczególności sposób uwidaczniać się na terenach rekultywowanych albo poddawanych restrukturyzacji. Sytuacja gospodarcza, społeczna i środowiskowa występująca na określonym terenie pogórnym zależy od jego korzystnej lokalizacji,

dostępności komunikacyjnej, wyposażenia w zasoby i walory przyczyniające się do koncentracji podmiotów oraz produktów.

Głównym celem procesu sukcesji na terenach górniczych powinno być uzyskanie korzyści z użytkowania terenu oraz ukształtowanie jego pozytywnego oddziaływania, rozważanego w aspekcie społecznym, gospodarczym, środowiskowym oraz technicznym. Korzyści mogą być rozumiane w różnorodny sposób, np. jako zniesienie negatywnego oddziaływania, ponowne zagospodarowanie terenu, stworzenie nowych miejsc pracy oraz uzyskanie oszczędności dzięki wykorzystaniu istniejącej infrastruktury. Przywracanie stanu dynamicznej równowagi między terenem pogórnym a jego otoczeniem powinno stać się celem strategicznym, charakteryzującym obopólne pozytywne oddziaływania. Do pierwszej grupy celów szczegółowych można zaliczyć zmniejszenie ryzyka środowiskowego poprzez kontrolę, oczyszczenie, a nawet izolację terenów stanowiących zagrożenie. Poprawa warunków środowiskowych powinna dążyć do zachowania ciągłości ekosystemów, zwiększenia współczynnika lesistości, rozbudowy systemu obszarów chronionych oraz ochrony powstałych cennych przyrodniczo obszarów przemysłowych i kształtowania krajobrazu kulturowego. Druga grupa dotyczy elementów służących zachowaniu dziedzictwa kulturowego, takich jak: zachowanie wartościowych obiektów architektury, świadectwa dorobku technologicznego i organizacji produkcji przemysłowej oraz działania kształtujące poczucie tożsamości mieszkańców z regionem. Trzecią grupę stanowią cele gospodarcze i społeczne przejawiające się przez podejmowanie działań służących ograniczaniu lub eliminacji niekorzystnych zjawisk w postaci zwiększonego bezrobocia, rozluźnienia więzi społecznych, obniżenia poziomu usług kultury i opieki socjalnej, spadku liczby mieszkańców i zwiększenia średniej wieku. Niewykorzystanie możliwości inwestycyjnych związanych z alokacją kapitału oraz zasobów na określonym obszarze może spowodować dalszą degradację albo zwiększenie kosztów rozwoju nowej infrastruktury miejskiej. Osiągnięcie wyznaczonych celów wymaga wysokiego poziomu świadomości społecznej w zakresie kształtowania przestrzeni, podejmowania inicjatyw oraz działań społecznych, budowania funkcjonalnej struktury gospodarczej, cechującej się dostępnością środków na przekształcenia oraz popytem na nowe inwestycje wspomagane rozwiniętym zapleczem naukowo-technologicznym.

Kierunkowy i uporządkowany proces sukcesji dąży do racjonalnego wykorzystania zasobów, minimalizując oddziaływanie działalności górniczej na środowisko, zapewniając korzystne warunki funkcjonowania wybranych podmiotów

gospodarczych na terenach pogórnich, przyczyniając się do zachowania dziedzictwa kulturowego oraz utrwalenia korzystnej struktury przestrzennej. Należy dążyć do tego, aby nowa funkcja, struktura przestrzenna i gospodarcza przekształcanego terenu były spójne z interesem społeczności lokalnej oraz miejscowymi wartościami. Pielęgnowanie i kształtowanie tradycji zawodowej oraz etosu pracy mogą uchronić poddawane przekształceniom obszary przed patologią społeczną. Sukcesja może być postrzegana jako proces integrujący zadania łączące w sobie przekształcenie środowiska technicznego, gospodarczego, społecznego i naturalnego.

W ostatnich dziesięcioleciach powszechnie przekształcano obszary pogórnice w tereny rolne lub leśne, lecz w wielu przypadkach wdrożenie tych funkcji przyrodniczych przekreślało inne rozwiązania. Nie uwzględniano możliwości tymczasowego przetrzymania tych terenów do czasu pojawienia się korzystniejszej ekonomicznie opcji. Istotne jest, aby określając kierunek sukcesji, w tym adaptacji obiektów, uwzględniać również działania spontaniczne, wynikające z zaistniałych warunków w strukturze funkcjonalno-przestrzennej. W przypadku wystąpienia braku możliwości wyboru optymalnego na dane warunki kierunku sukcesji rekomenduje się przeprowadzenie tylko wymaganych działań naprawczych, wynikających ze specyfiki danej przestrzeni, oraz przywrócenie dobrego stanu technicznego zlokalizowanym obiektom przemysłowym. Takie działania mają na celu zachowanie minimalnej użyteczności terenów pogórnich jako rezerwy potencjalnych terenów inwestycyjnych w mieście. Działalność na tych terenach w założeniach strategicznych powinna sprzyjać zróżnicowaniu struktury przestrzennej odpowiadającej potrzebom użytkowników. Tereny zrekultywowane mogły tymczasowo pełnić usługi ekosystemowe albo być udostępnione jako przestrzeń dla kreatywnej działalności mieszkańców (Koman, Zuzańska-Żyśko, 2018).

5. Sposoby użytkowania terenów pogórnich w miastach województwa śląskiego

Rozważania w tym rozdziale dotyczą doboru metod analizy i modelowania dynamicznych zjawisk przestrzennych. Do rozpoznania i identyfikacji różnych form dotychczasowego zagospodarowania obszarów pogórnich w województwie śląskim zastosowano narzędzia Systemu Informacji Geograficznej (GIS). Do analizy wykorzystano dostępne dane z projektu Corine Land Cover (CLC) z lat 1990, 2000, 2006, 2012 oraz 2018, co spowodowało, że w takich samych przedziałach czasu były analizowane obszary górnicze: 1990–1999, 2000–2005, 2006–2011, 2012–2018. Na podstawie zdiagnozowanych konwersji zmian form pokrycia i użytkowania określono przebieg sukcesji na 135 badanych obszarach, permanentnie wyłączanych spod działalności eksploatacyjnej na podstawie udzielanych uprawnień koncesyjnych. Wykrycie następstw i schematów zmian pełnionych funkcji przez obszary pogórnich pozwoliło na uporządkowanie proponowanych kierunków sukcesji. Zidentyfikowano oraz oceniono za pomocą regresji logistycznej zbiór oraz intensywność wpływu uwarunkowań, oddziałujących na przebieg procesu sukcesji. Wyboru optymalnej funkcji użytkowania dokonano za pomocą metody oceny wielokryterialnej rozważanych alternatyw użyteczności badanych obszarów pogórnich w województwie śląskim.

5.1. Modelowanie dynamicznych zjawisk przestrzennych z wykorzystaniem metod informatycznych

W przeszłości, gdy działalność przemysłowa nie powodowała znacznych skutków przestrzennych, najczęściej ich naprawę pozostawiano przyrodzie, licząc na sukcesję naturalną. Kiedy jednak kopalnie pozostawiały coraz większe obszary zdegradowane czy zdewastowane, wtedy podejmowano próby opracowania sposobów likwidacji szkód, najczęściej prowadzących do rekultywacji rolnej lub leśnej. Dodatkowym impulsem do rozwoju badań dotyczących modelowania tych zjawisk przestrzennych było pojawianie się nowych technologii obliczeniowych w takich dziedzinach naukowych, jak: informatyka, teledetekcja i fotogrametria,

oraz nowych sposobów pozyskiwania danych (zarówno statystycznych, jak i przestrzennych). Pojęcie modelu bardzo często odnosi się bezpośrednio do przestrzeni, dlatego jej analiza pozwala na zrozumienie przyczyn oraz konsekwencji zmian zachodzących w strukturze użytkowania i jej zagospodarowania (Klinkenberg 2007). Wiele zmian pokrycia terenu stanowi rezultat przekształceń kierunków jego użytkowania. Dzielą się one na dwie szerokie kategorie: modyfikację i konwersję (Turner, Meyer, 1994). Ze względu na złożoność procesów w badaniach rozpatrywane są zazwyczaj tylko wybrane aspekty zmian, które przedstawiane są za pomocą modeli. Mogą być one wzorem albo odwzorowaniem lub jednym i drugim jednocześnie. Zasadniczo modele tworzone są w celu udoskonalenia teoretycznego zrozumienia problemów, a nie powielania każdego elementu świata realnego. Główne założenia konstrukcji modeli dotyczą (Lambin, Rounsevell, Geist, 2000):

- lepszego zrozumienia przyczyn i mechanizmów rządzących zmianami,
- prognozowania przyszłych zmian (na podstawie czynników determinujących),
- ukierunkowania działań politycznych odpowiedzialnych za zmiany.

W literaturze przedmiotu można odszukać wiele podejść do modelowania zmian pokrycia i użytkowania terenu, które mogą być rozpatrywane w czterech aspektach (Ostapowicz, 2012):

- przestrzennym – odniesienie do przestrzeni lub jego brak (lokalne, regionalne, globalne),
- czasowym – statyczne i dynamiczne (ciągłe i skokowe),
- jakościowym – przyrodnicze i antropogeniczne oraz przyrodniczo-antropogeniczne,
- analitycznym – ekonomiczne i nieekonomiczne, mechaniczne i empiryczne oraz symulacyjne i hybrydowe.

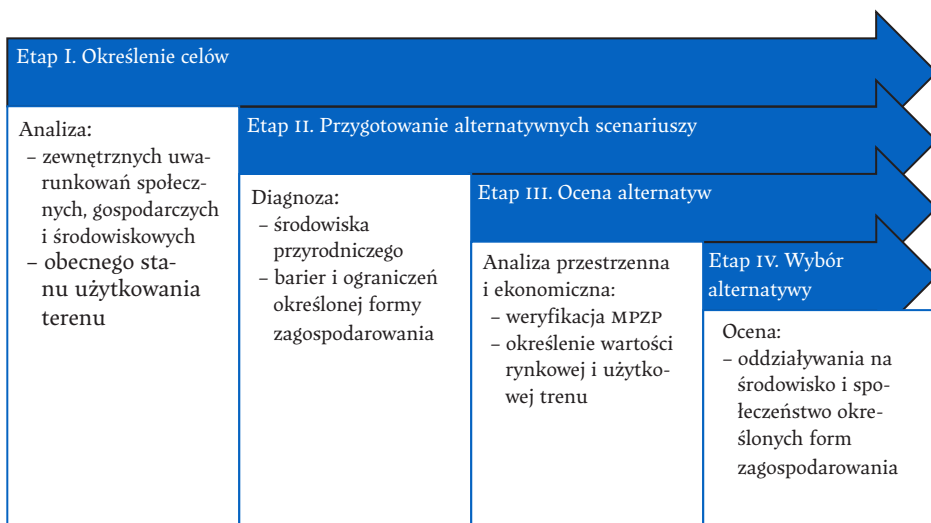
Istotne w modelowaniu przestrzennym jest uwzględnienie czasu. Model statyczny budowany jest na jeden moment, dlatego jego wartości nie zmieniają się w czasie. Zmienność w czasie brana jest pod uwagę w modelach dynamicznych – większa ich złożoność pozwala przykładowo na określenie kierunku zachodzących zmian w przestrzeni (Eastman, 2009a, s. 238; 2009b).

Każda z metod modelowania zmian zagospodarowania terenu powinna odpowiedzieć na przynajmniej jedno z następujących pytań (Lambin, Rounsevell, Geist, 2000; Veldkamp, Lambin, 2001):

- jakie czynniki mają największy wpływ na zmiany terenu (dlaczego)?
- jaka lokalizacja w przestrzeni sprzyja zmianom (gdzie)?
- z jaką szybkością postępuje proces zmian terenu (kiedy)?

W celu ustalenia przydatności nieużytków do wskazanych kierunków zagospodarowania posługiwano się zazwyczaj grupą metod Tadeusza Skawiny, Marii Trafas, Czesława Żuławskiego i Wojciecha Krzaklewskiego (Gołda, 2005). T. Skawina i M. Trafas opracowali klasyfikację przydatności utworów geologicznych dla potrzeb rekultywacyjnych, nieulegających znaczącym zmianom w wyniku urabiania, transportu czy zwałowania. Klasyfikacja ta uwzględnia podział gruntów przemysłowych podlegających rekultywacji na potencjalnie produktywnie – żyzne, jałowe oraz toksyczne (Krzaklewski, Wójcik, 2004, s. 202). Utwory toksyczne najczęściej wymagają dodatkowych badań laboratoryjnych w celu szczegółowego rozpoznania przyczyn, rodzaju i ilości związków szkodliwych. Przydatność nieużytków dla rekultywacji według kryteriów C. Żuławskiego ocenia się na podstawie składu granulometrycznego utworu. W ten sposób wyróżnia się cztery poziomy aktywności glebotwórczej gruntu – od bardzo wysokiej czynności glebotwórczej po bardzo niską. Klasyfikacja W. Krzaklewskiego odnosi się do szybkości samoistnego zarastania, czyli tempa sukcesji naturalnej. Jednak w przypadku wyboru innego niż rolny czy leśny kierunku przekształceń wymienione metody okazywały się niewystarczające. W związku z tym Ryszard Cymerman (1988) i Jerzy Malewski (1999) opracowali metody modelowania zmian na terenach poeksploatacyjnych, opierające się na ocenie punktowej czynników, wartości obiektów oraz możliwości ich zagospodarowania i adaptacji. Gdy ocena kosztowa intensywności występowania czynników w analizowanych wariantach dalszych przekształceń terenów pogórnich różni się nieznacznie od siebie (różnica nie przekracza 5–10%), wówczas konieczne jest posługiwanie się dodatkowymi kryteriami, nie zawsze o charakterze parametrycznym (Uberman, Uberman, 2010). Stosowane są wtedy dwie metody: krajobrazowo-estetyczna, w której oceniana jest wizualna atrakcyjność krajobrazu, oraz praktyczna, koncentrująca się na cechach rzeźby terenu. Metody waloryzacji właściwości terenu pogórnich nacechowane są jednak wysokim subiektywizmem, związanym z trudnościami przypisania parametrów oceny danemu obiektowi (Słowik, Witt, 2008). Szczególne znaczenie dla przedsięwzięć w kierunkach gospodarczym, kulturowym i rekreacyjnym – uwzględniając obie metody – ma ocena abiotycznych elementów przyrody, zwłaszcza lokalizacja i dostępność obiektów oraz ich wartość dydaktyczna (Alexandrowicz i in., 1992). Natomiast w przypadku wykorzystywania metody Zalewskiego–Strzeleckiego oceniana jest wartość zabytkowa i możliwość zagospodarowania wyrobisk przy zachowaniu ochrony obiektów, górotworu oraz

bezpieczeństwa osób (Tajduś, Lasoń, Chmura, 2007). Waloryzacji krajobrazu pogórnego oraz oceny ogólnej wartości i użyteczności środowiska przyrodniczego dokonuje się za pomocą metod efektów produkcyjnych, nakładów prewencyjnych i kosztów restytucyjnych kapitału ludzkiego (Czaja, Fiedor, 1999). Metody jakościowej analizy pozwalają na całkowite oddzielenie wpływu subiektywnych czynników politycznych od oceny technicznej projektu (Bury, 2010). Wymienione metody zazwyczaj uzupełnia metoda bonitacyjna, w której danym cechom obiektów przypisywane są wartości punktowe, a wartość sumaryczna ocen cząstkowych nadawanych pod względem natężenia zjawiska składa się na ocenę łączną (Richling, 1982; Piaseczna, 2011).



Schemat 3. Proces oceny alternatywnego sposobu zagospodarowania pogórnego

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Sweigard, Ramani, 1986; Paulo, 2008.

Modelowanie konkretnego przypadku zagospodarowania terenu pogórnego wykorzystuje narzędzia służące do wstępnego ujęcia problemu, dalej – do oceny i porównania alternatywnych rozwiązań odpowiednich do warunków przyrodniczych, społecznych i gospodarczych otoczenia złoza. Metodyka, którą zaproponowali Richard J. Sweigard i Raja V. Ramani (1986), zawiera cztery etapy podejmowania decyzji pozwalających na przejście do kolejnej fazy albo powrotu do fazy początkowej (schemat 3). Wstępne rozważenie czynników gospodarczo-społecznych zazwyczaj eliminuje pewne kierunki potencjalnego użytkowania terenu, dlatego konieczne jest formułowanie alternatywnych

scenariuszy (kierunków zagospodarowania) uzupełnianych o nowe dane, a nawet niezbędna wydaje się zmiana celów początkowych. Pierwszy etap dotyczy analizy uwarunkowań społecznych, gospodarczych i środowiskowych otoczenia i obecnego użytkowania oraz określenia celów początkowych, dlatego wymaga bezpośredniego kontaktu z przedstawicielami samorządu terytorialnego. W drugim etapie wykonywane są wstępna diagnoza środowiska przyrodniczego oraz przegląd istniejących barier, za pomocą list sprawdzających, dla określonego użytkowania (Radwanek-Bąk, 2005). Przykładowo, niska bonitacja gruntów wyklucza użytkowanie rolnicze, a wyrobisko zlokalizowane wśród pirytonośnych skał eliminuje pełnienie funkcji kąpieliska czy zbiornika retencyjnej wody pitnej. Na podstawie tych zestawień powstają alternatywne scenariusze użytkowania terenu. W trzecim etapie przeprowadzana jest ocena alternatywnych form zagospodarowania. Etap ten zawiera uzupełnienia wstępnych planów użytkowania oraz końcową analizę ekonomiczną, oceniającą wartość sprzedażną terenu po dokonaniu rekultywacji na podstawie realnej wartości rynkowej nieruchomości w danej okolicy. Po stronie nakładów znajdują się koszty niezbędne do przekształcenia terenów pogórnich w określone formy użytkowania terenu albo bardziej złożone wyliczenie końcowej wartości terenu bądź przychodu z odzyskanego terenu w postaci ogólnego strumienia finansowego inwestycji (Sweigard, Ramani, 1986). W końcowym etapie, gdy zaistniały dwa lub więcej kierunki alternatywnego zagospodarowania terenów pogórnich, stosuje się macierz Leopolda (rysunek 1.) jako metodę do oceny ich oddziaływania na środowisko, przy czym preferowane są kierunki godzące jednocześnie kilka funkcji (Radwanek-Bąk, 2005). W macierzy zestawia się ze sobą informacje znajdujące się w wierszu w stosunku do formy użytkowania terenu w kolumnie, mając na uwadze utworzenie przestrzeni wielofunkcyjnej. Interpretacja jest następująca: istniejący park na terenach pogórnich stanowi formę użytkowania zgodną z jednoczesnym funkcjonowaniem na określonym terenie lasu i terenów rekreacyjnych. Jednocześnie istnienie parku na tych terenach uniemożliwia użytkowanie przez działalność przemysłową i rolniczą. Natomiast występowanie parku jest częściowo zgodne z możliwością użytkowania danego terenu pogórnego przez takie formy, jak łąki i pastwiska.

łąka	☒									
pastwisko	☒	☒								
las	☒	☒	☒							
zabudowa mieszkaniowa	☒	☐	☐	☐						
przemysł	☐	☐	☐	☐	☒					
rekreacja	☐	☐	☐	☐	☐	☒				
park	☒	☐	☐	☒	☐	☒	☒			
zaopatrzenie w wodę	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☒		
ugór	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	
Użytki na terenach pogórnicznych	uprawy rolne	łąka	pastwisko	las	zabudowa mieszkaniowa	przemysł	rekreacja	park	zaopatrzenie w wodę	ugór

☒ zgodne
☐ częściowo zgodne
☒ niezgodne

Rysunek 1. Macierz zgodności wielofunkcyjnego użytkowania terenu

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Geominero, ed., 1996; Paulo, 2008.

Złożony system dynamicznych zmian terenów pogórnicznych można również przedstawić w postaci modelu, na który składają się:

- obszar poddawany przekształceniom,
- zaangażowane podmioty,
- działania i decyzje podejmowane przez poszczególnych aktorów,
- otoczenie (uwarunkowania formalnoprawne, środowiskowe, społeczno-gospodarcze).

Przebieg i realizacja działań w dużej mierze zależą od poznania oraz zrozumienia relacji i mechanizmów zachodzących pomiędzy wskazanymi elementami oraz pomiędzy systemem a jego otoczeniem. Pierwszy etap polega na identyfikacji właściciela terenów poprzemysłowych, określenia możliwości przebudowy i rozbudowy tkanki urbanistycznej i infrastruktury technicznej, sprecyzowaniu stopnia degradacji środowiska przyrodniczego oraz działalności gospodarczej prowadzonej na tym terenie, mającej wpływ na atrakcyjność inwestycyjną i wizerunek

oceniany przez społeczność lokalną (Bahlcke, Gwarecki, Kaczmarek, 2012). Proces adaptacji i zagospodarowania terenów przemysłowych musi angażować władzę samorządową, podmioty biznesowe oraz samych mieszkańców ze względu na posiadaną wiedzę o stanie analizowanego obszaru. Podejmowane działania przez wskazane podmioty dotyczą decyzji politycznych i administracyjnych, organizacyjno-zarządczych i planistycznych, które przy partnerskim podejściu mogą prowadzić do innowacyjnych pomysłów realizacyjnych, wykorzystujących różne źródła finansowania. Istotnym elementem przygotowania terenów do zainwestowania jest podjęcie czynności odnoszących się do likwidacji szkodliwego oddziaływania zanieczyszczeń istniejących na przekształcanym terenie oraz odbudowy ekosystemu. Projektując nowe funkcje, należy ocenić elementy charakteryzujące teren, warunki geologiczne oraz ograniczenia wynikające z dokumentów planistycznych. Modelowanie nowych form użytkowania oraz wprowadzenia nowych funkcji wymaga zastosowania podziału na strefy: produkcyjną, usługową, komunikacyjną oraz uzbrojenia w instalacje podziemne (Szulc, 2014, s. 30).

W czasach postępu technicznego i technologicznego w zakresie modelowania i prognozowania zmian zagospodarowania terenów najczęściej wykorzystuje się: automaty komórkowe, regresję logistyczną, sztuczne sieci neuronowe oraz metody fraktalne. Automaty komórkowe są prostymi, lecz dynamicznymi układami przestrzennymi, w których każda komórka przypisana jest do pewnej struktury przestrzennej, np. typu użytkowania terenu, i zależy od poprzedniego stanu, w jakim znajdowała się ona oraz jej sąsiedztwo (Radło-Kulisiewicz, 2015, s. 115).

Modele regresji logistycznej używane są do identyfikacji relacji zachodzących między zmienną zależną a zmienną niezależną, dobieraną do modelu przestrzennego zgodnie z przyjętą metodologią. W przypadku, gdy zmienna objaśniana jest dychotomiczna, metoda ta służy do przewidywania obecności lub nieobecności cech charakterystycznych na podstawie macierzy zmiennych niezależnych. Wartością „1” oznacza się tereny, na których zaszła określona zmiana przestrzenna, natomiast wartością „0” – tereny, na których jej nie zarejestrowano. Z kolei zmienne niezależne w modelu regresyjnym mogą być ciągłe lub skategoryzowane (skokowe). Zmienne te można tworzyć za pomocą metody oceny wielokryterialnej, zwanej inaczej wieloparametryczną (*Multi-Criteria Evaluation*, MCE). Metoda ta opiera się na poszukiwaniu obszarów spełniających jednocześnie wszystkie założone ograniczenia i kryteria (czynniki). Ograniczeniem w analizie MCE są bariery przestrzenne przedstawione w postaci binarnej, natomiast czynniki określają stopień przynależności w zakresie ciągłym, np. „im dalej od wyrobisk, tym lepiej”.

Dodatkowo każdemu kryterium można przypisać wagę świadczącą o jego wpływie i zależności względem określonej zmiany w przestrzeni (Hejmanowska, 2004, s. 16). Miarą jakości wykonanego równania regresji logistycznej jest pseudowspółczynnik determinacji. Jeżeli jego wartość jest większa niż 0,2, to oznacza, że zmienne niezależne są dobrze dopasowane do modelu (Clark, Hosking, 1986). Intensywność oddziaływania czynników mierzona jest współczynnikiem zbieżności V-Cramera, który pozwala określić siłę związku między dwiema zmiennymi niemierzalnymi (żadna z nich nie musi mieć charakteru ilościowego). Współczynnik ten zawiera się w przedziale od 0 do 1, gdzie wartość poniżej 0,3 oznacza słabą współzależność, wartość z przedziału 0,3–0,7 – umiarkowaną, a wartość powyżej 0,7 – silną (Pułaska-Turyna, 2011, s. 316–317). W jego przypadku określenie kierunku współzależności nie jest możliwe. Jeżeli V-Cramera przekracza wartość 0,15, to taki czynnik uznawany jest za przydatny w modelu. Przekroczenie wartości 0,4 pokazuje, że dany czynnik jest dobry (Eastman, 2009b, s. 239–240). O istotności statystycznej współczynnika V-Cramera informuje wartość P , która oznacza prawdopodobieństwo tego, że współczynnik V-Cramera niewiele różni się od zera. Jeżeli wartość P jest bliska 1, to jest to znak, że testowany czynnik nie powinien być włączany do modelu (Eastman, 2009a; 2009b).

W metodach z grupy sztucznych sieci neuronowych (*Artificial Neural Network*, ANN) dużą popularność zyskał wielowarstwowy perceptron sieci neuronowej (MLP). Strukturę złożonej sieci buduje wiele pojedynczych neuronów służących do przetwarzania wiadomości. Dane wejściowe z odpowiednio dobranymi wagami i połączeniami warstw neuronów należy „wytrenować” tak, aby perceptron w procesie predykcji przybrał oczekiwane wartości. Dane wyjściowe sieci szacowane są na podstawie wewnętrznych funkcji transferu. Zależą od wektorów wag przyporządkowanych wejściowym neuronom (Radło-Kulisiewicz, 2015, s. 116). Sztuczne sieci neuronowe można wykorzystać w modelowaniu zjawisk przestrzennych, gdy powiązane dane mają charakter nieliniowy.

Metody fraktalne pozwalają porównać zasoby (strukturę) konkretnej kategorii zagospodarowania względem poziomu skomplikowania jej kształtu, co wskazuje na stopień jego rozwoju. Wymiar fraktalny jest potęgą logarytmu naturalnego, formułującego funkcję następnych pomiarów kształtu badanego zjawiska przy założeniu rosnącej dokładności pomiarowej. Metoda ta nawiązuje do teorii złożoności i chaosu deterministycznego. Funkcjonalność ta pozwala ocenić stopień rozwoju danego zasobu przestrzennego, np. tempa rozlewania się zabudowy mieszkaniowej (Czornik i in., 2012, s. 187; Gibas, 2018b). Skomplikowana

i dynamiczna struktura przestrzenna obszarów miejskich często dąży do samoorganizacji. Proces ten jest odpowiedzią miasta na endogeniczne i egzogeniczne czynniki wpływające na jego rozwój w wymiarze przestrzennym.

5.2. Identyfikacja obszarów pogórnich w województwie śląskim

Górnośląskie Zagłębie Węglowe jest jednym z największych i najstarszych zagłębi górniczo-hutniczych w Europie. Przez ponad dwa wieki głównie przemysł współtworzył i kształtował jego krajobraz antropogeniczny, pozostawiając w nim trwałe ślady w postaci zakładów przemysłowych, osiedli robotniczych, wyrobisk górniczych, hałd oraz innych specyficznych form terenu. Od lat 90. XX w. realizacja programów restrukturyzacji górnictwa uruchomiła rozprzestrzenianie się efektów likwidacji sektora węgla kamiennego, przekształcenia funkcjonowania zakładów górniczych oraz ich wpływu na procesy o charakterze lokalnym i regionalnym. Podejmowano wówczas różne decyzje związane z likwidacją kopalń (Kuźnik, red., 2003, s. 196):

- oddzielenie kopalni zasadniczej od sfery usługowej,
- realokacja potencjału zatrudnienia z kopalni zasadniczej,
- zatrzymanie wzrostu zobowiązań handlowych i publicznych oraz ustalenie głównych wierzycieli,
- wykorzystanie sieci i infrastruktury technicznej,
- zagospodarowanie obiektów kopalni zasadniczej,
- zagospodarowanie potencjalnej rezerwy energetycznej złoża oraz obszarów ochronnych.

Oddziaływanie procesów likwidacji kopalń na otoczenie obejmuje zmiany w strukturze:

- bazy ekonomicznej gminy i regionu,
- społecznej (m.in. wzrost przedsiębiorczych zachowań społeczności lokalnej i marginalizacja grupy zawodowej),
- funkcjonalno-przestrzennej (wyznaczenie obszarów przechodzących konwersję gospodarczą i społeczną),
- środowiskowej (powstawanie obszarów pogórnich wymagających rekultywacji i rewitalizacji).

Mechanizmy związane z likwidacją działalności eksploatacyjnej oraz jej skutkami – obejmujące pojedyncze gminy lub duże skupiska miast – wykazują duży stopień zróżnicowania przestrzennego. Skala efektów poeksploatacyjnych może być trudna do przewidzenia. Wiele podejmowanych przez przedsiębiorców

górnich czy władzę samorządową decyzji jest nadal nieekonomicznych, co w rezultacie prowadzi do marnowania zasobów, w tym przypadku – przestrzeni. W związku z tym konieczne stało się ustalenie zasięgu przestrzennego oddziaływań górnictwa węgla kamiennego w województwie śląskim, dotyczącego obszarów przechodzących konwersje gospodarcze, społeczne oraz środowiskowe. Określono zasięg podstawowej przestrzeni badawczej – był to obszar górniczy, w którego granicach przedsiębiorca jest uprawniony do wydobywania kopaliny oraz prowadzenia robót górniczych związanych z wykonywaniem koncesji udzielonej dla każdego złoża osobno (Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2024 r. poz. 834) [dostęp: 21.07.2024]). W obrębie tego obszaru przewidywane są oddziaływania robót górniczych tylko jednego zakładu górniczego, a nie – jak w przypadku terenu górniczego – uwzględnienie również kumulowania się wpływów przestrzeni sąsiadujących.

Rozpoznanie i wyznaczenie obszarów pogórnich wymagało podjęcia szeregu działań, które prezentuje schemat 4. Ogólnodostępna Platforma Informacji „Tereny poprzemysłowe i zdegradowane” (OPI-TPP), Otwarty Regionalny System Informacji Przestrzennej (ORSIP) ani inne publiczne źródła nie udostępniały spójnych informacji co do ilości i zasięgu przestrzennego obszarów, na których zaprzestano działalności wydobywczej w obrębie województwa śląskiego.

Etap pierwszy polegał na pobraniu aktualnych danych odnoszących się do obszarów i terenów górniczych oraz granic złóż węgla kamiennego aktualnie eksploatowanych. Drugi etap rozpoznania eksploatacyjnych przestrzeni w regionie wymagał wygenerowania 164 raportów złóż węgla. Głównymi elementami tej fazy badań były: analiza zmian użytkowania powierzchni oraz prognozowanie hydrologicznych i geologicznych skutków eksploatacji, zależnych od sposobów i systemu eksploatacji, mogących stwarzać zagrożenia albo ograniczenia dla późniejszych kierunków adaptacji obiektów i terenów przemysłowych. Badano również ciągłe modyfikacje powierzchni złóż ze względu na zmianę uprawnień koncesyjnych lub zakończenie eksploatacji. Trzeci etap służący identyfikacji obszarów pogórnich polegał na wygenerowaniu danych dla 135 przestrzeni, w których eksploatacja została zniesiona. Ze względu na luki oraz niespójności w danych dotyczących terminów zakończenia wydobycia węgla kamiennego w obrębie wyznaczonego obszaru dane zostały porównane z mapami udzielonych koncesji na poszukiwanie, rozpoznanie i wydobycie kopaliny. Ostatni etap tej części badań obejmował zestawienie uzyskanych informacji z raportem udzielonych koncesji dla złóż węgla kamiennego w regionie śląskim w latach 1950–2018. Otrzymano 135 obszarów permanentnie wyłączanych spod działalności eksploatacyjnej na podstawie udzielanych uprawnień koncesyjnych.

Do analizy wykorzystano dane z projektu Corine Land Cover (CLC) z lat 1990, 2000, 2006, 2012 oraz 2018, co spowodowało, że w takich samych przedziałach czasu były analizowane obszary górnicze: 1990–1999, 2000–2005, 2006–2011, 2012–2018. Tabela 8. prezentuje złoża, dla których uprawnienia związane z poszukiwaniem, rozpoznaniem oraz wydobyciem węgla kamiennego na mocy koncesji wygasły lub których obszar eksploatacji został zmieniony.

Tabela 8. Złóża, w których wygasła koncesja albo jej zasięg został zmieniony w latach 1990–2018

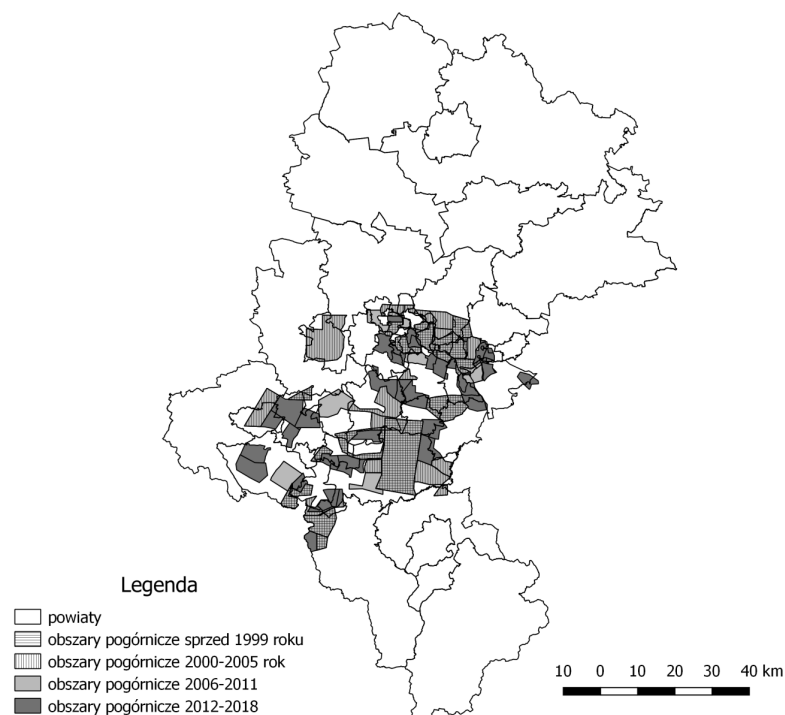
Data zakończenia eksploatacji				
	1990–1999	2000–2005	2006–2011	2012–2018
Numer złoża	295, 298, 301, 306, 308, 312, 314, 315, 316, 318, 320, 329, 330, 332, 333, 335, 336, 338, 343, 349, 354, 356, 364, 365, 366, 369, 371, 372, 373, 381, 382, 383, 390, 6874, 7101, 7352	300, 302, 311, 313, 325, 326, 328, 329, 330, 337, 343, 348, 352, 353, 366, 368, 379, 385, 386, 391, 5381, 6294, 6296, 7082, 7114, 7323, 7386, 7859, 7919, 8601	299, 321, 327, 331, 339, 341, 342, 347, 375, 388, 5736, 7375, 7859, 8003, 8028, 8770, 9744, 11191, 11746, 12098	303, 305, 306, 308, 315, 319, 322, 324, 340, 342, 344, 350, 351, 357, 358, 359, 361, 362, 367, 370, 374, 376, 380, 389, 5736, 7111, 7389, 7859, 8028, 8206, 8882, 8883, 9440, 9525, 9560, 9734, 10138, 10514, 13807, 14956, 15115, 15731, 16329, 16500, 16754, 16812, 17116, 17160, 17177, 17354, 17700, 17705, 17786, 17831, 17887, 17950, 17956, 18243, 18592

Źródło: opracowanie własne na podstawie Malon, Tymiński 2008–2018; specyfikację złóż zawiera załącznik 2.

Obszarami górniczymi, które zostały zlikwidowane albo których obszar eksploatacji został zmieniony do 2000 r., są głównie: Kaczyce, Libiąż, Pilchowice I, Raba Niżna, Krzyżowice II, Ruptawa-Warszowice-Strumień, Żory-Suszec, Suszec, Borynia I, Giszowiec, Bytom, Rozbark, Chruszczów I, Chorzów II/III, Miłowice, Będzin, Sośnica II, Moszczenica, Ligota, Szopienice I, Siemianowice, Niwka-Modrzejów, Sosnowiec, Bielszowice, Zabrze, Biskupice, Rokitnica, Wola, Rożalia. W latach 2000–2005 obszarem pogórnym stały się dodatkowo: Grodziec, Brzeszcze, Bytom-Chruszczów, Gliwice, Brzeziny Śląskie I/V, Piekary Śląskie II, Zagórze, Klimontów, Wojkowice Komorne I, Międzyrzecze, Rokitnica II, Wojkowice. W latach 2006–2011 obszarami wyłączonymi z eksploatacji zostały: Bieruń I, Katowice I, Jaworzno III, Jastrzębie Górne, Szeroka, Dębieńsko, Wilchwy, Stara Ligota, Kochłowice, Ruda Śląska-Panewniki, Brzeziny Śląskie IV, Rozbark II, Piekary Śląskie II, Gigant, Rozbark III/IV. W latach 2012–2018 zniesiono koncesję dla obszarów: Murcki I, Bogucice, Janów, Jaworzno, Szeroka I, Jastrzębie I,

Wesoła I, Mysłówice, Wirek I, Chwałowice, Brzezinka, Kazimierz-Juliusz I, Studzienice, Świętochłowice, Chorzów I, Pszów, Brzeziny Śląskie V, Bytom-Centrum, Bytom VI, Mikołów, Libiąż-Janina, Ornontowice II, Byczyna, Pszów I/II, Jejkowice, Chudów-Paniowy, Bzie-Dębina, Morcinek, Anna, Śmiłowice, Barbara-Chorzów, Szczakowa, Radzionków, Świerklany, Radlin, Rydułtowy, Imielin.

Na podstawie wygasłych lub cofniętych koncesji na poszukiwanie i wydobywanie węgla kamiennego zidentyfikowano obszary pogórnictwa (rysunek 2.).



Rysunek 2. Obszary pogórnictwa w województwie śląskim w latach 1990–2018

Źródło: opracowanie własne.

W 2020 r. około 4,3% obszarów górniczych jest nadal użytkowana w pierwotnej formie z powodów strategicznych i technologicznych. Kopalnie istniejące w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym są ze sobą połączone, a pozostawione obiekty wykorzystywane są do zapewnienia odpowiednich warunków bezpieczeństwa lub możliwości alternatywnego dostępu do sąsiednich kopalń. Należy brać pod uwagę czas, jaki upłynął od wygaśnięcia koncesji na eksploatację złożeń.

Na obszarach, gdzie stosunkowo niedawno prowadzono eksploatację, mogą być prowadzone prace rozbiórkowe lub rekultywacyjne. Rzadszym powodem jest zakup terenu wydobywczego przez inwestorów w celu kontynuacji wydobycia (np. Zakład Górniczy Eko-Plus Sp. z o.o. w KWK „Powstańców Śląskich” i Zakład Górniczy „Siltech” Sp. z o.o. w KWK „Jadwiga”) (Wyrzykowska, 2020).

5.3. Kierunki sukcesji na obszarach pogórnich w województwie śląskim w latach 1990–2018

Badanie mające na celu wyznaczenie kierunków sukcesji na obszarach górniczych województwa śląskiego, na których została zakończona eksploatacja węgla kamiennego w latach 1990–2018, zostało przeprowadzone w oprogramowaniu IDRISI Andy z wykorzystaniem danych z projektu Corine Land Cover (CLC), koordynowanego przez Europejską Agencję Środowiska (EEA).

Uwzględniając genezę terenów pogórnich, możliwe ich kierunki zagospodarowania, określone w podrozdziale 3.4. oraz wyznaczone w *Wojewódzkim programie przekształceń terenów przemysłowych i zdegradowanych wraz z koncepcją rozbudowy narzędzi informatycznych oraz prognozą jego oddziaływania na środowisko* (2011), zdecydowano się przeprowadzić analizę na drugim poziomie klasyfikacji CLC, wyróżniającym 15 klas pokrycia terenu: zabudowa miejska (11), tereny przemysłowe, handlowe i komunikacyjne (12), kopalnie, wyrobiska i budowy (13), miejskie tereny zielone i wypoczynkowe (14), grunty orne (21), uprawy trwałe (22), łąki i pastwiska (23), obszary upraw mieszanych (24), lasy (31), zespoły roślinności drzewiastej i krzewiastej (32), tereny otwarte, pozbawione roślinności lub z rzadkim pokryciem roślinnym (33), śródlądowe obszary podmokłe (41), przybrzeżne obszary podmokłe (42), wody śródlądowe (51) i wody morskie (52)¹. W publikacji zachowano nazwy poszczególnych klas pokrycia i użytkowania przestrzennego.

Celem tej części badania było wypracowanie metod modelowania dynamicznych zmian przestrzennych zachodzących na obszarach pogórnich (głównie ich konwersji), polegające na integracji następujących metod:

- waloryzacja właściwości i czynników wpływających na możliwość przekształceń,
- bonitacyjna ocena punktowa przydatności terenów pogórnich,
- ocena wielokryterialna,

1 Szczegółowy słownik kategorii CLC pokrycia terenu znajduje się w załączniku 2.

- podejmowanie decyzji wspieranych narzędziami GIS (współczynnik zbieżności V-Cramera, modele regresji logistycznej, sztuczne sieci neuronowe).

Kompilacja wskazanych metod umożliwiła udzielenie odpowiedzi na pytania badawcze postawione w pracy. Wybór zastosowanych metod w poszczególnych etapach badań podyktowany był następującymi założeniami:

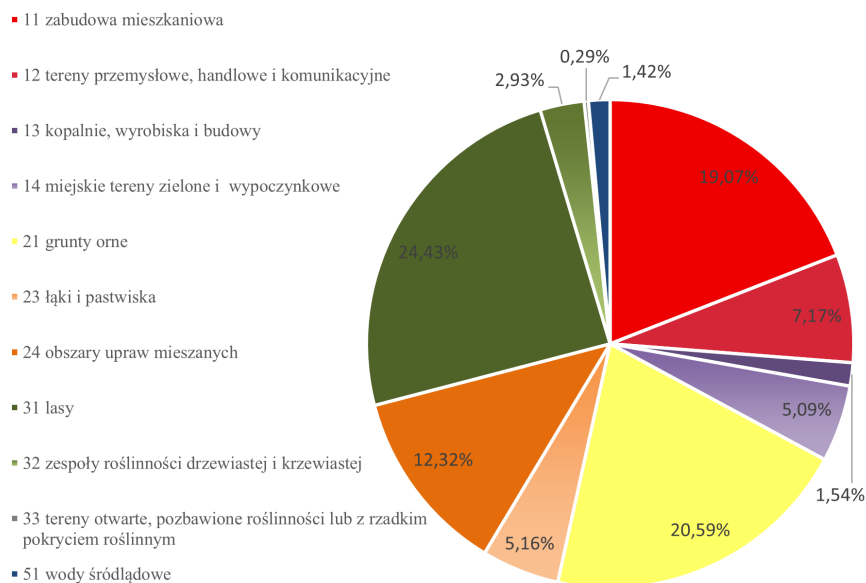
- modelowany był jeden typ pokrycia terenu,
- zmiana następowała w jednym kierunku (brane były pod uwagę trzy największe powierzchniowo konwersje),
- konstruowane modele miały mieć odniesienie do przestrzeni,
- modelowane było zarówno zagospodarowanie terenu w dwóch momentach czasowych (modele statyczne), jak i zmiany pomiędzy nimi (modele dynamiczne),
- uwzględniany był wpływ czynników sozologicznych, architektonicznych, społecznych i ekonomicznych.

Wyznaczenie kierunku sukcesji na obszarach pogórnich wymagało obróbki oraz przygotowania danych do badania. Proces ten został wykonany z wykorzystaniem oprogramowania QGIS Essen. Pierwszy etap badań polegał na nadaniu wszystkim warstwom wektorowym jednolitego układu współrzędnych – EPSG: 2180, ETRS 89/Poland CS 92. Dane pobrane z projektu Corine Land Cover – przedstawiające pokrycie i użytkowanie terenów w latach: 1990 (skorygowane CLC 1990), 2000, 2006, 2012 oraz 2018 (CORINE Land Cover. <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover> [dostęp: 4.08.2024]) – zostały ograniczone do powierzchni województwa śląskiego. W kolejnym etapie zostały zweryfikowane kody odpowiadające typom zagospodarowania. Wyeliminowano kategorie niewystępujące w województwie śląskim. Następny etap polegał na ujednoliceniu legendy na drugim poziomie generalizacji danych CLC. Konwersja danych do postaci map rastrowych odbyła się za pomocą oprogramowania IDRISI Andy – zostały one przygotowane w taki sposób, by 1 komórka rastra odpowiadała rzeczywistej wartości 100 x 100 m. Mapy prezentujące zagospodarowanie terenów w województwie śląskim zostały dopasowane do wyznaczonych obszarów pogórnich w poszczególnych przedziałach: 1990–1999, 2000–2005, 2006–2011 oraz 2012–2018. Otrzymane mapy zostały poddane tabulacji krzyżowej z wykorzystaniem modułu CROSSTAB. Dla każdej zmiany w pokryciu i użytkowaniu terenów przeprowadzono twardą klasyfikację, którą ograniczono maską odpowiadającą powierzchni województwa śląskiego.

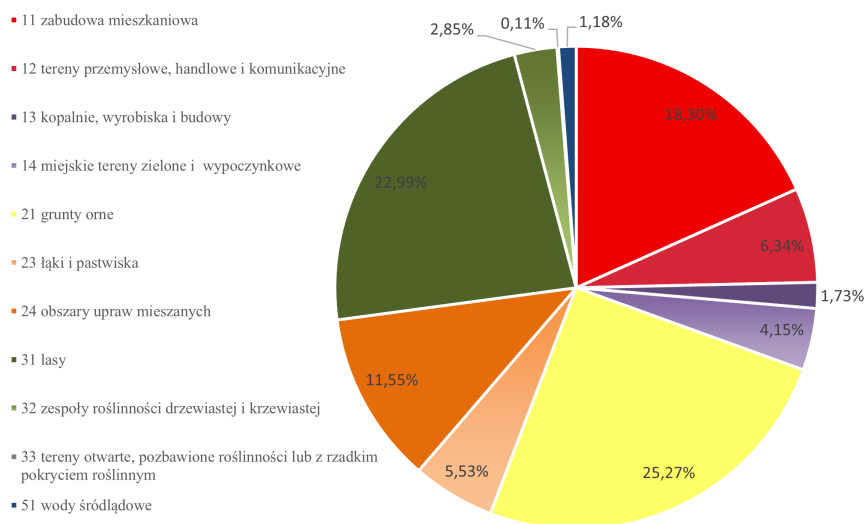
Dla każdego stanu przejściowego wygenerowano indeks zgodności Kappa oraz współczynnik zależności Cramer's V. Wielkość indeksu zgodności Kappa jest miarą związku, jaki istnieje między dwoma obrazami rastrowymi przestrzennego zagospodarowania. Wielkość tego wskaźnika mieści się w przedziale $\langle -1, 1 \rangle$. Przyjmuje wartość $K = 1$ wtedy, kiedy dwa wejściowe obrazy rastrowe są identyczne, czyli nie nastąpiła żadna zmiana w przestrzennym zagospodarowaniu. Jeżeli $K = -1$, to dwa wejściowe obrazy rastrowe są całkowicie odmienne. Za jego pomocą można szacować intensywność zmian w czasie, czyli podobieństwo i różnicę w zgodności między stanami określonych form zagospodarowania wcześniejszego oraz następującego po nim okresu (Gibas, red., 2017). W odniesieniu do map rastrowych obszarów pogórnich zlokalizowanych w województwie śląskim zauważono duże podobieństwo względem następujących po sobie zmian typów zagospodarowania. W latach 1990–2000 mapy wejściowe różniły się od siebie w 27,83%. Dla okresu 2000–2006 zagospodarowanie obszarów pogórnich różniło się o 13,76%. W latach 2006–2012 następujące po sobie zmiany w użytkowaniu różniły się o 26,94%. Podobieństwo sposobu pokrycia i użytkowania obszarów pogórnich w regionie śląskim zostało potwierdzone również przez współczynnik Cramer's V, obrazujący siłę zależności pomiędzy dwoma obrazami prezentującymi stan zagospodarowania danej przestrzeni. Porównując mapy zagospodarowania obszarów pogórnich w latach 1990–2000, zauważono silną korelację między nimi, ponieważ współczynnik Cramer's V osiągnął wartość 0,7644. W kolejnych okresach również zachodziła silna zależność między porównywalnymi mapami. Cramer's V osiągnął wartości 0,7877 w latach 2000–2006, natomiast 0,7312 – w latach 2006–2012. W okresie 2012–2018 zaszła bardzo silna korelacja między następującymi po sobie stanami zagospodarowania analizowanych obszarów w województwie śląskim – Cramer's V = 0,8885.

Chcąc uchwycić kierunek sukcesji obszarów pogórnich w województwie śląskim, obliczono udział procentowy poszczególnych typów pokrycia i użytkowania ziemi. Podstawę obliczeniową stanowiły mapy w postaci wektorowej obrazujące okresowo wyłączane obszary z eksploatacji górniczej. W ten sposób uniknięto błędu związanego z przekształceniami odwzorowania kartograficznego, jak również z generalizacją danych z przypisanym stałym wymiarem komórki mapy rastrowej. Obserwując sukcesyjne zmiany udziału poszczególnych typów pokrycia i użytkowania obszarów pogórnich w województwie śląskim w latach 1990–1999 oraz za okres 2000–2018 (rysunki 3.–7.), można

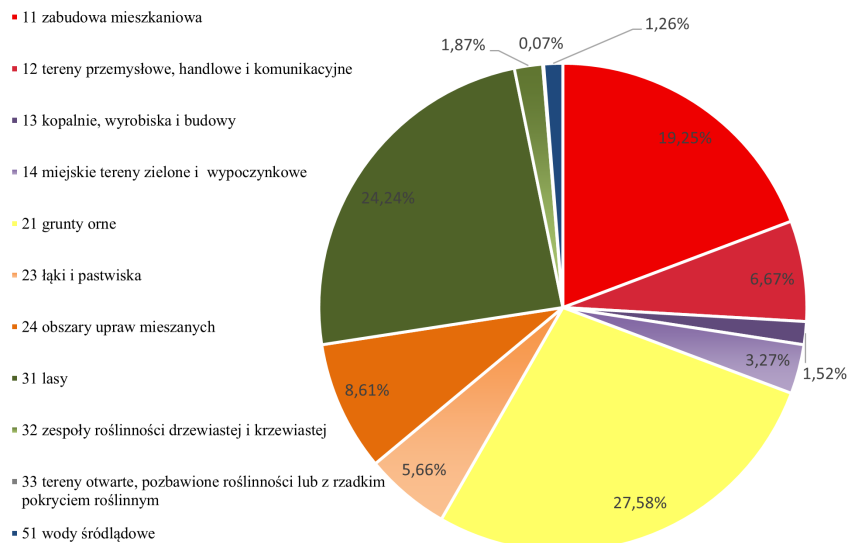
zauważyć systematyczny przyrost zabudowy mieszkaniowej (11), łąk i pastwisk (23) oraz lasów (31). Natomiast w badanym okresie została zmniejszona powierzchnia kopalń, wyrobisk oraz terenów budowlanych (13), miejskich terenów zielonych i wypoczynkowych (14), zespołów roślinności drzewiastej i krzewiastej (32), a także terenów otwartych pozbawionych roślinności lub z rzadkim pokryciem roślinnym (33). Okresowe fluktuacje dotyczyły terenów przemysłowych, handlowych i komunikacyjnych (12), obszarów upraw mieszanych (24) oraz wód śródlądowych (51). Szczególnym przypadkiem tych zmian była całkowita konwersja w 2018 r. terenów otwartych, pozbawionych roślinności lub z rzadkim pokryciem roślinnym (33) na inne kategorie pokrycia i użytkowania terenów.



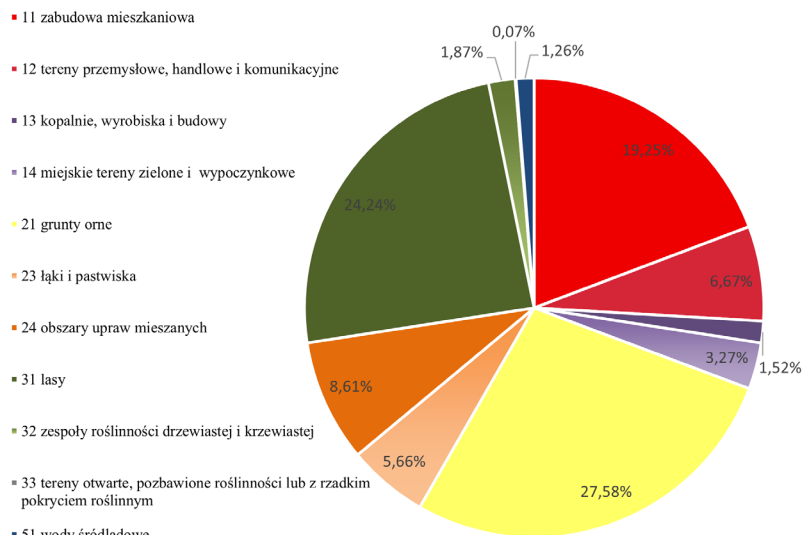
Rysunek 3. Udział form pokrycia i użytkowania na terenach pogórnictwa w województwie śląskim w 1990 r.



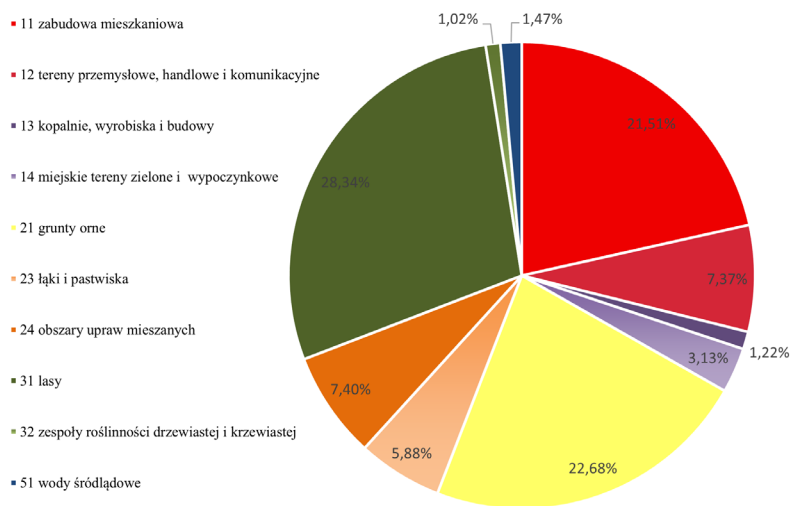
Rysunek 4. Udział form pokrycia i użytkowania na terenach pogórnicznych w województwie śląskim w 2000 r.



Rysunek 5. Udział form pokrycia i użytkowania na terenach pogórnicznych w województwie śląskim w 2006 r.



Rysunek 6. Udział form pokrycia i użytkowania na terenach pogórnich w województwie śląskim w 2012 r.



Rysunek 7. Udział form pokrycia i użytkowania na terenach pogórnich w województwie śląskim w 2018 r.

Źródło: opracowanie własne.

Jak wynika z powyższych zestawień, struktura przestrzenna obszarów pogórnich ulegała modyfikacji w obrębie 11 klas Corine Land Cover. Szczególnym przypadkiem były całkowity zanik oraz konwersja terenów otwartych, pozabawionych roślinności lub z rzadkim pokryciem roślinnym. Jeżeli weźmiemy pod uwagę kierunek następujących na obszarach pogórnich zmian, to można zauważyć większe różnicowanie form użytkowania na nich występujących. Obszary pogórnice do 1990 r. użytkowane były głównie przez lasy (24,43%), grunty orne (20,59%) oraz zabudowę mieszkaniową (19,07%), natomiast kopalnie, wyrobiska i budowy stanowiły 1,54% badanych powierzchni. Wraz z następującymi zmianami w sferze społecznej, gospodarczej i środowiskowej obszary związane z eksploatacją złóż kopalin były adaptowane do innych, czasami niewystępujących na danym obszarze form zagospodarowania. Adaptacja obiektów, a nawet całych obszarów pogórnich często zachowywała istniejące struktury przestrzenne i lokalne układy architektoniczne, co z jednej strony w znaczny sposób ograniczało możliwość rozbudowy powiązań funkcjonalnych między obszarem pogórnym a jego otoczeniem. Z drugiej zaś strony takie rozwiązania były ekonomicznie korzystniejsze, ponieważ zachowywały dorobek techniczny obiektów, wartości społeczne oraz styl życia wykreowany pod wpływem lokalnych norm.

Zdiagnozowanie przekształceń form pokrycia i użytkowania na obszarach pogórnich odbyło się za pomocą narzędzi GIS, służących do modelowania dynamicznych zmian przestrzennych. Ze względu na wielość interakcji zachodzących w poszczególnych okresach, brano pod uwagę trzy największe powierzchniowo zmiany (modyfikacje i konwersje) zagospodarowania obszarów pogórnich w gminach śląskich. Na ich podstawie określono dotychczasowy przebieg sukcesji na 135 badanych obszarach, permanentnie wyłączanych spod działalności eksploatacyjnej na podstawie udzielanych uprawnień koncesyjnych. Rysunki 9.–12. prezentują schemat przekształceń obszarów górniczych w ramach województwa śląskiego w latach 1990–1999 oraz 2000–2018. Schematy te obrazują kierunek przejścia kategorii poszczególnych form użytkowania obszarów (według klasyfikacji CLC) oraz powierzchnię (w hektarach), na której zaszła konwersja ich przeznaczenia w inne typy zagospodarowania (umieszczone w nawiasie).

Na obszarach pogórnich powstałych w 1990 r. prawie na całej ich powierzchni nie były podejmowane żadne działania rekultywacyjne, mające na celu zmianę ich przeznaczenia (rysunek 9). Oznacza to, że 736 ha nadal było użytkowanych przez kopalnie, wyrobiska i budowy (13). Jedynie w niewielkim stopniu (28 ha) zostały one przekształcone w kierunku zabudowy mieszkaniowej (11).

Obszarom tym dopiero po 2000 r. nadano nowy kierunek zagospodarowania, co przyczyniło się do wyodrębnienia kilku kierunków sukcesji. W 2006 r. ukie-
runkowane działania spowodowały, że na obszarach pogórnich sukcesja
służyła powstaniu funkcji:

- mieszkaniowej (11),
- rolnej (21 i 24),
- rekreacyjnej (14),
- przemysłowo-handlowej (12).

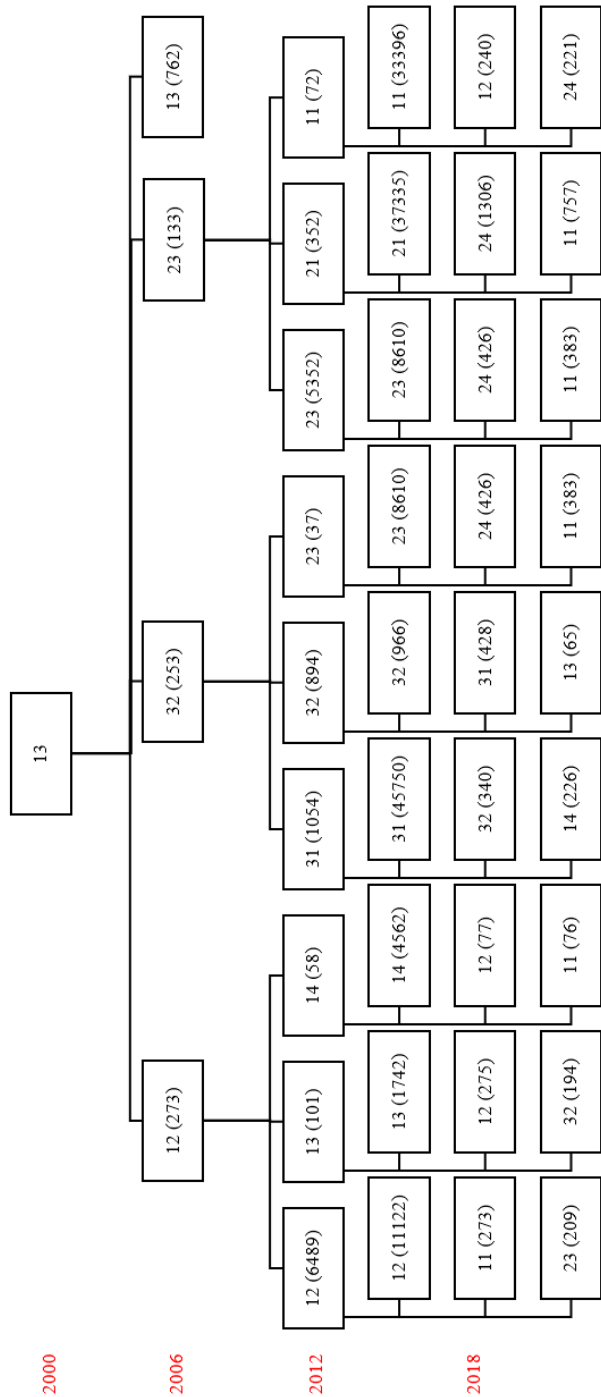
Postępująca sukcesja na obszarach pogórnich powodowała, że w 2012 r. zabudowa mieszkaniowa została zachowana na powierzchni 19 560 ha albo była przekształcana w tereny przemysłowo-handlowe (12). Przyrost zabu-
dowy mieszkaniowej był również efektem kilku faz przejściowych sukcesji. W pierwszym przypadku grunty orne przekształcono w uprawy mieszane, by w konsekwencji obszar ten został przeznaczony pod zabudowę mieszkaniową. W innym przypadku grunty orne mogły być przekształcane w stanie przejścio-
wym na łąki i pastwiska, a w późniejszych stadiach – w zabudowę mieszkanio-
wą. Po 1990 r. powszechnie dokonywano odłogowania lub porzucano grunty orne, które w efekcie naturalnej sukcesji przekształcały się w łąki i pastwiska, lecz nie były użytkowane rolniczo. Ewentualnie proces ten był upraszczany, czyli grunty orne bezpośrednio przekształcano pod zabudowę mieszkaniową. Alternatywny kierunek sukcesji polegał na przekształcaniu obszarów upraw mieszanych w lasy (31) lub zespoły roślinności drzewiastej i krzewiastej (32). Miejskie tereny zielone i wypoczynkowe (14) w 2012 r. na znacznej powierzch-
ni zachowały swoją funkcję albo zostały przekształcone do pełnienia funkcji przemysłowo-handlowej (12) i mieszkaniowej (11). Ostatnią możliwością prze-
biegu procesu sukcesji na obszarach pogórnich wyłączonych z eksploatacji kopaliny w 1990 r. było powiększanie obszarów budowy nowych terenów prze-
mysłowo-handlowych albo przekształcanie ich do funkcji rekreacyjnej (14).

Obszary, na których została zakończona eksploatacja węgla kamiennego w 2000 r. (rysunek 10.), były przekształcane w 2006 r. w kierunku:

- przemysłowo-handlowym (12),
- leśnym (32),
- rolnym (23).

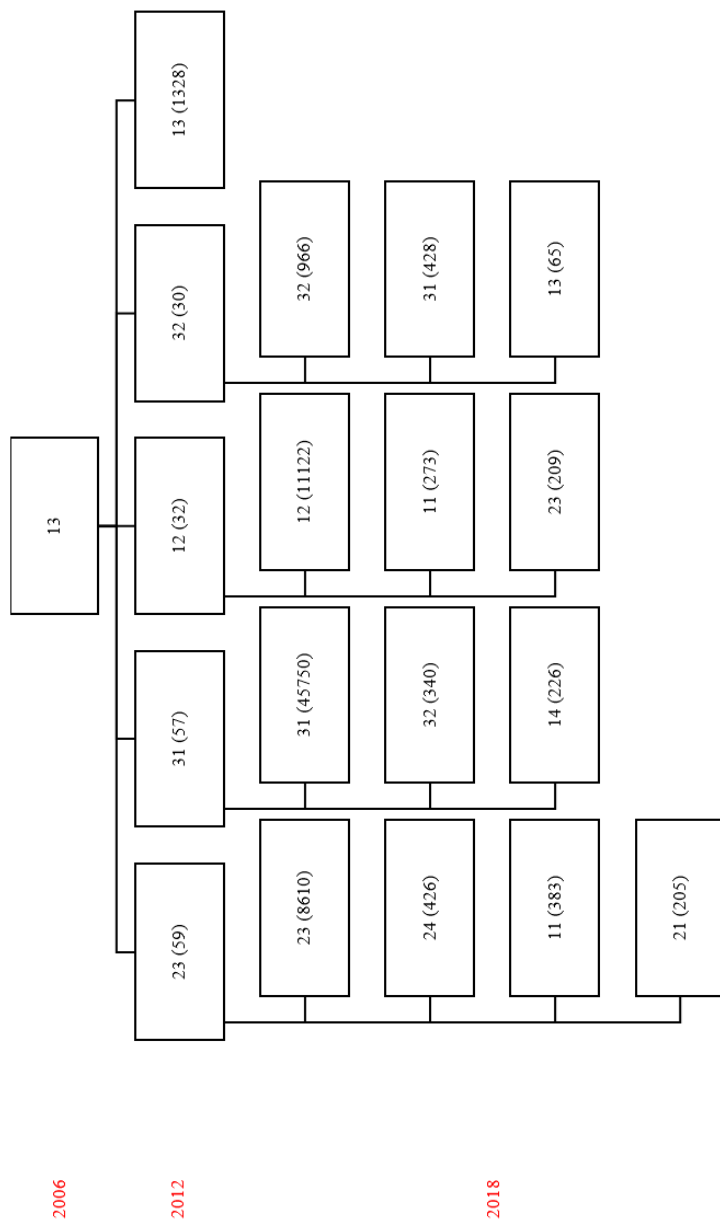
Obszary te głównie były poddawane rekultywacji i w mniejszym stopniu ponownemu zagospodarowaniu. W 2006 r. 44,8% powierzchni obszarów będą-
cych pod działalnością górniczą zostało przekształconych do pełnienia funkcji

5. Sposoby użytkowania terenów pogórnicznych w miastach województwa śląskiego



Rysunek 9. Kierunek sukcesji na terenach pogórnicznych w województwie śląskim w latach 2000–2018

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 10. Kierunek sukcesji na terenach pogórnicznych w województwie śląskim w latach 2006–2018

Źródło: opracowanie własne.

przemysłowo-handlowych, a 55,2% – funkcji rolnych i leśnych (por. załącznik 1). Kolejny etap przejściowy sukcesji funkcji przemysłowo-handlowych na obszarach pogórnich w 2012 r. polegał na utrzymaniu tej funkcji. Dalsze konsekwencje restrukturyzacji kopalń powodowały, że powstających w 2012 r. obszarów pogórnich w dużej części nie poddawano ponownemu zagospodarowaniu albo przekształcano je w kierunku rekreacyjnym (14). Sukcesja leśna została zachowana do 2018 r. i była konsekwencją przeprowadzonych procesów rekultywacyjnych w tym kierunku albo prowadziła do powstania nowych terenów zielonych i wypoczynkowych (14). Sukcesja rolna oznaczała utrzymanie znacznych powierzchni jako obszarów łąk i pastwisk (często odłogowanych gruntów ornych), przekształcenie ich w obszary upraw mieszanych (24) albo w zabudowę mieszkaniową (11). Kolejną ścieżką zmian łąk i pastwisk było nadanie im od razu funkcji przemysłowo-handlowych (12) bądź mieszkaniowych (11).

Obszary górnicze, na których koncesja na rozpoznanie, poszukiwanie i wydobycie kopalin wygasła w 2006 r., były przekształcane w 2012 r. do pełnienia funkcji (rysunek 11.):

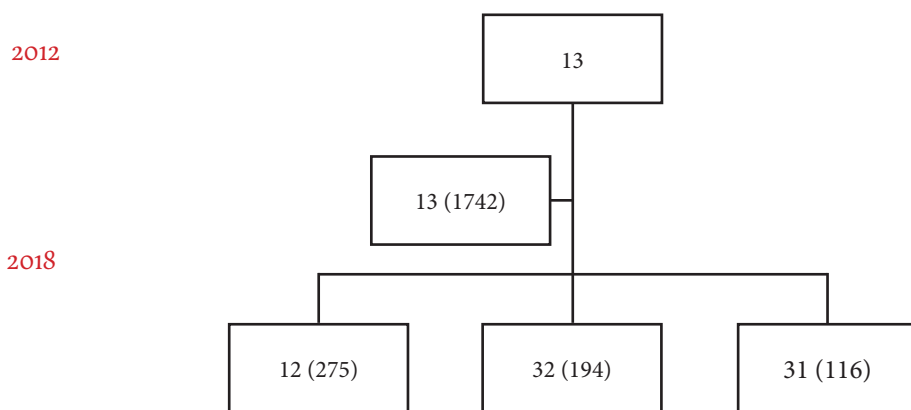
- rolnej (23),
- leśnej (31 i 32),
- przemysłowo-handlowej (12).

Funkcja rolna (łąki i pastwiska) w 2018 r. została utrzymana mimo zmiany w obszary upraw mieszanych (24) i grunty orne (21) albo tereny te były sukcesyjnie przekształcane w zabudowę mieszkaniową (11). Funkcja leśna w 2018 r. zachowała się w zespołach roślinności drzewiastej i krzewiastej, które zgodnie z nadanym kierunkiem rekultywacji przekształcały się w lasy. W innym przypadku te formy użytkowania terenów przekształcano do pełnienia funkcji rekreacyjnej w postaci miejskich terenów zielonych i wypoczynkowych (14). Funkcja gospodarcza terenów przemysłowych i handlowych (12) została na znaczącej powierzchni zachowana do 2018 r., jedynie niewielką część przekształcono w zabudowę mieszkaniową (utrzymując funkcję gospodarczą) albo w łąki i pastwiska (zmieniając funkcję terenów na rolną lub zwiększając udział terenów porzucanych).

Określając przebieg sukcesji na obszarach górniczych, których użytkowanie przez kopalnie węgla kamiennego zostało zakończone w 2012 r. (rysunek 12.), można zauważyć zmianę ich przeznaczenia w kierunku:

- przemysłowo-handlowym (12),
- leśnym (32 i 31).

Podsumowując, analizując przebieg procesów sukcesji na obszarach pogórnich, można wyróżnić kilka dominujących faz określających kierunek przekształceń. W pierwszym stadium przejściowym tych procesów, tuż po wygaśnięciu koncesji na poszukiwanie, rozpoznanie oraz wydobywanie węgla kamiennego, podejmowano tylko niezbędne działania rekultywacyjne, mające na celu przywrócenie stanu środowiska przyrodniczego spełniającego normy jakościowe oraz wyeliminowanie negatywnych skutków działalności górniczej, oddziałujących na stosunki wodne, zanieczyszczenie wód, gleb i powietrza, a także stabilność górotworu i skał go otaczających. Na tym etapie obszary pogórnice traktowane były zazwyczaj jako potencjalne tereny inwestycyjne, które w przyszłości będą rozdysponowane i ukierunkowane pod określoną działalność.



Rysunek 11. Kierunek sukcesji na terenach pogórnich w województwie śląskim w latach 2012–2018

Źródło: opracowanie własne.

W następnym stadium przejściowym sukcesji uwzględniano zarówno wartość zachowanych obiektów pogórnich, jak i potrzebę przywrócenia równowagi w środowisku naturalnym, dlatego dominowały kierunki przemysłowo-handlowy, leśny oraz rolny. W kolejnym stanie przejściowym sukcesji przeważały kierunki rolny i leśny. Wynikało to przede wszystkim z wytycznych aktów prawnych (Ustawa Prawo geologiczne i górnicze oraz Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych), w których wyznaczono oba kierunki jako „wzorcowe”, nie doprecyzowując alternatywnych rozwiązań mieszczących się pod hasłem „kierunki specjalne”.

Obszary pogórnice w ten sposób traciły swoje cechy unikatowe, wynikające z budowy geologicznej, systemu wydobywczego, występowania endemitów roślinnych i zwierzęcych czy powstałych zawodnionych wyrobisk. Ze względu na powszechność i masowość obiektów przemysłowych były one wyburzane albo pozostawiane do samoistnego zniszczenia, co powodowało, że oryginalne i niepowtarzalne cechy architektoniczne obiektów przemysłowych zanikały w regionie. Ostatnim stadium (lata 2012–2018) przebiegu procesu sukcesji na obszarach pogórnich w województwie śląskim była próba ochrony zachowanych obiektów pogórnich poprzez nadanie im przemysłowo-handlowego kierunku. Zwiększył się udział obszarów pogórnich, które po zrehabilitowaniu i zagospodarowaniu zostały przekazane innym użytkownikom: w 2013 r. było to 45,1%, 2014 r. – 31,9%, w 2017 r. – 31,7%. Najwięcej z nich (73,1%) w 2018 r. zostało przekazanych na cele nierolnicze i nieleśne (por. załącznik 1). Natomiast w przypadku alternatywnego leśnego kierunku następowało pogłębienie procesów rekultywacyjnych, mających na celu zwiększenie powierzchni leśnych w regionie śląskim albo uzbrojenie obszarów i przygotowanie ich do pełnienia potencjalnie innych funkcji.

Sformułowanie problemu badawczego w pracy posłużyło postawieniu następującej hipotezy: poszczególne stadia sukcesji prezentują stan adaptacyjny struktury użytkowania terenów pogórnich albo system dążący do optymalnego stanu w danym czasie i przy zaistnieniu określonych warunków. Obserwując zmiany udziału poszczególnych form pokrycia i użytkowania obszarów pogórnich w województwie śląskim w latach 1990–2018, można zaobserwować powtarzające się stadia (fazy) oraz sekwencje zmian. Badany okres charakteryzował się przyrostem zabudowy mieszkaniowej, łąk i pastwisk oraz lasów, przy jednoczesnym zmniejszaniu się terenów kopalnianych, miejskich terenów zielonych i wypoczynkowych, zespołów roślinności drzewiastej i krzewiastej oraz terenów otwartych pozbawionych roślinności lub z rzadkim pokryciem roślinnym, przy całkowitym ich zaniku w 2018 r. Natomiast tereny przemysłowe, handlowe oraz obszary upraw mieszanych wykazywały najczęstsze fluktuacje.

W pierwszej badanej sekwencji sukcesji (1990–2000) na obszarach pogórnich zauważa się, że likwidacja zakładów górniczych przyczyniła się do zmniejszenia udziału zabudowy mieszkaniowej oraz lasów na rzecz zwiększenia udziału gruntów ornych, łąk i pastwisk. Sekwencja tych zmian może być spowodowana pierwszymi efektami wdrażania zmian polityczno-gospodarczych w latach 90. XX w., kiedy zmniejszono wsparcie środków finansowych dla górnictwa, rozpoczął się proces wyprzedawania majątku trwałego branż związanych

z górnictwem (np. ośrodków wypoczynkowo-wychowawczych, ośrodków szkoleniowych, domów pracowniczych). Tereny górnicze były porzucane przez przedsiębiorców, co doprowadzało do zwiększenia udziału gruntów użytkowanych rolniczo oraz odłogowanych. Podejmowana rekultywacja służyła przywróceniu użyteczności przyrodniczej terenów pogórnicznych oraz zagospodarowaniu ich głównie w kierunku leśnym. Ograniczając sukcesję do zmian zachodzących na terenie pokopalnianym, można stwierdzić, że jej fazy dotyczą dwóch wariantów – pozostawienia terenu pokopalnianego bez zmian lub niewielkiej jego konwersji na zabudowę mieszkaniową.

W drugiej badanej sekwencji sukcesji (2000–2006) obszary pogórniczne charakteryzowały się przyrostem zabudowy mieszkaniowej, terenów przemysłowo-handlowych, lasów, gruntów ornych, łąk i pastwisk przy zmniejszeniu się udziału powierzchni pokrytej przez zespoły roślinności drzewiastej i krzewiastej oraz upraw mieszanych i miejskich terenów zielonych i wypoczynkowych. Sukcesja przechodziła przez fazy, w których zabudowa mieszkaniowa pozostawała bez zmian albo była wyburzana. W jej miejsce powstawały tereny przemysłowo-handlowe. Tereny te były użytkowane rolniczo (grunty orne i uprawy mieszane) albo przekształcane w tereny rekreacyjne. W tym czasie nastąpił spadek udziału gruntów zdewastowanych w kraju – poddawano je rekultywacji i zagospodarowaniu na cele rolnicze.

Trzecia sekwencja sukcesji (2006–2012) cechuje się wzrostem zabudowy mieszkaniowej, terenów przemysłowo-handlowych i lasów oraz odłogowanych łąk i pastwisk na obszarach pogórnicznych. Doszło do spadku udziału powierzchni rekreacyjnych (miejskie tereny zielone i wypoczynkowe) oraz rolnych (grunty orne i uprawy mieszane). Sukcesja w tym okresie przechodziła przez następujące stadia:

- pozostawiono zabudowę mieszkaniową i tereny przemysłowo-handlowe oraz nastąpił ich przyrost,
- grunty orne i uprawy mieszane podlegały dalszemu odłogowaniu albo przekształcane były w zabudowę mieszkaniową,
- zespoły roślinności drzewiastej i krzewiastej zostały przekształcone w lasy.

W tym okresie doszło do spadku powierzchni gruntów zdewastowanych oraz wzrostu gruntów zdegradowanych. Ich rekultywację i zagospodarowanie prowadzono w kierunku rolniczym. W badanej sekwencji około 10% gruntów zdewastowanych i zdegradowanych było zagospodarowanych na cele nierolnicze i nieleśne, jedynie w 2008 r. oraz w 2012 r. ich zagospodarowanie na te cele przekraczało 25% udziału tych gruntów (por. załącznik 1).

W czwartej sekwencji sukcesji (2012–2018) na obszarach pogórnich nastąpił wzrost zabudowy mieszkaniowej, terenów przemysłowo-handlowych oraz upraw mieszanych, przy spadku udziału powierzchni terenów użytkowanych rolniczo i odłogowanych (grunty orne oraz łąki i pastwiska). W badanym okresie można wyróżnić następujące stadia sukcesji:

- zabudowa mieszkaniowa przyrastała, była przekształcana na tereny przemysłowo-handlowe albo wyburzana, a w jej miejscu pojawiały się tereny rolnicze (uprawy mieszane),
- wzrastała powierzchnia terenów przemysłowo-handlowych, które powstawały na dotychczas odłogowanych terenach łąk i pastwisk, albo tereny przemysłowo-handlowe były porzucane,
- na terenach pokopalnianych powstawały tereny przemysłowo-handlowe lub postępowało ich zagospodarowywanie na cele leśne (zespoły drzewiaste i krzewiaste),
- zwiększała się powierzchnia lasów, które przekształcały się z miejskich terenów zielonych i wypoczynkowych,
- wzrastała powierzchnia terenów rolnych (grunty orne i uprawy mieszane) lub odłogowanych (łąki i pastwiska), które przekształcały się w tereny przemysłowo-handlowe lub lasy.

W analizowanym okresie nastąpił wzrost powierzchni gruntów zdegradowanych, natomiast ich rekultywacja przebiegała w kierunku rolniczym. Na cele pozarolnicze i leśne zagospodarowano 39% gruntów zdegradowanych i zdewastowanych w 2013 r., powyżej 24% – w latach 2012, 2017 oraz 2018, natomiast w pozostałych latach badanej sekwencji – około 14% (por. załącznik 1.).

Z przeprowadzonej analizy wynika, że poszczególne stadia sukcesji w procesie uczenia się nabywają zdolności adaptacyjnych do istniejących w danej sekwencji warunków politycznych, społecznych i gospodarczych. Struktury użytkowania obszarów pogórnich zależą od powierzchni gruntów odłogowanych lub porzucanych przez przedsiębiorców górniczych. Można przypuszczać, że ich zagospodarowanie jest zbyt kosztowne dla potencjalnego inwestora, dlatego dochodzi do tymczasowego zaniku ich użytkowania. Zanik ten doprowadza do powstawania terenów użytkowanych rolniczo, do przeznaczania ich na tereny rekreacyjne lub do naturalnego zarastania lasami. Jednocześnie obserwuje się od 2008 r. przeprowadzanie rekultywacji i zagospodarowania obszarów pogórnich z intencją ich przekazania innym użytkownikom. W latach 2004–2010 powyżej 45% tych terenów przekazano innym użytkownikom, w 2013 r. – 87%,

a w latach 2014, 2015, 2017 – powyżej 55% terenów zrekultywowanych i zagospodarowanych (por. załącznik 1).

Sukcesja jako proces spontaniczny i adaptacyjny może obejmować różne ścieżki transformacji terenów, tworząc różne modele przekształceń. W pracy tej skoncentrowano się na zaprezentowaniu faz oraz sekwencji zmian sukcesji, które dotyczyły trzech największych powierzchniowo przekształceń form pokrycia i użytkowania terenu. Proces sukcesji na obszarach pogórnich nadal trwa, stąd trudno mówić o fazie końcowej lub docelowej. Zaprezentowano pewien wycinek rzeczywistości z lat 1990–2018, próbując uchwycić jej ukierunkowanie oraz sekwencję następujących po sobie zmian. Sukcesja jest procesem o charakterze nieteleologicznym, więc może dojść do spontanicznego użytkowania obszarów pogórnich bądź wystąpienie losowego zdarzenia może zaburzyć przypuszczalną sekwencję zmian rozpoznaną w przeszłości. Wciąż pozostaje do rozpatrzenia pytanie: Czy zmienność kierunku użytkowania terenów pogórnich zależy od początkowych warunków? Być może brak związku między formą pokrycia w fazie początkowej (np. łąka) oraz w fazie „końcowej” (np. zabudowa mieszkaniowa) nie wyklucza istnienia związku przyczynowego, w nim bowiem poprzednia forma działa stymulująco na możliwość dalszego zagospodarowania, chociaż nie determinuje konkretnego typu. Przemiany zachodzące na obszarach pogórnich w województwie śląskim w latach 1990–1999 oraz 2000–2018 zostały przeanalizowane również pod kątem implementacji założeń modeli sukcesji ekologicznej (szczegółowo opisanych w podrozdziale 2.1.). Pierwszym z nich był klasyczny model Clementsa, w którym zakładano uporządkowany liniowo układ zmian. Wymiana podmiotów gospodarczych oraz rozwój lokalny w późniejszych stadiach były ułatwiane przez formy użytkowania terenów istniejące we wcześniejszych etapach. Stopniowy i progresywny rozwój gospodarczy przebiegał od stadiów prostych i pionierskich, które poprzez relacje z otoczeniem zmieniały środowisko aż stanie się korzystne dla kolejnego użytkownika określonego typu zagospodarowania. Model ułatwiania prezentował uporządkowane, przewidywalne oraz kierunkowe procesy zmian następujących w zagospodarowaniu danej przestrzeni. Jedna forma użytkowania zastępowała kolejną pod wpływem zmieniających się warunków, powodując, że dzięki przeprowadzonej rekultywacji przestrzeń stawała się bardziej odpowiednia dla innych kategorii albo podmiotów. Zmiana zagospodarowania odbywała się głównie pod wpływem konkurencji o ograniczone zasoby, przebiegającej w zaburzonym środowisku. Model ten mógł być zastosowany w przypadku zmian funkcji obszarów pogórnich, które były w stanie zaspokoić potrzebę związaną z tworzeniem

nowych obszarów rekreacyjnych albo nowych terenów przemysłowo-handlowych czy mieszkaniowych. Ograniczone zasoby przestrzeni w mieście mogły prowadzić do rywalizacji o jak najlepiej zlokalizowany teren albo wyposażony w infrastrukturę, który – pomimo oddziaływań podejmowanych aktywności w poprzednich stanach – mógł przyczynić się do zagospodarowania go formami użytkowania adekwatnymi wobec bieżących oczekiwań mieszkańców. Przykładem zastosowania klasycznego modelu ułatwiania jest adaptacja istniejących obiektów pogórnich do pełnienia nowej funkcji – wykorzystanie dawnego budynku Cechowni KWK „Rozbark” oraz ochrona budynków maszynowni, kotłowni oraz muru oporowego do stworzenia Teatru Tańca i Ruchu Rozbark w Bytomiu, pełniących obecnie funkcje kulturalno-rozrywkowe, czy przeprowadzenie rekultywacji i rewitalizacji terenu pogórnego wraz z renowacją zabytkowych obiektów po zlikwidowanej KWK „Gliwice” do wykreowania strefy edukacji i biznesu „Nowe Gliwice” w Gliwicach. Podjęte działania przyczyniły się do zachowania dziedzictwa kulturowego oraz historycznego wizerunku regionu, do stworzenia sprzyjających warunków dla rozwoju przedsiębiorczości oraz utworzenia nowych miejsc pracy. W wymiarze przyrodniczym sukcesja na obszarach pogórnich mogła przebiegać w następujący sposób tam, gdzie stadia seralne pokrycia obszaru przechodziły przez zespoły roślinności drzewiastej i krzewiastej, by później docelowo przekształcić teren zdegradowany w lasy. Jednocześnie powstałe tereny zieleni pełniły funkcje rekreacyjne.

Przebieg sukcesji na obszarach pogórnich w modelu hamowania zależał od wcześniejszych form jego użytkowania. W tym modelu sukcesja była niejednorodna, a zmiana rejestrowana na obszarze – nieuporządkowana, ponieważ rozwój w danym miejscu podyktowany był przez pierwszy typ pokrycia i użytkowania, który mógł hamować, a nawet eliminować dalsze możliwości planowania zmian. W tym przypadku sukcesja stawiała się procesem mniej przewidywalnym i indywidualnym. Żadna z form pokrycia i użytkowania nie wykazywała przewagi konkurencyjnej, gdyż kategoria pojawiająca się jako pierwsza wykorzystywała całą przestrzeń, a jej eliminacja związana była z ponoszeniem wysokich kosztów. Model hamowania na obszarach pogórnich występował wówczas, gdy były one bezpośrednio przekształcane na tereny przemysłowo-handlowe albo mieszkaniowe. Przykładem jest powstanie centrum handlowego Silesia City Centre w miejscu zlikwidowanej KWK „Gottwald” oraz Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej, poprzednio użytkowanej przez KWK „Sosnowiec”. Realizacja wskazanych inwestycji była związana z całkowitym lub niemal całkowitym usunięciem obiektów pogórnich.

Model tolerancji zakładał, że zmiana zagospodarowania obszaru pogórniczego i adaptacja obiektów w procesie sukcesji nie odbywały się pod wpływem wcześniejszych form, a zatem każda forma zagospodarowania mogła rozpocząć sukcesję. Formy zagospodarowania późniejszych stadiów były w stanie tolerować niższy poziom zasobów niż gatunki wczesnej sukcesji. Model tolerancji był podejściem pośrednim między modelem ułatwiania a modelem hamowania. W tym modelu sukcesja przebiegała na skutek inwazji typów zagospodarowania późniejszych stadiów albo ubywania początkowych. Przykładem jest planowana inwestycja mieszkaniowa w dzielnicy Katowic Giszowcu, na terenach przyległych do kompleksu Szybu „Roździeński” po likwidowanej KWK „Wieczorek”.

Według założeń modelu kolonizacji losowej istnienie danych form zagospodarowania zależy od czynników losowych, a między nimi nie zachodzą oddziaływania. Sukcesja w tym modelu jest nieuporządkowana i nieprzewidywalna. Przykładem jest powstanie Galerii Szyb Wilson w Katowicach, przestrzeni łączącej sztukę z nowoczesnymi biurami, gdzie rewitalizacja dotyczyła również społeczności najbliższych dzielnic. Innym przykładem jest centrum wspinaczkowe Poziom 450 powstałe na terenie KWK „Sosnowiec” w Sosnowcu. Oba te obiekty mogłyby funkcjonować w innej przestrzeni, lecz prywatni inwestorzy – ze względu na wystąpienie czynników społecznych i gospodarczych – skorzystali z możliwości przekształcenia obiektów pogórnich.

Żaden z modeli zastosowany osobno nie wyjaśnia w pełni przebiegu sekwencji sukcesji. We współczesnej literaturze sukcesja analizowana jest jako dynamiczny proces wynikający z równowagi między zdolnością kolonizowania (przystosowania) obszarów pogórnich przez pionierskie podmioty gospodarcze oraz ich efektywnością konkurowania. Sukcesja nie zawsze polega na progresywnych zmianach – od prostych do złożonych struktur, lecz często stanowi wynik zaistnienia określonych czynników w danym czasie i w danej przestrzeni.

5.4. Identyfikacja i ocena uwarunkowań zmian na obszarach pogórnich

Niniejszy podrozdział poświęcony jest rozpoznaniu zbioru zróżnicowanych czynników determinujących wybór kierunku sukcesji na obszarach pogórnich w województwie śląskim, na których została zakończona eksploatacja złoża w latach 1990–2018, oraz ocenie intensywności ich wpływu na zmiany

struktury użytkowania. Wykorzystując ponownie moduł CROSSTAB w oprogramowaniu IDRISI Andy, została przeprowadzona tabulacja krzyżowa dla map rastrowych obrazujących zagospodarowanie obszarów pogórnich w 1990 r. oraz 2018 r. Współczynnik współzależności Cramer's V dla obu map osiągnął wartość 0,4181, a zatem korelacja między nimi ma umiarkowaną siłę. Indeks zgodności i podobieństwa map wyniósł 40,87%. W badanym okresie w ramach obszarów pogórnich następowały przekształcenia kopalń, wyrobisk i terenów budowlanych (13) w:

- zabudowę miejską (11 – 46 ha)²,
- tereny przemysłowe, handlowe i komunikacyjne (12 – 180 ha),
- miejskie tereny zielone i wypoczynkowe (14 – 96 ha),
- grunty orne (21 – 10 ha),
- łąki i pastwiska (23 – 90 ha),
- obszary upraw mieszanych (24 – 27 ha),
- lasy (31 – 86 ha),
- zespoły roślinności drzewiastej i krzewiastej (32 – 34 ha).

Zdiagnozowanie konwersji zmian form pokrycia i użytkowania w województwie śląskim pozwoliło na uporządkowanie kierunków sukcesji na obszarach pogórnich. Z przeprowadzonej analizy wynika, że sukcesja w latach 1990–2018 przebiegała głównie w następujących kierunkach:

- gospodarczym – przemysłowo-handlowym (12),
- rekreacyjnym (14),
- rolnym (21, 23, 24),
- leśnym (31, 32),
- mieszkaniowym (11).

Dla porównania diagnoza ta została zestawiona z wynikami badań poruszających zbliżoną problematykę. Badania dotyczyły sposobu zagospodarowania terenów pogórnich i były prowadzone w 2018 r. Z badań Aleksandry Wyrzykowskiej (2020) wynika, że ponad połowa (59,1%) terenów pogórnich jest użytkowana przez nadal niezagospodarowane tereny zieleni, które powstały w konsekwencji oczyszczenia i przeprowadzenia właściwej rekultywacji (Pytel i in., 2021). Dodatkowo następuje na nich – w wyniku naturalnej sukcesji – ekspansja przyrodnicza, głównie w kierunku zadrzewiania i zalesiania. W ramach terenów niezagospodarowanych, na których przeprowadzono

2 Wartość powierzchni jest przybliżona ze względu na generalizację danych oraz nadany wymiar rastra.

likwidację zakładu górniczego oraz rekultywację terenu, można wyróżnić trzy grupy użytkowania terenów:

- grunty biologiczne czynne składające się z nieużytków (*wasteland*) – około 47,7%, oraz tereny zadrzewione i zalesione (*wooded areas and forest areas*) – około 14,3%,
- tereny opuszczone i niezabezpieczone, na których może występować wiele problemów środowiskowych, składające się ze zdegradowanych nieużytków (*brownfield wasteland*) – około 24,8%, oraz tereny opuszczone (*abandoned areas*) – około 6,0%,
- tereny przygotowane pod inwestycję (*investment areas*) – 7,3%.

Tereny zagospodarowane – charakteryzujące się małą intensywnością zabudowy i dużym udziałem towarzyszącej infrastruktury transportowej – stanowią 36,3% powierzchni terenów pogórnich. Głównym kierunkiem użytkowania tych gruntów są tereny przemysłowe (48,3%), na których działają zakłady produkcyjne, centra logistyczne, magazyny czy parki przemysłowe. Drugim kierunkiem przeznaczenia tych terenów są usługi (24,4%), głównie administracyjne, edukacyjne, kulturowe (Wyrzykowska, 2020; Pytel i in., 2021). Mniejszy udział terenów przeznaczonych na zabudowę mieszkaniową (7,0%) oraz tereny rekreacyjne (3,0%) wynika z obawy inwestorów przed dodatkowymi i nieprzewidzianymi kosztami ponoszonymi na ustabilizowanie gruntów, zmniejszenie zanieczyszczenia środowiskowego czy eliminację pozostawionej infrastruktury, wpływającymi ostatecznie na cenę mieszkań, a w efekcie – na zmniejszenie potencjalnego popytu (Wyrzykowska, 2020; Pytel i in., 2021).

W dalszej części badań – ze względu na specyfikę rozważań wielu uwarunkowań wyjaśniających poszczególne możliwości przebiegu zmian w ramach procesu sukcesji na obszarach górniczych – skoncentrowano się na trzech największych powierzchniowo modyfikacjach i konwersjach, tj. przekształcaniach obszarów pogórnich w kierunku przemysłowo-handlowym, rekreacyjnym oraz rolnym. Postępowanie w zakresie doboru czynników wyjaśniających szczególne przypadki sukcesji w województwie śląskim składało się z trzech etapów.

Celem pierwszego etapu było wygenerowanie map obrazujących zmianę obszaru pogórnego w:

- tereny przemysłowe, handlowe i komunikacyjne,
- miejskie tereny zielone i wypoczynkowe,
- grunty orne, łąki i pastwiska oraz obszary upraw mieszanych.

Drugi etap polegał na doborze czynników oraz adekwatnych mierników dla poszczególnych kierunków sukcesji, zgodnych z kryteriami opisanymi w podrozdziale 4.2.

W trzecim etapie tej części badań weryfikacji podlegał stopień determinacji czynników na badaną zmianę oraz dopasowanie ich do modelu prawdopodobieństwa jej nastąpienia.

Do zaprezentowania wpływu czynników na badane zmiany zagospodarowania wykorzystano regresję logistyczną (moduł LogisticReg oprogramowania IDRISI Andy). W pierwszym przypadku zmienną zależną był teren, na którym zaszła sukcesja na obszarach górniczych w tereny przemysłowe, handlowe i komunikacyjne.

Jako zmienne niezależne w przebiegu tego procesu wyznaczono:

- odległość od dróg powiatowych i wojewódzkich,
- odległość od obiektów przemysłowo-handlowych,
- odległość od zabytków,
- liczbę podmiotów nowo zarejestrowanych w gminie według grup sekcji PKD 2007,
- udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym według płci w latach 1990–2017,
- odległość od kompleksów przemysłowo-gospodarczych (KUPG)³,
- odległość od epicentrum wstrząsów sejsmicznych.

Współczynnik determinacji (R^2) wyjaśniający, jaka część zmiennej zależnej została objaśniona przez czynniki wybrane do badania, osiągnął wartość 59,85%. Zbudowany model w 99,35% posiadał zdolność do przewidywania kierunku sukcesji pod względem wybranych czynników. Spośród badanych czynników największy wpływ na sukcesję w kierunku nowych funkcji przemysłowo-handlowych na obszarach pogórnich miała liczba osób bezrobotnych wobec liczby osób w wieku produkcyjnym oraz bliskość istniejących obiektów przemysłowo-handlowych (tabela 9.). Należy jednak brać pod uwagę, że w badaniu spośród zbioru potencjalnych zmiennych zostały uwzględnione jedynie zmienne niezależne, które wykazywały istotność, a między nimi nie występowała współliniowość. Zmienne te odzwierciedlają zróżnicowanie obszarów pogórnich, lecz nie w pełnym wymiarze. Jak wskazuje analiza literatury, powstawanie terenów przemysłowo-handlowych zależy od poprzedniej formy zagospodarowania oraz bliskości obszarów pełniących tę funkcję w badanej jednostce terytorialnej (Pizzol i in., 2016). W przypadku tworzenia nowych dzielnic biznesowych

3 Na podstawie Bazy Danych Obiektów Topograficznych BDOT 10k.

(Mallett, 1994; Balsas, 2018) oraz parków przemysłowych (Zaitseva i in., 2018) ważne jest ich centralne położenie (Frantál i in., 2013; Osman i in., 2015; Longo, Campbell, 2017; Turečková i in., 2018), a przede wszystkim bliskość głównych szlaków komunikacyjnych – drogowych i kolejowych (Bartke, Schwarze, 2015), oraz bliskość ośrodków regionalnych (Rizzo i in., 2015). Dodatkowo wskazywane są elementy wynikające z istniejących w danej gminie rozwiązań społecznych, gospodarczych i prawnych (Schumpeter, 2021). Zasadnicze czynniki wpływające na lokalizację działalności przemysłowej i usługowej zależą od specyfiki konkretnego przedsiębiorstwa – wymaganych gabarytów i konstrukcji obiektów pogórnich (Rutkowski, 1997), od stosowanej technologii (Martin, 2010) oraz od sposobu zarządzania i wdrażanego modelu biznesowego (Drobniak i in., 2021).

Tabela 9. Indywidualny współczynnik regresji dla czynników zmian obszarów pogórnich w tereny przemysłowe, handlowe i komunikacyjne w latach 1990–2018

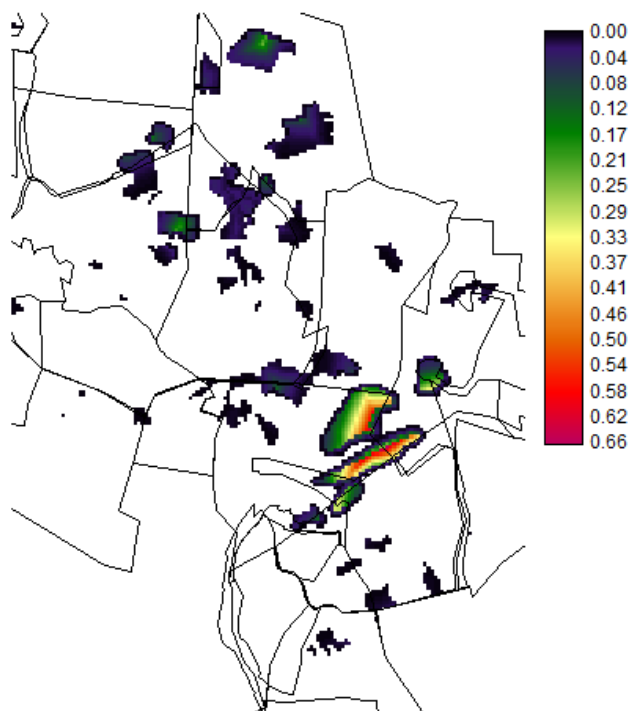
Zmienna	Współczynnik
Zmienna kierunkowa	-11.51593210
Odległość od dróg powiatowych	0.00381468
Odległość od obiektów przemysłowo-handlowych	-0.02154058
Odległość od zabytków	0.00009909
Liczba podmiotów nowo zarejestrowanych według grup sekcji PKD 2007	-0.00097671
Udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym według płci	1.69852903
Odległość od kompleksów przemysłowo-gospodarczych	-0.00106987
Odległość od epicentrum wstrząsów sejsmicznych	-0.00004566

Źródło: opracowanie własne.

W zaistniałych warunkach w latach 1990–2018 najbardziej prawdopodobnym obszarem pogórnym, w którym mogło nastąpić przekształcenie do pełnienia funkcji gospodarczej, a szczególnie przemysłowo-handlowej, były tereny

zlokalizowane w Sosnowcu: Niwka-Modrzejów (złoże 366) oraz Kazimierz-Juliusz (złoże 367) (mapa 1).

Mapa 1. Prawdopodobieństwo przekształcenia obszarów pogórnich w tereny przemysłowo-handlowe



Źródło: opracowanie własne.

Rozpatrując zmianę obszarów pogórnich w tereny rekreacyjne, wzięto pod uwagę następujące zmienne niezależne:

- nachylenie terenu (w stopniach),
- odległość od dróg powiatowych i wojewódzkich,
- odległość od zabudowy mieszkaniowej,
- odległość od składowisk odpadów,
- odległość od wód powierzchniowych,
- odległość od rzek i strumieni,
- odległość od obiektów sportowo-rekreacyjnych (hale widowiskowe, kompleksy sportowe, boiska orlik, pływalnie),

- odległość od terenów leśnych i zadrzewionych,
- odległość od obiektów kultury (teatry, opery, filharmonie, kina, muzea, ogrody botaniczne i zoo, planetarium).

Podjęcie działań mających na celu przekształcenie obszarów pogórnich do pełnienia nowych funkcji rekreacyjnych wymagało wzięcia pod uwagę jak najbardziej zróżnicowanego morfologicznie terenu, ponieważ jego ukształtowanie, bliskość lokalizacji dróg oraz odległość od terenów leśnych i zadrzewionych miały największy wpływ na przebieg sukcesji (tabela 10). Wraz ze wzrostem nachylenia terenu prawdopodobieństwo przekształcenia obszarów pogórnich w tereny rekreacyjne rosło o wartość 0,10. Czynniki wybrane do badania tej zmiany form użytkowania terenów w umiarkowanym stopniu (41,09%) objaśniały i determinowały przebieg sukcesji. Mapa prawdopodobieństwa przekształcenia obszarów pogórnich w tereny rekreacyjne w 99,48% była dopasowana do zarejestrowanych przekształceń.

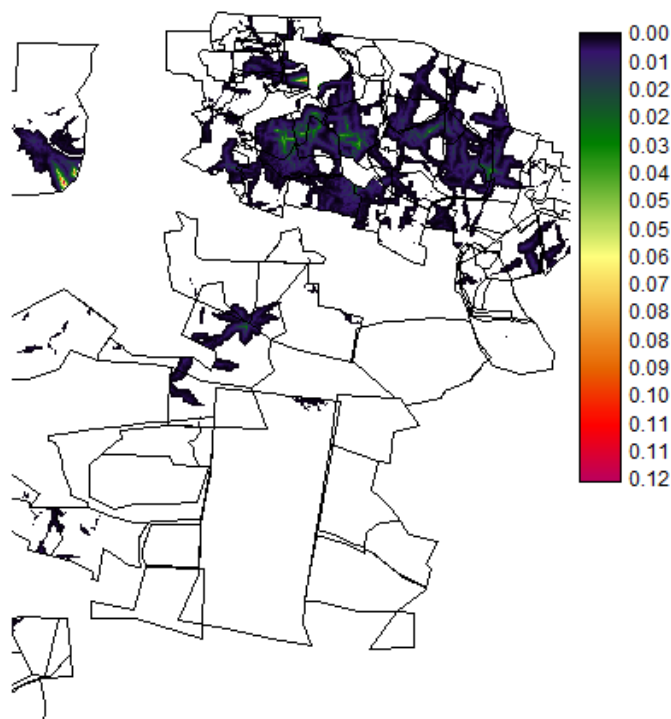
Tabela 10. Indywidualny współczynnik regresji dla czynników zmian obszarów pogórnich w tereny rekreacyjne w latach 1990–2018

Zmienna	Współczynnik
Zmienna kierunkowa	-6.75064350
Nachylenie terenu	0.10354810
Odległość od dróg powiatowych	-0.00361319
Odległość od zabudowy mieszkaniowej	-0.00058622
Odległość od składowisk odpadów	-0.00030339
Odległość od wód powierzchniowych	0.00013542
Odległość od rzek i strumieni	0.00068737
Odległość od obiektów sportowo-rekreacyjnych	-0.00014705
Odległość od terenów leśnych i zadrzewionych	0.00121216
Odległość od obiektów kultury	-0.00038593

Źródło: opracowanie własne.

Dedykowanymi obszarami pogórnymi, na których występowało prawdopodobieństwo przekształcenia w tereny pełniące funkcje rekreacyjne w 2018 r., uwzględniając wybrane czynniki, były przestrzenie zlokalizowane w miastach Gliwice: Gliwice (złóże 337), na pograniczu Bytomia i Piekara: Bytom (złóże 9744), w Chorzowie: Barbara-Chorzów (złóża 333 i 17177) i Polska-Wirek (370), oraz w Siemianowicach Śląskich: Rozalia (złóże 6874) i Siemianowice (365) (mapa 2).

Mapa 2. Prawdopodobieństwo przekształcenia obszarów pogórnich w tereny rekreacyjne



Źródło: opracowanie własne.

W modelu wyjaśniającym przekształcenia obszarów pogórnich w tereny o funkcji rolnej wzięto pod uwagę następujące czynniki:

- nachylenie terenu (w stopniach),
- odległość od dróg powiatowych i wojewódzkich,
- odległość od gruntów ornych, obszarów upraw mieszanych oraz łąk i pastwisk,
- odległość od składowisk odpadów,

- odległość od wód powierzchniowych,
- odległość od rzek i strumieni.

Czynniki dobrane do objaśnienia zmiany obszarów pogórnich w tereny rolne – w grunty orne, obszary upraw mieszanych oraz łąki i pastwiska, determinowały w 41,27% ten kierunek sukcesji. Zbudowany model w 99,46% był dopasowany do rzeczywistych zmian zagospodarowania obszarów pogórnich w województwie śląskim. Niskie nachylenie terenu oraz bliskość już istniejących pól uprawnych były najważniejszymi czynnikami wpływającymi na prawdopodobieństwo przekształcenia obszarów pogórnich w województwie śląskim w tereny rolne (tabela 11).

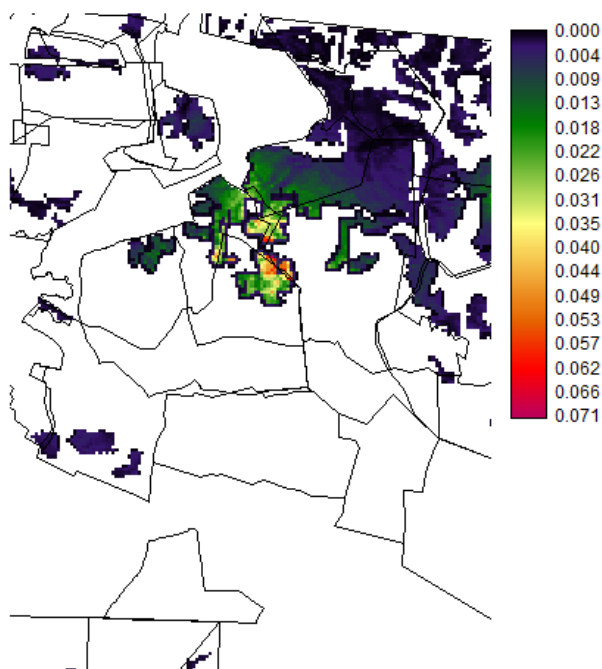
Tabela 11. Indywidualny współczynnik regresji dla czynników zmian obszarów pogórnich w tereny rolne w latach 1990–2018

Zmienna	Współczynnik
Zmienna kierunkowa	-5.92017729
Nachylenie terenu	-0.28530335
Odległość od dróg powiatowych	-0.00048923
Odległość od gruntów ornych, obszarów upraw mieszanych oraz łąk i pastwisk	-0.17288011
Odległość od składowisk odpadów	-0.00015605
Odległość od wód powierzchniowych	0.00018619
Odległość od rzek i strumieni	0.00073220

Źródło: opracowanie własne.

Uwzględniając kryteria stawiane obszarom pogórnym, które powinny podlegać sukcesji w kierunku rolnym, stwierdzono, że największym prawdopodobieństwem tych zmian cechowały się powierzchnie poeksploatacyjne położone w Chorzowie: Barbara-Chorzów (złoże 17177) i Polska-Wirek (złoże 370), oraz w Siemianowicach Śląskich: Siemianowice (złoże 365) i Rozalia (złoże 6874) (mapa 3).

Mapa 3. Prawdopodobieństwo przekształcenia obszarów pogórnich w tereny rolne



Źródło: opracowanie własne.

Zdiagnozowanie zmian pokrycia i użytkowania terenów w województwie śląskim pozwoliło na uporządkowanie kierunków sukcesji na obszarach pogórnich. Sukcesja w latach 1990–2018 przebiegała głównie w pięciu kierunkach: przemysłowo-handlowym, rekreacyjnym, rolnym, leśnym i mieszkaniowym. Jednak uwzględniając intensywność wpływu czynników oddziałujących na przebieg sukcesji funkcji na tych terenach, należy zauważyć, że największym prawdopodobieństwem konwersji charakteryzowały się powierzchnie poeksploatacyjne dedykowane pod tereny przemysłowo-handlowe (prawdopodobieństwo 66%), rekreacyjne (prawdopodobieństwo 12%), później rolne (prawdopodobieństwo 7,1%). Zidentyfikowanie zbioru czynników oraz ocena intensywności wpływu uwarunkowań na zmiany struktury użytkowania i przebieg procesu sukcesji pozwalają w umiarkowanym stopniu (wskaźnik determinacji 40–60%) na określenie kierunku wyboru optymalnej funkcji zagospodarowania badanych obszarów pogórnich w województwie śląskim. Skonstruowany model obrazujący zmiany użytkowania terenów pogórnich wymaga również zastosowania odmiennej perspektywy – metod *ex-post*.

Metoda retrospektywna pozwoli na ocenę działań podejmowanych na obszarach pogórnich w przeszłości przez różne podmioty gospodarcze. Koncentruje się na rzeczywistych czynnikach mających na nie wpływ. Przykłady zmian funkcji na obszarach pogórnich w województwie śląskim wskazane zostały przez Bolesława Domańskiego (2001, 2009), Macieja Huculaka (2009), Roberta Krzysztofika (2014), Aleksandrę Wyrzykowską (2020), Sławomira Pytla (Pytel i in., 2021). R. Krzysztofik wraz z innymi badaczami (Krzysztofik i in., 2019, 2020) omawiał czynniki wpływające na lokalizację centrów logistycznych. Wojciech Jarczewski i Jacek Koj (2023) wskazywali znaczenie odległości terenów pogórnich od centrum miast na tworzenie stref inwestycyjnych dedykowanych usługom komercyjnym i zakładom produkcyjnym. Z kolei Agnieszka Majorek (2023) zwraca uwagę na niewykorzystane tereny poeksploatacyjne, które w świadomości mieszkańców gmin górniczych funkcjonują jako puste przestrzenie miejskie.

Spośród czynników przyrodniczych determinujących kierunek adaptacji obszarów pogórnich w pierwszej kolejności należało uwzględnić: rzeźbę terenu (nachylenie skarp), warunki wodne, wielkość wyrobisk powierzchniowych i zwałowisk, występowanie miejsc o zaburzonej tektonice, które mogły generować częstsze drgania i tąpnięcia warstwy powierzchniowej ziemi, albo miejsc o podwyższonym ryzyku ekologicznym oraz sposób użytkowania terenu sąsiadującego. Natomiast na terenach zurbanizowanych istotniejszy wpływ na przebieg ekonomicznej sukcesji wywierały czynniki społeczne i architektoniczne niż uwarunkowania sozologiczne. Możliwość zmiany funkcji obszarów pogórnich w większej mierze zależała od lokalizacji oraz dostępności komunikacyjnej, a także od istniejących form gospodarczego użytkowania sąsiadujących terenów. Ważne były sytuacja ekonomiczna miasta oraz poziom kwalifikacji lokalnego kapitału ludzkiego. W przypadku gospodarczego kierunku sukcesji na obszarach pogórnich najistotniejsze znaczenie miało zapotrzebowanie na nowe miejsca pracy. Restrukturyzacja i likwidacja kopalń powodowały likwidację stanowisk pracy, co wymuszało reorientację zawodową, wyznaczenie nowej ścieżki zawodowej lub zatrudnienie w pobliskiej kopalni. Przedsiębiorcy funkcjonujący w branży górniczej zmuszeni byli do zdywersyfikowania lub przeprofilowania dotychczas prowadzonej działalności. Nowo powstałe obiekty przemysłowo-handlowe sytuowano w bliskiej odległości od już istniejących zabudowań, co mogło wynikać z tworzonej bazy ekonomicznej i wywoływanego efektu synergii przedsiębiorstw działających w tej samej branży. Działania takie w większym stopniu mogły przyczynić się do zmniejszenia kosztów inwestycyjnych oraz do stworzenia wielofunkcyjnych

klastrów podmiotów gospodarczych. W przypadku ukierunkowania sukcesji na działania mające na celu przekształcenie obszarów pogórnich do pełnienia funkcji rekreacyjnych istotne było ich zróżnicowanie morfologiczne, ponieważ ukształtowanie wpływało na atrakcyjność oraz możliwości wprowadzenia równocześnie wielu form obiektów sportowych. Ważna w tym przypadku stawała się również dostępność komunikacyjna oraz odległość od istniejących obiektów dziedzictwa kulturowego czy terenów leśnych i zadrzewionych. W przebiegu rolnej sukcesji największe znaczenie miało oddziaływanie czynników przyrodniczych, takich jak powierzchnia gruntów ornych oraz niskie nachylenie terenu, z jednej strony umożliwiające techniczne obrabianie pól uprawnych, a z drugiej – zmniejszające erozję gleb oraz osuwanie się cięższych warstw glebowych.

5.5. Optymalna funkcja użytkowania obszarów pogórnich w województwie śląskim

Przekształcanie terenów przemysłowych przez przydzielenie im nowych funkcji gospodarczych, przyrodniczych, rekreacyjnych czy kulturowych stanowi wyzwanie dla całego regionu na wszystkich poziomach administracyjnych. Określenie przyszłej funkcji lub sposobu użytkowania obszaru pogórnego powinno odbywać się w sposób planowany, by podejmowane działania prowadziły do określonego kierunku pod względem bieżących oraz prognozowanych warunków przekształceń. Wyznaczane cele strategiczne mają służyć poprawie warunków środowiskowych, zachowaniu dziedzictwa kulturowego i gospodarczemu wykorzystaniu terenu.

Postęp techniczny i technologiczny sprzyja wykorzystaniu narzędzi GIS do wspomagania podejmowania decyzji lokalizacyjnych i strategicznych. Jednym z nich jest metoda wielokryterialna (*Multi-Criteria Evaluation* – MCE), w której ocena użyteczności lokalizacyjnej obszarów bierze pod uwagę jednocześnie nakładanie się wielu celów czy kryteriów na decyzje dotyczące alokacji zasobów, ich oceny oraz niepewności podejmowanych decyzji (Eastman, 2012). Ocena wielokryterialna realizowana jest zwykle z wykorzystaniem trzech podejść: nakładkowanie (algebra Boole'a), ważona kombinacja liniowa kryteriów (Weighted Linear Combination – WLC) oraz uporządkowane średnie ważone (Ordered Weighted Average – OWA) obrazów wejściowych (Hejmanowska, 2004). Przyjęty podział umożliwia połączenie wszystkich map dzięki wykorzystaniu logicznych operacji. Najczęściej stosowana jest operacja na zbiorach za pomocą funkcji AND, czyli koniunkcji, która zwraca obszary spełniające jednocześnie wszystkie kryteria, albo

za pomocą funkcji OR (alternatywa), wyznaczającej tereny, na których zostało spełnione przynajmniej jedno kryterium.

Twarda metoda nakładkowania redukuje kryteria do warstw binarnych na zasadzie prawdy i fałszu. Metoda ważonej kombinacji liniowej kryteriów (WLC) przyjmuje, że oceny i ich wartości mają charakter ciągły. Wartość każdego parametru jest mnożona przez wagę danego kryterium. Kolejno wszystkie wyniki są sumowane według wzoru (1):

$$(1) S = \sum w_i * x_i \quad i \in \langle 1, n \rangle,$$

gdzie:

- S – przydatność,
- w_i – waga kryterium,
- x_i – wartość parametru,
- i – kryterium,
- n – liczba kryteriów.

Jeśli sformułowano dodatkowo ograniczenie (algebra Boole'a), to wówczas uzyskany wynik mnożony jest przez to ograniczenie. Powyższy wzór (1) (Drobne, Lisec, 2009) ulega modyfikacji do postaci (2). Ostateczna wartość określa poziom przydatności obszaru w danym punkcie.

$$(2) S = \sum w_i x_i * \prod c_j,$$

gdzie:

- $\prod$ – iloczyn logiczny,
- c_j – wartość j-tego ograniczenia.

Istnieje również możliwość substytucji ważności kryteriów. Przykładowo, niska wartość użyteczności wyznaczanej lokalizacji oceniana przez pryzmat jednego kryterium może być kompensowana wyższą wartością użyteczności określanej w obrębie innego kryterium. Ta metoda nie korzysta z operatora koniunkcji ani alternatywy, lecz leży w środku tych ekstremów. Podejmowanie decyzji na podstawie tej strategii nie jest zatem obciążone nadmiernym ryzykiem ani działaniami zachowawczymi.

W badaniu dotyczącym lokalizacji optymalnych funkcji na obszarach pogórczych wykorzystano metodę uporządkowanych średnich ważonych (OWA). Ta miękka metoda zapewnia pełny ogłód podczas wyznaczania oceny użyteczności lokalizacji terenów z uwzględnieniem stopnia ryzyka i kompromisu między zdefiniowanymi kryteriami. W rzeczywistości okno dialogowe OWA jest podobne do metody WLC, z tym wyjątkiem, że pojawia się drugi zestaw wag w celu określenia sposobu łączenia ważonych czynników. Uporządkowane średnie ważne wskazują

względny stopień znaczenia każdego czynnika w realizacji wyznaczonego celu przez posortowanie go ze względu na wartość od najmniejszej do największej. Następnie wagi kryteriów mnożone są przez wagi porządkujące tak, by suma dała wartość 1. Metoda WLC stanowi jeden z wariantów techniki OWA (Hejmanowska, 2005).

Kryteria będące podstawą podejmowania decyzji powinny być mierzalne i podlegać ocenie. Mogą mieć charakter albo twarde – bariery, ograniczenia brzegowe (*constraints*), albo miękkie – kryteria, czynniki (*factors*). Ograniczenia traktowane są jako obrazy Boolean, gdyż w sposób bezwzględny separują warunki jako spełnione (wartość 1) lub niespełnione (wartość 0), czyli przyjmują wartości binarne. Kryteria – w przeciwieństwie do ograniczeń – określają stopień przydatności lokalizacyjnej obszarów dla celu określonego podczas analizy. Warunek miękkie nie jest tak jednoznaczny jak wynik ograniczeń, a jego oceny należą do zbioru wartości ciągłych, nie zaś skokowych.

W celu przeprowadzenia analizy wielokryterialnej (MCE) należy poddać standaryzacji zdefiniowane kryteria za pomocą modułu FUZZY (zbiory rozmyte), czyli przeskalać wartości do skali ciągłej. W ostateczności każdemu pikselowi zostaje przypisana wartość przydatności, przy czym wartość 255 oznacza maksymalną przydatność, a 0 – minimalną (w oprogramowaniu IDRISI). Standaryzacja nie musi odbywać się w sposób liniowy (tabela 12.), ale może przyjąć kształt funkcji sigmoidalnej, j-kształtnej lub zdefiniowanej przez użytkownika. Funkcja może przyjmować wartości monotonicznie rosnące, monotonicznie malejące lub symetryczne (Chen, Blong, Jacobson, 2001). Funkcja liniowa stosowana jest bardzo często w urządzeniach elektronicznych wykorzystujących zbiory rozmyte ze względu na prostotę i przetwarzanie najczęściej liniowych sygnałów czujnika. Funkcja sigmoidalna („s-kształtna”) najczęściej ma zastosowanie w teorii zbiorów rozmytych. Wymaga zdefiniowania położenia czterech punktów przegięcia (a, b, c, d) wzdłuż osi x, które regulują kształt krzywej (a – wzrost powyżej 0, b – osiągnięcie 1, c – spadek poniżej 1, d – osiągnięcie 0). Funkcja „j-kształtna” (wykładnicza) również ma szerokie zastosowanie, głównie przypisywana jest obiektom liniowym, takim jak droga czy rzeka. Wymaga ona podania położenia wartości czterech punktów: a – wzrost powyżej 0,5, b – osiągnięcie 1, c – spadek poniżej 1, d – spadek poniżej 0,5. Funkcja ta dąży do 0, ale osiąga je w nieskończoności. Funkcja zdefiniowana przez użytkownika wykorzystywana jest wówczas, gdy żadna ze standardowych funkcji nie może być zastosowana. Może zawierać dowolną liczbę punktów kontrolnych (przegięć funkcji), a wartość przynależności pomiędzy nimi jest interpolowana liniowo (Eastman, 2009a; 2009b).

W analizie MCE kryteria mogą być tak samo ważne, ale istnieje również możliwość nadawania im wag. Za pomocą modułu WEIGHT mogą zostać skorygowane stosownymi wagami, zwiększając bądź zmniejszając istotność danego kryterium względem innego w ocenie użyteczności lokalizacyjnej obszarów. Moduł tworzy zbiór wag dla grupy czynników, które porównuje parami w metodzie AHP (*Analytical Hierarchy Process*) i obliczone wagi przedstawia w postaci pliku tekstowego. Umożliwia porównanie czynników zarówno jakościowych, jak i ilościowych przez nadanie hierarchii priorytetowym celom. Początkowo należy nadać cel analizie oraz określić warianty. Następnie konieczne jest określenie istotności porównywanych kryteriów oraz przypisanie im odpowiednich wag. Po zsumowaniu wartości uzyskanej przez przemnożenie oceny każdego wariantu dla danego kryterium z jego wagą uzyskuje się jego globalną ocenę w aspekcie analizowanego czynnika. Stosując metodę AHP, trzeba sprawdzić, czy otrzymane wyniki nie naruszają zasady stałości preferencji, czyli prawidłowego porównania wariantów oraz kryteriów między sobą. W tym celu należy obliczyć współczynnik niespójności, którego wartość nie powinna przekraczać 0,1 (Żwawa, 2011).

Głównym celem tej części badań było wyróżnienie optymalnej funkcji użytkowania obszaru pogórnictwa w świetle podtrzymywalnego rozwoju. Analizę dotyczącą przydatności obszaru pogórnictwa oparto na podstawie rozpoznanych wcześniej czynników determinujących charakter możliwych kierunków jego przemian. Spośród przebiegu zmian zagospodarowania badanych obszarów wzięto pod uwagę dominujące fazy procesu sukcesji, które zostały zdiagnozowane w badanym okresie 1990–2018. Fazy te prowadziły do powstawania terenów przemysłowo-handlowych, rekreacyjnych i rolnych. Sukcesja jest procesem spontanicznym, dążącym do uzyskania stanu równowagi biocenoz przy zaistnieniu określonych warunków. Dlatego badania traktowane są jako przedstawienie wycinku rzeczywistości w danym czasie i w danej przestrzeni. Czas został ograniczony do lat 1990–2018, natomiast przestrzeń – do obszarów pogórnictwa w województwie śląskim, na których zakończono eksploatację w badanym okresie.

Ze względu na wielość możliwości przebiegu procesu, badania zawężono do wyznaczenia trzech kierunków przeznaczenia obszarów pogórnictwa, które w województwie śląskim obejmowały zmiany zachodzące na największej powierzchni. Możliwość przekształcania danego obszaru zależy od jego specyficznych cech oraz cech jego otoczenia. Zastosowana procedura nie uwzględnia cech danego terenu, które mogą sprzyjać realizacji danej funkcji albo ją ograniczać. Biorąc pod uwagę perspektywę prawie 30-letnią oraz zakres przestrzenny

badanych obszarów, procedura ta służy ukazaniu tendencji zmian przy uwzględnieniu wybranych czynników. W skład kategorii tereny przemysłowo-handlowe wchodzi wiele działalności, takich jak: zakłady produkcyjne, centra handlowe, centra logistyczne, parki przemysłowe czy całe dzielnice biznesowe, które charakteryzują się różnymi czynnikami lokalizacji.

Mapy użyteczności (przydatności) obszarów pogórnich do pełnienia funkcji gospodarczej, w szczególności przemysłowo-handlowej, w 2018 r. opracowano, opierając się na 12 zmiennych spełniających określone kryteria wynikające z wyboru kierunku sukcesji opisanego w tabeli 5. (rozdział 4.2.). Do ich ustalenia wykorzystano następujące dane wejściowe:

(a) obszary wykluczone z rozwoju badanej funkcji terenu (forma mapy binarna):

- poza obszarem pogórnym⁴,
- tereny cenne przyrodniczo (zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, korytarze ekologiczne, obszary chronionego krajobrazu, rezerваты, parki krajobrazowe, stanowiska dokumentacyjne),
- zabudowa mieszkaniowa,
- składowisko odpadów,
- wody powierzchniowe,

(b) czynniki wpływające na przydatność dla badanej funkcji terenu (forma mapy ciągłe):

- odległość od dróg powiatowych i wojewódzkich⁵,
- odległość od obiektów przemysłowo-handlowych,
- odległość od zabytków⁶,
- liczba podmiotów nowo zarejestrowanych według grup sekcji PKD 2007,
- udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym według płci,
- odległość od kompleksów przemysłowo-gospodarczych,
- odległość od epicentrum wstrząsów sejsmicznych.

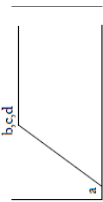
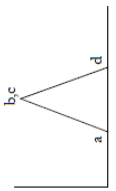
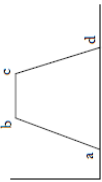
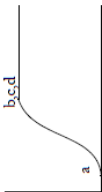
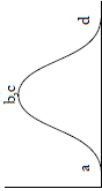
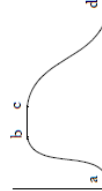
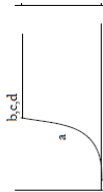
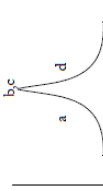
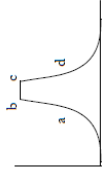
Wykorzystując metodę oceny wielokryterialnej (MCE), opierając się na wyodrębnionych zmiennych, zdefiniowano przydatność występujących na obszarach

4 Zgodnie z art. 6 Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2024 r. poz. 834) [dostęp: 21.07.2024].

5 Stan dróg z 2018 r.

6 Przy założeniu, że tereny przemysłowo-handlowe mają powstawać w bliskiej odległości od obiektów uznanych za materialne dziedzictwo przemysłowe, zwiększając szanse na ich poprawne zagospodarowanie.

Tabela 12. Rodzaje funkcji przynależności

Funkcja	Warianty			
	monotonicznie rosnąca (a, b=c=d)	monotonicznie malejąca (a=b=c, d)	rosnąca-malejąca (a, b=c, d)	rosnąca-stała-malejąca (a, b, c, d)
Liniowa				
Sigmoidalna				
j-kształtna				
Zdefiniowana przez użytkownika				

Źródło: na podstawie Eastman, 2009a; 2009b.

5.5. Optymalna funkcja użytkownika obszarów pogórnich w województwie śląskim

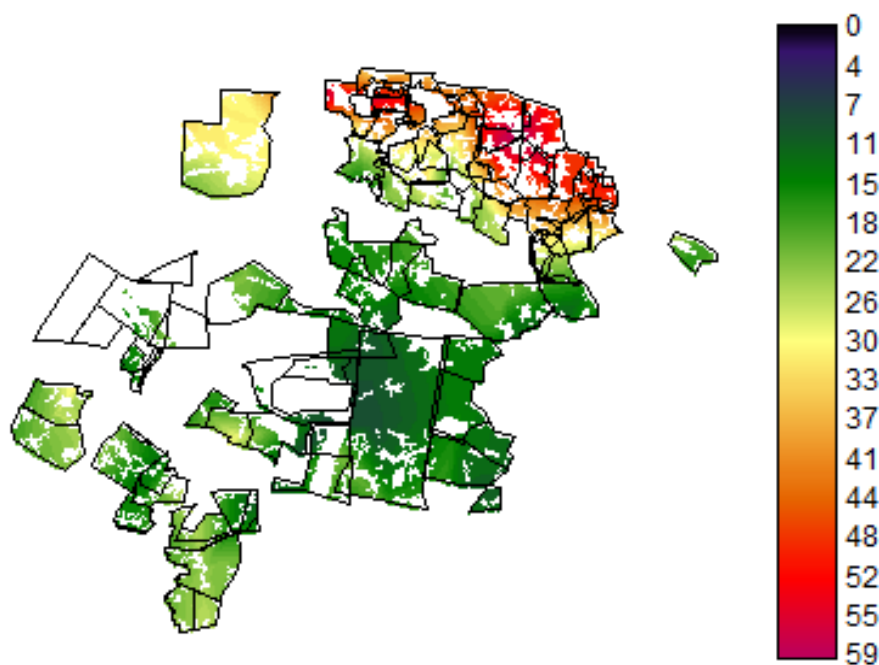
pogórniczych wartości dla pełnienia funkcji gospodarczej (przemysłowo-handlowej). Wszystkie czynniki zostały poddane standaryzacji przy wykorzystaniu teorii zbiorów rozmytych, tzw. fuzyfikacji. W tabeli 13. przedstawiono przyjęte parametry terenów wykluczonych (ograniczeń) oraz czynników zmniejszających lub zwiększających przydatność dla analizowanej funkcji terenu. W efekcie uzyskano siedem map odpowiadających rekordom tabeli. Każda z map została opracowana na podstawie jednego czynnika spełniającego założone kryteria (numery w tabeli). W kolejnym etapie procesu oceny wielokryterialnej przypisano wagi poszczególnym czynnikom (kryteriom). Wagi te wynikają z siły udziału indywidualnego współczynnika regresji danego czynnika w wartości sumarycznej wszystkich oddziaływań branych pod uwagę w określaniu optymalnej lokalizacji terenów pełniących funkcję gospodarczą na obszarach pogórniczych.

W efekcie uwzględnienia ograniczeń oraz czynników wyboru optymalnych obszarów pogórniczych do pełnienia funkcji przemysłowo-handlowej otrzymano mapę użyteczności. Obszarami pogórnictwami wykazującymi najkorzystniejszą lokalizację dla obiektów przemysłowo-handlowych były w:

- Bytomiu: Bobrek-Miechowice (złóże 331), Centrum (złóże 8206),
- Będzinie: Grodziec (złóże 325), Paryż (złóże 336),
- Czeladzi: Grodziec (złóże 325),
- Sosnowcu: Sosnowiec (złóże 369), Porąbka-Klimontów (złóże 368) i Kazimierz-Juliusz (złóża 367 i 15731).

W 2018 r. optymalnym wyborem obszaru pod funkcje przemysłowo-handlowe były gminy Będzin i Czeladź (mapa 4.), uzyskujące wartość 59 na 255 możliwych ocen przydatności dla badanych obszarów pogórniczych pod względem analizowanej funkcji.

Mapa 4. Rozkład przestrzenny użyteczności funkcji przemysłowo-handlowej na obszarach pogórniczych w województwie śląskim



Źródło: opracowanie własne.

W celu wyznaczenia najkorzystniejszej lokalizacji terenów pełniących funkcję przemysłowo-handlową uzyskana mapa została poddana standaryzacji. Ujednolicenie skali spowodowało nadanie porównywalnych wartości względem alternatywnych rozwiązań (rekreacyjnej i rolnej) w przedziale od 1 do 255. Wprowadzenie tego zabiegu pozwoliło na wyróżnienie 20%⁷ obszarów o najlepszej użyteczności dla badanego kierunku sukcesji (wyodrębniono obszary o przydatności powyżej 204 punktu). Uzyskano najbardziej korzystną lokalizację obiektów, które dedykowane były do pełnienia funkcji przemysłowo-handlowej. Należały do nich obszary pogórnice położone w:

- Bytomiu i północno-wschodnim Zabrzu: Bobrek-Miechowice (złóże 331),
- Bytomiu: Centrum (złóże 8206), Powstańców Śląskich (złóże 328),
- Będzinie: Paryż (336),

⁷ Była to najniższa wartość przydatności obszarów pogórniczych do realizacji badanych funkcji, którą uzyskano na wszystkich mapach wynikowych.

Tabela 13. Parametry ograniczeń i czynników determinujących sukcesję w kierunku przemysłowo-handlowym

Lp.	Nazwa ograniczenia	Wartość parametru						
		A	B					
1.	obszar pogórnicy	0	1					
2.	tereny cenne przyrodniczo (zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, korytarze ekologiczne, obszary chronionego krajobrazu, rezerваты, parki krajobrazowe, stanowiska dokumentacyjne)	0	0					
3.	zabudowa mieszkaniowa	0	0					
4.	składowisko odpadów	0	0					
5.	wody powierzchniowe	0	0					
Lp.	Nazwa czynnika	Typ funkcji przynależności	Kształt funkcji przynależności	Wagi				
				Wartości parametrów				
				A	B	C	D	
1.	„rozmyta” odległość od dróg powiatowych	sigmoidalna*	monotonicznie malejąca	-	-	0	max	0,002210
2.	„rozmyta” odległość od obiektów przemysłowo-handlowych	sigmoidalna	monotonicznie malejąca	-	-	0	max	0,012479
3.	„rozmyta” odległość od zabytków	sigmoidalna	monotonicznie malejąca	-	-	0	max	0,000057

4.	„rozmyta” liczba podmiotów nowo zarejestrowanych według grup sekcji PKD 2007	sigmoidalna	monotonicznie rosnąca	0	max	-	-	0,000566
5.	„rozmyty” udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym według płci	sigmoidalna	monotonicznie rosnąca	0	max	-	-	0,984041
6.	„rozmyta” odległość od kompleksów przemysłowo-gospodarczych	sigmoidalna	monotonicznie malejąca	-	-	0	max	0,000620
7.	„rozmyta” odległość od epicentrum wstrząsów sejsmicznych	sigmoidalna	monotonicznie rosnąca	0	max	-	-	0,000026

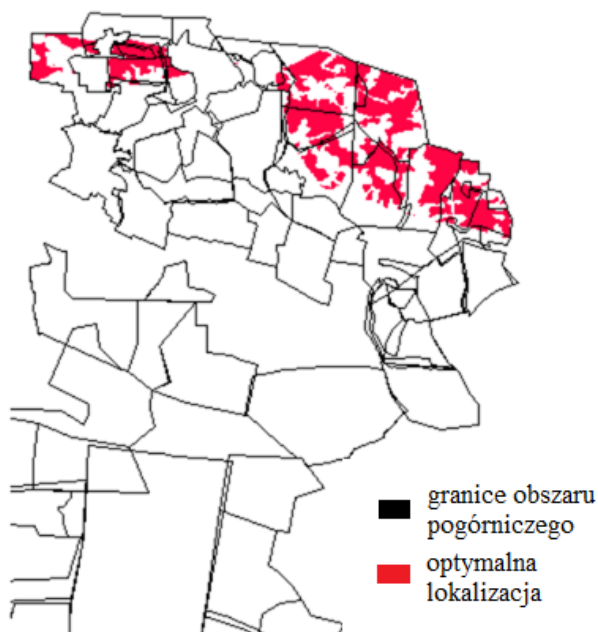
* W każdym przypadku została wykorzystana funkcja sigmoidalna ze względu na jej płynność i uproszczenie przejść między wartościami.

Źródło: opracowanie własne.

- Czeladzi: Grodziec (złóże 325),
- Sosnowcu: Sosnowiec (złóże 369), Saturn (złóże 335), Porąbka-Klimontów (złóże 368), Kazimierz-Juliusz (złóża 367 i 15731) (mapa 5).

Obszary pogórnicze przeznaczone pod funkcję przemysłowo-handlową, spełniające kryterium 20% terenów o najlepszej przydatności, zajmowały powierzchnię 7 404 ha.

Mapa 5. Rozkład przestrzenny terenów przemysłowo-handlowych o optymalnej lokalizacji na obszarach pogórniczych w województwie śląskim



Źródło: opracowanie własne.

Mapy użyteczności obszarów pogórniczych do pełnienia funkcji rekreacyjnej w 2018 r. opracowano, opierając się na 11 zmiennych spełniających określone kryteria wynikające z wyboru kierunku sukcesji opisanego w tabeli 8. (podrozdział 4.2.). Do ich ustalenia wykorzystano następujące dane wejściowe:

- (a) obszary wykluczone z rozwoju badanej funkcji terenu (forma mapy binarna):
- poza obszarem pogórnym,
 - zabudowa mieszkaniowa,

(b) czynniki wpływające na przydatność dla badanej funkcji terenu (forma mapy ciągłe):

- nachylenie terenu,
- odległość od dróg powiatowych,
- odległość od zabudowy mieszkaniowej,
- odległość od składowisk odpadów,
- odległość od wód powierzchniowych,
- odległość od rzek i strumieni,
- odległość od obiektów sportowo-rekreacyjnych (hale widowiskowe, kompleksy sportowe, boiska orliki, pływalnie),
- odległość od terenów leśnych i zadrzewionych,
- odległość od obiektów kultury (teatry, opery, filharmonie, kina, muzea, ogrody botaniczne i zoo, planetarium).

Wykorzystując metodę oceny wielokryterialnej (MCE), zdefiniowano przydatność obszarów pogórnich w województwie śląskim do pełnienia funkcji rekreacyjnej. W tabeli 14. przedstawiono przyjęte parametry terenów wykluczonych (ograniczeń) oraz czynników zmniejszających lub zwiększających przydatność dla analizowanej funkcji terenu. W efekcie uzyskano 9 map odpowiadających rekordom tabeli. Każda z nich została opracowana według jednego czynnika spełniającego założone kryteria. W kolejnym etapie procesu oceny wielokryterialnej przypisano wagi poszczególnym czynnikom (kryteriom).

Tabela 14. Parametry ograniczeń i czynników determinujących sukcesję w kierunku rekreacyjnym

Lp.	Nazwa ograniczenia	Wartość parametru						
		A	B					
1.	obszar pogórnicy	0	1					
2.	zabudowa mieszkaniowa	0	0					
Lp.	Nazwa czynnika	Typ funkcji przynależności	Kształt funkcji przynależności	Wartości parametrów		Wagi		
				A	B		C	D
1.	„rozmyte” nachylenie terenu	sigmoidalna	monotonicznie rosnąca	0	max	-	-	0,93608
2.	„rozmyta” odległość od dróg powiatowych	sigmoidalna	monotonicznie malejąca	-	-	0	max	0,032663
3.	„rozmyta” odległość od zabudowy mieszkaniowej	sigmoidalna	monotonicznie malejąca	-	-	0	max	0,005299
4.	„rozmyta” odległość od składowisk odpadów	sigmoidalna	monotonicznie rosnąca	0	max	-	-	0,002743
5.	„rozmyta” odległość od wód powierzchniowych	sigmoidalna	monotonicznie malejąca	-	-	0	max	0,001224

6.	„rozmyta” odległość od rzek i strumieni	sigmoidalna	monotonicznie malejąca	-	0	max	0,006214
7.	„rozmyta” odległość od obiektów sportowo-rekreacyjnych (hale widowiskowe, kompleksy sportowe, boiska orliki, pływalnie)	sigmoidalna	monotonicznie malejąca	-	0	max	0,001329
8.	„rozmyta” odległość od terenów leśnych i zadrzewionych	sigmoidalna	monotonicznie malejąca	-	0	max	0,010958
9.	„rozmyta” odległość od obiektów kultury (teatry, opery, filharmonie, kina, muzea, ogrody botaniczne i zoo, planetarium)	sigmoidalna	monotonicznie malejąca	-	0	max	0,003489

Źródło: opracowanie własne.

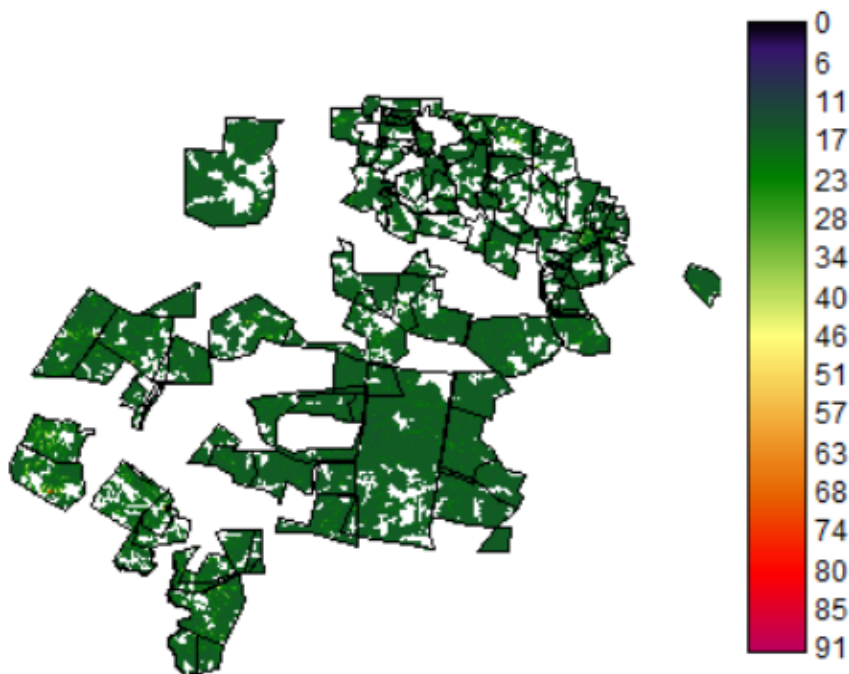
5.5. Optymalna funkcja użytkowania obszarów pogórnicznych w województwie śląskim

Uwzględniając ograniczenia oraz czynniki wyboru najkorzystniejszych obszarów pogórnich do pełnienia funkcji rekreacyjnej, w metodzie wielokryterialnej otrzymano mapę ich użyteczności. Gminami, które cechowały się optymalną lokalizacją terenów rekreacyjnych pod względem wybranych kryteriów, były:

- Gliwice: Gliwice (złóże 337),
- Będzin: Grodziec (złóże 325),
- Czerwionka Leszczyny: Dębieńsko 1 (złóże 11191),
- Mszana: Jas-Mos (złóże 344),
- Pszów: Anna (złóże 376),
- Gorzyce: Anna-Pole Południowe (złóże 303).

Użyteczność obszarów pogórnich pod względem określonych czynników do pełnienia funkcji rekreacyjnej osiągnęła maksymalną wartość 91, przy czym w obrębie województwa śląskiego tylko jeden obszar się wyróżniał (mapa 6).

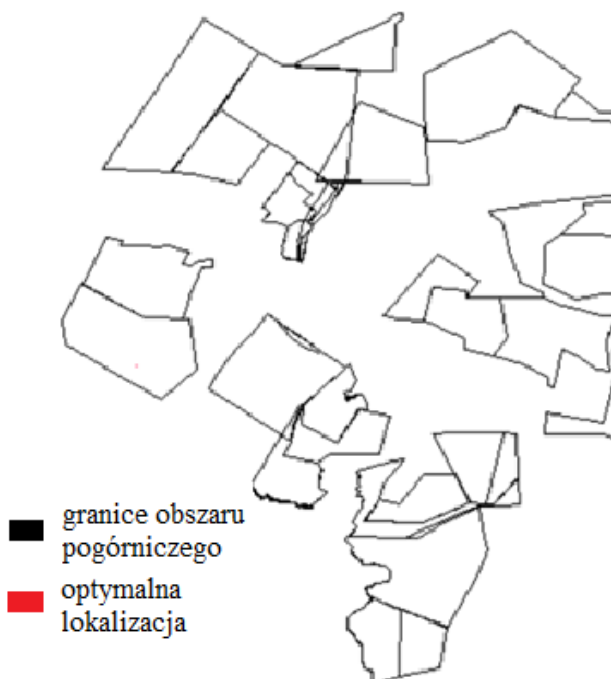
Mapa 6. Rozkład przestrzenny użyteczności funkcji rekreacyjnej na obszarach pogórnich w województwie śląskim



Źródło: opracowanie własne.

Kolejnym krokiem było poddanie standaryzacji otrzymanego rozmieszczenia użyteczności w celu uzyskania porównywalnej skali, tj. z przedziału 1–255. Tereny rekreacyjne stanowiące 20% najlepszych lokalizacji pod względem ich użyteczności zajmowały jedynie 2 ha. Były one położone na obszarze pogórczym Anna-Pole Południowe (złóże 303) w gminie Gorzyce (mapa 7).

Mapa 7. Rozkład przestrzenny terenów rekreacyjnych o optymalnej lokalizacji na obszarach pogórczych w województwie śląskim



Źródło: opracowanie własne.

Mapy użyteczności obszarów pogórczych do pełnienia funkcji rolnej w 2018 r. opracowano, opierając się na 11 zmiennych spełniających określone kryteria wynikające z wyboru kierunku sukcesji opisanego w tabeli 8. (rozdział 4.2.). Do ich ustalenia wykorzystano następujące dane wejściowe:

(a) obszary wykluczone z rozwoju badanej funkcji terenu (forma mapy binarna):

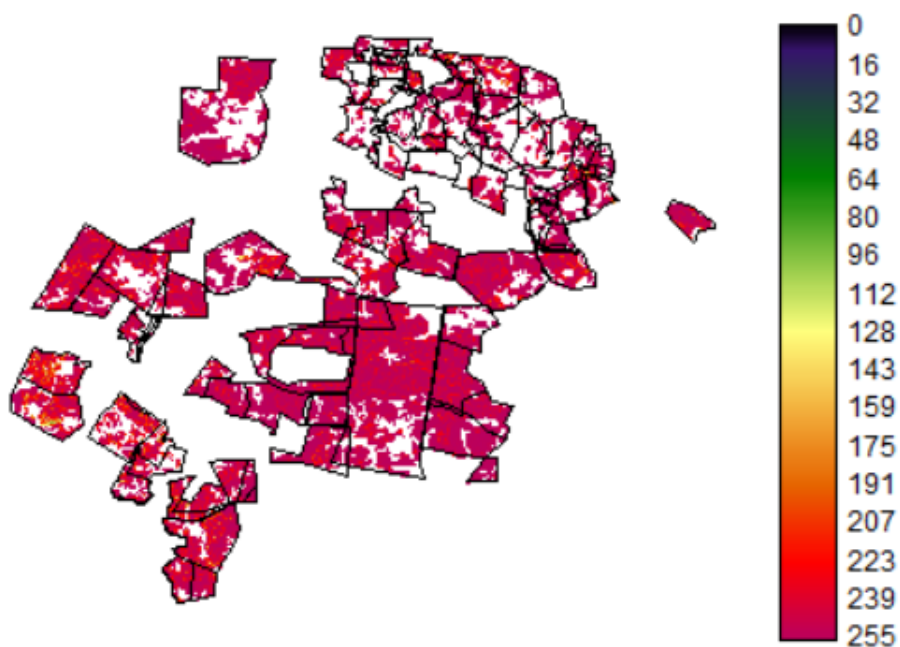
- poza obszarem pogórczym,
- zabudowa mieszkaniowa,
- tereny przemysłowe, handlowe i komunikacyjne,

- składowiska odpadów,
- wody powierzchniowe,
- (b) czynniki wpływające na przydatność dla badanej funkcji terenu (forma mapy ciągłej):
 - nachylenie terenu,
 - odległość od dróg powiatowych,
 - odległość od gruntów ornych, obszarów upraw mieszanych oraz łąk i pastwisk,
 - odległość od składowisk odpadów,
 - odległość od wód powierzchniowych,
 - odległość od rzek i strumieni.

W tabeli 15. przedstawiono zmienne oraz przyjęte dla nich parametry. Wykorzystując metodę oceny wielokryterialnej (MCE), określono tereny wykluczone (ograniczenia) oraz czynniki zmniejszające lub zwiększające ich przydatność dla funkcji rolnej. Przyjęto, że przedsiębiorca podejmujący eksploatację złóż kopaliny jest zobowiązany do ochrony powierzchni ziemi, sukcesywnego prowadzenia rekultywacji gruntów oraz przywracania do właściwego stanu elementów przyrodniczych, dlatego przydatność rolnicza obszarów pogórnich w badanym czasie nie zmieniała się. Do wyznaczenia terenów rolnych określono 6 czynników, którym nadano określoną wagę. Najbardziej istotne było kryterium dotyczące ukształtowania terenu oraz bliskości już istniejących gruntów pełniących funkcje rolne.

W wielokryterialnej analizie MCE, uwzględniając ograniczenia oraz czynniki wyboru najkorzystniejszych obszarów pogórnich do pełnienia funkcji rolnej, otrzymano mapę użyteczności (mapa 8.), według której ten kierunek sukcesji mógł zostać wprowadzony na prawie całej powierzchni obszarów przekształconych działalnością górniczą.

Mapa 8. Rozkład przestrzenny użyteczności funkcji rolnej na obszarach pogórnich w województwie śląskim



Źródło: opracowanie własne.

Otrzymana mapa optymalnej lokalizacji terenów rolnych na badanych obszarach pogórnich nie wymagała standaryzacji, gdyż maksymalna jej użyteczność osiągnęła wartość 255. W celu określenia obszarów górniczych przeznaczonych pod zagospodarowanie rolnicze zdecydowano się na wybór przestrzeni o wartości użyteczności większej niż 204, co stanowi 20% miejsc o optymalnym przeznaczeniu pod funkcję rolną. Gminami, które cechowały się optymalną lokalizacją terenów rolnych pod względem wybranych kryteriów, były obszary położone głównie w Gliwicach, Mikołowie, Wyrach, Kobiórze, Pszczynie, Miedźnie, dodatkowo – w południowej części Piekar Śląskich, północnych Siemianowicach Śląskich, południowej części Suszca, południowych Katowicach i Mysłowicach, północnej części Tychów, północnej części Rybnika i Gaszowic (mapa 9). Obszary pogórnice w województwie śląskim wchodzące w skład 20% najkorzystniejszych lokalizacji dla przyszłych terenów rolnych zajmowały powierzchnię 97 566 ha. Wartość ta stanowiła 58,4% powierzchni obszarów pogórnich w województwie śląskim.

Tabela 15. Parametry ograniczeń i czynników determinujących sukcesję w kierunku rolnym

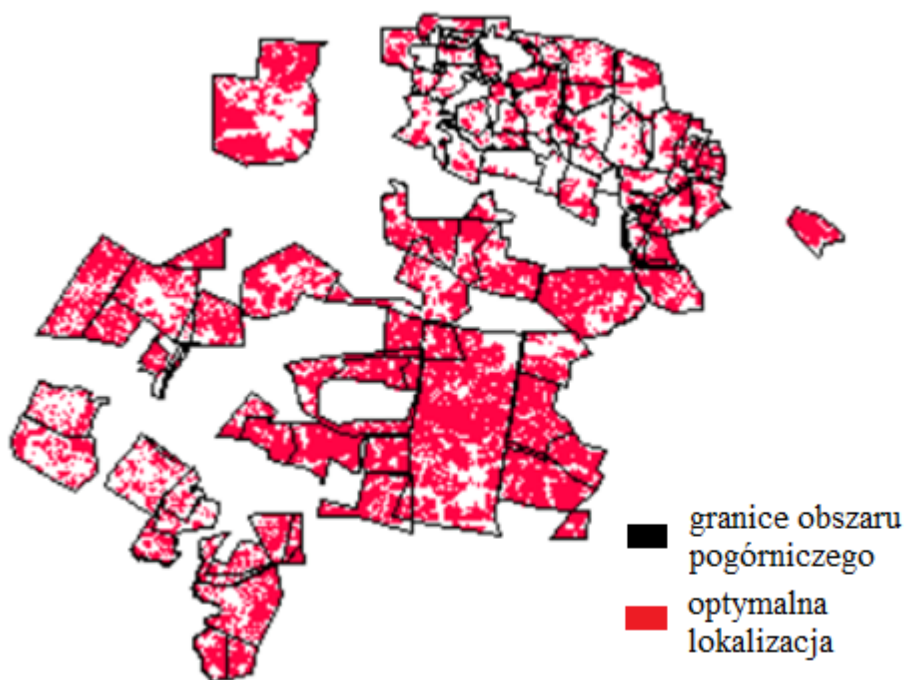
Lp.	Nazwa ograniczenia	Wartość parametru	
		A	B
1.	obszar pogórniczny	0	1
2.	zabudowa mieszkaniowa	0	0
3.	tereny przemysłowe, handlowe i komunikacyjne	0	0
4.	składowiska odpadów	0	0
5.	wody powierzchniowe	0	0

Lp.	Nazwa czynnika	Typ funkcji przynależności	Kształt funkcji przynależności	Wartości parametrów				Wagi
				A	B	C	D	
1.	„rozmyte” nachylenie terenu	sigmoidalna	monotonicznie malejąca	-	-	0	15	0,620566
2.	„rozmyta” odległość od dróg powiatowych	sigmoidalna	monotonicznie malejąca	-	-	0	max	0,001064

3.	„rozmyta” odległość od gruntów ornych, obszarów upraw mieszanych oraz łąk i pastwisk	sigmoidalna	monotonicznie malejąca	-	-	0	max	0,376033
4.	„rozmyta” odległość od składowisk odpadów	sigmoidalna	monotonicznie rosnąca	0	max	-	-	0,000339
5.	„rozmyta” odległość od wód powierzchniowych	sigmoidalna	monotonicznie malejąca	-	-	0	max	0,000405
6.	„rozmyta” odległość od rzek i strumieni	sigmoidalna	monotonicznie malejąca	-	-	0	max	0,001593

Źródło: opracowanie własne.

Mapa 9. Rozkład przestrzenny terenów rolnych o optymalnej lokalizacji na obszarach pogórnich w województwie śląskim



Źródło: opracowanie własne.

W celu porównania przeprowadzonej analizy została ona zestawiona z wynikami badań, które koncentrowały się na rozpoznaniu możliwości przekształcenia terenów ze względu na ich powierzchnię. Zestawiając powierzchnię terenów poprzemysłowych względem możliwości przekształcenia ich na nowe formy użytkowania gruntów (Pytel i in., 2021), zauważa się następującą zależność:

- na terenach o powierzchni do 1 ha dominują usługi,
- tereny o powierzchni od 1 do 5 ha są optymalne dla terenów rekreacyjnych,
- na terenach o powierzchni od 1 do 20 ha powstają nowe tereny zieleni,
- tereny o powierzchni od 20 do 100 ha zwykle przystosowywane są dla produkcji,
- terenom o powierzchni przekraczającej 100 ha nie można przypisać dominującej funkcji.

Uwzględniając przebieg procesu sukcesji na obszarach pogórnich w województwie śląskim w latach 1990–2018, który zachodził na największej ich

powierzchni, można wyróżnić kierunki oraz je uporządkować w następującej kolejności: gospodarczy, szczególnie przemysłowo-handlowy, rekreacyjny, rolny, leśny oraz gospodarczo-mieszkaniowy. Jednak poddając obszary pogórnice szczegółowym badaniom pod kątem optymalizacji wyboru funkcji, struktura użyteczności oraz możliwości przekształcania tych obszarów podlegały innym specyficznym uwarunkowaniom. Obszary pogórnice w województwie śląskim – przy występowaniu określonych czynników – wykazywały największą przydatność dla funkcji rolnej (użyteczność o wartości 255), rekreacyjnej (użyteczność o wartości 91) i przemysłowo-handlowej (użyteczność o wartości 59). Przeznaczenie obszarów pogórnich pod rolnicze zagospodarowanie wynikało przede wszystkim z możliwości ich przyrodniczej adaptacji, czyli mało zróżnicowanego nachylenia terenu oraz bliskości istniejących już terenów gruntów ornych, upraw mieszanych oraz łąk i pastwisk. Jeżeli powierzchniowa warstwa gruntu nie była wcześniej użytkowana, to potencjalne zagrożenia dla rolnictwa będą znacznie mniejsze, przez co w dogodniejszy sposób można je zagospodarować. W zdecydowanej większości śląskich gmin poddawanych przekształceniom działalności górniczej funkcja rolnicza może być sztucznie narzuconym kierunkiem, niekiedy traktowanym jako tymczasowe zagospodarowanie obszaru, na którym został zakończony proces rekultywacji, a jego docelowa forma nie została określona. W związku z tym taki obszar pogórniczy stanowi rezerwę inwestycyjną, gdyż proces jego przekształceń został na pewien czas porzucony. W województwie śląskim obszary pogórnice zlokalizowane są w jednym z najbardziej zurbanizowanych regionów, w tym przypadku zatem główne znaczenie mają czynniki miastotwórcze. Pomimo łatwości zagospodarowania kierunek rolny nie jest możliwy do zrealizowania, ponieważ dotyczy to zagospodarowania terenów miejskich, w których władze lokalne dążą do kreacji różnorodnych funkcji miejskich, takich jak zabudowa mieszkaniowa czy usługowa. Określana przez rentę budowlaną wartość obszaru pogórniczego powoduje, że tereny te są zbyt cenne, by zostały przeznaczone pod uprawę rolną.

Innym kierunkiem sukcesji jest przeznaczenie obszarów pogórnich do pełnienia funkcji przemysłowo-handlowej – w jej przypadku największe znaczenie mają czynniki społeczne, kładące nacisk na lokalne potrzeby stworzenia nowych miejsc pracy z powodu systematycznie zamykanych kolejnych kopalń oraz wdrażania rozwiązań zapewniających neutralność klimatyczną poprzez dekarbonizację gospodarki. Wykorzystanie istniejących obiektów pogórnich, centralnie położonych w województwie śląskim z dobrą dostępnością

komunikacyjną, może sprzyjać rozwojowi funkcji zarówno przemysłowej, jak i usługowej. Często w bliskości zakładów przemysłowych lokalizowano osiedla robotnicze albo patronackie, co może sprzyjać wykorzystaniu istniejącej zabudowy o charakterystycznych układach funkcjonalno-przestrzennych do stworzenia przestrzeni wielofunkcyjnej. W przeszłości nie doceniano wartości obiektów poprzemysłowych, które bardzo często wyburzano, ponieważ koszty ich adaptacji były wyższe niż koszty budowy nowych obiektów. Obecnie stanowią one elementy krajobrazu poprzemysłowego, któremu – wraz z postępem technologicznym oraz dzięki nabyciu doświadczenia planistycznego – można nadać inne, dotąd niebrane pod uwagę funkcje. Coraz większa świadomość społecznych wartości, zapisanych w dorobku myśli naukowej, śląskiej tradycji i zwyczajach (Szczepański, 2002; Klekotko, 2012; Langer, 2021), służy ochronie zachowanych obiektów poprzemysłowych, podkreślających specyfikę regionu śląskiego i etos pracy jego mieszkańców. Infrastruktura poprzemysłowa staje się atrakcją turystyczną (Kozina, 2013), ponieważ przechowuje wartość historyczną i stanowi element budujący tożsamość emocjonalną społeczności lokalnej. Rozwój funkcji gospodarczej na obszarach pogórnich powinien służyć kreacji nowych form wykorzystania dziedzictwa architektonicznego zachowanego w danej przestrzeni.

Spośród rozważanych możliwości przekształcenia obszarów pogórnich i przy zaistnieniu określonych czynników najmniejszą powierzchnię potencjalnej lokalizacji mają obszary pogórnice przeznaczone pod funkcję rekreacyjną (jedynie 2 ha przy użyteczności maksymalnej 91). Obszary te wymagają zróżnicowanego ukształtowania terenu oraz położenia charakteryzującego się wysokim poziomem dostępności komunikacyjnej. W województwie śląskim terenami przeznaczonymi dla funkcji rekreacyjnej były obszary peryferyjne, ponieważ te zlokalizowane w centrum miast posiadają małą powierzchnię, ograniczającą możliwości wprowadzenia jednocześnie wielu atrakcji sportowo-wypoczynkowych. Jedynie obszary położone na peryferiach cechują się dużą powierzchnią i mimo znacznych odległości od centrum są dobrze z nim skomunikowane. Zmiana paradygmatu zagospodarowania terenów rekreacyjnych w mieście oraz potrzeba tworzenia sieci zielono-błękitnej infrastruktury powodują powstawanie rozwiązań dostosowanych do ograniczonej przestrzeni w postaci parków kieszonkowych, parków liniowych, zielonych ścian czy dachów. W obliczu zmieniających się warunków środowiskowych i klimatycznych możliwość wykorzystania terenów niezagospodarowanych można rozpatrywać

jako mechanizm adaptacji danego miasta do zmian klimatu. Obecnie ponad 300 ha nieużytków, terenów zadrzewionych i zalesionych można wykorzystać jako bazę do rozbudowy systemu błękitno-zielonej infrastruktury, który można rozszerzyć o kolejne elementy po przeprowadzeniu rekultywacji na obszarach (około 150 ha) poprzemysłowych i opuszczonych (Wyrzykowska, 2020).

Bazując na mapach przydatności obszarów pogórnich w województwie śląskim, będących wynikiem analizy wielokryterialnej, podjęto próbę wskazania optymalnej funkcji ich użytkowania – przy danym zbiorze czynników oddziałujących – maksymalizującej rezultaty alokacji istniejących zasobów. W tym celu wartościom użyteczności tych obszarów dla funkcji przemysłowo-handlowej, rekreacyjnej i rolniczej przypisano rangi. Za pomocą modułu RANK w programie IDRISI Andy zostały uporządkowane wszystkie wartości nadane komórkom rastrowym map użyteczności, otrzymanym po nałożeniu na siebie wszystkich ograniczeń i kryteriów, rozważanych podczas podejmowania decyzji lokalizacyjnej. Użyteczność terenu może zostać usystematyzowana w dwojaki sposób – malejąco bądź rosnąco, czyli poczynając od komórek, którym została przypisana najlepsza wartość przydatności danego terenu, do komórek o najniższej wartości lub odwrotnie. W ten sposób zestawiono dwie możliwe opcje. Przykładowo, jeżeli obszar przeznaczony był pod funkcję przemysłowo-handlową, to jednocześnie był najmniej użyteczny dla funkcji rolnej. W następujący sposób zostały zestawione ze sobą wszystkie możliwe kombinacje (tabela 16). Finalna mapa przedstawiająca rangowanie map użyteczności obszaru dla danej funkcji jest wynikiem iloczynu dwóch alternatyw. Mapę prezentującą obszary najbardziej odpowiednie dla funkcji przemysłowo-handlowej uzyskano przez przemnożenie danych obrazujących obszary najlepsze dla analizowanej funkcji względem mniej korzystnego rozwiązania, czyli funkcji rolnej albo rekreacyjnej. Jako dane finalne otrzymano trzy obrazy rastrowe, prezentujące najbardziej optymalne miejsca lokalizacji analizowanego wariantu, przy założeniu, że realizacja każdego z nich na obszarze pogórnym w województwie śląskim jest tak samo ważna. W celu uzyskania obszarów przeznaczonych pod określoną funkcję ekonomiczną wykorzystano moduł MOLA w programie IDRISI Andy. MOLA (*Multi-Objective Land Allocation*) rozwiązuje problemy związane z lokalizacją więcej niż jednego celu branego pod uwagę w podejmowanych decyzjach na wcześniej określonej wielkości terenu (Malczewski, 1999).

Tabela 16. Schemat przypisywania rang dla poszczególnych funkcji sukcesji

Funkcja sukcesji	Dane wejściowe		Typ funkcji	Dane wyjściowe		Działanie	Wynik
Przemysłowo-handlowa	Mapa użyteczności dla funkcji przemysłowo-handlowej		malejąca	Mapa z przypisanymi rangami dla funkcji przemysłowo-handlowej z uwzględnieniem funkcji rekreacyjnej		Iloczyn dwóch alternatyw	Finalna mapa z przypisanymi rangami dla funkcji przemysłowo-handlowej
	Mapa użyteczności dla funkcji rekreacyjnej		rosnąca				
	Mapa użyteczności dla funkcji przemysłowo-handlowej		malejąca	Mapa z przypisanymi rangami dla funkcji przemysłowo-handlowej z uwzględnieniem funkcji rolniczej			
	Mapa użyteczności dla funkcji rolniczej		rosnąca				
Rekreacyjna	Mapa użyteczności dla funkcji rekreacyjnej		malejąca	Mapa z przypisanymi rangami dla funkcji rekreacyjnej z uwzględnieniem funkcji przemysłowo-handlowej		Iloczyn dwóch alternatyw	Finalna mapa z przypisanymi rangami dla funkcji rekreacyjnej
	Mapa użyteczności dla funkcji przemysłowo-handlowej		rosnąca				
	Mapa użyteczności dla funkcji rekreacyjnej		malejąca	Mapa z przypisanymi rangami dla funkcji rekreacyjnej z uwzględnieniem funkcji rolniczej			
	Mapa użyteczności dla funkcji rolniczej		rosnąca				

Rolna	Mapa użyteczności dla funkcji rolniczej	malejąca	Mapa z przypisanymi rangami dla funkcji rolniczej z uwzględnieniem funkcji przemysłowo-handlowej	Iloczyn dwóch alternatyw	Finalna mapa z przypisanymi rangami dla funkcji rolniczej
	Mapa użyteczności dla funkcji przemysłowo-handlowej	rosnąca			
	Mapa użyteczności dla funkcji rolniczej	malejąca	Mapa z przypisanymi rangami dla funkcji rolniczej z uwzględnieniem funkcji rekreacyjnej		
	Mapa użyteczności dla funkcji rekreacyjnej	rosnąca			

Źródło: opracowanie własne.

Alokacja optymalnej funkcji dla obszarów pogórnich wymagała określenia w modelu MOLA oczekiwanej powierzchni. W celu zróżnicowania wyników były poszukiwane obszary o powierzchni od 10 ha do 10 000 ha przy zakładanym błędzie od 0–10% potrzebnej przestrzeni pod badaną funkcję (tabela 17). Działania mające na celu wygenerowanie map obrazujących optymalną lokalizację funkcji przemysłowo-handlowej, rekreacyjnej oraz rolnej spowodowały, że wartości na mapach przydatności obszarów pogórnich w województwie śląskim zostały podniesione do 64 potęgi (4 mapy użyteczności x 2 warianty x 2 alternatywy x 3 optymalne funkcje). Zakres obliczeń przerósł możliwości oprogramowania IDRISI i mimo uruchomienia 13 opcji kalkulacji program samoczynnie był blokowany.

Tabela 17. Założenia do poszukiwanych powierzchni lokalizacji optymalnej funkcji na obszarach pogórnich w województwie śląskim

Wymagany obszar (ha)	Obszar tolerancji
10	0; 2
50	0; 5; 10
100	0; 10
1 000	0; 10; 100
10 000	0; 10; 100

Źródło: opracowanie własne.

Omówiona wcześniej metoda wymagała wdrożenia modyfikacji, dlatego zdecydowano o wskazaniu optymalnej lokalizacji funkcji użytkowania obszaru pogórnego poprzez zestawienie dwóch alternatyw. Porównaniom poddano następujące zestawienia funkcji:

- przemysłowo-handlowa wobec rolnej,
- przemysłowo-handlowa wobec rekreacyjnej,
- rolna wobec rekreacyjnej.

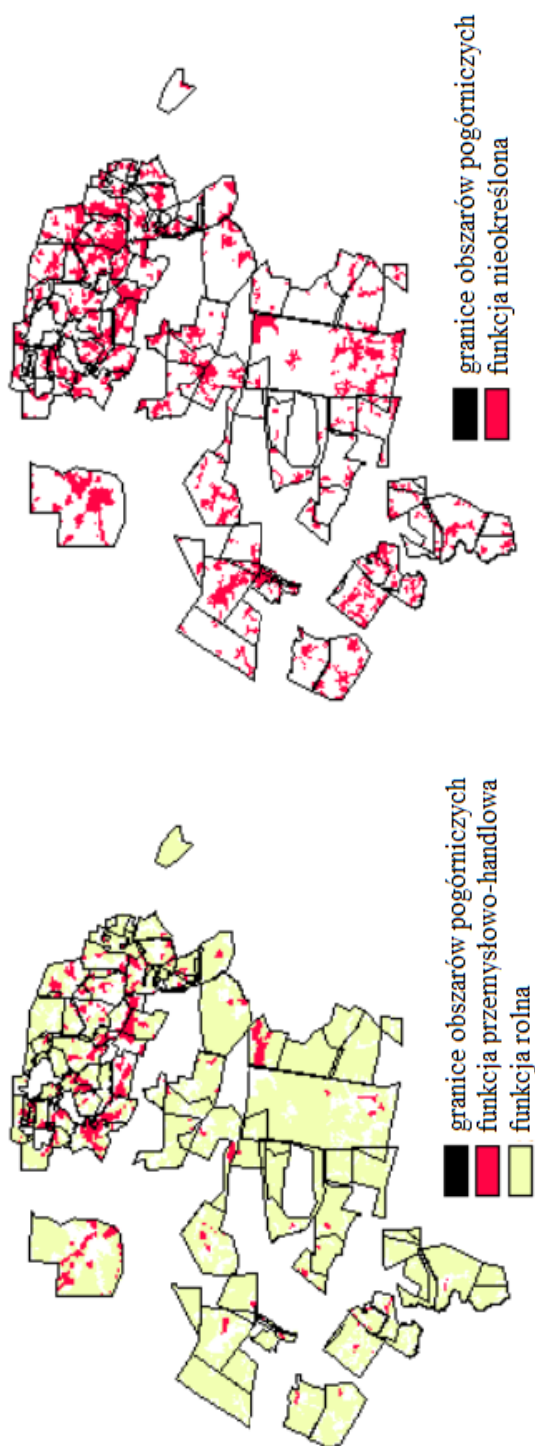
Postępowano według określonego schematu. Pierwszym etapem analizy było wygenerowanie map obrazujących różnice w wartościach przydatności obszarów pogórnich do pełnienia określonej funkcji. W drugim etapie mapy te były poddawane reklasyfikacji w celu określenia obszarów spornych (przyjmujących wartość różnicy 0) oraz obszarów optymalnych o jednoznacznych

predyspozycjach do pełnienia jednej z dwóch porównywalnych funkcji. Trzeci etap polegał na określeniu udziału procentowego obszarów spornych w poszczególnych zestawieniach dwóch badanych funkcji.

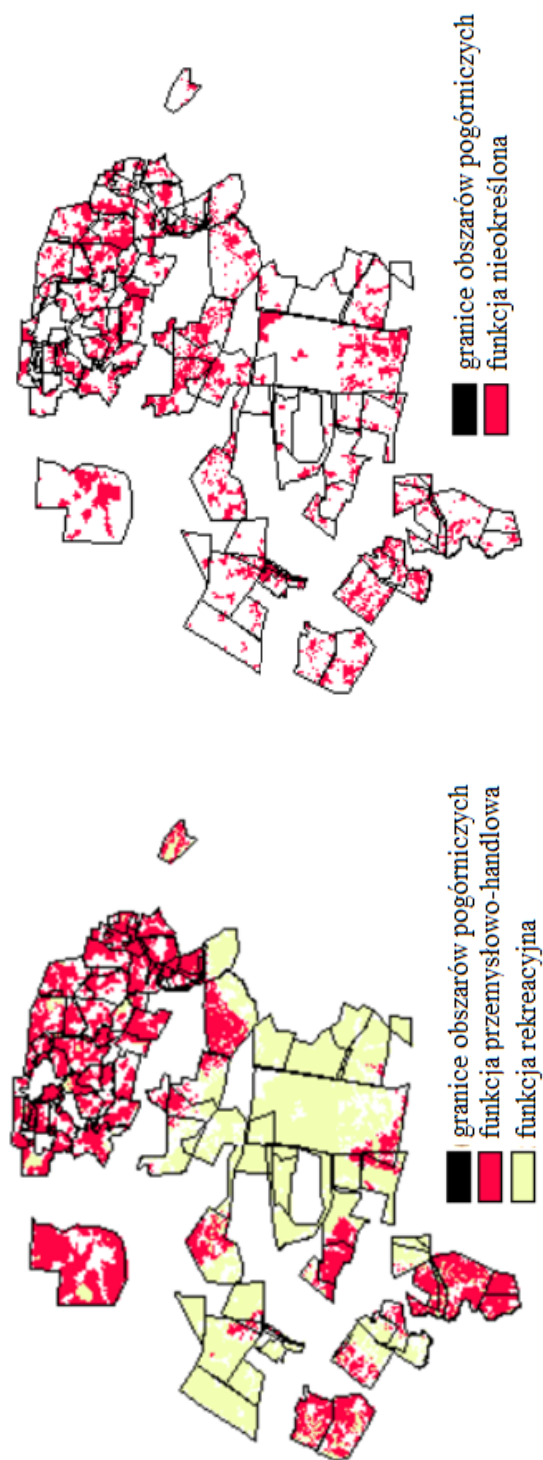
Weryfikując optymalną funkcję użytkowania obszarów pogórnich w województwie śląskim, rozpoczęto analizę od sprawdzenia najkorzystniejszej lokalizacji terenów przemysłowo-handlowych i rolnych. Porównując mapy rastrowe przydatności obszarów pogórnich do pełnienia dwóch alternatywnych funkcji, uzyskano następujące wyniki: W 76,91% można dokonać wyboru optymalnej funkcji ich użytkowania. Przy wystąpieniu danego zbioru czynników powierzchnia 115 954 ha obszarów pogórnich w województwie śląskim dedykowana jest dla funkcji rolnej, natomiast powierzchnia 12 447 ha powinna zostać przeznaczona pod funkcję przemysłowo-handlową (mapa 10.). Dla 23,09% (38 547 ha) powierzchni obszarów pogórnich nie można zdefiniować optymalnej funkcji ich użytkowania, uwzględniając alternatywny wybór między funkcją przemysłowo-handlową a rolną.

Porównując przydatność obszarów pogórnich do pełnienia funkcji przemysłowo-handlowej lub rekreacyjnej, w 75,1% przypadków (komórek rastrowych zawierających wartość przydatności dla określonej funkcji) można podjąć jednoznaczną decyzję. Powierzchnia 66 354 ha badanych obszarów powinna zostać przeznaczona pod tereny rekreacyjne, a powierzchnia 59 025 ha – pod tereny przemysłowo-handlowe. Optymalizacja wyboru jednej funkcji o największej użyteczności w 24,9% (41 569 ha) powierzchni obszarów pogórnich nie jest możliwa.

a)



b)



c)



Mapa 10. Wybór optymalnej funkcji przydatności obszarów pogórnicznych w województwie śląskim

Wybór: a) między funkcją przemysłowo-handlową a rolną; b) między funkcją przemysłowo-handlową a rekreacyjną; c) między funkcją rolną a rekreacyjną

Źródło: opracowanie własne.

Na 78,46% powierzchni obszarów pogórnich można wyróżnić najkorzystniejszą dla nich funkcję przydatności, biorąc pod uwagę alternatywy: przyszłe tereny rolne lub rekreacyjne. W tym przypadku najkorzystniejsza będzie funkcja rolna, która uzależniona jest od zbioru wybranych czynników na powierzchni 115 954 ha. W porównywanym zestawieniu funkcja rekreacyjna może być realizowana na powierzchni 15 036 ha. Przestrzeń spornego wyboru stanowi 21,54% powierzchni obszarów pogórnich w województwie śląskim.

W celu porównania wyników za pomocą modułu RASTERVECTOR w oprogramowaniu IDRISI Andy mapy rastrowe użyteczności obszarów pogórnich dla funkcji przemysłowo-handlowej, rekreacyjnej oraz rolnej zostały przekształcone do postaci punktowych map wektorowych. Każdemu punktowi (miejsu) przypisano wartość przydatności obszaru pogórnego dla analizowanych funkcji. Kolejno zestawiono względem siebie przestrzenie poeksploatacyjne spełniające określone kryteria dla badanych typów zagospodarowania terenu. W bazie danych został skonstruowany warunek, za pomocą którego szukano obszarów o tej samej wartości użyteczności przypisanej dla dwóch alternatywnych funkcji (tabela 18). Porównanie obszarów pogórnich przeznaczonych pod funkcję przemysłowo-handlową oraz rolną wykazało, że w ich przypadku nie ma żadnego obszaru spornego. Oznacza to, że w 100% istnieje tylko jedna optymalna funkcja, którą powinny pełnić obszary pogórnice – jest nią funkcja rolna. Z zestawienia obszarów spełniających zbiór kryteriów wymaganych do realizacji funkcji przemysłowo-handlowej oraz rekreacyjnej wynika, że 57,54% powierzchni poeksploatacyjnych dedykowanych jest pod funkcję przemysłowo-handlową, 42,46% – pod funkcję rekreacyjną, natomiast 5,19% stanowi powierzchnia sporna, dla której w sposób jednoznaczny nie można określić optymalnej funkcji. Porównując miejsca przeznaczone do pełnienia funkcji rolnej i rekreacyjnej, w 100% można określić funkcję optymalną dla obszarów pogórnich – w każdym z analizowanych przypadków będzie to funkcja rolna.

Tabela 18. Wybór optymalnej funkcji użyteczności obszarów pogórnich w województwie śląskim

Suma spornych miejsc	Porównywane funkcje		
	przemysłowo-handlowa wobec rolnej	przemysłowo-handlowa wobec rekreacyjnej	rolna wobec rekreacyjnej
	0	5611	0
Użyteczność (liczba miejsc)		16 (2876)	
		17 (1906)	
		18 (240)	
		19 (211)	
		20 (90)	
		21 (14)	
		22 (68)	
		23 (52)	
		24 (23)	
		25 (7)	
		26 (5)	
		27 (5)	
		28 (1)	
		31 (1)	
		44 (1)	
		48 (1)	

Źródło: opracowanie własne.

Rozpoczynając przedstawione badania, postawiono następującą hipotezę: przy danym zbiorze czynników oddziałujących istnieje tylko jedna optymalna funkcja użytkowania analizowanego obszaru pogórnego, maksymalizująca zewnętrzne rezultaty alokacji istniejących zasobów. W przypadku jej weryfikacji na podstawie map rastrowych analizowanych obszarów w województwie

śląskim można stwierdzić, że zdanie to jest prawdziwe w odniesieniu do 76,82% powierzchni obszarów pogórnich. W ich zakresie można wskazać jedną najkorzystniejszą funkcję, dokonując wyboru między przemysłowo-handlową, rolną i rekreacyjną. Obszar sporny wykazujący równowagę się wartości przydatności dla badanych funkcji zajmuje 23,18% przestrzeni pogórnich, wobec których hipoteza nie jest możliwa do zweryfikowania pod względem wybranych uwarunkowań. Dokonując selekcji funkcji optymalnie wykorzystującej zasoby zlokalizowane na obszarach pogórnich w województwie śląskim na podstawie map wektorowych ich użyteczności, można stwierdzić, że hipoteza jest prawdziwa w przypadku zestawienia funkcji przemysłowo-handlowej i rolnej oraz rolnej i rekreacyjnej. Gdy porównywane są funkcje przemysłowo-handlowa i rekreacyjna, wówczas zauważa się, że w przypadku 5,19% obszarów pogórnich hipoteza ta jest błędna. W związku z tym w omówionej procedurze optymalizacja może przynieść tylko drugie najlepsze rozwiązanie, ponieważ pierwsze, czyli prawdziwe optimum zdefiniowane jako spełnienie wszystkich zasad w tym samym czasie, nie może zostać osiągnięte ze względu na zidentyfikowane kompromisy między proponowanymi funkcjami.

Celem badań było wskazanie optymalnej funkcji użytkowania obszaru pogórnego na podstawie rozpoznanych czynników. Tak postawiony cel stanowi wielkie wyzwanie w stosunku do samej problematyki zagospodarowania terenów poprzemysłowych. Mamy bowiem do czynienia z ogromną złożonością możliwości zagospodarowania obszarów pogórnich, które wynikają m.in. ze specyficznych i indywidualnych cech tego obszaru, wielości celów i ich hierarchii akcentowanych przez interesariuszy procesu rewitalizacji. Skalę tych wyzwań może zilustrować fakt, że wypracowanie narzędzia wspomagającego priorytetyzację potencjału rewitalizacji dla dużych terenów poprzemysłowych było przedmiotem co najmniej jednego dużego projektu europejskiego (TIMBRE). Kolejne wyzwanie wynika z uwarunkowań płynących ze specyfiki wykorzystanych danych do przeprowadzenia analizy zmian zagospodarowania obszarów pogórnich. W przypadku omawianych badań były to dane pochodzące z projektu Corine Land Cover, w ramach którego sklasyfikowano typy pokrycia terenu na trzech poziomach. Na pierwszym poziomie wyróżniono 5 klas, na drugim – 15, a na trzecim – 44, z czego 31 typów pokrycia terenu występuje w Polsce. Identyfikacja obiektów w projekcie uwzględniała typy pokrycia i użytkowania o minimalnej powierzchni 25 ha i szerokości elementów liniowych co najmniej 100 m (Gibas, red., 2017), natomiast dokładność prowadzenia granic poszczególnych

form pokrycia terenu wynosiła 100 m. W przypadku baz danych zachowano obszar rzeczywistych zmian pokrycia terenu widocznego na zdjęciach satelitar-nych o minimalnej powierzchni 5 ha i szerokości co najmniej 100 m, dlatego istniejące już tereny sportowo-wypoczynkowe (boiska, pola namiotowe, parki rozrywki, ogródki działkowe), parki i skwery położone w centrum miast mogły nie zostać uwzględnione ze względu na poziom generalizacji.

W klasyfikacji form pokrycia (załącznik 3.) agregacja danych uwzględniała 44 typy. Ze względu na podejmowaną problematykę skoncentrowano się na typach, dla których interpretacja charakterystyki była niejednoznaczna z nazwą formy pokrycia terenu (Klasyfikacja CLC), gdzie:

- tereny przemysłowe lub handlowe to obszary o nawierzchni betonowej, asfaltowej, brukowanej lub w inny sposób stabilizowanej, pozbawione roślinności, z występującymi zabudowaniami przemysłowymi, magazynowymi lub handlowymi o charakterystycznej strukturze; również tereny przemysłowe i handlowe położone poza obszarem zabudowy zwartej oraz hałdy i wyrobiska przylegające do terenów przemysłowych o powierzchni poniżej 25 ha; te, które przekraczały powierzchnię 25 ha, były zaliczane do odrębnych klas pokrycia terenu (zwałowiska i hałdy),
- kopalnie, wyrobiska i budowy to miejsca odkrywkowego wydobycia kruszyw lub innych kopalin, jak również nieczynne miejsca eksploatacji, o ile nie zostały zrekultywowane i porośnięte roślinnością; zwałowiska i hałdy górnicze, przemysłowe lub miejskie niezrekultywowane i nieporośnięte roślinnością,
- miejskie tereny zielone i wypoczynkowe to tereny pokryte roślinnością, które zawierają tereny zielone (parki, skwery, zadrzewione cmentarze, ogrody miejskie) oraz tereny sportowe i wypoczynkowe (boiska, stadiony, kempingi, pola namiotowe, parki rozrywki i wypoczynku, pola golfowe, tory wyścigów konnych) w granicach zabudowy miejskiej; także zagospodarowane parki i ogródki działkowe położone poza zasięgiem zabudowy miejskiej oraz typowa wypoczynkowa zabudowa letniskowa,
- łąki i pastwiska to tereny pokryte zwartą wieloletnią roślinnością, są to również porzucone grunty orne, często wykorzystywane jako pastwiska,
- lasy to formacje roślinne złożone głównie z drzew o wysokości minimum 5 m, a także z zarośli i krzaków o zwartym pokryciu.

Ogólny system klasyfikacji danych w projekcie Corine Land Cover, ich rozdzielność, generalizacja i agregacja mogą stanowić wyzwanie dla specyficznych

zastosowań, gdzie wymagane są bardziej szczegółowa analiza oraz interpretacja obszarów o wielorakich funkcjach. Przeprowadzenie jednoznacznej klasyfikacji terenu wymaga skorzystania z bardziej szczegółowych i specjalistycznych danych. Brakuje jednak alternatywnych źródeł, które zobrazują lokalizację permanentnie wyłączanych z eksploatacji obszarów pogórnictwa oraz zmiany zagospodarowania, obejmujące cały teren województwa śląskiego, zachodzące w długiej perspektywie – od lat 50. XX w., kiedy zlikwidowano pierwszą kopalnię w województwie, przez zmiany pokrycia i użytkowania obszarów pogórnictwa systematycznie monitorowanych aż do teraz, z zachowaniem takiej samej metodologii.

Jedną z konkluzji omawianego badania, wskazaną również przez autorów projektu TIMBRE, było stwierdzenie, że nie ma perfekcyjnego narzędzia (Bartke, Schwarze, 2015; Pizzol i in., 2016). Zastosowane różne narzędzia wspomagające proces podejmowania decyzji, w którym wskazano różne podejścia oraz różne zasady, działają z różnym skutkiem. Niemniej narzędzia GIS nastawione są jednak na szerokie wykorzystanie przez specjalistów różnych branż i dziedzin nauki, obrazują i analizują bowiem zróżnicowane zjawiska i procesy. Użycie narzędzi wspomagających podejmowanie decyzji ukierunkowane jest w głównej mierze na wymiar praktyczny, elastyczność oraz możliwość holistycznego postrzegania zjawisk i procesów. Implementacja rozwiązań GIS stanowi jedną z najbardziej obiektywnych metod, która z góry uwzględnia różne grupy użytkowników, pozwalając na określenie celów oraz ważności kryteriów zgodnie z lokalnymi warunkami. Przejrzystość i obiektywizm na etapie podejmowania decyzji jest również rezultatem interpretacji dużej ilości przetwarzanych danych oraz wysokiego poziomu wiedzy specjalistycznej użytkowników. Praktyczność metod wspomaganych narzędziem GIS wynika z możliwości uwzględnienia dużej liczby interesariuszy zaangażowanych w proces zagospodarowania obiektów pogórnictwa oraz niewielkiej liczby grup decyzyjnych (decydenci samorządowi), co jednocześnie może być główną wadą metody. Jej elastyczność zaś pozwala dostosować kryteria do lokalnych warunków, co zarazem zagraża bezstronności i obiektywizmowi. Użyteczność zaprojektowanego narzędzia zależy od kontekstu i stopnia, w jakim spełnione są wymagania jego użytkowników, czyli różnych lokalnych grup interesów, o rozbieżnych celach, funkcjonujących w różnych okolicznościach. Proponowana metoda doskonale nadaje się do stosowania przy wspomaganiu procesu rewitalizacji obejmującego stosunkowo duże obszary. Jej praktyczność jest ograniczona w przypadku mniejszych projektów, koncentrujących się na szczegółowej analizie.

Wyniki badań zostały zestawione z rzeczywistymi zmianami zagospodarowania obszarów pogórnich. Analizując strukturę przeznaczenia terenów w Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii (GZM) na podstawie obowiązujących miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (MPZP) w 2020 r., należy zauważyć znaczny udział w ogólnym bilansie: terenów zieleni i wód (29,8%), obszarów użytkowanych rolniczo (24,4%), zabudowy mieszkaniowej (19,9%) oraz obszarów przeznaczonych pod funkcje usługowe i techniczno-produkcyjne (15,7%). Ponadprzeciętnym udziałem terenów o przeznaczeniu pod zieleni i wody charakteryzowały się Sośnicowice (62,4%) oraz Knurów (56,8%). Udział tych terenów w przedziale 30–50% charakteryzował Tarnowskie Góry, Rudę Śląską, Mikołów, Będzin, Sosnowiec i Chorzów. W miastach rdzenia GZM udziałem terenów użytkowanych rolniczo wyróżniały się Piekary Śląskie (27,7%) oraz Tychy (20,3%). Największy udział zabudowy mieszkaniowej (przekraczający 45,0%) odnotowano w gminach: Bojszowy, Kobiór, Czeladź i Mysłowice. Największym udziałem terenów zabudowy usługowej cechowały się Czeladź, Bytom i Zabrze, które przeznaczyły na tę funkcję ponad 25,0% powierzchni terenów objętych MPZP. Z kolei wysokim udziałem terenów przeznaczonych pod zabudowę techniczno-produkcyjną wyróżniały się gmina Gierałtów (40,0%), Siewierz (33,9%), Bojszowy (26,5%), Dąbrowa Górnicza (20,9%), Gliwice (18,9%), Siemianowice Śląskie (18,9%) (Matuszko i in., 2022).

Porównując intensywność występowania terenów pogórnich na przełomie XX/XXI w. ze stanem obecnym, zauważa się zmniejszenie ich całkowitej powierzchni, co jest wynikiem postępującej transformacji regionu. Największym udziałem tych terenów w całkowitej powierzchni miasta cechują się Zabrze (8,4%), Świętochłowice (7,7%), Siemianowice Śląskie (7,5%) oraz Sosnowiec (7,0%) (Pytel i in., 2021). Na kierunek przekształcania obszarów pogórnich ma również wpływ polityka przestrzenna miasta. Można zaobserwować, że preferowanym kierunkiem ich adaptacji w Katowicach i Jaworznie są obszary usługowe, w Będzinie – zabudowa mieszkaniowa, w Sosnowcu i Chorzowie – tereny przemysłowe. Większość terenów poprzemysłowych została objęta miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego oraz uwzględniona w strategiach rozwoju poszczególnych miast. Jednak istnieje ryzyko, że zaproponowany kierunek rozwoju nie będzie realizowany ze względu na m.in. czas trwania procesu inwestycyjnego, możliwość wystąpienia nieoczekiwanego wydarzenia, zmiany własności, wielkość i zróżnicowanie gruntów. Najwięcej niezagospodarowanych gruntów wymagających intensywnej

rekultywacji znajdowało się w Piekarach Śląskich (95,5%) i Rudzie Śląskiej (93,5%). W Bytomiu, Czeladzi, Jaworznie, Katowicach, Sosnowcu i Świętochłowicach ponad 40% terenów pogórnich stanowią ugory i tereny zalesione (Wyrzykowska, 2020).

Dynamiczny charakter procesów ekologicznych i rozwoju gospodarczego wyzwała potrzebę uzyskania stanu równowagi użytkowanej przestrzeni, ponieważ współcześnie często podejmowane są nieefektywne ekonomicznie decyzje, w których rezultacie dochodzi do marnotrawstwa zasobów, szczególnie terenów. Potrzeba ta wynika również ze stale zmieniających się uwarunkowań oraz kierunków przebiegu tych procesów. Na obszarze województwa śląskiego jest wiele terenów zniszczonych wieloletnią eksploatacją węgla kamiennego, które wymagają wskazania ścieżek dochodzenia do pożądanej struktury funkcjonowania danego obszaru oraz ciągu działań zmierzających do podkreślenia niepowtarzalnych właściwości oraz zmian cech ich zagospodarowania. Ukierunkowana sukcesja na obszarach pogórnich może przyczyniać się do przemian struktury i kreacji nowych powiązań między systemami przyrodniczym, gospodarczym i społecznym. Uruchamiające ją zmiany wynikają często z sozologicznych i urbanistycznych właściwości obszaru, ale również zachodzą pod wpływem działania czynników społecznych i ekonomicznych oraz uwarunkowań prawnych, modyfikujących i zaburzających kierunkowy proces rozwoju danego systemu. Za pomocą sukcesji można uzyskać bądź odzyskać stan równowagi w danej przestrzeni, dopasowując fazy procesu w sposób optymalny do zmiennych i niestabilnych warunków. Przebieg procesu sukcesji funkcji na obszarach pogórnich powinien opierać się na jak największej liczbie możliwych wyborów, które w stale zmieniających się uwarunkowaniach determinują kierunek oraz stopień uporządkowania. W tej pracy zostały przeanalizowane trzy dominujące funkcje spośród ogółu możliwych. Na zdecydowanej większości obszarów pogórnich w województwie śląskim możliwe jest zastosowanie funkcji rolnej, ponieważ najczęściej dochodzi do adaptacji do poprzednio istniejącej formy zagospodarowania (fazy sukcesji). Pozwala ona na zachowanie użyteczności obszarów pogórnich jako rezerwy potencjalnych terenów inwestycyjnych w mieście. Tymczasowe przetrzymanie gruntów dzięki podejmowanym działaniom może zapobiec nieefektywnemu wykorzystaniu zasobów. W przyszłości decyzje te mogą doprowadzić do zróżnicowania struktury przestrzennej miejskich obszarów pogórnich, odpowiadającej potrzebom jej użytkowników.

Zakończenie

Obecny rozwój cywilizacyjny wiąże się z coraz większym zapotrzebowaniem na dywersyfikację funkcjonalno-przestrzenną na poziomach zarówno lokalnym, jak i regionalnym. W świetle aktualnych wyzwań poszukiwanie możliwości adaptacji i wykorzystania terenów problemowych staje się bardzo istotnym elementem kształtowania nowoczesnego systemu zagospodarowania przestrzennego. Podejmowanie w praktyce wielu nieefektywnych ekonomicznie decyzji dotyczących wykorzystania terenów pogórnich, w których rezultacie dochodzi do marnotrawstwa zasobów przestrzennych, wymusza pilną potrzebę refleksji na temat roli poszczególnych interesariuszy w stymulowaniu procesów rozwojowych. Zagospodarowanie terenów zdegradowanych i zdewastowanych działalnością górniczą stanowi wyzwanie ze względu na skalę zjawiska oraz jego złożoność. Problematyka ta wymaga interdyscyplinarnego podejścia, gdyż kolejny etap transformacji górnictwa będzie potrzebował skutecznej rewitalizacji terenów zniszczonych wieloletnią eksploatacją węgla kamiennego. Jej przebieg w górnośląskim regionie wynikać może m.in. z heterogenicznych cech tych terenów, wielości celów i kierunków oraz ich hierarchii akcentowanych przez grupy interesariuszy procesu rewitalizacji. Celowo ukierunkowane przez człowieka procesy, które zachodzą analogicznie do obserwowanej w przyrodzie sukcesji naturalnej, mogą być wskazówką dla poszczególnych interesariuszy w poszukiwaniu ścieżek prowadzących do kształtowania i stymulowania odpowiedniej polityki rozwoju dla terenów pogórnich. Wiąże się to ze zwróceniem uwagi na potrzebę optymalizacji alokacji istniejących zasobów w świetle paradygmatu rozwoju trwałego i zrównoważonego. Optymalizacja zagospodarowania terenów pogórnich ma pozwolić na osiągnięcie korzyści ekonomicznych, społecznych i ekologicznych z ich użytkowania przez nadanie im nowych funkcji. Ekonomia ewolucyjna zwraca uwagę na stany przejściowe, pojawiające się na ścieżce rozwoju, gdzie optymalizacja nie jest równoznaczna z uzyskaniem stanu równowagi, lecz z osiągnięciem zadowalającej ścieżki rozwoju. Przy ograniczonych zdolnościach podejmowania

decyzji, lecz ogromnej nieuświadomionej i niezwerbalizowanej wiedzy, społeczeństwo (gospodarka) jest jedynie uczestnikiem gry zależności w danym systemie. Pomimo posiadanej wiedzy, która buduje pozycję konkurencyjną, nadal podlega wpływom czynników losowych, wywoływanym przez innowacje. Rozpoznanie pożądanych cech umożliwiających przystosowanie się, nabywanie zdolności adaptacyjnych oraz zachowanie indywidualnych, specyficznych właściwości staje się głównymi mechanizmami, na których podstawie podejmowane są aktywności przez osoby i podmioty gospodarcze. Aktywności te wyznaczają ścieżkę rozwoju, która pozwala na adaptowanie struktury, funkcji i sposobu organizacji do absorpcji efektów występujących zaburzeń w celu zachowania stabilności, powrotu na ścieżkę rozwoju, jej transformację albo wykreowanie nowej konfiguracji struktur i funkcji w danym systemie. Relacje zachodzące między elementami systemu warunkują procesy samoorganizacji oraz adaptacji, będące odpowiedzią na zmieniające się warunki oraz pojawiające się zaburzenia.

Celem teoretyczno-poznawczym publikacji jest próba adaptacji teorii sukcesji w badaniach nad zmianami użytkowania terenów pogórnich. Wyjątkowe ujęcie przyrodniczo-ekonomiczne sprawia, że opracowanie w oryginalny sposób zakłada możliwość zintegrowania dorobku i metodyki badań z zakresu nauk o Ziemi i środowisku oraz nauk społecznych. Cóż interesującego jest w procesie sukcesji? Jakie wyznacza ograniczenia w stosunku do procesów omawianych w tej pracy? Sukcesja jest adaptacyjnym i inkrementalnym procesem o charakterze nieteologicznym. To stanowi jedną z podstawowych różnic w stosunku do omawianych w pracy procesów. Sukcesja ekologiczna jest stopniowa, przebiega etapami, ale przede wszystkim ma charakter spontaniczny. Owa spontaniczność powoduje, że funkcje przyrodnicze same się odtwarzają na wielu terenach i z założenia będą bardziej rezylienne niż działania podejmowane przez człowieka. Jako proces spontaniczny i adaptacyjny może przechodzić przez różne ścieżki transformacji terenów, tworząc różne modele przekształceń. W pracy tej skoncentrowano się na zaprezentowaniu faz oraz sekwencji zmian sukcesji, które dotyczyły trzech największych powierzchniowo przekształceń form pokrycia i użytkowania terenu. Możliwości pełnienia wszystkich funkcji przez te tereny zostały ograniczone. Proces sukcesji na obszarach pogórnich nadal trwa, stąd trudno mówić o fazie końcowej lub docelowej. Zaprezentowano pewien wycinek rzeczywistości z lat 1990–2018. Spróbowano uchwycić jej ukierunkowanie oraz sekwencję następujących po

sobie zmian. Natomiast sukcesja jest procesem o charakterze niecieologicznym, a zatem narzucenie jej z góry kierunku przebiegu jest niemożliwe. Może również dojść do spontanicznego użytkowania obszarów pogórnich bądź wystąpienia losowego zdarzenia, co zaburzy przypuszczalną sekwencję zmian rozpoznaną w przeszłości. Ukierunkowanie sekwencji zmian możliwe jest z pozycji obserwatora prowadzącego badania w długiej perspektywie. Jedynie w takim przypadku istnieje możliwość wyłonienia faz oraz następujących kolejno form zagospodarowania. Wizja planistyczna często zaniedbuje elementy adaptacyjne i uczenie inkrementalne. Sukcesja ekologiczna opiera się na zbudowanej bazie wiedzy, którą nabywały gatunki przez swój przyrost i przystosowywanie się do zmieniających się warunków. Wizje planistyczne są zróżnicowane. Można wyróżnić klasyczne planistyczne podejście inwestora publicznego, który rewitalizuje obiekty i tereny pogórnice na cele naukowe, artystyczne i kulturowe. Przykładem może być kopalnia „Julia” w Wałbrzychu przekształcona na Centrum Nauki, Kultury i Sztuki Stara Kopalnia w Wałbrzychu (Stara Kopalnia. <https://starakopalnia.pl/o-nas/> [dostęp: 3.08.2024]). Podobny charakter ma podejście adaptacyjne inwestora prywatnego realizującego proces przekształceń byłej fabryki Porcelany Śląskiej na Park Przemysłowo-Technologiczny Porcelana Śląska Park w Katowicach. W tym przypadku stworzono infrastrukturę biurowo-usługowo-konferencyjną z zapleczem laboratoryjnym, a działania zostały ukierunkowane na branżę dizajnu, logistyki miasta oraz IT (Utworzenie Parku Przemysłowo-Technologicznego Porcelana Śląska Park. <https://fabryka-porcelany.pl/fundacja-giesche/o-parku/> [dostęp: 3.08.2024]). Mogą być różne wizje planistyczne oraz różne efekty ekonomiczne.

Nadal pozostaje do rozpatrzenia pytanie: Czy zmienność kierunku użytkowania terenów pogórnich zależy od początkowych warunków? Jak wynika z przeprowadzonych badań, zagospodarowanie terenów pogórnich w województwie śląskim cechowało się największym podobieństwem w latach 2000–2006 (86,24%), a najmniejszym – w latach 1990–2000 (72,17%) oraz 2006–2012 (73,06%). Lata 2000–2006 charakteryzowały się przyrostem terenów przemysłowo-handlowych, zabudowy mieszkaniowej oraz lasów, które powstawały jako efekt prowadzonej rekultywacji na porzucanych i odłogowanych obszarach pokrytych przez łąki i pastwiska oraz wykorzystywanych rolniczo jako uprawy mieszane. Zmiany te były również rezultatem przekształcania zespołów roślinności drzewiastej i krzewiastej w lasy. Natomiast forma użytkowania obszarów pogórnich w latach 1990–2000 wynikała głównie z wdrażanych zmian

ustrojowych oraz z restrukturyzacji górnictwa. Prawdopodobieństwo zagospodarowania terenów pokopalnianych było niskie, stąd jedynie prowadzono niezbędną rekultywację, przywracając im wartość przyrodniczą poprzez zagospodarowanie na cele leśne. W okresie tym tereny pogórnice były porzucane, zwiększając powierzchnię ugorów miejskich albo terenów wykorzystywanych rolniczo.

Brak związku między formą pokrycia w fazie początkowej (np. grunt orny) oraz w fazie „końcowej” (np. park przemysłowy) nie wyklucza istnienia związku przyczynowego. W nim bowiem poprzednia forma działa stymulująco na możliwość dalszego zagospodarowania, chociaż nie determinuje konkretnego typu. Czy zatem poprzednia forma ma znaczenie dla następującej po niej? Zarazem nie można wskazać fazy końcowej przebiegu, gdyż proces sukcesji nadal zachodzi na obszarze pogórnicy. Dane stadium w jakimkolwiek sposób wyklucza funkcje i formy użytkowania, które tam powstaną za 5, 10, a nawet 50 lat. Dlatego poszczególne stadia sukcesji prezentują określony stan adaptacji struktury użytkowania terenów pogórnicych albo system dążący do optymalnego stanu w danym czasie i przy zaistnieniu określonych warunków. Jedynie klasyczny model Clementsa zakładał uporządkowany liniowo układ zmian użytkowania terenu, gdzie wymiana podmiotów gospodarczych oraz rozwój lokalny były ułatwiane przez sposób zagospodarowania terenów pogórnicych we wcześniejszych stadiach. W kolejnych modelach (hamowania, tolerancji czy kolonizacji losowej) proces sukcesji staje się coraz bardziej nieprzewidywalny i nieuporządkowany. Pierwsza forma użytkowania terenu może hamować albo eliminować możliwość zagospodarowania terenu w określonym kierunku. Sukcesja jako proces spontaniczny może być rozpoczęta przez każdą istniejącą już formę użytkowania terenu bądź może ją zainicjować wystąpienie zakłócenia i zaburzenia w danej przestrzeni. Dlatego obszarem wymagającym dalszych badań jest rozpoznanie cech terenu pogórnicych, ułatwiających możliwość nabycia zdolności adaptacyjnych. Trzeba określić wytyczne dla planowania i zagospodarowania, by funkcje, jakie pełnione są przez tereny pogórnice, były rezylienne oraz wspierające rozwój podtrzymywalny. Kluczowy zatem staje się proces rewitalizacji terenów problemowych. Wraz z postępowaniem technologicznym, zwiększaniem świadomości ekologicznej społeczeństwa i rozwojem współczesnych koncepcji powinien kreować innowacyjne rozwiązania wyprzedzające obecne trendy.

W województwie śląskim programowane są kolejne etapy transformacji społeczno-gospodarczej oraz energetycznej, które wyznaczają nową perspektywę zrównoważonej, sprawiedliwej i integracyjnej przyszłości. Prowadzone debaty

i dyskusje dotyczą zrównoważonego wykorzystania i sprawiedliwego podziału zasobów. Podkreśla się potrzebę równego dostępu do zasobów środowiska, rynku pracy, infrastruktury społecznej i technicznej przy jednoczesnym niwelowaniu dysproporcji rozwojowych na rzecz zapewnienia wysokiej jakości życia i możliwości rozwoju w długiej perspektywie. Stąd coraz częściej w praktycznym podejściu do planowania przestrzennego postulowane jest tworzenie przestrzeni wielofunkcyjnych. Czy zatem tymczasowe przetrzymanie lub odłożenie gruntu jest wskazanym działaniem przy ograniczonym zasobie, jaki stanowi miejska przestrzeń? A może inaczej: Czy każdy fragment przestrzeni musi być użyteczny? Kwestia ta stwarza kolejne wyzwania badawcze. Myśl badawcza potrzebuje reorientacji spojrzenia na procesy rozwoju regionalnego, a może nawet globalnego. Uświadamiane przez lata konsekwencje działalności eksploatacyjnej w wymiarze społecznym, gospodarczym, środowiskowym i przestrzennym mają wpływ na jakość życia obecnego i przyszłego pokolenia. Wyzwaniem staje się programowanie i ukierunkowanie działań mających na celu stworzenie przestrzeni adekwatnych dla potrzeb współczesnego stylu życia, w którym to środowisko wyznacza kryteria funkcjonowania oraz inicjuje interakcje w przestrzeni, a nie jak dotychczas wzrost gospodarczy i konsumpcjonizm.

Niemniej jednak zastosowanie tak kompleksowego podejścia, jakim jest sukcesja, w praktyce badawczej i planistycznej może być ogromnym wyzwaniem. Wymaga współpracy różnych sektorów i interdyscyplinarnych zespołów, integracji niejednorodnych danych, modelowania złożonych systemów oraz przewidywania możliwych interakcji między ich składowymi. Obecnie nie ma jednego rozwiązania ani uniwersalnego podejścia do sposobu zagospodarowania terenów pogórniczych. Być może trzeba każdy rozważany teren rozpatrywać indywidualnie, ponieważ jego różnorodna rola adaptacyjna jest niezwykle pożądana podczas kształtowania nowoczesnego systemu zagospodarowania przestrzennego, szczególnie w odniesieniu do wzmacniania miejskiej zdolności radzenia sobie ze zmianami, budowania odporności na negatywne zdarzenia czy przywracania równowagi po kryzysie. Zagospodarowanie terenów pogórniczych może więc stanowić sekwencję zaplanowanych działań, mających na celu zrównoważenie, integrację oraz sprawiedliwy dostęp do zasobów, traktując miasto jako jeden wspólny system relacyjny. Celowo ukierunkowana sekwencja zmian w ramach zaprogramowanego procesu sukcesji może wspomóc proces adaptacji i przystosowywania się do zmiennych i niestabilnych warunków, a w konsekwencji przyczynić się do przemiany struktury i sposobu

funkcjonowania całego systemu. Jednak w programowaniu działań istotne jest również pozostawienie przestrzeni dla spontanicznych, losowych i nie-uporządkowanych zdarzeń, które w sposób zgodny z naturą przyczynią się do powstania nowej struktury. Struktura ta – nieprzewidziana przez działalność człowieka – może wykazywać się większą trwałością i stabilnością połączeń oraz może być bardziej efektywna.

Bibliografia

- Adams D., Watkins C., 2002: *Greenfields, Brownfields and Housing Development*. Blackwell Publishing, Oxford, s. 314. <https://doi.org/10.1002/9780470757222>.
- Akhtar-Schuster M., Stringer L.C., Erlewein A., Metternicht G., Minelli S., Safriel U., Sommer S., 2017: *Unpacking the concept of land degradation neutrality and addressing its operation through the Rio Conventions*. "Journal of Environmental Management", vol. 195, s. 4–15. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.09.044>.
- Albrechts L., Healey P., Kunzmann K.R., 2003: *Strategic spatial planning and regional governance in Europe*. "Journal of the American Planning Association", vol. 69, s. 113–129. <https://doi.org/10.1080/01944360308976301>.
- Alchian A.A., 1950: *Uncertainty, Evolution, and Economic Theory*. "The Journal of Political Economy", vol. 48 (3), s. 211–221.
- Alexandrowicz Z., Kućmierz A., Urban J., Otęska-Budzyn J., 1992: *Waloryzacja przyrody nieożywionej obszarów i obiektów chronionych w Polsce*. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Alker S., Joy V., Roberts P., Smith N., 2000: *The Definition of Brownfield*. "Journal of Environmental Planning and Management", no. 43 (1), s. 49–69. <https://doi.org/10.1080/09640560010766>.
- Antonelli C., ed., 2011: *Handbook on the Economic Complexity of Technological Change*. Edward Elgar, Cheltenham.
- Arfa F.H., Zijlstra H., Lubelli B., Quist W., 2022: *Adaptive Reuse of Heritage Buildings: From a Literature Review to a Model of Practice*. "The Historic Environment: Policy and Practice", no. 13 (2), s. 148–170. <https://doi.org/10.1080/17567505.2022.2058551>.
- Arora R., Paterok K., Banerjee A., Saluja M.S., 2017: *Potential and relevance of urban mining in the context of sustainable cities*. "IIMB Management Review", vol. 29, s. 210–224. <https://doi.org/10.1016/j.iimb.2017.06.001>.
- Arthur W.B., Ermoliev Y.M., Kaniovski Y.M., 1987: *Path dependent processes and the emergence of macrostructure*. "European Journal of Operational Research", vol. 30, s. 294–303.

- Bacci D., Diniz T.M.R.G., 2013: *Mining in urban areas: methodological proposal for the identification and mediation of socio-environmental conflicts*. "Rem: Revista Escola de Minas", no. 66, s. 369–374. <https://doi.org/10.1590/S0370-44672013000300015>.
- Baeten G., Swyngedouw E., Albrechts L., 1999: *Politics, institutions and regional restructuring processes: from managed growth to planned fragmentation in the reconversion of Belgium's last coal mining region*. "Regional Studies", no. 33, s. 247–258.
- Bahlcke J., Gwarecki D., Kaczmarek R., 2012: *Historia Górnego Śląska, polityka, gospodarka i kultura europejskiego regionu*. Dom Współpracy Polsko-Niemieckiej, Gliwice.
- Balibrea M.P., 2001: *Urbanism, culture and the post-industrial city: Challenging the Barcelona model*. "Journal of Spanish Cultural Studies", vol. 2 (2), s. 187–210. <https://doi.org/10.1080/14636200120085174>.
- Balsas C.J.L., 2018: *Entrepreneurial Urban Revitalization*. In *Entrepreneurship and the Industry Life Cycle*. "Springer", s. 329–340.
- Baran J., Lewandowski P., Szpor A., Witajewski-Baltvilks J., 2018: *Coal transitions in Poland. Options for a fair and feasible transition for the Polish coal sector*. IDDRI & Climate Strategies. https://coaltransitions.files.wordpress.com/2018/09/coal_poland_final.pdf.
- Barcikowski A., 1994: *Teoria sukcesji roślinności jako teoria adaptacyjna*. Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.
- Barkow J.H., Cosmides L., Tooby J., eds., 1992: *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. Oxford University Press, New York.
- Bartczek A., Kozłowski S., Kucięba K., Nowosielski S., 1988: *Ocena wpływu eksploatacji złóż węgla kamiennego na środowisko*. Wydawnictwo SGGW-AR. Warszawa.
- Bartke S., Schwarze R., 2015: *No perfect tools: Trade-offs of sustainability principles and user requirements in designing support tools for land-use decisions between greenfields and brownfields*. "Journal of Environmental Management", no. 153, s. 11–24. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.01.040>.
- Baskin K., 2000: *Corporate DNA: Organizational Learning, Corporate Co-evolution*. "Emergence", no. 2 (1).
- Baza Demografia. <https://demografia.stat.gov.pl/> [dostęp: 12.07.2024].
- Beinhocker E.D., 2006: *The Origin of Wealth. Evolution Complexity and the Radical Re-making of Economics*. Harvard Business School Press, Boston.
- Bergh J.C.J.M., van den, 1991: *Dynamic models for sustainable development*, Ph.D. Dissertation, Thesis Publishers, Amsterdam.
- Bergh J.C.J.M., van den, 1996: *Ecological Economics and Sustainable Development. Theory, Methods and Applications*. Edward Elgar, Cheltenham.

- Białecka B., 2014a: *Kryteria charakteryzujące potencjał terenu zdegradowanego*. W: *Tereny pogórnice – szanse, zagrożenia. Analiza przypadku*. Red. B. Białecka, W. Biały. PA NOVA SA. Gliwice, Gliwice, s. 23–25.
- Białecka B., 2014b: *Zagrożenia środowiskowe i potencjał terenów górniczych* GZW. W: *Górnictwo. Perspektywy, Zagrożenia. BHP oraz ochrona i rekultywacja powierzchni*. Red. J. Białek, R. Mielimąka, A. Czerwińska-Lubszczyk. PA NOVA SA. Gliwice, Gliwice, s. 32–40.
- Białecka B., Midor K., Zasadzień M., 2014: *Analiza kierunków zagospodarowania terenów pogórnich – studium przypadku*, GZW. W: *Górnictwo. Perspektywy, Zagrożenia. BHP oraz ochrona i rekultywacja powierzchni*. Red. J. Białek, R. Mielimąka, A. Czerwińska-Lubszczyk. PA NOVA SA. Gliwice, Gliwice, s. 41–49.
- Białecka B., Biały W., red., 2014: *Tereny pogórnice – szanse, zagrożenia. Analiza przypadku*. PA NOVA SA. Gliwice, Gliwice.
- Biały W., 2014: *Występowanie surowców energetycznych w Polsce* GZW. W: *Górnictwo. Perspektywy, Zagrożenia. BHP oraz ochrona i rekultywacja powierzchni*. Red. J. Białek, R. Mielimąka, A. Czerwińska-Lubszczyk. PA NOVA SA. Gliwice, Gliwice, s. 60–80.
- Bielewicz T., Prus B., Honysz J., 1993: *Górnictwo*. Cz. 2. Śląskie Wydawnictwo Techniczne, Katowice.
- Biesiadka E., Nowakowski J.J., red., 2013: *Ocena oddziaływania na środowisko i monitoring przyrodniczy. Podręcznik metodologiczny*. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydawnictwo Mantis, Olsztyn.
- Bieske-Matejak A., 2005: *Przekształcanie terenów przemysłowych w tereny zieleni na przykładzie aglomeracji Paryża*. „Teka Komisji Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych”, t. 1, s. 83–94.
- Bohuszewicz P., 2005: *W przestrzeni „długiego trwania”. Ideologia społeczno-polityczna „Kazań sejmowych” Piotra Skargi w kontekście scholastycznej kosmologii*. „Pamiętnik Literacki”, nr 2, s. 95–122.
- Boschma R.A., Franken K., 2007: *Introduction: applications of evolutionary economic geography*. In: *Applied evolutionary economics and economic geography*. Ed. K. Franken. Edward Elgar, Cheltenham UK–Northampton MA, s. 1–24.
- Boschma R.A., Martin R., 2010: *The Aims and Scope of Evolutionary Economic Geography*. In: *The Handbook of Evolutionary Economic Geography*. Eds. R.A. Boschma, R. Martin. Edward Elgar, Cheltenham, s. 3–39.
- Boulding K.E., 1981: *Evolutionary Economics*. Sage Publications, Beverly Hills.
- Bowler P.J., 1975: *The Changing Meaning of “Evolution”*. „Journal of the History of Ideas”, vol. 36, no. 1 (Jan.–Mar. 1975), s. 95–114. <https://doi.org/10.2307/2709013> [dostęp: 2.07.2024].

- Boyer R., Charron E., Jürgens U., Tolliday S., eds., 2004: *Between imitation and innovation. The transfer and hybridization of productive models in the international automobile industry*. OUP Oxford, Oxford–New York.
- Börgers T., 1996: *On the Relevance of Learning and Evolution to Economic Theory*. "The Economic Journal", no. 106 (438), s. 1374–1385.
- Bramanti A., Maggioni M.A., 1997: *The dynamics of milieus: the network analysis approach*. In: *The dynamics of innovative regions*. Eds. R. Ratti, A. Bramanti, R. Gordon. Ashgate, Aldershot, s. 321–341.
- Bramanti A., Ratti R., 1997: *The multi-faced dimensions of local development*. In: *The dynamics of innovative regions*. Eds. R. Ratti, A. Bramanti, R. Gordon. Ashgate, Aldershot, s. 3–44.
- Braudel F., 1991: *Historia i trwanie*, Wydawnictwo Czytelnik, Warszawa.
- Bruton M.N., 1989: *Alternative life-history styles of animals*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht–Boston–London.
- Brzeziecki B., 1990: *Sukcesja roślinności: w poszukiwaniu ogólnego modelu*. „Wiadomości Ekologiczne”, nr 36 (1–2), s. 3–19.
- Buła P., Schroeder T., 2020: *Wpływ wybranych aspektów czwartej rewolucji przemysłowej na zmiany w ekosystemie biznesu*. W: *Wyzwania społeczne i technologiczne a nowe trendy w zarządzaniu współczesnymi organizacjami*. Red. M. Urbaniak, A. Tomaszewski. Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej, Warszawa.
- Burkhart R., 1996: *The SWARM simulator: Applications in science and business. Embracing Complexity: Exploring the Application of Complex Adaptive Systems to Business*. Ernst & Young Center for Business Innovation, Cambridge MA.
- Burrows C.J., 1990: *Processes of Vegetation Change*. Unwin Hyman, chapter 12 and 13, London, s. 420–489.
- Burtan Z., Zorychta A., Chlebowski D., 2008: *Trends in the development of preventive measures against natural hazard in Polish collieries*. In: *21 st Word Mining Congress, Session "Underground Mine Environment"*. Kraków–Katowice–Sosnowiec.
- Bury K., 2010: *Zastosowanie wielokryterialnej metody QAT w ocenie programów i projektów rewitalizacji*. W: *O budowie metod rewitalizacji w Polsce – aspekty wybrane*. Red. K. Skalski. Instytut Spraw Publicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, s. 65–89.
- Cairney P., 2012: *Complexity theory in political science and public policy*. "Political Studies Review", vol. 10 (3), s. 346–358.
- Campbell G., Roberts M., 2010: *Permitting a new mine: insights from the community debate*. "Resources. Policy", no. 35, s. 210–217. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2010.04.001>.

- Chen K., Blong R., Jacobson C., 2001: *MCE-RISK: integrating multicriteria evaluation and GIS for risk decision-making in natural hazards*. "Environmental Modelling & Software", vol. 16, s. 387–397.
- Chmielewska M., Lamparska M., 2011: *Post-industrial tourism as a chance to develop cities in traditional industrial regions in Europe*. "Sociologie Românească", no. 3, s. 67–75.
- Chmielewska M., Otto M., 2013: *Wpływ rewitalizacji na ewolucję przestrzeni miejskiej na terenach dawnych hut żelaza i stali w Zagłębiu Ruhry (Niemcy)*. „Badania Środowiskowe i Społeczno-Ekonomiczne”, nr 1, s. 31–37.
- Chmielewski P., 1988: *Kultura i ewolucja*. PWN, Warszawa.
- Chodyński A., 2021: *Dynamika przedsiębiorczości i zarządzania innowacjami w firmach. Odpowiedzialność – prospołeczność – ekologia – bezpieczeństwo*. Oficyna Wydawnicza AFM, Kraków.
- Chudek M., Wilczyński S., Żyliński R., 1977: *Podstawy górnictwa*. Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice.
- Chwastek J., 1990: *Deformacje powierzchni terenu spowodowane działalnością górnictw*. Wydawnictwo AGH, Kraków.
- Clark E., 1995: *The Rent Gap Re-examined*. "Urban Studies", no. 32 (9), s. 1489–1503. <https://doi.org/10.1080/0042098950012366>.
- Clark W.A.V., Hosking P.L., 1986: *Statistical Methods for Geographers*. John Wiley & Sons, New York.
- Clements F.E., 1916: *Plant succession, an analysis of the development of vegetation*. "Carnegie Institution of Washington Publication", no. 242. <https://archive.org/details/cu31924000531818> [dostęp: 30.10.2017].
- Clements F.E., 1949: *Dynamics of Vegetation*. Macmillan, Hafner Press, New York.
- Collier B.D., Cox G.W., Johnson A.W., Miller P.C., 1978: *Ekologia dynamiczna*. PWRIL, Warszawa, Rozdział 7: *Zmiany zachodzące w biocenozach*.
- Connell J.H., Slatyer R.O., 1977: *Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization*. "The American Naturalist", no. 111 (982), s. 1119–1144. <http://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/283241> [dostęp: 30.10.2017].
- Coppin N.J., Bradshaw A.D., 1982: *Quarry reclamation*. Mining Journal Books, London.
- Corine Land Cover Technical Guide, European Commission, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 1993. https://www.researchgate.net/publication/259295513_Corine_Land_Cover_Technical_Guide_Part_I [dostęp: 30.10.2017].
- Corine Land Cover, 2019. <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover> [dostęp: 4.08.2024].

- Couch C.H., Dennemann A., 2000: *Urban regeneration and sustainable development in Britain. The example of the Liverpool Ropewalks Partnership*. "Cities", vol. 17, s. 137–147. [https://doi.org/10.1016/S0264-2751\(00\)00008-1](https://doi.org/10.1016/S0264-2751(00)00008-1).
- Cowles H.C., 1901: *The Physiographic Ecology of Chicago and Vicinity; A Study of the Origin, Development, and Classification of Plant Societies (Concluded)*. "Botanical Gazette", vol. 31, no. 3, s. 145–182. https://www.jstor.org/stable/2465158?seq=1#references_tab_contents [dostęp: 30.10.2017].
- Coyne J.A., 2009: *Ewolucja jest faktem*. Tłum. M. Ryszkiewicz, W. Studencki. „Na Ścieżkach Nauki”. Prószyński i S-ka, Warszawa.
- Cygan-Korecka S.A., 2016: *Planowanie przestrzenne jako instrument rewitalizacji terenów pogórnich*, rozprawa doktorska, AGH, Kraków.
- Cygler J., 2008: *Ekosystem biznesu jako platforma relacji kooperacyjnych przedsiębiorstw. Zarządzanie strategiczne w badaniach teoretycznych i w praktyce*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
- Cymerman R., 1988: *Rekultywacja gruntów zdewastowanych*. Skrypty Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie, Wydawnictwo ART, Olsztyn.
- Czachorowski S., 1993: *Rola siedlisk stabilnych i niestabilnych w krajobrazie ekologicznym*. W: *Krajobraz ekologiczny*. Red. J. Banaszak. WSP w Bydgoszczy, Bydgoszcz, s. 67–80.
- Czachorowski S., 1994: *Sukcesja ekologiczna*. „Biologia w Szkole”, nr 47 (2), s. 79–84. <http://www.uwm.edu.pl/czachor/publik/pdf-pd/czach-pd-3.pdf> [dostęp: 30.10.2017].
- Czachorowski S., 1997a: *Wpływ nieciągłości krajobrazu na liczbę i liczebność gatunków – model symulacyjny*. W: *Współczesne kierunki ekologii. Ekologia behawioralna*. Red. T. Puszkarski, L. Puszkarski. Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, s. 399–412.
- Czachorowski S., 1997b: *Związek cykli życiowych z heterogennością środowiska i krajobrazu*. W: *Współczesne kierunki ekologii. Ekologia behawioralna*. Red. T. Puszkarski, L. Puszkarski. Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, s. 389–398.
- Czachorowski S., Szczepańska W., 1991: *Small astatic pools in the vicinity of Mikołajki and their caddis fly (Trichoptera) fauna*. "Polskie Archiwum Hydrobiologii", no. 38, 85–104. <http://demo.uwm.edu.pl/czachor/publik/pdf-s/czach-s-11.pdf> [dostęp: 30.10.2017].
- Czaja S., Fiedor B., 1999: *Studium nad efektywnością zagospodarowania terenów poeksploatacyjnych surowców skalnych (aspekty prawne i ekonomiczne)*. W: *Zagospodarowanie wyrobisk – technologiczne, przyrodnicze i gospodarcze uwarunkowania zagospodarowania wyrobisk poeksploatacyjnych surowców skalnych Dolnego Śląska*. Red. J. Malewski. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
- Czarnecki W., 1983: *Projektowanie obiektów przemysłowych*. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok.

- Czornik M., Gibas P., Polko A., Twardzik M., 2012: *Ocena gospodarowania zasobami przestrzennymi miast*. W: *Gospodarowanie przestrzennymi zasobami miast w świecie ponowoczesnym*. Red. M. Czornik. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice.
- Czwartynska M., 2008: *Obszary pogórnice w postindustrialnej transformacji Górnego Śląska*. „Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego”, nr 10, s. 76–85.
- Daly H.E., Cobb J.B. Jr., 1989: *For The Common Good: Redirecting the Economy toward Community, the Environment, and a Sustainable Future*. Beacon Press, Boston, MA.
- Damigos D., Kaliampakos D., 2006: *The “battle of gold” under the light of green economics: a case study from Greece*. “Environmental Geology”, no. 50, s. 202–218. <https://doi.org/10.1007/s00254-006-0201-9>.
- Darling E., 2005: *The City in the Country: Wilderness Gentrification and the Rent Gap*. “Environment and Planning A: Economy and Space”, no. 37 (6), s. 1015–1032. <https://doi.org/10.1068/a37158>.
- David P.A., 1985: *Clio and the economics of QWERTY*. “American Economic Review”, vol. 75, s. 332–337.
- Dawkins R., 1995: *Rzeka genów*. Wydawnictwo CiS i Oficyna Wydawnicza MOST, Warszawa.
- De Sousa C.A., 2002: *Brownfield Redevelopment in Toronto: An Examination of Past Trends and Future Prospects*. “Land Use Policy”, vol. 19, 297–309. [https://doi.org/10.1016/S0264-8377\(02\)00024-8](https://doi.org/10.1016/S0264-8377(02)00024-8).
- De Sousa C.A., 2003: *Turning brownfields into green space in the City of Toronto*. “Landscape and Urban Planning”, no. 62, s. 181–198. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(02\)00149-4](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00149-4).
- De Sousa C.A., 2006: *Unearthing the benefits of brownfield to green space projects: an examination of project use and quality of life impacts*. “Local Environment”, no. 11, s. 577–600. <https://doi.org/10.1080/13549830600853510>.
- Della Lucia M., Pashkevich A., 2022: *A sustainable afterlife for post-industrial sites: balancing conservation, regeneration and heritage tourism*. “European Planning Studies”, vol. 31 (3), s. 641–661. <https://doi.org/10.1080/09654313.2022.2154141>.
- Dempsey J.A., Plantinga A.J., 2013: *How well do urban growth boundaries contain development? Results for Oregon using a difference-in-difference estimator*. “Regional Science and Urban Economics”, North-Holland, vol. 43, issue 6, s. 996–1007. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166046213000914?via%3Dihub> [dostęp: 1.06.2019].
- Dendrinos D.S., 1992: *The Dynamics of Cities. Ecological Determinism, Dualism and Chaos*. Routledge, London–New York.

- Dendrinos D.S., Mullally H., 1985: *Urban Evolution. Studies in the Mathematical Ecology of Cities*. Oxford University Press, Oxford.
- Dennett D.C., 1996: *Darwin's Dangerous Idea. Evolution and the Meanings of Life*. Touchstone, New York. <http://www.inf.fu-berlin.de/lehre/pmo/eng/Dennett-Darwin%27s-DangerousIdea.pdf> [dostęp: 30.10.2017].
- Denton M., 1985: *Evolution: A Theory in Crisis*. Burnett Books, London.
- Detrick S., 1999: *The postindustrial revitalization of Pittsburgh: Myths and evidence*. "Community Development Journal", vol. 34, s. 4–12. <https://doi.org/10.1093/cdj/34.1.4>.
- Diappi L., Bolchi P., 2008: *Smith's rent gap theory and local real estate dynamics: A multi-agent model*. *Computers. "Environment and Urban Systems"*, no. 32 (1), s. 6–18. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2006.11.003>.
- Domański B., 2000a: *Restrukturyzacja terenów poprzemysłowych w miastach*. W: *Odnowa Miast. Rewitalizacja, Rehabilitacja, Restrukturyzacja*. Red. Z. Ziobrowski, D. Ptaszycka-Jackowska, A. Rębowska, A. Geissler. Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, s. 107–142.
- Domański B., 2000b: *Tereny przemysłowe w miastach polskich – kierunki i bariery przekształceń*. W: *Miasto postsocjalistyczne. Organizacja przestrzeni i jej przemiany*. Red. I. Jażdżewska. XIII Konwersatorium Wiedzy o Mieście. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, s. 139–143.
- Domański B., 2001: *Przekształcenia terenów przemysłowych w województwach śląskim i małopolskim – prawidłowości i uwarunkowania*. „Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego”, nr 3, s. 51–59.
- Domański B., 2009: *Rewitalizacja terenów przemysłowych – specyfika wyzwań i instrumentów*. W: *Przestrzenne aspekty rewitalizacji. Śródmieścia, blokowiska, tereny przemysłowe, pokolejowe i powojkowe*. Red. W. Jarczewski. Instytut Rozwoju Miast, Kraków, s. 125–137.
- Domański R., 1992: *The changeability of man-environmental systems far from equilibrium*. In: *Space economy in the transition from the centrally-planned to the market system*. Ed. R. Domański. „Studia Regionalia KPZK PAN”, t. 3. PWN, Warszawa, s. 85–104.
- Domański R., 1993: *Modelowanie systemów ekologiczno-ekonomicznych*. „Kosmos”, nr 42 (1), s. 151–162.
- Domański R., 2012a: *Ewolucyjna gospodarka przestrzenna*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań.
- Domański R., 2012b: *Złożoność przestrzeni ekonomicznej: elementy teorii*. W: *Prace z zakresu gospodarki przestrzennej. Zjawiska i procesy współczesnego rozwoju społeczno-gospodarczego*. Red. W.M. Gaczek. „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu”, nr 247, s. 7–27.

- Domański R., 2017: *Złożoność przestrzeni ekonomicznej*. W: *Obszary wiejskie. Wielofunkcyjność, migracje, nowe wizje rozwoju*. Red. W. Kamińska, K. Heffner. Studia KPZK PAN, t. 178. PAN, Warszawa, s. 47–73.
- Domański R., 2018a: *Gospodarka przestrzenna – koncepcje teoretyczne*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań.
- Domański R., 2018b: *Mechanizmy rozwoju przestrzeni ekonomicznej w kontekście debaty nad obszarami metropolitalnymi. Próba teoretycznej rekonstrukcji*. W: *Rola wielkich miast w rozwoju społeczno-gospodarczym Polski*. Red. J. Szlachta, J. Woźniak. Studia KPZK PAN, t. 186. PAN, Warszawa, s. 30–50.
- Domański R., Marciniak A., 2003: *Sieciowe koncepcje gospodarki miast i regionów*. Studia KPZK PAN, t. 112. PAN, Warszawa.
- Domański T., 1997: *Marketing terytorialny: Strategiczne wyzwania dla miast i regionów*. Centrum Badań i Studiów Francuskich, Instytut Studiów Międzynarodowych, Uniwersytet Łódzki, Łódź.
- Dopfer K., 2004: *The economic agent as rule maker and rule user: Homo Sapiens Oeconomicus*. "Journal of Evolutionary Economics", vol. 14 (2).
- Dopfer K., Potts J., 2004: *Evolutionary realism: a new ontology for economics*, "Journal of Economic Methodology", vol. 11, no. 2.
- Dopfer K., ed., 2001: *Evolutionary Economics: Program and Scope*. Kluwer Academic Publishers, Boston–Dordrecht–London.
- Dopita M., Martinec P., 1994: *Litostratygrafická korelace karvinského souvrství (namur B, C, westfal A, B) a návrh základní korelace vrstevních jednotek v české a polské hornosleské panvě*. Materiały XVII Sympozjum „Geologia Formacji Węglonośnych Polski”, 34–38, Kraków.
- Dosi G., Malerba F., Orsenigo L., 1994: *Evolutionary Regimes and Industrial Dynamics*. In: *Evolutionary and Neo-Schumpeterian Approaches to Economic*. Ed. L. Magnussion. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Drobne S., Lisec A., 2009: *Multi-attribute Decision Analysis in GIS: Weighted Linear Combination and Ordered Weighted Averaging*. Informatica 33, Ljubljana, s. 459–474.
- Drobniak A., 2013: *Urban Resilience – nowa perspektywa badawcza rozwoju miast*. W: *Badania miejskie i regionalne. Doświadczenia i perspektywy*. Red. A. Klasik, F. Kuźnik. Studia KPZK PAN, t. 153. PAN, Warszawa.
- Drobniak A., Cyran R., Plac K., Rykała P., Szymańska J., 2021: *Rezyliencja miast i regionów Europy Środkowej w kontekście hybrydyzacji rozwoju*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice.

- Drobnia A., red., 2022: *Sprawiedliwa transformacja regionów węglowych w Polsce. Impulsy, konteksty, rekomendacje strategiczne*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice.
- Drury W.H., Nisbet I.C.T., 1973: *Succession*. "Journal of the Arnold Arboretum", vol. 54, Harvard University, s. 331–368. http://www.jstor.org/stable/43781773?seq=1#page_scan_tab_contents [dostęp: 30.10.2017].
- Durlik I., 2009: *Inżynieria zarządzania*, cz. 1. Wydawnictwo Placet, Warszawa.
- Dwucet K., Krajewski W., Wach J., 1992: *Rekultywacja i rewaloryzacja środowiska przyrodniczego*, Skrypt Uniwersytetu Śląskiego nr 478, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
- Dziewoński K., 1991: *Początki i przemiany planowania przestrzennego w Polsce*. „Biuletyn KPZK PAN”, nr 152, s. 65–75.
- Eastman J.R., 2009a: *Idrisi Selva Tutorial*. Clark University, Worcester, MA.
- Eastman J.R., 2009b: *Idrisi Taiga Tutorial*. Clark University, Worcester, MA.
- Eastman J.R., 2012: *IDRISI Manual Selva*. Clark Labs, Worcester, MA.
- Eastman J.R., 2012: *Idrisi Selva Tutorial*. Clark University, Worcester, MA.
- Egler F.E., 1954: *Vegetation Science concepts. I. Initial floristic composition – a factor in old field vegetation development*. "Vegetatio", no. 4, s. 412–417.
- Eisenhardt K.M., Galunic D.Ch., 2000: *Coevolving? At last, a way to make synergies work*. "Harvard Business Review", no. 78(1), s. 91.
- Elster J., 1982: *Marxism, Functionalism, and Game Theory. The Case for Methodological Individualism*. "Theory and Society", nr 4.
- Elzen B., Geels F.W., Green K., 2004: *Conclusion. Transition to Sustainability: Lessons Learned and Remaining Challenges*. In: *Green, System Innovation and the Transition to Sustainability. Theory, Evidence and Policy*. Eds. B. Elzen, F.W. Geels, K. Edward Elgar, Cheltenham, s. 282–300.
- Encyklopedia popularna PWN. <https://encyklopedia.pwn.pl/> [dostęp: 8.01.2019].
- Enke S., 1951: *On Maximizing Profits*. "The American Economic Review", vol. 41 (4).
- European Council Conclusions, 12 December 2019. <https://www.consilium.europa.eu/media/41768/12-euco-final-conclusions-en.pdf>, [dostęp: 11.07.2024].
- Faliński J.B., 1986a: *Sukcesja roślinności na nieużytkach porolnych jako przejaw dynamiki ekosystemu wyzwolenia spod długotrwałej presji antropogenicznej. Cz. 1: Podstawy teoretyczne i prezentacja wybranej serii sukcesji wtórnej*. „Wiadomości Botaniczne”, nr 30 (1), s. 25–50.
- Faliński J.B., 1986b: *Vegetation dynamics in temperate lowland primeval forest*. Dr W. Junk Publishers, Dordrecht, Boston, Lancaster. <http://www.springer.com/la/book/9789061935346> [dostęp: 30.10.2017].

- Fanta J., 1986: *Forest site as a framework for forest succession*. In: *Forest dynamics research in Western and Central Europe*. "Journal Ecol.", no. 59, s. 843–862.
- Faull M.L., 2012: *Coal mining and the landscape of England, 1700 to the present day*. "Landscape History", no. 30 (1), s. 59–74. <https://doi.org/10.1080/01433768.2008.10594600>.
- Faust H., 1999: *Das Ruhrgebiet. Erneuerung einer europäischen Industrieregion. Impulse für den Strukturwandel durch die Internationale Bauausstellung Emscher Park*. "Eur. Reg.", 7, s. 10–18.
- Fei J., Wang Y., Yang Y., Chen S., Zhi Q., 2016: *Towards eco-city: the role of green innovation*. "Energy Procedia", 104, s. 165–170. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2016.12.029>.
- Ferber U., Grimski D., Millar K., Nathanail P., 2006a: *Sustainable Brownfield Regeneration: CABERTNET Network Report*. University of Nottingham.
- Ferber U., Nathanail P., Jackson J., Gorski M., Drobiec L., Petříková D., 2006b: *Brownfields handbook: Cross-disciplinary educational tool focused on the issue of brownfields regeneration. Lifelong educational project on brownfields. Leonardo da Vinci pilot project CZ /04/B/F/PP-168014*. The European commission. http://fast10.vsb.cz/lepob/index1/handbook_eng_screen.pdf.
- Ford S., Garnsey E., Lyons M., 2006: *Afterword*. In: *Complexity and Co-evolution*. Eds. E. Garnsey, J. McGlade. Edward Elgar, Cheltenham, s. 204–212.
- Forman R.T.T., 2014: *Urban ecology: science of cities*. Cambridge University Press, Cambridge. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139030472>.
- Frankowski Z., 2016: *Zasady dokumentowania warunków geologiczno-inżynierskich na terenach pogórnich*. Państwowy Instytut Geologiczny, NFOŚiGW, Materiały z warsztatów: Aspekty geologiczno-środowiskowe terenów pogórnich.
- Frantál B., Greer-Wootten B., Klusáček P., Krejčí T., Kunc J., Martinát S., 2015: *Exploring spatial patterns of urban brownfields regeneration: The case of Brno, Czech Republic*. "Cities", no. 44, s. 9–18. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2014.12.007>.
- Frantál B., Kunc J., Nováková E., Klusáček P., Martinát S., Osman R., 2013: *Location matters! Exploring brownfields regeneration in a spatial context (case study of the South Moravian Region, Czech Republic)*. "Moravian Geographical Reports", no. 21(2), s. 5–19. <https://doi.org/10.2478/mgr-2013-0007>.
- Franz M., Pahlen G., Nathanail P., Okuniek N., Koj A., 2006: *Sustainable development and brownfield regeneration: What defines the quality of derelict land recycling?* "Environmental Sciences", no. 3 (2), s. 135–151. <https://doi.org/10.1080/15693430600800873>.
- Friedman M., 1959: *Essays in Positive Economics*. University of Chicago Press, Chicago.
- Fröhlich K., Hassink R., 2018: *Regional resilience: a stretched concept?* "European Planning Studies", vol. 26 (9), s. 1763–1778. <http://hdl.handle.net/10.1080/09654313.2018.1494137>.

- Frużyński A., 2012: *Zarys dziejów górnictwa węgla kamiennego w Polsce*. Muzeum Górnictwa Węglowego, Zabrze.
- Futuyma D.J., Edwards S.V., True J.R., 2008: *Ewolucja*. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Gasidło K., 1998: *Problemy przekształceń terenów przemysłowych*. „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej”, Architektura, z. 37. Gliwice.
- Gasidło K., 2021: *Wykorzystanie terenów przemysłowych w przystosowaniu miast aglomeracji górnośląskiej do zmian klimatu*. „Builder”, no. 4 (285). DOI: 10.5604/013001.00147898.
- Gasidło K., Gorgoń J., red., 1999: *Modelowe przekształcenia terenów przemysłowych i zdegradowanych*. Program UNDP, UNCHS (Habitat) „Zarządzanie zrównoważonym rozwojem Aglomeracji Katowickiej”, Centrum Usług Drukarskich H. Miler, Katowice.
- Gasidło K., Klasik A., Muster R., 2019: *Nowa urbanizacja na starym podłożu*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice.
- Gastoldo S., Ragot L., 1996: *Sustainable development through endogenous growth models*. In: *Models of sustainable development*. Eds. S. Faucheux, D. Pearce, J. Proops. Edward Elgar, Cheltenham.
- Geominero, ed., 1996: *Manual de restauracion de terrenos y evaluacion de impactors ambientales en mineria, 3a ed.*. Instituto Tecnológico Geominero de España, Madrid.
- Gibas P., red., 2017: *Analiza zmian i prognoza przyrostu zabudowy mieszkaniowej na obszarze Polski do 2020 roku*. „Studia i Prace z Geografii”, nr 63. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Gibas P., 2018a: *Silesia Metropolis DNA gene*. https://www.researchgate.net/publication/327703776_DNA_Gornoslasko-Zaglebiowskiej_Metropolii_Silesia_Metropolis_DNA_gene [dostęp: 20.05.2019].
- Gibas P., 2018b: *Wymiar fraktalny polskiego organizmu przestrzennego*. W: *Gospodarowanie przestrzenią miast i regionów – współczesne teorie i wyzwania praktyki*. Red. B. Luchter, P. Serafin. „Biuletyn KPZK PAN”, nr 272, s. 359–371.
- Głapa W., 2004: *O potrzebie aktualizacji przepisów dotyczących rekultywacji gruntów i terenów*. X Konferencja GSG'O4 „Szkody, odszkodowania i zabezpieczenia roszczeń na terenach górniczych”, Polanica Zdrój, 13–14 maja 2004.
- Głapiński A., 2013: *Kwestie metodologiczne podejścia ewolucyjnego w ekonomii*. „Gospodarka Narodowa”, t. 264 (5–6), s. 5–17.
- Gleason H.A., 1927: *Further views on the succession concept*. „Ecology”, no. 8, s. 299–326. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2307/1929332/full> [dostęp: 30.10.2017].
- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Projekt Corine Land Cover 1990–2018. <http://clc.gios.gov.pl> [dostęp: 20.12.2018].

- Glumac B., Han Q., Schaefer W., 2018: *A negotiation decision model for public-private partnerships in brownfield redevelopment*. "Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science", no. 45, s. 145–160. <https://doi.org/10.1177/0265813516668854>.
- Gołda T., 2005: *Rekultywacja*. „Skrypty Uczelniane Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie”, nr 1678. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków.
- Golik P., 2019a: *Początki ewolucji. Historia komórek eukariotycznych i ich symbiontów*. https://www.igib.uw.edu.pl/files/8415/4287/2736/ME1_wyklad6_18.pdf [dostęp: 18.03.2019].
- Golik P., 2019b: *Podstawy teorii ewolucji*. <https://www.igib.uw.edu.pl/index.php/start2/dydaktyka/zajecia-dla-studentow-ii-stopnia/mechanizmy-ewolucji-i/materialy-dla-studentow/> [dostęp: 18.03.2019].
- Gorgoń J., red., 2019: *Obszary miejsko-przemysłowe wobec zmian klimatu na przykładzie miast centralnej części Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii*. Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk, Zabrze.
- Gospodini A., 2009: *Post-industrial trajectories of Mediterranean European cities: The case of post-Olympics Athens*. "Urban Studies", no. 46 (5–6), s. 1157–1186. <https://doi.org/10.1177/0042098009103859>.
- Gosz J.R., 1993: *Ecotone hierarchies*. "Ecological Applications", no. 3 (3), s. 369–376. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2307/1941905/full> [dostęp: 30.10.2017].
- Green T., 2018: *Evaluating predictors for brownfield redevelopment*. "Land Use Policy", no. 73, s. 299–319. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.01.008>.
- Greszta J., Morawski S., 1972: *Rekultywacja nieużytków poprzemysłowych*. PWRiL, Warszawa.
- Grime J.P., 1977: *Evidence for the existence of three primary strategies in plant and its relevance to ecological and evolutionary theory*. "Am. Nat.", no. 111, 1169–1194. <http://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/283244> [dostęp: 30.10.2017].
- Gruszecki T., 2002: *Współczesne teorie przedsiębiorstwa*. PWN, Warszawa.
- GUS, 2006: *Ochrona środowiska 2005. Informacje i opracowania statystyczne*, Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2005,1,06.html> [dostęp: 18.07.2024].
- GUS, 2007: *Ochrona środowiska 2006. Informacje i opracowania statystyczne*, Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2006,1,07.html> [dostęp: 18.07.2024].
- GUS, 2008: *Ochrona środowiska 2007. Informacje i opracowania statystyczne*, Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2007,1,08.html> [dostęp: 18.07.2024].

- GUS, 2009: Ochrona środowiska 2008. Informacje i opracowania statystyczne, Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2008,1,09.html> [dostęp: 18.07.2024].
- GUS, 2010: Ochrona środowiska 2009. Informacje i opracowania statystyczne, Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2009,1,10.html> [dostęp: 18.07.2024].
- GUS, 2011: Ochrona środowiska 2010. Informacje i opracowania statystyczne, Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2010,1,12.html> [dostęp: 18.07.2024].
- GUS, 2012: Ochrona środowiska 2011. Informacje i opracowania statystyczne, Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2011,1,13.html> [dostęp: 18.07.2024].
- GUS, 2013: Ochrona środowiska 2012. Informacje i opracowania statystyczne, Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2012,1,13.html> [dostęp: 18.07.2024].
- GUS, 2013: Ochrona środowiska 2013. Informacje i opracowania statystyczne, Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2013,1,14.html> [dostęp: 18.07.2024].
- GUS, 2014: Ochrona środowiska 2014. Informacje i opracowania statystyczne, Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2014,1,15.html> [dostęp: 18.07.2024].
- GUS, 2015: Ochrona środowiska 2015. Informacje i opracowania statystyczne, Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2015,1,16.html> [dostęp: 18.07.2024].
- GUS, 2016: Ochrona środowiska 2016. Informacje i opracowania statystyczne, Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2016,1,17.html> [dostęp: 18.07.2024].
- GUS, 2017: Ochrona środowiska 2017. Informacje i opracowania statystyczne, Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2017,1,18.html> [dostęp: 18.07.2024].
- GUS, 2018: Ochrona środowiska 2018. Analizy statystyczne. Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2018,1,19.html> [dostęp: 18.07.2024].
- GUS, 2019: Ochrona środowiska 2019. Analizy statystyczne. Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2019,1,20.html> [dostęp: 18.07.2024].

- GUS, 2020: Ochrona środowiska 2020. Analizy statystyczne. Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2020,1,21.html> [dostęp: 18.07.2024].
- GUS, 2021: Ochrona środowiska 2021. Analizy statystyczne. Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2021,1,22.html> [dostęp: 18.07.2024].
- GUS, 2022: Ochrona środowiska 2022. Analizy statystyczne. Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2022,1,23.html> [dostęp: 18.07.2024].
- GUS, 2023: Ochrona środowiska 2023. Analizy statystyczne. Warszawa. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ochrona-srodowiska-2023,1,24.html> [dostęp: 18.07.2024].
- GUS, Bank Danych Lokalnych. www.bdl.stat.gov.pl [dostęp: 13.05.2019].
- Haeckel E., 1876: *The History of Creation: or the development of the earth and its inhabitants by the action of natural causes. A popular exposition of the doctrine of evolution in general, and that of Darwin, Goethe and Lamarck in particular*. D. Appleton and Company, New York. The translation revised by E. Ray Lankester from *Naturlichte Schöpfungsgeschichte. Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Entwicklungslehre im Allgemeinen und diejenige von Darwin, Goethe und Lamarck im Besonderen* (Berlin, 1873) [<https://doi.org/10.5962/bhl.title.45871>] [dostęp: 02.07.2024].
- Haigh M.J., 1992: *Degradation of 'reclaimed' lands previously disturbed by coal mining in Wales: causes and remedies*. "Land Degradation and Development", vol. 3, issue 3, s. 169–180. <https://doi.org/10.1002/ldr.3400030306>.
- Hall P., 1997: *Modelling the post-industrial city*. "Futures", vol. 29, issues 4–5, s. 311–322. [https://doi.org/10.1016/S0016-3287\(97\)00013-X](https://doi.org/10.1016/S0016-3287(97)00013-X).
- Hall P., Tewdwr-Jones M., 2011: *Urban and regional planning*. Routledge, London, New York.
- Hayek F.A., 1967: *Notes on the Evolution of Systems of Rules of Conduct*. In: Hayek F.A.: *Studies in Philosophy, Politics and Economics*. Routledge & Kegan Paul, London, s. 66–81.
- Hayek F.A., 1978: *New Studies in Philosophy, Politics, Economics and the History of Ideas*. Routledge & Kegan Paul, London.
- Hayek F.A., 1988: *The Fatal Conciet. The Errors of Socialism*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Hejmanowska B., 2004: *Ryzyko procesów decyzyjnych w aspekcie dokładności baz danych GIS*. Wydawnictwo Akademii Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie, Kraków.
- Hejmanowska B., 2005: *Wpływ jakości danych na ryzyko procesów decyzyjnych wspieranych analizami GIS*. Wydawnictwo AGH, Kraków.

- Hepperle E., Dixon-Gough R., Mansberger R., Paulsson J., Hernik J., Kalbro T., eds., 2017: *Land ownership and land use development: the integration of past, present, and future in spatial planning and land management policies*. Hochschulverlag AG an der ETH, Zurich.
- Hitt M.A., Keats B.W., DeMarie S.M., 1998: *Navigating in the new competitive landscape: Building strategic flexibility and competitive advantage in the 21st century*. "Academy of Management Executive", vol. 12, no. 4, s. 22–44.
- Hodgson G.M., Samuels W.J., Tool M.R., eds., 1994: *The Elgar Companion to Institutional and Evolutionary Economics*. Edward Elgar Publishing, Alderhot.
- Hodgson G.M., 1989: *Economics and Institutions*. Polity Press and Basil Blackwell, Cambridge–Oxford.
- Hodgson G.M., 1993: *Economics and Evolution: Bringing Life Back Into Economics*. Polity Press and Ann Arbor, University of Michigan Press, Cambridge.
- Hodgson G.M., 1994: *Theories of Economic Evolution*. In: *The Elgar Companion to Institutional and Evolutionary Economics*. Eds. G.M. Hodgson, W.J. Samuels, M.R. Tool. Edward Elgar, Aldershot, UK and Brookfield, US.
- Hodgson G.M., 1999: *Evolution and Institutions: On Evolutionary Economics and the Evolution of Economics*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham and Northampton.
- Hodgson G.M., 2007: *Evolutionary and Institutional Economics as the New Mainstream?*. "Evolutionary and Institutional Economic Review", vol. 4 (1).
- Holm E., 1985: *The evolution of generalist and specialist species*. In: *Species and speciation*. Ed. E.S. Vrba. Transvaal Mus. Mon. 4, Pretoria, 87–93.
- Hu X., Hassink R., 2017a: *Exploring adaptation and adaptability in uneven economic resilience: a tale of two Chinese mining regions*. "Cambridge Journal of Regions, Economy and Society", no. 10 (3), s. 527–541. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsx012>.
- Hu X., Hassink R., 2017b: *New perspectives on restructuring of old industrial areas in China: A critical review and research agenda*. "Chinese Geographical Science", vol. 27, s. 110–122. <https://doi.org/10.1007/s11769-015-0784-8>.
- Hu X., Hassink R., 2020: *Adaptation, adaptability and regional economic resilience: A conceptual framework*. In: *Handbook on regional economic resilience*. Eds. G. Bristow, A. Healy. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, s. 54–68.
- Huculak M., 2009: *Rewitalizacja terenów przemysłowych – specyfika wyzwań i instrumentów*. W: *Przestrzenne aspekty rewitalizacji: śródmieścia, blokowiska, tereny przemysłowe, pokolejowe i powojkowe*. Red. W. Jarczewski. Seria „Rewitalizacja Miast Polskich”, T. 4. IRM, Kraków.
- Huggett R., 1980: *Systems analysis in geography*. Clarendon Press, Oxford,

- Hume D., 1882: *Philosophical Works*. Longmans, Green and Co., London. http://digitalassets.lib.berkeley.edu/main/b22239892_v_2_Boo0899559.pdf [dostęp: 30.10.2017].
- Humer A., 2018: *Strategic spatial planning in shrinking regions*. In: *Dealing with urban and rural shrinkage: formal and informal strategies*. Eds. G.J. Hospers, J. Syssner. LIT Verlag, Zurich, s. 73–86.
- Huston M., Smith T., 1987: *Plant Succession: Life History and Competition*. "The American Naturalist", vol. 130, no. 2, s. 168–198. <http://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/284704> [dostęp: 30.10.2017].
- Jabareen Y.R., 2006: *Sustainable urban forms: their typologies, models, and concepts*. "Journal of Planning Education and Research", no. 26(1), 38–52. <https://doi.org/10.1177/0739456X05285119>.
- Jadach-Sepiolo A., 2021: *Model rewitalizacji miast polskich na tle doświadczeń niemieckich*. Krajowy Instytut Polityki Przestrzennej i Mieszkalnictwa, Kraków. http://obserwatorium.miasta.pl/wp-content/uploads/2021/04/Model_rewitalizacji_miast_polskich_na_tle_doswiadczen_niemieckich-jadach-sepiolo.pdf [dostęp: 12.07.2024].
- Jałowiecki B., Szczepański M.S., Gorzelak G., 2007: *Rozwój lokalny i regionalny w perspektywie socjologicznej*, Śląskie Wydawnictwa Naukowe, Tychy.
- Janas K., Jarczewski W., Wańkowicz W., 2010: *Model rewitalizacji miast*. Instytut Rozwoju Miast, Kraków, T. 10, 164.
- Janeczek J., Szczepański M.S., red., 2006: *Dynamika śląskiej tożsamości*. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
- Janik A., 2012: *Wielokryterialna metoda wyceny wartości terenów zdegradowanych*. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Organizacja i Zarządzanie, z. 62, nr kol. 1875.
- Janiszek M., 2017a: *Pokrycie a użytkowanie ziemi*. W: *Analiza zmian i prognoza przyrostu zabudowy mieszkaniowej na obszarze Polski do 2020 roku*. Red. P. Gibas. „Studia i Prace z Geografii”, nr 63. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 18–19.
- Janiszek M., 2017b: *Witalność terenów zdegradowanych na przykładzie Katowic*. „Acta Sci. Pol. Admin. Locorum”, 16, s. 67–76.
- Janiszek M., 2020: *Sukcesja funkcji ekonomicznych na terenach pogórnich na przykładzie województwa śląskiego*, rozprawa doktorska, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Katowice.
- Janiszek M., Majorek A., 2018: *Tereny poeksploatacyjne a puste przestrzenie na przykładzie Katowic*. „Biuletyn KPZK PAN”, nr 272, s. 243–253.
- Jankowska K., 2016: *Poland's clash Over energy and climate policy. Green economy or grey Status quo*. In: *The European Union in international climate change politics: still taking a lead?* Eds. R.K.W. Wurzel, J. Connelly, D. Liefferink, Routledge, London, s. 145–158.

- Jarczewski W., Koj J., 2023: *Spatial factors affecting the functional diversity of regenerated brownfields: The case of Silesian Voivodeship (Poland)*. "Moravian Geographical Reports", 31 (2), s. 84–94.
- Jaros J., 1975: *Zarys dziejów górnictwa węglowego*. Śląski Instytut Naukowy w Katowicach, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa-Kraków.
- Jaros J., 2010: *Prawne i ekonomiczne aspekty likwidacji kopalń węgla kamiennego w Polsce*. „Górnictwo i Geoinżynieria”, t. 34, z. 3.
- Johansson B., Karlsson Ch., Stough R.R., eds., 2001: *Theories of endogenous regional growth: lessons for regional policies*. Springer, Berlin-Heidelberg.
- Johnson A., Glover T., Stewart W., 2009: *One Person's Trash is Another Person's Treasure: The Public Place-making of 'Mount Trashmore'*. "Journal of Park and Recreation Administration", 27, s. 85–103. <https://js.sagamorepub.com/index.php/jpra/article/view/1299>.
- Johnstone I.M., 1986: *Plant invasion windows: A time-based classification of invasion potential*. "Biol. Rev.", no. 61, s. 369–394. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-185X.1986.tb00659.x/full> [dostęp: 30.10.2017].
- Joly N., 2003: *Creating a new image for an old industrial region. An analysis of touristic iconography in the Ruhr Area*. „Die Erde”, 134, s. 23–41.
- Jusiak J., 1992: *Filozofia nauki i teoria poznania Alfreda Northa Whiteheada*. Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin.
- Juzwa N., Wenklar M., 1995: *Dzielnice ginącego przemysłu – problem i wyzwanie dla polityki rozwoju przestrzennego miast przemysłowych Górnego Śląska*. „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej”, Seria Architektura, z. 31.
- Kaczmarek S., 2001: *Rewitalizacja terenów poprzemysłowych. Nowy wymiar w rozwoju miast*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Olsztyn-Łódź.
- Kaldor N., 1985: *Economics Without Equilibrium*. University College Cardiff Press, Cardiff.
- Karbownik A., Bijańska J., 2000: *Restrukturyzacja polskiego górnictwa węgla kamiennego w latach 1990–1999*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Karbownik A., Pawełczyk E., 1998: *Likwidacja kopalń węgla kamiennego według programu reformy górnictwa węgla kamiennego*. Wiadomości Górnicze, nr 11.
- Kasztelawicz Z., 2012: *Ekonomiczna rekultywacja i rewitalizacja terenów pogórnicznych*. Kopaliny, 1, s. 16–20.
- Katalog systemów podziemnej eksploatacji węgla w Polsce*. Praca zbiorowa, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Górnictwa, Katowice 1966.
- Kennedy L., 2004: *Remaking Birmingham: The Visual Culture and Urban. Regeneration*. Aldershot, Ashgate.

- Kępczyński K., 1960: *Zespoły roślinne Jezior Skępskich i otaczających je łąk*. „Studia Scientiarum Turenensis”. Toruń.
- Kerkut G.A., 1960: *Implications of Evolution*. In: *International Series of Monographs on Pure and Applied Biology, Division: Zoology*. Ed. G.A. Kerkut. Pergamon Press, vol. 4, Oxford–London–New York–Paris.
- Kielecki J., red., 2019: *Raport 2018. Górnictwo węgla kamiennego*. Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energia Polskiej Akademii Nauk.
- Kirk J., Jefferys S., Wall C., 2012: *Representing identity and work in transition: The case of South Yorkshire coal-mining communities in the UK*. In: *Changing Work and Community Identities in European Regions*. Palgrave Macmillan, London, s. 184–216.
- Kistowski M., 2008: *Problemy lokalizowania inwestycji na terenach cennych przyrodniczo*. „Ochrona przyrody”, Studia BAS, nr 10, s. 139–163.
- Kivell P., 1993: *Land and the city: patterns and processes of urban change*. Routledge, London.
- Klasik A., 2001: *Międzynarodowa konkurencyjność jako kryterium restrukturyzacji polskich regionów*. W: *Konkurencyjność miast i regionów a przedsiębiorczość i przemiany strukturalne*. Red. A. Klasik. Prace Naukowe, Akademia Ekonomiczna im. K. Adamieckiego, Katowice, s. 95–111.
- Klasik A., red., 2008: *Aktywność przedsiębiorcza i konkurencyjność ekonomiczna miast w procesie restrukturyzacji aglomeracji miejskich*. Prace Naukowe, Akademia Ekonomiczna im. K. Adamieckiego w Katowicach, Katowice.
- Klasik A., Wrana K., 2018: *Kod genetyczny rozwoju jako narzędzie kreowania przyszłości miast i regionów miejskich*. W: *Rozwój lokalny i regionalny. Teorie i zastosowania*. Red. A. Klasik, F. Kuźnik. Studia KPZK PAN, t. 184. PAN, Warszawa, s. 319–343.
- Klasyfikacja CLC. <https://clcgios.gov.pl/index.php/o-clc/definicje-klas> [dostęp: 1.08.2024].
- Klekotko M., 2012: *Rozwój po śląsku. Procesy kapitalizacji kultury w śląskiej społeczności górniczej*. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- Klemens J., Opania W., Tomaszek S., 1996: *Planowanie przestrzenne w zagrożonym ekologicznie środowisku województwa katowickiego*. „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej”, Seria Architektura, z. 28, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Klinkenberg B., 2007: *Geospatial technologies and the geographies of hope and fear*. *Annals of the Association of American Geographers*.
- Klusáček P., Alexandrescu F., Osman R., Malý J., Kunc J., Dvořák P., Trojan J., 2018: *Good governance as a strategic choice in brownfield regeneration: Regional dynamics from the Czech Republic*. „Land Use Policy”, no. 73, s. 29–39. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.01.007>.
- Knapp R., 1974: *Vegetation dynamics*. *Vegetation Dynamics*. „Handbook of Vegetation Science”, vol. 8. W. Junk B.V. Publishers, The Hague. <https://books.google.pl> [dostęp: 30.10.2017].

- Kobyłańska M., 2014: *Model prognozowania efektywności przedsięwzięć geoturystycznych dla obiektów dziedzictwa górniczego*. Rozprawa doktorska, Biblioteka Główna Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
- Kobyłańska M., Gawor Ł., 2017: *Problematyka przeobrażeń przestrzennych w procesach rewitalizacji terenów przemysłowych*. „Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego”, nr 31 (1), s. 68–80.
- Koman W., Zuzańska-Żyśko E., 2018: *Towards creative city case study of Katowice*. In: *Proceedings of the International Scientific Conference Geobalcanica*, Skopje, Macedonia, 15–16 May 2018, s. 325–334.
- Konior A., Pokojka W., 2020: *Management of Postindustrial Heritage in Urban Revitalization Processes*. „Sustainability”, 12, s. 5034.
- Korski J., Tobór-Osadnik K., Wyganowska M., 2016: *Reasons of problems of the Polish hard coal mining in connection with restructuring changes in the period 1988–2014*. „Resources Policy”, no. 48, 25–31.
- Koschatzky K., Kulicke M., Zenker A., eds., 2001: *Innovation networks: concepts and challenges in the European perspective*. Physica-Verlag-Springer, Heidelberg.
- Kostrubiec B., Lamparska-Wieland M., 2008: *Mining Tourism in Hard Coal Basins in Poland and France*. In: *Conditions of the Foreign Tourism Development in Central and Eastern Europe*. „Institute of Geography and Regional Development”, vol. 8, s. 97–110.
- Kowalska-Styczeń A., 2015: *Organizacja jako złożony system adaptacyjny*. „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Organizacja i Zarządzanie”, z. 80, nr 1933, s. 179–188.
- Kozina I., 2013: *Sztuka i przemysł: paradygmat innowacji-dziedzictwo kulturowe na obszarach przemysłowych Niemiec i Polski*. Muzeum Śląskie, Katowice.
- Koźmiński A.K., 2004: *Zarządzanie w warunkach niepewności*. PWN, Warszawa.
- Koźmiński, A.K., Oblój K., 1989: *Zarys teorii równowagi organizacyjnej*. Wydawnictwo PWE, Warszawa.
- Krajewski C., Reuder P., Wolkersdorfer G., 2006: *Das Ruhrgebiet als postmoderner Freizeitraum*. „Geogr. Rundschau”, no. 58, s. 20–27.
- Krebs Ch.J., 1997: *Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczeń i liczebności*. PWN, Warszawa.
- Krebs Ch.J., 2001: *Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności*. PWN, Warszawa.
- Kruszyński T., 2018: *Ekologia i ochrona środowiska*, wykład 4.5. http://kruszynski.bsw.edu.pl/Ekologia/Ekologia%204_11.pdf [dostęp: 26.07.2018].
- Krzaklewski W., 1988: *Leśna rekultywacja i biologiczne zagospodarowanie nieużytków przemysłowych*. Skrypt AR w Krakowie.

- Krzaklewski W., Pietrzykowski M., 2009: *Rekultywacja leśna terenów wyrobisk po eksploatacji piasków podszadzkowych na przykładzie kopalni „Szczakowa”*. Monografia, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie.
- Krzaklewski W., Wójcik J., 2004: *Wstępna ocena przydatności rekultywacyjnej utworów nadkładu odkrywki „Szczerców” w KWK „Bełchatów”*. Warsztaty z cyklu „Zagrożenia naturalne w górnictwie”, Mat. Symp., s. 201–205.
- Krzysztofik R., 2014: *Geneza aglomeracji miast na obszarze Polski*. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
- Krzysztofik R., Dulias R., Kantor-Pietraga I., Spórna T., Dragan W., 2020: *Paths of urban planning in a post-mining area. A case study of a former sandpit in southern Poland. „Land Use Policy”*, vol. 99, 104801. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104801>.
- Krzysztofik R., Kantor-Pietraga I., Kłosowski F., 2019: *Between Industrialism and Postindustrialism – the Case of Small Towns in a Large Urban Region: The Katowice Conurbation, Poland*. “Urban Science”, no. 3 (3), s. 68. <https://doi.org/10.3390/urbansci3030068>.
- Krzysztofik R., Kantor-Pietraga I., Spórna T., 2013: *A Dynamic Approach to the Typology of Functional Derelict Areas (Sosnowiec, Poland)*. “Moravian Geographical Reports”, no. 21(2), s. 20–35. <https://doi.org/10.2478/mgr-2013-0008>.
- Krzysztofik R., Runge J., Kantor-Pietraga I., 2012: *Paths of environmental and economic reclamation: the case of post-mining brownfields*. “Polish Journal Environ. Stud.”, no. 21, s. 219–223.
- Krzysztofik R., Tkocz M., Spórna T., Kantor-Pietraga I., 2016: *Some dilemmas of postindustrialism in a region of traditional industry: The case of the Katowice conurbation, Poland*. “Moravian Geographical Reports”, no. 24, s. 42–54. <https://doi.org/10.1515/mgr-2016-0004>.
- Kudłacz T., red., 2010: *Rozwój regionalny w Polsce w świetle wyzwań XXI wieku*. Studia KPZK PAN, t. 131. PAN, Warszawa.
- Kurtović S., Siljković B., Pavlović N., 2014: *Methods of identification and evaluation of brownfield sites*. “International Journal of Research in Business and Social Science”, no. 3(2), s. 105–120. <https://doi.org/10.20525/ijrbs.v3i2.101>.
- Kuźnik F., 1999: *Polityka rozwoju regionalnego i restrukturyzacja kluczowych sektorów gospodarczych. Aktualne problemy*. W: *Procesy adaptacyjne w regionach przemysłowych w perspektywie europejskiej*. Red. A. Klasik. Materiały z I Seminarium Polsko-Czeskiego, Ustroń 18–19.02.1999, Akademia Ekonomiczna im. K. Adamieckiego w Katowicach, Katowice, s. 11–20.
- Kuźnik F., red., 2003: *Wpływ likwidacji kopalń węgla kamiennego na gospodarkę lokalną i regionalną*. Prace Naukowe, Akademia Ekonomiczna im. K. Adamieckiego w Katowicach, Katowice.

- Kwaśnicki W., 1994: *Knowledge, Innovation, and Economy. An Evaluation Explanation*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
- Kwaśnicki W., 1996a: *Ekonomia ewolucyjna – alternatywne spojrzenie na proces rozwoju gospodarczego (część I)*. „Gospodarka Narodowa”, t. 10 (75), R. VII, s. 2–13.
- Kwaśnicki W., 1996b: *Ekonomia ewolucyjna – alternatywne spojrzenie na proces rozwoju gospodarczego (część II)*. „Gospodarka Narodowa”, t. 11 (76), R. VII, s. 40–55.
- Kwaśnicki W., 2001: *Ekonomia ewolucyjna – w poszukiwaniu alternatywnego wyjaśnienia rzeczywistości społeczno-gospodarczej*. Międzynarodowy Kongres Ekonomistów – materiały kongresowe. <http://kwasnicki.prawo.uni.wroc.pl/todownload/KongresEk2001.pdf> [dostęp: 28.02.2018].
- Kwaśnicki W., 2017: *Ekonomia ewolucyjna – alternatywne spojrzenie na proces rozwoju gospodarczego*. Rękopis. <http://kwasnicki.prawo.uni.wroc.pl/todownload/ekonomia%20ewolucyjna.pdf> [dostęp: 24.02.2018].
- Lambin E.F., Rounsevell M.D.A., Geist H.J., 2000: *Are agricultural land-use models able to predict changes in land-use intensity*. „Agriculture, Ecosystems and Environment”, no. 82, s. 321–331.
- Lamparska M., 2017: *Turystyka wśród górniczych szybów: szlak turystyczny i przewodnik po dawnych i współczesnych kopalniach na obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego*. Wydawnictwo Naukowe „Śląsk” Sp. z o.o.
- Lamparska-Wieland M., 2003: *Charakterystyka ruchu turystycznego w kopalniach zabytkowych południowej Polski*. W: *Aspekty organizacyjne, finansowe i prawne – stan obecny i perspektywy*. II Konferencja. Ochrona Zabytków Górniczych. Gliwice.
- Langer P., 2016: *‘Old-new’ mining towns - examples of the renovation and adaptation of post-industrial objects*. „Civil and Environmental Engineering Reports”, no. 21, s. 71–80. <https://doi.org/10.1515/ceer-2016-0023>.
- Langer P., 2021: *Casus Silesia Superior. Obecny stan i kierunki zagospodarowania kopalni podziemnych w regionie górnośląskim*. „Przestrzeń Urbanistyka Architektura”, vol. 2, s. 54–72. doi: 10.37705/PUA/2/2021/05.
- Larson E.J., 2006: *Evolution: The Remarkable History of a Scientific Theory*. Random House Publishing Group, New York.
- Lawton J.H., 1987: *Are there assembly rules for successional communities?* In: *Colonization, succession and stability*. Eds. A.J. Gray, M.J. Crawley, P.J. Edwards. Blackwell Scientific, Oxford, s. 225–244.
- Leboutte R., 2009: *A space of European de-industrialisation in the late twentieth century: Nord/Pas-de-Calais, Wallonia and the Ruhrgebiet*. „European Review of History: Revue Européenne d'histoire”, no. 16 (5), s. 755–770. <https://doi.org/10.1080/13507480903262785>.

- Lehigh G., Wells E., Diaz D., 2020: *Evidence-Informed strategies for promoting equitability in brownfields redevelopment*. "Journal of Environmental Management", 261, s. 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110150>.
- Lenartowicz M., Reichhart W., Zych B., 2010: *Realizacja zadań w organizacjach sieciowych. Podręcznik konsultanta rozwoju organizacyjnego*. T. 3. Advisio Press, Kraków.
- Li P., Braae E., Liu J., 2014: *Expo 2010 Strategic transformation of former industrial areas by means of international events*. "Journal of Urban Planning and Developm", vol. 140, issues 2. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.00001](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.00001).
- Lia X., Yang H., Li W., Chena Z., 2016: *Public-private partnership in residential brownfield redevelopment: case studies of Pittsburgh*. "Procedia Engineering", no. 145, s. 1534–1540. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.04.193>.
- Liefoghe C., 2005: *Old industrial regions (II)-Nord-pas-de-Calais*. "Regions Magazine", no. 259 (1), s. 13–16. <https://doi.org/10.1080/747354242>.
- Longo A., Campbell D., 2017: *The Determinants of Brownfields Redevelopment in England*. "Environmental and Resource Economics", no. 67, s. 261–283. <https://doi.org/10.1007/s10640-015-9985-y>.
- Lorens P., 2010: *Rewitalizacja Miast: Planowanie i Realizacja*. Wydział Architektury Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.
- Lorens P., Załuski D., 1996: *Obszary przemysłowe – problemy restrukturyzacji*. W: *Nowe uwarunkowania rozwoju i kształtowania miast polskich*. Red. M. Kochanowski. Studia KPZK PAN, t. 175. PAN, Warszawa.
- Loures L., Panagopoulos T., 2007: *From derelict industrial areas towards multifunctional landscapes and urban renaissance*. WSEAS Trans. Environ. Dev., 3, s. 181–188.
- Luoma M., 2006: *A play of four arenas: how complexity can serve management development*. Management Learning, nr 37, s. 101–123.
- Łapot W., 1992: *Petrographic diversity of tonsteins from the Upper Silesian Coal Basin (GZW)*. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
- Łaskowski K., 1981: *Problem analogii teorii ewolucji i teorii formacji społeczno-ekonomicznej*. PWN, Warszawa.
- MacArthur R.H., Wilson E.O., 1967: *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, Princeton. <https://books.google.pl> [dostęp: 30.10.2017].
- Machowski R., Rzetala M.A., Rzetala M., Solarski M., 2016: *Geomorphological and hydrological effects of subsidence and land use change in industrial and urban areas*. "Land Degradation and Development", no. 27, s. 1740–1752. <https://doi.org/10.1002/ldr.2475>.

- Mac Intosh R.P., 1980: *The relationship between succession and recovery process in ecosystem*. In: *The recovery process in damaged ecosystems*. Ed. J. Cairns Jr. Ann Arbor Science Publishers, Michigan, s. 11–62. <https://books.google.pl> [dostęp: 30.10.2017].
- Maciejewska A., 2000: *Rekultywacja i ochrona środowiska w górnictwie odkrywkowym*. Politechnika Warszawska, Warszawa.
- Mackenzie A., Ball A.S., Virdee S.R., 1998: *Instant notes in ecology*. BIOS Scientific Publisher Ltd., Oxford.
- MacKinnon D., 2011: *Beyond Strategic Coupling: Reassessing the Firm-Region Nexus in Global Production Networks*. "Journal of Economic Geography", vol. 12 (1), s. 227–245.
- Maćkowiak M., Michalak A., red., 2008: *Biologia: jedność i różnorodność*. PWN, Warszawa.
- Magnusson L., ed., 1994: *Evolutionary and Neo-Schumpeterian Approaches to Economic*. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Mahoney J., 2000: *Path Dependence in Historical Sociology*. "Theory and Society", vol. 29, no. 4, s. 507–548. <https://www.jstor.org/stable/3108585> [dostęp: 8.07.2024].
- Majorek A., 2023: *Wartość niewykorzystanych przestrzeni miejskich*, rozprawa doktorska, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Katowice.
- Malczewski J., 1999: *GIS and Multicriteria Decision Analysis*. John Wiley and Sons, Toronto.
- Malewski J., 1999: *Zagospodarowanie wyrobisk. Technologiczne, przyrodnicze i gospodarcze uwarunkowania zagospodarowania wyrobisk poeksploatacyjnych surowców skalnych Dolnego Śląska*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
- Malewski J., Kaźmierczak U., 2001: *Koncepcja systematyki kierunków rekultywacji*. „Kopaliny Pospolite”, nr 7, s. 9–10.
- Mallett W.J., 1994: *Managing the post-industrial city: Business improvement districts in the United States*. "Area", s. 276–287.
- Malon A., Tyimiński M., 2008: *Węgle kamienne. W: Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2007 r.* Red. M. Gientka, A. Malon, J. Dyląg. Ministerstwo Środowiska, Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa. <http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce/archiwum> [dostęp: 28.12.2018].
- Malon A., Tyimiński M., 2009: *Węgle kamienne. W: Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2008 r.* Red. M. Szuflicki, A. Malon, M. Tyimiński. Ministerstwo Środowiska, Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa. <http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce/archiwum> [dostęp: 28.12.2018].
- Malon A., Tyimiński M., 2010: *Węgle kamienne. W: Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2009 r.* Red. M. Szuflicki, A. Malon, M. Tyimiński. Ministerstwo

- Środowiska, Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa. <http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce/archiwum> [dostęp: 28.12.2018].
- Malon A., Tyimiński M., 2011: *Węgle kamienne. W: Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2010 r.* Red. M. Szuflicki, A. Malon, M. Tyimiński. Ministerstwo Środowiska, Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa. <http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce/archiwum> [dostęp: 28.12.2018].
- Malon A., Tyimiński M., 2012: *Węgle kamienne. W: Bilans zasobów złóż kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2011 r.* Red. M. Szuflicki, A. Malon, M. Tyimiński. Państwowa Służba Geologiczna, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa. <http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce/archiwum> [dostęp: 28.12.2018].
- Malon A., Tyimiński M., 2013: *Węgle kamienne. W: Bilans zasobów złóż kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2012 r.* Red. M. Szuflicki, A. Malon, M. Tyimiński. Państwowa Służba Geologiczna, Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa. <http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce/archiwum> [dostęp: 28.12.2018].
- Malon A., Tyimiński M., 2014: *Węgle kamienne. W: Bilans zasobów złóż kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2013 r.* Red. M. Szuflicki, A. Malon, M. Tyimiński. Państwowa Służba Geologiczna, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa. <http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce/archiwum> [dostęp: 28.12.2018].
- Malon A., Tyimiński M., 2015: *Węgle kamienne. W: Bilans zasobów złóż kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2014 r.* Red. M. Szuflicki, A. Malon, M. Tyimiński. Państwowa Służba Geologiczna, Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa. <http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce/archiwum> [dostęp: 28.12.2018].
- Malon A., Tyimiński M., 2016: *Węgle kamienne. W: Bilans zasobów złóż kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2015 r.* Red. M. Szuflicki, A. Malon, M. Tyimiński. Państwowa Służba Geologiczna, Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa. <http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce/archiwum> [dostęp: 28.12.2018].
- Malon A., Tyimiński M., 2017: *Węgle kamienne. W: Bilans zasobów złóż kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2016 r.* Red. M. Szuflicki, A. Malon, M. Tyimiński. Państwowa Służba Geologiczna, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa. <http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce/archiwum> [dostęp: 28.12.2018].
- Malon A., Tyimiński M., 2018: *Węgle kamienne. W: Bilans zasobów złóż kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2017 r.* Red. M. Szuflicki, A. Malon, M. Tyimiński.

- Państwowa Służba Geologiczna, Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa. http://geoportal.pgi.gov.pl/css/surowce/images/2017/pdf/bilans_2017.pdf [dostęp: 28.12.2018].
- Małecki Z., red., 1996: *Destrukcja obiektów i materiałów budowlanych*. Problemy Sozologiczne Aglomeracji Miejsko-Przemysłowych, Biuletyn Komitetu Inżynierii Środowiska PAN, Biuro Usług Geotechnicznych i Kartograficznych „Terra”, Kraków.
- Marciniak A., 2009: *Rewitalizować czy adaptować obiekty górnicze – rozważania teoretyczne*. „Gospodarka Surowcami Mineralnymi”, t. 25, z. 1, s. 137–145.
- Margalef R., 1968: *Perspectives in Ecological Theory*. University of Chicago Press, Chicago. <https://books.google.pl> [dostęp: 30.10.2017].
- Markuszevska I., 2009: *Możliwości i ograniczenia zagospodarowania nieużytków poprzemysłowych*. „Problemy Ekologii Krajobrazu”, t. 24, s. 17–23.
- Marot N., Harfst J., 2012: *Post-mining potentials and redevelopment of former mining regions in Central Europe – case studies from Germany and Slovenia*. „Acta Geographica Slovenica”, no. 52, s. 99–119. <https://doi.org/10.3986/AGS52104>.
- Marszał T., red., 2003: *Zagospodarowanie przestrzeni miejskiej w Łodzi*. „Biuletyn KPZK PAN”, nr 203.
- Martin R., 2004: *European Cohesion: The UK Context Regional Competitiveness*. University of Cambridge, Cambridge.
- Martin R., 2010: *Roepke Lecture in Economic Geography – Rethinking Regional Path Dependence: Beyond Lock-in to Evolution*. „Economic Geography”, vol. 86, no. 1, s. 1–28.
- Martin R., 2012: *Regional Economic Resilience, Hysteresis and Recessionary Shocks*. „Journal of Economic Geography”, no. 12, s. 1–32.
- Martin R., Gardiner B., 2019: *The resilience of cities to economic shocks: A tale of four recessions (and the challenge of Brexit)*. „Papers in Regional Science”, no. 98 (4), s. 1801–1833.
- Martin R., Sunley P., 2006: *Path dependence and regional economic evolution*. „Journal of Economic Geography”, vol. 6, no. 4, s. 395–437.
- Martin R., Sunley P., 2020: *Regional economic resilience: Evolution and evaluation*. In: *Handbook on regional economic resilience*. Eds. G. Bristow, A. Healy. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, s. 10–35.
- Martin R., Sunley P., Gardiner B., Tyler P., 2016: *How regions react to recessions: Resilience and the role of economic structure*. „Regional Studies”, no. 50 (4), s. 561–585.
- Martinát S., Navrátil J., Pícha K., Turečková K., Klusáček P., 2017: *Brownfield regeneration from the perspective of residents: place circumstances versus character of respondents*. „Deturope”, no. 9, s. 71–92.

- Martyka J., Nowak K., Tausz K., 2001: *Uciążliwości związane z bliskim sąsiedztwem kopalń w opinii społecznej*. W: *Człowiek i środowisko wobec procesu restrukturyzacji górnictwa węgla kamiennego*. Biblioteka Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Seria z Lampką Górnictw, 6, Kraków, s. 63–74.
- Maruszczak H., 1988: *Zmiany środowiska przyrodniczego kraju w czasach historycznych*. W: *Przemiany środowiska geograficznego Polski*. Red. L. Starkel. Wszechnica PAN, Ossolineum, Wrocław, s. 109–135.
- Maślak E., 2000: *Paradygmat ekonomii ewolucyjnej*. „Gospodarka Narodowa”, t. 1–2, s. 2–16. *Materiały dydaktyczne dla górników*. <http://www.czek.eu/index.htm> [dostęp: 4.01.2019].
- Mattsson H., Mansberger R., 2017: *Land governance / management systems*. In: *The integration of past, present, and future in spatial planning and land management policies*. Eds. E. Hepperle, R. Dixon-Gough, R. Mansberger, J. Paulsson, J. Hernik, T. Kalbro. Hochschulverlag AG an der ETH, Zurich, s. 13–24.
- Matuszko A., Mikołajczyk D., Bąk A., Nowak K., 2022: *Polityka przestrzenna na obszarze Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii*. Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Warszawa–Kraków. https://irmir.pl/wp-content/uploads/2022/09/IRMiR_ZM_Politykaprzestrzenna_2022.pdf [dostęp: 15.07.2024].
- Mayewskiy V., 2005: *Ewolucyonnaia makroekonomiczskaja tieorija*. W: *Wwiedienije w instytucjonalnuju ekonomiki*. Red. D.S. Lwowa. TEIS, Moskwa.
- Mazzucato M., 2016: *Przedsiębiorcze państwo. Obalić mit o relacji sektora publicznego i prywatnego*. Tłum. J. Bednarek. Wydawnictwo Ekonomiczne Heterodox, Poznań.
- McCauley D., Heffron R., 2018: *Just transition: integrating climate, energy and environmental justice*. „Energy Policy”, vol. 119, s. 1–7.
- McGlade J., Murray R., Balwin J., Ridgway K., Winder B., 2006: *Industrial Redilience and Decline: A Co-evolutionary Framework*. In: *Complexity and Co-evolution*. Eds. E. Garnsey, J. McGlade. Edward Elgar, Cheltenham, s. 147–176.
- Menger C., 1950: *Principles of Economics*. Eds. J. Dingwall, B.F. Hoselitz. New York University; Glencoe Ill.: Free Press, New York.
- Metcalf J.S., Foster J., Ramlogan R., 2006: *Adaptive Economic Growth*. „Cambridge Journal of Economics”, vol. 30, s. 7–22.
- Miles J., 1987: *Vegetation succession: past and present perceptions*. In: *Colonization, succession and stability*. Eds. A.J. Gray, M.J. Crawley, P.J. Edwards. Blackwell Scientific Publications, Oxford–London–Edinburgh, s. 1–29. <https://books.google.pl> [dostęp: 30.10.2017].
- Minshall G.W., Petersen R.C., 1985: *Towards a theory of macroinvertebrate community structure in stream ecosystems*. „Archiv für Hydrobiologie”, no. 104, s. 49–76. <https://books.google.pl> [dostęp: 30.10.2017].

- Mommaas H., 2004: *Cultural clusters and the post-industrial city: Towards the remapping of urban cultural policy*. "Urban Studies", no. 41 (3), s. 507–532. <https://doi.org/10.1080/0042098042000178663>.
- Monografia górnictwa Polskiego Zagłębia Węglowego. T. 1: *Sposoby odbudowy pokładów węgla*. Wydawnictwo Stowarzyszenia Polskich Inżynierów Górniczych i Hutniczych-Koło Śląskie, Katowice 1935. <https://www.sbc.org.pl/publication/161013> [dostęp: 28.11.2018].
- Mulder P., van den Bergh C.J.M., 2001: *Evolutionary economic theories of sustainable development*. "Growth and Change", no. 1, s. 110–134.
- Munasinghe M., 2001: *Towards sustainomics: a transdisciplinary meta-framework for making development and growth more sustainable*. In: *The sustainability of long-term growth: socio-economic and ecological perspectives*. Eds. M. Munasinghe, O. Sunkel, C. de Migueal. Edward Elgar, Cheltenham.
- Myrdal G., 1963: *Economic Theory and Underdeveloped Regions*. Methuen, London. <https://pl.scribd.com/document/79781755/G-Myrdal-Economic-Theory-and-Underdeveloped-Regions> [dostęp: 30.10.2017].
- Navrátíl J., Picha K., Martinat S., Nathanail P., Tureckova K., Holesinska A., 2018: *Resident's preferences for urban brownfield revitalization: Insights from two Czech cities*. "Land Use Policy", no. 76, s. 224–234. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.05.013>.
- Nelson R.R., Winter S.G., 1982: *An Evolutionary of Economic Change*. Cambridge The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, MA. http://inctpped.ie.ufrj.br/spiderweb/pdf_2/Dosi_1_An_evolutionary-theory-of_economic_change.pdf [dostęp: 30.10.2017].
- Nieć M., Radwanek-Bąk B., 2011: *Potrzeby modyfikacji regulacji prawnych w zakresie rekultywacji i zagospodarowania terenów pogórnich*. „Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie”, nr 11, s. 3–8. <http://www.kgo.agh.edu.pl/wp-content/uploads/2011/04/2.pdf> [dostęp: 20.08.2018].
- Niezabitowska E., 1992: *Problemy ekologiczne, przestrzenne i społeczne aglomeracji miejsko-przemysłowych wywołane przez przemysł*. „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej”, Seria Architektura, z. 20. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Niezabitowska E., 1995: *Górnośląskie projekty restrukturyzacji przemysłu*. „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej”, Seria Architektura, z. 25. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Nita J., Myga-Piątek U., 2006: *Krajobrazowe kierunki zagospodarowania terenów pogórnich*. „Przegląd Geologiczny”, nr 54, s. 256–262.

- Nooteboom B., 1997: *Path Dependence of Knowledge: Implications for the Theory of the Firm*. In: *Evolutionary Economics and Path Dependence*. Eds. L. Magnusson, J. Ottosson. Edward Elgar, Cheltenham, U.K., s. 57–78.
- Novosák J., Hájek O., Nekolov J., Bednář P., 2013: *Spatial Pattern of Brownfields and Characteristics of Redeveloped Sites in the Ostrava Metropolitan Area (Czech Republic)*. "Moravian Geographical Reports", no. 21 (2), s. 36–45. <https://doi.org/10.2478/mgr-2013-0009>.
- Nowak K., 1973: *Górnictwo*. Cz. 1. Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice.
- Nowak L., 1973: *Teoria formacji społecznej jako teoria adaptacyjna*. „Studia Socjologiczne”, nr 4, s. 5–21.
- Nowakowska M., 2006: *Programy odnowy tradycyjnych regionów przemysłowych. Doświadczenia Niemieckie*. „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej”, Seria Architektura, z. 44. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Nusbaum J., 1910: *Idea ewolucji w biologii. Przeszłość, stan obecny i wpływ na rozwój wiedzy ludzkiej*. Nakład Księgarni G. Centerszwera i Ski, Lwów-Warszawa. <https://crispa.uw.edu.pl/object/files/415873/display/Default> [dostęp: 2.07.2024].
- O'Connor J., Wynne D., 2017: *From the Margins to the Centre: Cultural Production and Consumption in the Post-Industrial City*. "Popular Cultural Studies", no. 10, Routledge, London, s. 282.
- Odum E.P., 1969: *The strategy of ecosystem development*. "Science", no. 164, s. 262–270. <http://www.biol.wvu.edu/hooper/odumscience1969.pdf> [dostęp: 30.10.2017].
- Odum E.P., 1977: *Podstawy ekologii*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Odum E.P., 1982: *Podstawy ekologii*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, Rozdział 9: *Rozwój i ewolucja ekosystemu*.
- Odum E.P., 1989: *Ecology and our endangered life-support systems*. Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts. <https://books.google.pl> [dostęp: 30.10.2017].
- Ogrodnik B., Kulik R., Skubała P., 2010: *Filozofia, psychologia i ekologia dla zrównoważonego rozwoju*. Śląski Ogród Botaniczny, Mikołów.
- Oliveira E., Hersperger A.M., 2018: *Governance arrangements, funding mechanisms and power configurations in current practices of strategic spatial plan implementation*. "Land Use Policy", no. 76, s. 623–633. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.02.042>.
- Olszewski P., 2018: *Doświadczenia w zakresie rekultywacji terenów pokopalnianych*. Zakład Terenów Przemysłowych i Gospodarki Odpadami, Główny Instytut Górnictwa. http://cools.gig.eu/PDF/prezentacja_COOLs_Olszewski.pdf [dostęp: 30.08.2018].

- Opracowanie baz danych CORINE Land Cover. <http://geoserwis.pl/strefa-sluzby-ochrony-przyrody-i-srodowiska/dobre-praktyki/nasze/18-sluzby-ochrony-przyrody-i-srodowiska-dobre-praktyki/139-opracowanie-baz-danych-corine-land-cover-4> [dostęp: 4.01.2019].
- Osman R., Frantál B., Klusáček P., Kunc J., Martinát S., 2015: *Factors affecting brownfield regeneration in post-socialist space: The case of the Czech Republic*. "Land Use Policy", no. 48, s. 309–316. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.06.003>.
- Ostapowicz K., 2012: *Modelowanie przestrzenne zmian pokrycia terenu*. W: *Zastosowania metod statystycznych w badaniach naukowych*. Red. J. Jakubowski, J. Wątroba. Stat-Soft Polska, t. 4. Kraków, s. 175–182.
- Ostręga A., 2004: *Sposoby zagospodarowania wyrobisk i terenów po eksploatacji złóż surowców węglanowych na przykładzie Krzemionek Podgórskich w Krakowie*. Rozprawa doktorska, Biblioteka Główna AGH w Krakowie.
- Ostręga A., 2013: *Organizacyjno-finansowe modele rewitalizacji w regionach górniczych*. Wydawnictwo AGH, Kraków.
- Ostręga A., Uberman R., 2005: *Formalnoprawne problemy rewitalizacji terenów poprzemysłowych, w tym pogórnich*. „Górnictwo i Geoinżynieria”, t. 29, z. 4, s. 115–127.
- Ostręga A., Uberman R., 2010: *Kierunki rekultywacji i zagospodarowania – sposób wyboru, klasyfikacja i przykłady*. „Górnictwo i Geoinżynieria”, t. 34, z. 4, s. 445–461.
- Ostrihansky R., 1996: *Eksploatacja podziemna złóż węgla kamiennego*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Katowice.
- Ou X., Yuan Z., Peng T., Sun Z., Zhou S., 2017: *The low-carbon transition toward sustainability of regional coal-dominated energy consumption structure: a case of Hebei Province in China*. "Sustainability", no. 9, s. 1184. <https://doi.org/10.3390/su9071184>.
- Paris D., 1993: *La mutation inachevée: Mutation économique et changement spatial dans le Nord-Pas-de-Calais*. L'Harmattan, Géotextes (Paris), s. 365.
- Paulo A., 2008: *Przyrodnicze ograniczenia wyboru kierunku zagospodarowania terenów pogórnich*. „Gospodarka Surowcami Mineralnymi”, t. 24, z. 2/3, s. 9–40.
- Pavard B., Dugdale J., 2000: *An introduction to Complexity in Social Sciences*. GRIC-IRIT, Toulouse.
- Pawłowska K., red., 2010: *Zanim wybuchnie konflikt: idea i metody partycypacji społecznej w ochronie krajobrazu i kształtowaniu przestrzeni*. Fundacja Partnerstwo dla Środowiska, Kraków.
- Pawłowski B., Zarzycki K., 1977: *Dynamika zbiorowisk roślinnych*. W: *Szata roślinna Polski*. Red. W. Szafer, K. Zarzycki. PWN, Warszawa, s. 481–501.
- Pawłowski K., 2006: *Od ochrony krajobrazu miasta do mechanizmów ekonomiczno-społecznych jego rewitalizacji. Refleksje na temat norm międzynarodowych*. W: *Rewitalizacja*

- *Nośnik Tożsamości I Rozwoju Obszarów Metropolitalnych*. Red. B.M. Walczak. PRO-REVITA, Łódź, s. 29–36.
- Peet R.K., Christensen N.L., 1980: *Succession: a population process*. "Vegetatio", no. 43, s. 131–140. https://www.jstor.org/stable/20145824?seq=1#page_scan_tab_contents [dostęp: 30.10.2017].
- Peltoniemi M., 2006: *Preliminary Theoretical Framework for The Study of Business Ecosystems*. "Emergence: Complexity & Organization" (March), s. 2.
- Pełka-Gościniak J., 2006: *Restoring nature in mining areas of the Silesian Upland (Poland)*. "Earth Surface Processes Landforms", no. 31, s. 1685–1691. <https://doi.org/10.1002/esp.1431>.
- Pendall R., Foster K.A., Cowell M., 2010: *Resilience and Regions: Building Understanding of the Metaphor*, *Cambridge Journal of Regions*. "Economy and Society", vol. 3, issue 1, March 2010, s. 71–84. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsp028> [dostęp: 5.07.2024].
- Perroux F., 1950: *Economic space: theory and applications*. "The Quarterly Journal of Economics", vol. 64 (1), s. 89–104. <https://doi.org/10.2307/1881960> [dostęp: 8.07.2024].
- Pęski W., 1999: *Zarządzanie zrównoważonym rozwojem miast*. Arkady, Warszawa.
- Piaseczna J., 2011: *Waloryzacja atrakcyjności wizualnej krajobrazu metodą bonitacji punktowej*. <http://www.puszcza-marianska.pl/index.php/opracowaniaturystyka> [dostęp: 30.08.2018].
- Pickett S.T.A., 1976: *Succession: an evolutionary interpretation*. "American Naturalist", no. 110, s. 107–119. <http://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/283051> [dostęp: 30.10.2017].
- Pickett S.T.A., Collins S.L., Armesto J.J., 1987: *Models, mechanisms and pathways of succession*. "Botanical Review", no. 53, s. 335–371. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02858321> [dostęp: 30.10.2017].
- Piechota S., 2004: *Technika podziemnej eksploatacji złóż*. Cz. 1. Wydawnictwo AGH, Kraków.
- Pierson P., 2000: *Increasing Returns, Path Dependence, and the Study of Politics*. "American Political Science Review", vol. 94, s. 251–267.
- Pietrzyk-Sokulska E., 1995: *Wpływ podziemnej eksploatacji i przeróbki węgla kamiennego na środowisko przyrodnicze w Polsce*. Wydawnictwo CPPGSMiG PAN, Kraków, „Przegląd Geologiczny”, nr 9.
- Pietrzyk-Sokulska E., 2005: *Kryteria i kierunki adaptacji terenów po eksploatacji surowców skalnych. Studium dla wybranych obszarów Polski*. Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk, Kraków.
- Pietrzyk-Sokulska E., 2012: *Rewitalizacja obszarów pogórnich położonych w obrębie miast*. Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Pracownia Badań Strategicznych, Kraków.
- PIOŚ, 1996: *Podręcznik badania starych składowisk – ocena, podstawy badawcze*. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.

- Pizzol L., Zabeo A., Klusáček P., Giubilato E., Critto A., Frantál B., Bartke S., 2016: *Timbre Brownfield Prioritization Tool to support effective brownfield regeneration*. "Journal of Environmental Management", no. 166, s. 178–192. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.09.030>.
- Plsek P., Greenhalgh T., 2001: *The challenge of complexity in health care*. "British Medical Journal", no. 323, s. 625–628.
- PN-64/G-01203: Górnictwo odkrywkowe. Ogólne nazwy i określenia.
- PN-85/B-02170: Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przed podłogę na budynki.
- PN-88/B-02171: Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach.
- PN-G-07800:2002: Górnictwo odkrywkowe. Rekultywacja. Ogólne wytyczne projektowe.
- Poborski P., 1998: *Definicja problemu i proces decyzyjny oparty o analizę ryzyka*. W: *Problemy terenów zanieczyszczonych w Europie Środkowej i Wschodniej*. Materiały Forum Dyskusyjnego, Risk Abatement Center for Central and Eastern Europe, Katowice.
- Polko A., 2017: *Miasto jako dobro wspólne – czy zmierzamy w kierunku wspólnoty współpracy i gospodarki współdzielenia?* W: *Nowe sektory gospodarki w rozwoju miasta – hybrydyzacja rozwoju*. Red. A. Drobnia. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice, s. 117–130.
- Popiołek E., Greń K., 1990: *Wpływ eksploatacji górniczej na powierzchnię i górotwór*. Skrypt uczelniany nr 1179, Wydawnictwo AGH, Kraków.
- Popp R., De Pous P., Reitzenstein A., 2018: *Transformative Change through Innovation: An Analysis of the Role of Innovation in Coal Transition Regions*. E3G Report. <https://regionsbeyondcoal.eu/wp-content/uploads/2019/02/Transformative-Change-Through-Innovation.pdf>.
- Popper K.R., 1992: *Wiedza obiektywna. Ewolucyjna teoria epistemologiczna*. PWN, Warszawa.
- Prentice I.C., 1986: *Some concepts and objectives of forest dynamics research*. In: *Forest dynamics research in Western and Central Europe*. J. Fanta, Waheningen, s. 32–41. <http://edepot.wur.nl/317900#page=37> [dostęp: 30.10.2017].
- Prigogine I., 1967: *Introduction to the thermodynamics of irreversible processes*. Interscience, New York. <https://pl.scribd.com/doc/213449551/Introduction-to-Thermodynamics-of-Irreversible-Processes-Ilya-Prigogine> [dostęp: 30.10.2017].
- Program rządowy dla terenów poprzemysłowych przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 27 kwietnia 2004 r., Warszawa. <https://docplayer.pl/542328-Program-rzadowy-dla-terenow-poprzemyslowych.html> [dostęp: 13.07.2024].
- Program rządowy dla terenów poprzemysłowych. Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2004.
- Pułaska-Turyna B., 2011: *Statystyka dla ekonomistów*. Wydawnictwo Difin, Warszawa.

- Pytel S., Sitek S., Chmielewska M., Zuzańska-Żyśko E., Runge A., Markiewicz-Patkowska J., 2021: *Transformation Directions of Brownfields: The Case of the Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolis*. „Sustainability”, no. 13, s. 2075. <https://doi.org/10.3390/su13042075>.
- Radło-Kulisiewicz M., 2015: *Przegląd wybranych podejść w zakresie prognozowania obszarów miast*. „Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji”, nr 27, s. 109–122.
- Radwanek-Bąk B., 2001: *Trwałość i dynamika przekształceń wywołanych eksploatacją odkrywkową kopalni*, „Przegląd Geologiczny”, nr 49 (3), s. 220–224.
- Radwanek-Bąk B., 2005: *Gospodarka zasobami kopalni skalnych w Karpatach Polskich w warunkach zrównoważonego rozwoju*. „Prace Państwowego Instytutu Geologicznego”, t. 183.
- Rambler M.B., Margulis L., Fester R., eds., 1989: *Global ecology: Towards a science of the biosphere*. Academic Press, London. <https://books.google.pl> [dostęp: 30.10.2017].
- Ratajczak N., Drzazga D., 2005: *Rewitalizacja przyrodnicza a procesy zarządzania rozwojem miasta na przykładzie Łodzi*. „Teka Komisja Architektury, Urbanistyki i Studiów Krajobrazowych”, nr 1, s. 135–148.
- Richling A., 1982: *Metody badań kompleksowej geografii fizycznej*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Riley R., Tkocz M., 1999: *Local responses to changed circumstances: coalmining in the market economy in Upper Silesia. Poland*. „GeoJournal”, no. 48, s. 279–290. <https://doi.org/10.1023/A:1007066306765>.
- Rink D., Couch C., Haase A., Krzysztofik R., Nadolu B., Rumpel P., 2014: *The governance of urban shrinkage in cities of post-socialist Europe: policies, strategies and actors*. „Urban Research & Practice”, no. 7, s. 258–277. <https://doi.org/10.1080/17535069.2014.966511>.
- Rizzo E., Pesce M., Pizzol L., Alexandrescu F.M., Giubilato E., Critto A., Marcomini A., Bartke S., 2015: *Brownfield regeneration in Europe: identifying stakeholder perceptions, concerns, attitudes and information needs*. „Land Use Policy”, vol. 48, s. 437–453. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.06.012>.
- Rostański K.M., 2001: *Zieleń parkowa jako wynik naturalnej sukcesji*. W: *Materiały sympozjum. Warsztaty 2001 nt. Przywracanie wartości użytkowej terenom górniczym*. PAN i Wyższy Urząd Górniczy, Wieliczka, s. 173–187. http://warsztatygornicze.pl/wp-content/uploads/2001_21.pdf [dostęp: 30.10.2017].
- Rostański K.M., 2003: *Sukcesja naturalna jako sposób na zagospodarowanie terenów po-przemysłowych*. W: *Kształtowanie krajobrazu terenów poeksploatacyjnych w górnictwie*. Red. J. Środulska-Wielgus, K. Wielgus, R. Panek. Materiały Międzynarodowej Konferencji, AGH, Politechnika Krakowska, Kraków, s. 145–155.

- Rotmans J., Loorbach D., 2009: *Complexity and Transition Management*. "Journal of Industrial Ecology", vol. 13, no. 2, s. 184–196.
- Runge A., Kantor-Pietraga I., Runge J., Krzysztofik R., Dragan W., 2018: *Can Depopulation Create Urban Sustainability in Postindustrial Regions? A Case from Poland*. "Sustainability", no. 10 (12), s. 4633. <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/12/4633> [dostęp: 1.06.2019].
- Ruszkowski J.M., 2010: *Elementy krajobrazu przemysłowego czynnikiem destynacji turystycznej regionu. Studium na przykładzie „Szlaku Zabytków Techniki Województwa Śląskiego”*. „Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego Polskiego Towarzystwa Geograficznego”, nr 14, s. 283–295.
- Rutkowski J., 1997: *Przekształcenie terenu na skutek działalności górnictwa odkrywkowego: Fakty i wyobrażenia*. W: *Górnictwo odkrywkowe a ochrona środowiska. Fakty i mity*. Konferencja AGH. Wydawnictwo Seriotum, Kraków, s. 235–247.
- Rysz K., 2017: *Zakres pojęciowy kategorii pokrycia i użytkowania ziemi stosowany w programie CORINE*. W: *Analiza zmian i prognoza przyrostu zabudowy mieszkaniowej na obszarze Polski do 2020 roku*. Red. P. Gibas. „Studia i Prace z Geografii”, nr 63. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 18–19.
- Sadakierska-Chudy A., Dąbrowska G., Goc A., 2004: *Genetyka ogólna. Skrypt do ćwiczeń dla studentów biologii*. Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń.
- Saviotti P.P., Metcalfe J.S., 1991: *Evolutionary Theories of Economic and Technological Change: Present Status and Future Prospects*. Harwood, London.
- Schumpeter J.A., 1939: *Business Cycles*. McGraw Hill, New York–London.
- Schumpeter J.A., 1954: *History of Economic Analysis*. Allen and Unwin, London.
- Schumpeter J.A., 2021: *Theory of Economic Development*. Taylor & Francis, London–New York.
- Schweber S.S., 1977: *The Origin of the Origin Revised*. "Journal of the History of Biology", vol. 10 (2), Fall, s. 229–316.
- Selter V., 2020: *Selected Examples of Remediation and Reactivation of Old Sites in the Ruhr Region*. "Soil and Groundwater Remediation Technologies Practical", 315, 93.
- Seltmann G., 2020: *Die IBA Emscher Park im Kontext der Stadtentwicklungspolitik für Nordrhein-Westfalen*. In: *Zukunft Denken Und Verantworten*. Springer, Wiesbaden, s. 623–629. https://doi.org/10.1007/978-3-658-31703-4_42.
- Setterfield M., 1997: *Rapid Growth and Relative Decline: Modelling Macroeconomic Dynamics with Hysteresis*. Macmillan, London.
- Shaw R., 2002: *The international building exhibition (IBA) Emscher Park, Germany: A model for sustainable restructuring?* "European Planning Studies", vol. 10 (1), s. 77–97. <https://doi.org/10.1080/096543101200099272>.

- Shiozawa Y., 2004: *Evolutionary Economics in the 21st Century: A Manifesto*. "Evolutionary and Institutional Economics Review", no. 1 (1).
- Shugart H.H., 1984: *A theory of forest dynamics. The ecological implications of forest succession model*. Springer-Verlag, New York–Berlin–Heidelberg. <https://books.google.pl> [dostęp: 30.10.2017].
- Siikamäki J., Wernstedt K., 2008: *Turning Brownfields into Greenspaces: Examining Incentives and Barriers to Revitalization*. "Journal of Health Politics, Policy and Law", no. 33, s. 559–593. <https://doi.org/10.1215/03616878-2008-008>.
- Simkiewicz K., *Podstawy górnictwa odkrywkowego i otworowego*. <http://zasoby.open.agh.edu.pl/~o9ksimkiewicz/index-2.html> [dostęp: 4.01.2019].
- Simmie J., Martin R., 2010: *The Economic Resilience of Regions: towards an Evolutionary Approach*. "Cambridge Journal of Regions, Economy and Society", no. 3.
- Simon H.A., 1957: *Administrative Behavior*. Free Press, New York.
- Sitek S., Szajnowska-Wysocka A., 2018: *Proces rewitalizacji obszarów poprzemysłowych i jego wpływ na krajobraz miejski*. „Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego”, nr 40, s. 225–242. <https://open.icm.edu.pl/items/5279916b-1650-4483-9edb-a86913764abd>.
- Sitek S., Zuzańska-Żyśko E., Klimek M., 2018: *Delimitacja obszarów na potrzeby programów rewitalizacji – aspekt metodologiczny*. „Studia Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN”, nr 192, s. 12–30.
- Siuta J., Żukowski B., 2012: *Wykonanie rekultywacji gruntów w latach 1975–2009*. W: *Współczesne Problemy Kształtowania i Ochrony Środowiska*. Red. A. Łachacz. Monografie nr 3p. *Wybrane problemy ochrony mokradł*, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Olsztyn, s. 132–147.
- Slater T., 2017: *Planetary Rent Gaps*. "Antipode", no. 49, s. 114–137. <https://doi.org/10.1111/anti.12185>.
- Słowik M., Witt A., 2008: *Rzeźba terenu*. W: *Uwarunkowania i plany rozwoju turystyki*. Red. Z. Młynarczyk, A. Zajadacz. T. 1: *Przyrodnicze zasoby turystyczne i metody ich oceny*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań, s. 21–33.
- Smith A., 1954: *Badania nad naturą i przyczynami bogactwa narodów*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań.
- Smolin L., 1996: *Pełna teoria Wszechświata*. W: *Trzecia kultura*. Red. J. Brockman. PWN, Warszawa.
- Snell D., 2018: 'Just transition'? Conceptual challenges meet stark reality in a 'transitioning' coal region in Australia. "Globalizations", vol. 15, s. 550–564. <https://doi.org/10.1080/14747731.2018.1454679>.

- Sobczyk W., 2007: *Badania opinii respondentów na temat uciążliwości środowiskowej górnictwa węgla kamiennego*. „Górnictwo i Geoinżynieria”, nr 31, s. 497–506.
- Sobieski W., 2015: *Termodynamika w eksperymentach*. Wyd. 1. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn. <http://pracownicy.uwm.edu.pl/wojsob/pliki/2015-termodynamika/termodynamika.pdf> [dostęp: 26.07.2018].
- Solow R.M., 1956: *A Contribution to the Theory of Economic Growth*. “Quarterly Journal of Economics”, vol. 70, s. 65–94.
- Solow R.M., 1957: *Technical Change and the Aggregate Production Function*. “Review of Economics and Statistics”, no. 39, s. 312–320.
- Spencer H., 1864: *Principles of Biology*. Vol. 1. D. Appleton and Company, London.
- Spencer H., 1890: *First Principles*. 5th edn. Williams and Norgate, London. <http://oll.libertyfund.org/titles/spencer-first-principles-1867> [dostęp: 30.10.2017].
- Sperber D., 1996: *Explaining Culture: A Naturalistic Approach*. Blackwell Publishers, Oxford.
- Stańczyk-Hugiet E., 2014: *Koewolucja i kooperacja. Podążając za kontekstem*. W: *Przedsiębiorca w społecznej gospodarce rynkowej*. Red. T. Kocowski, J. Gola. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław, s. 342–355.
- Stańczyk-Hugiet E., Piórkowska K., Stańczyk S., 2016: *Ewolucyjny nurt w naukach o zarządzaniu*. Stan wiedzy. „Przegląd Organizacji”, nr 2, s. 7–15.
- Stara Kopalnia. <https://starakopalnia.pl/o-nas/> [dostęp: 3.08.2024].
- Starowieyski F., 1994: *O burzeniu najpiękniejszych gór Polski*. „Na Głos”, nr 15/16, s. 39–43. http://pbl.ibl.poznan.pl/dostep/index.php?s=d_biezacy&f=zapisy_szczeg&p_zapis=291731 [dostęp: 28.12.2018].
- Stawasz D., 2006: *Rewitalizacja jako kompleksowy proces stymulujący konkurencyjność miasta*. W: *Rewitalizacja – Nośnik tożsamości i rozwoju obszarów metropolitalnych*. Red. B.M. Walczak. PRO-REVITA, Łódź.
- Strzałkowski P., 2006: *Górnictwo węglowe w okresie międzywojennym*. Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, Studia i Materiały, nr 117 (32), s. 279–288.
- Sweigard R.J., Ramani R.V., 1986: *Site planning process: Application to land use potential evaluation for mined land*. Mining Eng., 6.
- Sypniewski S., 2008: *Uwarunkowania rekultywacji oraz koncepcje zagospodarowania terenów poeksploatacyjnych w górnictwie surowców skalnych na przykładzie kopalni Kujawy*. Wydawnictwo AGH, Kraków.
- Szabó M., Bozsoki F., 2022: *Redevelopment of Brownfields for Cultural Use from ERDF Fund – The Case of Hungary between 2014 and 2020*. “Journal of Risk and Financial Management”, no. 15(4), 181. <https://doi.org/10.3390/jrfm15040181>.

- Szady E., 1990: *Uwarunkowania przekształceń przestrzennych wyeksploatowanych kopalń*. „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej”, z. 12, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Szady E., 1993a: *Przestrzenne i społeczne problemy wywołane likwidacją zakładów wydobywczych*. „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej”, Seria Architektura, z. 20, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Szady E., 1993b: *Urbanistyczno-architektoniczne problemy przekształceń wybranych kopalń górnośląskich*. „Biuletyn KPZK PAN”, nr 162.
- Szady E., 1994: *Rewitalizacja terenów przemysłowych jako element modernizacji miast*. „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej”, Seria Architektura, z. 24, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Szady E., 1995: *Koncepcja programu przekształceń funkcjonalno-przestrzennych terenów kopalń Górnego Śląska*. „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej”, Seria Architektura, z. 25, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Szajnowska-Wysocka A., Sobala M., 2013: *Rewitalizacja przestrzeni miejskiej w konurbacji górnośląskiej*. „Studia Miejskie”, 11, s. 9–25.
- Szczepański M.S., 2002: *Opel z górniczym pióropuszem: województwa katowickie i śląskie w procesie przemian*. Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice.
- Szczepański M.S., Ślęzak-Tazbir W., 2009: *Górnośląskie metamorfozy. Region przemysłowy w procesie zmian: od osady fabrycznej do metropolii?* „Studia Socjologiczne”, nr 4 (195), s. 7–42.
- Szlachta J., 2011: *Europejski wymiar polityk oddziałujących na sferę funkcjonowania gospodarki przestrzennej*. W: *System planowania przestrzennego i jego rola w strategicznym zarządzaniu rozwojem kraju*. Red. T. Markowski, P. Żuber. Studia KPZK PAN, t. 134. PAN, Warszawa, s. 45–63.
- Szpor A., Ziółkowska K., 2018: *The Transformation of the Polish Coal Sector*. The International Institute for Sustainable Development. <https://www.iisd.org/system/files/publications/transformation-polish-coal-sector.pdf> [dostęp: 11.07.2024].
- Szulc T., 2014: *Projekt rewitalizacji terenów zdegradowanych – uwagi ogólne*. W: *Tereny pogórnice – szanse, zagrożenia. Analiza przypadku*. Red. B. Białecka, W. Biały. PA NOVA SA. Gliwice, Gliwice.
- Tadeusiewicz R., 1998: *Elementarne wprowadzenie do techniki sieci neuronowych z przykładowymi programami*. Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa.
- Tajduś A., Lasoń A., Chmura J., 2007: *Wybrane problemy bezpieczeństwa przy udostępnianiu i adaptacji podziemnych wyrobisk dla ruchu turystycznego*. WUG Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie, nr 4 (152), s. 60–64.
- Taleb N.N., 2013: *Antykruchość. Jak żyć w świecie, którego nie rozumiemy*, Zysk i s-ka, Poznań.

- Taleb N.N., 2023: *Czarny Łabędź. Jak nieprzewidywalne zdarzenia rządzą naszym życiem*, Zysk i S-ka, Poznań.
- Tan S.B., Ti E., 2020: *What is the value of built heritage conservation? Assessing spillover effects of conserving historic sites in Singapore*. "Land Use Policy", no. 91. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104393>.
- Tansley A.G., 1916: *The development of vegetation*. "Journal of Ecology", vol. 4, s. 198–204. <http://www.jstor.org/stable/2255632> [dostęp: 30.10.2017].
- Tansley A.G., 1935: *The use and abuse of vegetational concepts and terms*. "Ecology", no. 16, s. 284–307. http://izt.ciens.ucv.ve/ecologia/Archivos/Tomas_references-II/articles/stu/tansley-ecology35.pdf [dostęp: 25.09.2017].
- Tilman D., 1985: *The Resource-Ratio Hypothesis of Plant Succession*. "The American Naturalist", vol. 125, no. 6, s. 827–852. <http://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/284382> [dostęp: 30.10.2017].
- Tintõra J., Ruus A., Tohvri E., Kotval Z., 2014: *Urban brownfields in Estonia: scope, consequences and redevelopment barriers as perceived by local governments*. "Moravian Geographical Reports", no. 22(4), s. 25–38. <https://doi.org/10.1515/mgr-2014-0021>.
- Tokarska-Guzik B., 2001: *Przyrodnicze zagospodarowanie terenów pogórnich*. Materiały Sympozjum Warsztaty 2001 nt. *Zagrożeń naturalnych w górnictwie*, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk, Kraków, s. 209–222.
- Tölle A., 2009: *Report about Concepts and Tools for Brownfield Redevelopment Activities* (Output No. 3.1.1 of the COBRAMAN project). http://cobraman.uirs.si/Portals/0/CM%20outputs/3.1.1_Report%20about%20concept%20and%20tool%20for%20brownfield%20redevelopment%20activities.pdf.
- Tomaszek S., 1989: *Przestrzenne uwarunkowania ochrony i kształtowania środowiska aglomeracji górnośląskiej*. Komisja Urbanistyki i Architektury, PAN Oddział w Katowicach, Katowice.
- Tomczyk E., 2011: *Oczekiwania w ekonomii. Idea, pomiar, analiza*. Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- Turečková K., Nevima J., Škrabal J., Martinát S., 2018: *Uncovering Patterns of Location of Brownfields to Facilitate Their Regeneration: Some Remarks from the Czech Republic*. "Sustainability", no. 10 (6), s. 1984. <https://doi.org/10.3390/su10061984>.
- Turner B.L., Meyer W.B., 1994: *Global Land Use and Land Cover Change: An Overview*. In: *Changes in Land Use and Land Cover: A Global Perspective*. Eds. W.B. Meyer, B.L. Turner. Cambridge University Press, s. 3–10.

- Tyc A., 1990: *Formy zapadliskowe w krasie Olkuskiego Okręgu Rudnego wywołane działalnością górniczą i pompowaniem wód*. Zeszyty Naukowe AGH, 1368, „Sozologia i Sozotechnika”, 32, s. 99–112.
- Uberman R., 1997: *Sposoby wykorzystania oraz koszty i źródła finansowania zagospodarowania odkrywkowych wyrobisk poeksploatacyjnych*. „Górnictwo Odkrywkowe”, nr 4–5.
- Uberman R., 2009: *Wycena wartości aktywów górniczo-geologicznych. Standardy wyceny*. „Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej. Studia i Materiały”, nr 125 (35), s. 213–225.
- Uberman R., 2011: *Analiza i ocena zmian przepisów w projekcie prawa geologicznego i górniczego odnoszących się do likwidacji kopalń i rekultywacji terenów po działalności górniczej*. „Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, Studia i Materiały”, nr 132, s. 307–315.
- Uberman R., Ostrenga A., 2004: *Sposoby rekultywacji i zagospodarowania zwałowisk nadkładu i składowisk odpadów górniczych*. „Górnictwo Odkrywkowe”, t. 46, nr 7–8, s. 80–87.
- Uberman R., Uberman R., 2010: *Likwidacja kopalń i rekultywacja terenów pogórniczych w górnictwie odkrywkowym. Problemy techniczne, prawne i finansowe*. Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków.
- Unruh G.C., 2002: *Escaping carbon lock-in*. „Energy Policy”, vol. 30, s. 317–325. [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(01\)00098-2](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(01)00098-2).
- Utworzenie Parku Przemysłowo-Technologicznego Porcelana Śląska Park. <https://fabryka-porcelany.pl/fundacja-giesche/o-parku/> [dostęp: 3.08.2024].
- Veblen T., 1919: *The Place of Science in Modern Civilisation and Other Essays*. B.W. Huebsch, New York. <https://archive.org/details/placeofsciencein00vebl> [dostęp: 30.10.2017].
- Veldkamp A., Lambin E.F., 2001: *Editorial: predicting land-use change*. „Agriculture, Ecosystems and Environment”, no. 85, s. 1–6.
- Vromen J.J., 1995: *Economic Evolution*. Routledge, London.
- Walker L.R., Chapin F.S., 1987: *Interactions among processes controlling successional change*. „Oikos”, no. 50, s. 131–135.
- Warming E., 1909: *Oecology of plants: an introduction to the study of plant-communities*. Oxford University Press, London. <https://archive.org/details/oecologyofplants00warmingoft> [dostęp: 30.10.2017].
- Weiner J., 1998: *Ekosystem*. W: *Encyklopedia biologiczna*. T. 3. Red. Z. Otałęga. Agencja Publicystyczno-Wydawnicza Opres, Kraków.
- Weiner J., 2003: *Życie i ewolucja biosfery*. PWN, Warszawa.

- Whittaker R.H., 1972: *Evolution and measurement of species diversity*. *Taxon*, no. 21, s. 213–251.
- Whittaker R.H., 1974: *Climax Concepts and Recognition*. In: *Vegetation Dynamics. Handbook of Vegetation Science*. Ed. R. Knapp. Vol. 8. Springer, Dordrecht, s. 137–154. https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-94-010-2344-3_14 [dostęp: 30.10.2017].
- Wilczyński A., 2011: *Znaczenie teorii złożoności w ekosystemie biznesowym*. „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 168, t. 2: *Ekonomia*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław, s. 377–388.
- Williams D.D., 1987: *The Ecology of Temporary Waters*. Croom Helm, London–Sydney. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-011-6084-1> [dostęp: 30.10.2017].
- Wilson E.O., 2001: *Socjobiologia*. Zysk i S-ka, Poznań.
- Wirth P., Černič Mali B., Fischer W., 2012: *Problems and potentials of post-mining regions*. In: *Post-mining regions in Central Europe – Problems, potentials, possibilities*. Eds. P. Wirth, B. Mali Černič, W. Fischer. “Oekom, München”, s. 14–30.
- Wirth P., Černič Mali B., Fischer W., eds., 2012: *Post-mining regions in Central Europe – problems, potentials, possibilities*. Oekom, München.
- Witt U., 2003a: *Evolutionary Economics and the Extension of Evolution to the Economy*. In: *The Evolving Economy: Essays on the Evolutionary Approach to Economics*. Ed. U. Witt. Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- Witt U., 2003b: „Production” in Nature and Production in the Economy – Second Thoughts about Some Basic Economic Concepts. “Structural Change and Economics Dynamics”, no. 16 (2).
- Wittig R., 2008: *Principles for guiding eco-city development*. In: *Ecology, planning, and management of urban forests* Eds. M.M. Carreiro, Y.C. Song, J. Wu. Springer, New York, s. 29–34. https://doi.org/10.1007/978-0-387-71425-7_3.
- Włodarczyk J., 2012: *Ekonomia ewolucyjna – zarys problematyki*. W: *Wyzwania współczesnej ekonomii. Wybrane problemy*. Red. S. Czaja, A. Becla, J. Włodarczyk, T. Poskrobko. Difin, Warszawa.
- Wojewódzki program przekształceń terenów przemysłowych i zdegradowanych wraz z koncepcją rozbudowy narzędzi informatycznych oraz prognozą jego oddziaływania na środowisko – Etap I, IETU/GIG Katowice, 2011.
- Wolff M., Wiechmann T., 2018: *Urban growth and decline: europe’s shrinking cities in a comparative perspective 1990–2010*. “European Urban and Regional Studies”, no. 25 (2), s. 122–139. <https://doi.org/10.1177/0969776417694680>.
- Wowrzeczka B., 2000: *Przekształcenia zakładów przemysłowych – współczesne tendencje*. W: *Architektura przemysłowa i zabytki techniki na Śląsku w dobie restrukturyzacji*, Katowice.
- Woźniak H., Nieć M., 2009: *Zasady dokumentowania warunków geologiczno-inżynierskich dla celów likwidacji kopalń*. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.

- Wright R., 2005: *Nonzero. Logika ludzkiego przeznaczenia*. Prószyński i S-ka, Warszawa.
- Wyrzykowska A., 2020: *The land use of decommissioned coal mines areas in the Upper Silesian agglomeration (Poland)*. "Architecture, Civil Engineering, Environment", no. 15 (2), s. 57–70.
- Zaitseva N.A., Filatov V.V., Larionova A.A., Rodina E.E., Makarova L.M., Palastina I.P., Hramchenko A.A., 2018: *Project management of revitalization of urban areas through the creation of industrial parks*. "Modern Journal of Language Teaching Methods", no. 8, s. 284–297.
- Zakrzewska-Półtorak A., 2015: *Odporność gospodarki regionalnej i miejskiej na wstrząsy w świetle ewolucyjnej geografii ekonomicznej*. Studia KPZK PAN, t. 164. PAN, Warszawa, s. 108–119.
- Zalega T., 2015: *Ekonomia ewolucyjna jako jeden z nurtów współczesnej ekonomii – zarys problematyki*. „Studia i Materiały”, z. 19, s. 157–177.
- Założenia techniczne programu CORINE Land Cover. <https://clcgios.gov.pl/index.php/oclc/założenia-techniczne> [dostęp: 20.04.2019].
- Zamorski K., 2007: *O Braudeliańskim pojęciu czasu i przestrzeni*. W: *Problemy cywilizacyjnego rozwoju Białorusi, Polski, Rosji i Ukrainy od końca XVIII do XXI wieku*. Red. P. Franaszek. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- Zgurecki W., 2021: *Fernand Braudel. Koncepcje badań społeczeństw w odniesieniu do przeszłości*. In: *Humanitarian corpus. Collection of scientific articles on contemporary problems of philosophy, cultural studies, psychology, pedagogy and history*. Ministry of education and science of Ukraine, M.P. Drahomanov National University of Pedagogy, Issue 39, Vinnytsia, Tvory.
- Zheng H.W., Shen G.Q., Song Y., Sun B., Hong J., 2017: *Neighborhood sustainability in urban renewal: an assessment framework*. "Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science", vol. 44 (5), s. 903–924. <https://doi.org/10.1177/0265813516655547>.
- Zięba A., Stangel M., 2016: *Rewitalizacja kluczowych przestrzeni publicznych w centrach miast obszaru funkcjonalnego Chorzowa, Rudy Śląskiej i Świętochłowic*. Studia KPZK PAN, t. 168. PAN, Warszawa, s. 94–110. <https://journals.pan.pl/Content/97896/main-file.pdf> [dostęp: 12.07.2024].
- Ziobrowski Z., Domański B., 2010: *Rewitalizacja miast polskich jako sposób zachowania dziedzictwa materialnego i duchowego oraz czynnik zrównoważonego rozwoju*. W: *Podsumowanie Projektu*. Wydawnictwo Instytutu Rozwoju Miast w Krakowie, Kraków.
- Ziobrowski Z., Jarczewski W., 2010: *Rewitalizacja miast polskich – diagnoza*. „Seria Rewitalizacja Miast Polskich”, nr 8, s. 167–193.

- Ziobrowski Z., Ptaszycka-Jackowska D., Rębowska A., Geissler A., 2000: *Odnowa miast. Rewitalizacja, Rehabilitacja, Restrukturyzacja*. Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Zorychta A., Burtan Z., 2008: *Uwarunkowania i kierunki rozwoju technologii podziemnej eksploatacji złóż w polskim górnictwie węgla kamiennego*. „Gospodarka Surowcami Mineralnymi”, nr 24 (1/2), s. 53–70.
- Zuzańska-Żyśko E., 2005: *Economic transformation of small silesian towns in the years 1990–1999*, “Geographia Polonica”, vol. 78, no. 1, s. 137–150.
- Żmuda S., 1973: *Antropogeniczne przeobrażenia środowiska przyrodniczego konurbacji górnośląskiej*. Śląski Instytut Naukowy PWN, Warszawa.
- Żwawa D., 2011: *Wielokryterialna analiza GIS lokalizacji ośrodków narciarskich w okolicach Krakowa z uwzględnieniem aspektów środowiskowych*. Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Kraków.

Akty prawne

- Dyrektywa 2004/35/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 kwietnia 2004 r. w sprawie odpowiedzialności za środowisko w odniesieniu do zapobiegania i zaradzania szkodom wyrządzonym środowisku naturalnemu (Dz.U.UE.L.2004.143.56 z 26.06.2019 r.).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (zintegrowane zapobieganie zanieczyszczeniom i ich kontrola) (Dz.U.UE.L.2010.334.17 z 6.01.2011 r.).
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych (Dz.U. z 2017 r. poz. 111). <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20170001118/O/D20171118.pdf> [dostęp: 17.07.2024].
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 1 lipca 2004 r. w sprawie przyjęcia Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego 2004–2006 (Dz.U. Nr 166, poz. 1745).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w odkrywkowych zakładach górniczych wydobywających kopaliny pospolite (Dz.U. z 2002 r. nr 139 poz. 1169). <http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20021391169> [dostęp: 28.12.2018].
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 5 września 2023 r. w sprawie wyceny nieruchomości (Dz.U. z 2023 r. poz. 1832) [dostęp: 19.07.2024].
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 października 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych (Dz.U. Nr 176, poz. 1455).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 listopada 2002 r. w sprawie szczególnych zasad wyceny nieruchomości oraz zasad i trybu sporządzania operatu szacunkowego, Dz.U. 2002.230.1924. <http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20022301924> [dostęp: 28.12.2018].
- Ustawa z dnia 9 października 2015 r. o rewitalizacji (Dz.U. z 2024 r. poz. 278) [dostęp: 21.07.2024].

- Ustawa z dnia 15 lutego 1962 r. o ochronie dóbr kultury (Dz.U. z 1962 r. nr 10 poz. 48).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2023 r. poz. 1890) [dostęp: 21.07.2024].
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (Dz.U. z 1997 r. nr 115 poz. 741 z późn. zm.) [dostęp: 20.07.2024].
- Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. z 2023 r. poz. 951, 1688, 1904) [dostęp: 22.07.2024].
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2024 r. poz. 54, 834) [dostęp: 21.07.2024].
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2023 r. poz. 2739) [dostęp: 22.07.2024].
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. z 2024 r. poz. 82) [dostęp: 20.07.2024].
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2024 r. poz. 834) [dostęp: 20.07.2024].
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2024 r. poz. 725, 834) [dostęp: 22.07.2024].
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2024 r. poz. 834) [dostęp: 21.07.2024].

Źródła danych przestrzennych

- CBDG Menedżer pobierania <http://dm.pgi.gov.pl/> [dostęp: 14.10.2018].
- Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, Podział administracyjny Polski. <http://www.gugik.gov.pl/pzgak/dane-bez-oplat/dane-z-panstwowego-rejestru-granic-i-powierzchni-jednostek-podzialow-terytorialnych-kraju-prg> [dostęp: 20.12.2018].
- Copernicus Land Monitoring Service. <http://land.copernicus.eu/> [dostęp: 3.08.2024].
- CORINE Land Cover. <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover> [dostęp: 4.08.2024].
- Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy> [dostęp: 3.08.2024].
- Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Centralny rejestr form ochrony przyrody. <https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/> [dostęp: 3.08.2024].
- Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Dane udostępniane bezpłatnie do pobrania z serwisu www.geoportal.gov.pl. <https://www.gov.pl/web/gugik/dane-udostepniane-bez-platnie-do-pobrania-z-serwisu-wwwgeoportalgovpl> [dostęp: 4.08.2024].
- Górnośląskiej Regionalnej Sieci Sejsmologicznej. <https://grss.gig.eu/> [dostęp: 3.08.2024].
- http://geoportal.pgi.gov.pl/css/surowce/images/mapy_koncesje/pl/5/Konc_weg_met_gzw_31_08_2018.png [dostęp: 8.12.2018].
- Mapa koncesji na poszukiwanie, rozpoznawanie oraz wydobywanie węgla kamiennego i metanu pokładów węgla na obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego wg stanu na dzień 31.10.2018 r.
- MIDAS Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy. <http://geoportal.pgi.gov.pl/midas-web> [dostęp: 8.12.2018].
- Otwarty Regionalny System Informacji Przestrzennej (ORSIP). <https://geoportal.orsip.pl/> [dostęp: 20.12.2018].
- Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Katowicach. <http://geoportal.rdos.katowice.pl/geoportal/> [dostęp: 4.08.2024].

Aneks

Załącznik 1. Rekultywacja i zagospodarowanie gruntów zdewastowanych i zdegradowanych przekształconych działalnością górniczą w latach 1990–2022

Stan w końcu roku	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Grunty zdewastowane i zdegradowane	93 679	72 245	71 473	68 483	70 884	70 683	67 550	64 978	65 143	64 373	63 735	62 077	61 161
<i>zdewastowane</i>							62 053	59 346	59 272	58 369	57 854	55 848	54 520
<i>zdegradowane</i>							5 497	5 632	5 871	6 004	5 881	6 229	6 641
Grunty zrekultywowane i zagospodarowane w ciągu roku	4 929	4 562	3 457	3 395	3 128	2 548	3 960	2 993	2 103	2 156	1 824	1 914	1 803
Grunty zrekultywowane w ciągu roku	2 665	2 698	2 235	2 033	1 991	1 795	2 342	1 861	1 388	1 678	1 319	1 417	1 222
<i>na cele rolnicze</i>	1 607	1 028	456	796	593	739	1 165	555	673	586	553	823	634
<i>na cele leśne</i>	521	1 434	1 345	1 029	980	694	692	608	515	445	369	488	440
Grunty zagospodarowane w ciągu roku	2 264	1 864	1 222	1 362	1 137	753	1 618	1 132	715	478	523	497	581
<i>na cele rolnicze</i>	1 545	628	254	517	340	278	880	374	480	338	270	393	299
<i>na cele leśne</i>	370	1 213	830	428	650	159	570	266	179	97	120	72	212

ciąg dalszy załącznika 1

Grunty pod działalnością górnictwą (ha)		52 694	44 991		43 061	41 979	41 767	39 286	38 224	38 116	36 315	37 080	37 584
w tym górnictwa węgla kamiennego							6 583	6 131	5 564	6 397	6 371	6 436	6 189
zrekultywowane grunty prze- kształcone działalnością górnictwą		1 360	2 340		960	1 263	1 045	1 123	736	1 061	474	512	510
zaagospodarowane grunty prze- kształcone działalnością górnictwą		629	574		739	824	660	765	701	356	656	428	243
zrekultywowane grunty prze- kształcone działalnością górnictwą węgla kamiennego							130	53	49	73	44	67	80
zaagospodarowane grunty prze- kształcone działalnością górnictwą węgla kamiennego							55	25	22	53	8	36	18
Zrekultywowane i zagospo- darowane grunty przekształ- cone działalnością górnictwą przekazane innym użytkow- nikom (ha)		1 633	1 511		696	852	782	1 331	1 111	591	636	301	369
w tym grunty przekształcone działalnością górnictwa węgla kamiennego							101	79	16	45	58	27	145

ciąg dalszy załącznika 1

Stan w końcu roku	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Grunty zdewastowane i zdegradowane	64 011	64 343	61 958	62 774	63 374	64 651	62 038	61 863	62 089	62 482	62 270	61 961
<i>zdewastowane</i>	56 868	57 040	55 443	56 130	56 531	57 854	53 743	54 701	54 964	54 721	54 041	54 149
<i>zdegradowane</i>	7 143	7 303	6 515	6 644	6 843	6 797	8 295	7 162	7 125	7 761	8 229	7 812
Grunty zrekultywowane i zagospodarowane w ciągu roku	2 431	3 882	2 638	2 871	2 662	2 036	1 832	2 000	2 116	1 987	2 793	4 116
<i>Grunty zrekultywowane w ciągu roku</i>	1 802	2 720	1 941	2 171	1 807	1 449	1 313	1 531	1 623	1 476	2 236	3 219
<i>na cele rolnicze</i>	777	1 409	1 132	1 146	1 262	925	782	965	1 084	1 040	1 189	1 623
<i>na cele leśne</i>	606	468	235	504	282	282	227	206	242	217	456	491
Grunty zagospodarowane w ciągu roku	629	1 162	697	700	852	587	519	469	479	511	557	897
<i>na cele rolnicze</i>	507	696	369	486	627	367	314	290	303	388	428	517
<i>na cele leśne</i>	80	165	59	111	98	137	83	55	96	73	71	305

Grunty pod działalnością górnictwą (ha)	38 065	38 259	39 208	40 841	41 121	41 301	41 017	42 164	40 567	41 465	40 547	40 156
<i>w tym górnictwa węgla kamiennego</i>	6 132	6 072	6 024	5 906	5 647	5 499	5 757	5 716	5 542	5 352	5 371	4 927
<i>zrekultywowane grunty prze- kształcone działalnością górnictwą</i>	1 131	985	855	770	773	661	737	503	746	567	1 310	1 528
<i>zagospodarowane grunty prze- kształcone działalnością górnictwą</i>	480	405	510	743	362	332	324	266	453	193	608	481
<i>zrekultywowane grunty prze- kształcone działalnością górnictwą węgla kamiennego</i>	71	57	79	42	88	66	55	54	71	10	14	12
<i>zagospodarowane grunty prze- kształcone działalnością górnictwą węgla kamiennego</i>	9	11	117	168	171	179	66	54	85	4	10	1
Zrekultywowane i zagospo- darowane grunty przekształ- cone działalnością górnictwą przekazane innym użytkow- nikom (ha)	316	264	1 189	916	629	185	580	250	441	317	712	279
<i>w tym grunty przekształcone działalnością górnictwa węgla kamiennego</i>	33	4	9	64	246	9	0	2	28	26	7	46

Gruntys zdezastawane i zdezastawane w województwie śląskim	4 921	4 819	4 779	4 818	4 889	4 890	5 259	5 269	4 982	4 937	4 858	5 066
zdezastawane	3 715	3 676	3 636	3 643	3 812	3 824	4 175	4 182	3 564	3 511	3 505	3 617
zdezastawane	1 206	1 143	1 143	1 175	1 077	1 066	1 084	1 087	1 418	1 426	1 353	1 449
Stan w końcu roku	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Gruntys zrekultywowane w województwie śląskim	275	288	58	119	108	43	42	39	168	88	69	49
na cele rolne	68	16	6	9	41	14	16	5	21	22	7	8
na cele leśne	72	57	6	35	50	10	2	9	28	24	55	3
Gruntys zagospodarowane w województwie śląskim	42	76	35	64	27	22	10	26	39	45	46	4
na cele rolnicze	21	0	0	0	8	12	6	1	14	5	2	1
na cele leśne	3	24	0	25	17	10	1	6	25	20	44	1
Odsetek gruntów zagospodarowanych w województwie śląskim na cele nierolnicze i nieleśne (%)	42.90	68.40	100	60.90	7.40	0	30	73.10	0	44.40	0	50

Źródło: GUS, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023.

Załącznik 2. Numer oraz nazwa złoża węgla kamiennego w województwie śląskim

Numer złoża	Nazwa złoża	Numer złoża	Nazwa złoża	Numer złoża	Nazwa złoża	Numer złoża	Nazwa złoża
295	Morciniek	337	Gliwice	375	Marcel-Ruch 1 Maja	8882	Mikołów
298	Cieszyn	338	Sośnica	376	Anna	8883	Libiąż-Janina
299	Piast	339	Jan Kanty	379	Jowisz	9440	Bytom I-1
300	Międzyrzecze	340	Jaworzno	380	Makoszowy	9525	Jejkowice
301	Ćwiklice-Międzyrz.-Bieruń	341	Zofiówka	381	Zabrze-Bielszowice	9560	Chudów-Paniowy 1
302	Sumina	342	Borynia	382	Pstrowski	9734	Byczyna
303	Anna-Pole Południowe	343	Moszczenica	383	Czczott	9744	Bytom II-1
305	Libiąż-Dąb	344	Jas-Mos	385	Bzie-Dębina	10138	Bzie-Dębina 1
306	Janina	347	Dębieńsko	386	Bolesław Śmiały-rejon Wschód	10514	Bzie-Dębina 1-Zachód
308	Piłchowice	348	Bolesław Śmiały	388	Pawłowice	11191	Dębieńsko 1
311	Studzionka-Mizerów	349	Barbara (doświadczalna)	389	Warszowice-Pawłowice Póhocz	11746	Dębieńsko 2

ciąg dalszy załącznika 2

Numer złoza	Nazwa złoza	Numer złoza	Nazwa złoza	Numer złoza	Nazwa złoza	Numer złoza	Nazwa złoza
312	Pniówek	350	Wesoła	390	Golkowice	12098	Modrzejów
313	Pyskowice	351	Mysłowice	391	Za rowem bełckim	13807	Brzezinka - 2
314	Żory-Suszec	352	Andaluzja	5381	Chudów-Paniowy	14956	Barbara-Chorzów 1
315	Krupiński	353	Julian	5736	Wujek-część Stara Ligota	15115	Jan Kanty 1
316	Żory	354	Śląsk	6294	Czeczott-pole zachód	15731	Kazimierz-Juliusz 1
318	Panewniki	356	Nowy Wirek	6296	Dankowice	16329	Morcinek 1
319	Murcki	357	Pokój	6874	Rozalia	16500	Anna 1
320	Staszic	358	Wawel	7082	Jadwiga	16754	Śmiłowice
321	Kleofas	359	Paruszowiec	7101	Lędziny	16812	Brzezinka 1
322	Katowice	361	Chwałowice	7111	Brzezinka	17116	Jan Kanty 2
324	Wieczorek	362	Rymer	7114	Wujek-część południowa	17160	Bzie-Dębina 2

Numer złoża	Nazwa złoża	Numer złoża	Nazwa złoża	Numer złoża	Nazwa złoża	Numer złoża
325	Grodziec	364	Siemianowice-Szopienice I	7323	Wojkowice	17177
326	Brzeszcze	365	Siemianowice	7352	Zebrzydowice	17354
327	Miechowice	366	Niwka-Modrzejów	7375	Śląsk-Pole Panewnickie	17700
328	Powstańców Śląskich	367	Kazimierz-Juliusz	7386	Ćwiklice	17705
329	Centrum-Szombierki	368	Porąbka-Klimontów	7859	Brzeziny	17786
330	Rozbark	369	Sosnowiec	7919	Bytom I	17831
331	Bobrek-Miechowice	370	Polska-Wirek	8003	Bytom II	17887
332	Szombierki	371	Imielin-Jazd	8028	Piekary	17950
333	Barbara-Chorzów	372	Chełm Wielki I	8206	Centrum	17956
335	Saturn	373	Kobień-Pszczyna	8601	Czczott-Wschód	18243
336	Paryż	374	Ziemowit	8770	Jadwiga 2	18592

Źródło: MIDAS Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy: <http://geoportal.pgi.gov.pl/midas-web> [dostęp: 8.12.2018].

Załącznik 3. Wydzielenia w programie CORINE Land Cover

Poziom 1	Poziom 2	Poziom 3	Formy pokrycia terenu	Charakterystyka form pokrycia terenu
1 – Tereny antropogeniczne	11 – Zabudowa miejska	111	Zabudowa miejska zwarta	Obszary gęstej zabudowy łącznie z terenami ulic i placów pokrytymi trawą nawierzchnią. W tej kategorii mogą znajdować się również niewielkie tereny zielone lub odsłonięte gleby, takie jak parki, cmentarze, skwery, z zastrzeżeniami, że tereny niezabudowane nie mogą stanowić więcej niż 20% powierzchni klasy. Do tej kategorii zaliczane są głównie centra wielkich miast, a także dzielnice staromiejskie.
		112	Zabudowa miejska luźna	Obszary osiedli mieszkaniowych złożonych z bloków, kamienic, domów jednorodzinnych lub budynków użyteczności publicznej (szkół, uczelni, szpitali). Poszczególne budynki występujące w tej kategorii oddzielone są terenami zielonymi, placami, parkami, a nawet łąkami i polami ornymi. Są więc to przede wszystkim obszary niezaliczone do zabudowy zwartej, a także duże wsie (również typu ulicowego, jeśli ich szerokość wynosi co najmniej 100 m). W tej kategorii zabudowa, drogi i inne nawierzchnie utwardzone stają łącznie od 30% do 80% ogólnej powierzchni wydzielenia. Zaliczane są tu również cmentarze o powierzchni mniejszej niż 2,5 ha, a także zabudowa rekreacyjna tylko wówczas, gdy występuje w bezpośrednim sąsiedztwie zabudowy miejskiej i posiada wyraźną na złądziu satelitarnym zabudowę i infrastrukturę transportową.

1 – Tereny antropogeniczne	12 – Tereny przemysłowe, handlowe i komunikacyjne	121	Tereny przemysłowe lub handlowe	Obszary o nawierzchni asfaltowej, betonowej, brukowanej lub w jakikolwiek inny sposób utwardzonej, pozbawione roślinności z towarzyszącymi zabudowaniami przemysłowymi, magazynowymi lub handlowymi o charakterystycznej strukturze (prostokątne, wielkie hale). Do tej kategorii zalicza się również tereny przemysłowe i handlowe położone poza obszarem zabudowy zwartej, a także obiekty wojskowe i duże gospodarstwa hodowlane. Haldy, wyrobiska i infrastruktura transportowa, jeśli przekraczają 25 ha zaliczane są do osobnych kategorii.
		122	Tereny komunikacyjne i związane z komunikacją drogową i kolejową	Tereny dróg kołowych oraz linii kolejowych wraz z towarzyszącą infrastrukturą (urządzenia i budynki, takie jak stacje, parkingi przy autostradach, perony budynki stacyjne), a także duże węzły komunikacyjne. Należy tutaj podkreślić, że drogi lub linie kolejowe zostały wyznaczone tylko wtedy, kiedy na długości co najmniej 2500 m osiągnęły szerokość wraz z poboczem minimum 100 m.
		123	Porty	To tereny zarówno portów morskich, jak i portów śródlądowych oraz nabrzeża, stacje paliwowe, przystanki jachtowe i stocznie.
		124	Lotniska	Do tej kategorii zalicza się tylko i wyłącznie lotniska z betonowymi pasami startowymi (cywilne oraz wojskowe) wraz z całą towarzyszącą infrastrukturą, taką jak: pasy startowe, postojowe, zaplecze techniczne wraz z zabudowaniami i terenami towarzyszącymi. Lotniska o nawierzchni trawiastej, np. użytkowane przez aerokluby czy do potrzeb sanitarnych i leśnych, zaliczane są do klasy tereny wypoczynkowe i sportowe (142).

ciąg dalszy załącznika 3

Poziom 1	Poziom 2	Poziom 3	Formy pokrycia terenu	Charakterystyka form pokrycia terenu
1 – Tereny antropogeniczne	13 – Kopalnie, wyrobiska i budowy	131	Miejsca eksploatacji odkrywkowej	Tereny, na których prowadzi się eksploatację złóż kruszyw lub innych kopalin metodą odkrywkową (żwirownie, kamieniołomy, piaskownie, kopalnie węgla brunatnego) wraz z towarzyszącą zabudową i infrastrukturą transportową. Zaliczane są tutaj również miejsca nieczynnej eksploatacji, o ile nie zostały zrehabilitowane lub nie porosły roślinnością. Należy podkreślić, że dla torfowisk wyznaczono odrębną kategorię (412).
		132	Zwałowiska i haldy	Haldy i wysypiska górnicze, przemysłowe lub miejskie niepoddane rekultywacji i nieporośnięte roślinnością. Do tej kategorii zaliczane są również tereny zbiorników poftłocacyjnych związanych z wytopianiem siarki lub miedzi.
		133	Budowy	Zgodnie z terminologią CLC są to tereny, na których prowadzi się roboty budowlane bądź ziemne (np. wykopy).
	14 – Miejskie tereny zielone i wypoczynkowe	141	Tereny zielone	Do tej klasy zaliczane są tereny parków, skwerów oraz zadzielone cmentarze położone w granicach administracyjnych miast
		142	Tereny sportowe i wypoczynkowe	Zaliczane są tutaj zarówno boiska, stadiony, kempingi, pola namiotowe, golfowe, parki rozrywki, tory wyścigów konnych, jak i zagospodarowane parki, ogródki działkowe położone poza zasięgiem zabudowy miejskiej oraz typowa zabudowa letniskowa. Do klasy tej nie zaliczane są plaże (stanowiące oddzielną klasę) oraz stadniny koni, które zaklasyfikowano do terenów przemysłowych i handlowych.

2 - Tereny rolne	21 - Grunty orne	211	Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających	To przede wszystkim tereny upraw zbożowych, roślin pastewnych, przemysłowych, okopowych oraz warzyw, a także szkółki drzew owocowych, uprawy szklarniowe i pod folią, uprawy kwiatów, roślin leczniczych, przyprawowych, aromatycznych i ugory. W przypadku silnego zróżnicowania pokrycia terenu do tej klasy zaliczane są tereny przynajmniej w 75% wykorzystywane jako grunty rolne. Należy podkreślić, że wielkość działek nie ma tutaj znaczenia.
		212	Grunty orne stale nawadniane	Klasa obejmuje grunty orne wykorzystywane pod uprawę roślin wymagających stałego nawodnienia, z dobrze widoczną infrastrukturą nawadniającą. Klasa ta występuje głównie w strefie śródlądowej. W przypadku zaprzestania nawodnienia grunty te zalicza się do klasy 211.
		213	Ryżowiska	Tereny przystosowane pod uprawę ryżu, często pokryte wodą, z widocznymi kanałami nawadniającymi.
	22 - Uprawy trwałe	221	Winnice	Tereny przynajmniej w 50% obsadzone winoroślą.
		222	Sady i plantacje	Do tej klasy zaliczane są sady i plantacje o powierzchni minimum 25 ha porośnięte krzewami bądź drzewami jedno- lub wielogatunkowymi oraz plantacje wikliny i chmielu. Są to zatem uprawy niepodlegające zmianowaniu – zajmują ten sam obszar przez dłuższy czas i dostarczają regularnie plonów. Do tej klasy nie zalicza się plantacji truskawek oraz szkółek drzew owocowych, gdyż zalicza się je do klasy 211. Plantacje dziczyzny i porzucane zalicza się do klasy 324.
		223	Gaje oliwne	Tereny porośnięte krzewami oliwnymi.

ciąg dalszy załącznika 3

Poziom 1	Poziom 2	Poziom 3	Formy pokrycia terenu	Charakterystyka form pokrycia terenu
2 – Tereny rolne	23 – Łąki i pastwiska	231	Łąki, pastwiska	Do tej klasy zaliczane są tereny porośnięte wieloletnią roślinnością, wieloma gatunkami traw i ziół tworzących run ławkową z przeznaczeniem na tereny wypasu lub koszonych z przeznaczeniem na paszę. Do terenów tych zalicza się również porzucone grunty orne wykorzystywane jako pastwiska. Udział gruntów rolnych zaliczanych do innej kategorii, a występujących w obrębie pastwisk nie może przekraczać 25%, a zadrzewienie i zakrzewienie nie może być większe niż 20%. Należy podkreślić, że klasa ta nie obejmuje terenów górskich hal i połonin położonych w znacznej odległości od siedlisk. W tym celu wydzielono specjalną kategorię łąk naturalnych (321). Do klasy łąk i pastwisk nie zalicza się również łąk trwałe podmokłych, które klasyfikuje się jako bagna śródlądowe (411). Łąki i pastwiska śródpolne o powierzchni mniejszej niż 2,5 ha zalicza się do klasy 242 lub 243.
				Grunty pokryte uprawami jednorocznymi wraz z uprawami trwałymi, których celem jest zacienienie upraw jednorocznych, przy czym udział upraw jednorocznych musi wynosić więcej niż 50% powierzchni.
	24 – Obszary upraw mieszanych	242	Złożone systemy upraw i działek	Małe, przylegające do siebie działki, wykorzystywane pod różne uprawy zarówno jednoroczne, jak i trwałe, a także niewielkie łąki i pastwiska. Klasa ta obejmuje również obszary rozproszonych osadnictwa wraz z działkami przyzagrodowymi oraz przydomowymi sadami i ogrodami, a więc tereny wiejskie.
				To obszary niewielkich łąk i pastwisk występujące na przemian z polami ornymi, a także terenami zadrzewionymi i niewielkimi zbiornikami wodnymi.

2 - Tereny rolne	24 - Obszary upraw mieszanych	244	Tereny rolno-leśne	Wydzielenie charakterystyczne dla krajów basenu Morza Śródziemnego, gdzie na tych samych działkach występują uprawy jednoroczne, pastwiska oraz drzewa. Przykładem mogą być uprawy zbóż pod koronami dębów korkowych w Portugalii.
3 - Lasy i ekosystemy seminaturalne	31 - Lasy	311	Lasy liściaste	Formacje złożone głównie z drzew, krzaków i zarośli, zdominowane przez gatunki drzew liściastych
		312	Lasy iglaste	Formacje złożone głównie z drzew, krzaków i zarośli zdominowane przez gatunki drzew iglastych
		313	Lasy mieszane	Formacje roślinne drzew iglastych i liściastych, które na obszarze 25 ha występują w niemal jednakowym stopniu.
		321	Murawy i pastwiska naturalne	Tereny często usytuowane w górach i na terenach bagiennych, o niskiej produktywności, porośnięte trawami, ziołami, mchami i porostami ze sporadycznymi zakrzaczeniami. Obszary te są praktycznie nieuprawiane. Do tej kategorii zalicza się również poligony wojskowe i łąki nadrzeczne systematycznie zalewane.
	32 - Zespoły roślinności drzewiastej i krzewiastej	322	Wrzosowiska i zakrzaczenia	Tereny pokryte niskimi i zwartymi formacjami roślinnymi występujące w piętrach roślinności wysokogórskiej, składające się z krzaków, krzewinek i roślin zielnych (wrzosek, jeżyny, jałowiec, szczodrzeniec itp.). Do tej klasy zalicza się również tereny porośnięte kosodrzewiną.
		323	Roślinność sucholubna	Zwarte, sucholubne, krzaczkaste zespoły roślinne zwane makią lub garigiem, występujące w krajach śródziemnomorskich.

ciąg dalszy załącznika 3

Poziom 1	Poziom 2	Poziom 3	Formy pokrycia terenu	Charakterystyka form pokrycia terenu
3 – Lasy i ekosystemy seminaturalne	32 – Zespoły roślinności drzewiastej i krzewiastej	324	Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	Roślinność krzewiasta lub zielna występująca wraz z rozproszonymi drzewami. Zwykle są to obszary, na których dochodzi do degradacji lub regeneracji lasu. Klasa ta obejmuje również szkółki leśne i wycinki.
		331	Plaże, wydmy, piaski	Tereny plaż, wydm przybrzeżnych i śródlądowych, a także piaszki nadrzeczne.
		332	Odsłonięte skały	Tereny o powierzchni pokrycia roślinnością mniejszą niż 10%, takie jak rumowiska, klify, piargi, urwiska, skałki i odsłonięcia skalne.
		333	Roślinność rozproszona	Obszary ze sporadycznie występującą roślinnością (od 10% do 50% powierzchni wydzielania), takie jak stepy tundry, obszary wysokogórskie oraz poligony wojskowe pozbawione roślinności.
		334	Pogorzeliska	Tereny, które zostały objęte pożarami i na których występuje zwęglony materiał.
		335	Lodowce i wieczne śniegi	Obszary zajmowane przez wieczne śniegi i lodowce.
	41 – Śródlądowe obszary podmokłe	411	Bagna śródlądowe	Do tej kategorii zalicza się tereny stale nasyczone w mniejszym lub większym stopniu wodą stojącą bądź płynącą, nisko położone i sezonowo zatapiane.
		412	Torfowiska	Miejsca akumulacji torfu o miąższości co najmniej kilkunastu centymetrów na terenach podmokłych o trudno przepuszczalnym podłożu. Charakterystyczne głównie dla stref klimatu umiarkowanego wilgotnego i chłodnego. Powstające zwykle w dolinach rzek i bezodpływowych zagłębieniach terenu.

4 – Obszary podmokłe	42 – Przybrzeżne obszary podmokłe	421	Bagna słone (soliniska)	Trwale podmokłe tereny porośnięte roślinnością i zalewane przez morze.
		422	Saliny	Suche bagna wykorzystywane do produkcji soli.
		423	Osuchy	Obszary pozbawione roślinności, odsłaniane w czasie odpływów morza, pokryte mułem, piaskiem lub skałami.
5 – Obszary wodne	51 – Wody śródlądowe	511	Cieki	Naturalne lub sztuczne cieki o szerokości minimum 100 m.
		512	Zbiorniki wodne	Naturalne lub sztuczne zbiorniki wodne, takie jak stawy, jeziora, zalewy itp.
	52 – Wody morskie	521	Laguny przybrzeżne	Obszary zajęte przez słone wody, oddzielone od morza mierzejami lub innymi, podobnymi formami terenu o podobnym kształcie. Wody lagun mogą mieć połączenie z otwartym morzem w nielicznych punktach (stałe lub okresowo).
		522	Estuaria	Obszary ujść rzek o lekko wąskim kształcie, na których widoczny jest wpływ wód morskich.
		523	Morze i ocean	Obszary wód morskich poniżej zasięgu odpływu.

Źródło: Rysz, 2017, s. 32–35.

Indeks nazwisk

A

Adams David 89, 161
Akhtar-Schuster Mariam 87
Albrechts Louis 88, 107
Alchian Armen Albert 20, 27
Alexandrowicz Zofia 181
Alker Sandra 125
Antonelli Cristiano 72
Arfa Fatemeh Hedieh 150
Armesto Juan J. 58
Arora Rachna 88
Arthur W. Brian 74

B

Babbage Charles 23
Bacci Denise de La Corte 88
Baeten Guy 107
Bahlcke Joachim 142, 185
Balibrea Mari Paz 89
Ball Andy S. 80
Balsas Carlos José Lopes 89, 215
Baran Jan 96
Barcikowski Adam 55, 71
Barkow Joreme H. 18
Barteczek Andrzej 105
Bartke Stephan 146, 215, 257
Baskin Ken 46

Beinhocker Eric D. 30
Bergh van den Jeroen Cornelis
 Johannes Maria 45, 83
Bialecka Barbara 96, 117, 119, 139, 140
Biały Witold 96, 117
Bielewicz Tadeusz 90
Biesiadka Eugeniusz 66
Bieske-Matejak Alicja 121
Bijańska Jolanta 92
Blong Russell 224
Bohuszewicz Paweł 81
Bolchi Paola 112
Börgers Tilman 22
Boschma Ron A. 41, 43
Boulding Kenneth Eward 29
Bowler Peter J. 24
Boyer Robert 77, 78
Bozsoki Fruzsina 111
Böhm-Bawerk von Eugen 30
Braae Ellen 89
Bradshaw Anthony David 137, 138
Bramanti Alberto 40
Braudel Fernand 80, 81
Bruton Michael N. 59
Brzeziecki Bogdan 55, 66
Buła Piotr 47
Burkhart Roger 41

Burrows Colin James 66

Burtan Zbigniew 92

Bury Karol 182

C

Cairney Paul 43

Campbell Danny 123, 215

Campbell Gary 88

Chapin F. Stuart 66

Chen Keping 224

Chlebowski Dariusz 92

Chmielewska Marta 121, 135, 151

Chmielewski Piotr 18

Chmura Janusz 182

Chodyński Andrzej 46

Coase Ronald Harry 20

Christensen Norman L. 67

Chudek Mirosław 92

Chwastek Jerzy 100, 106

Clark Eric 113

Clark William A. V. 186

Clements Frederic Edward 7, 54, 55, 56,
57, 62, 63, 64, 209, 264,

Cobb John B. Jr. 41

Collier Boyd D. 55, 61

Collins Scott. L. 58

Connell Joseph Hurd 63, 64, 65

Coppin N.J. 138

Cosmides Leda 18

Couch Chris 89

Cowell Margaret 41

Cowles Henry Chandler 55, 62, 64

Coyne Jerry A. 38

Cygan-Korecka Sylwia 117

Cygler Joanna 46

Cymerman Ryszard 158, 181

Czachorowski Stanisław 59, 60

Czaja Stanisław 182

Czarnecki Witold 87

Czornik Małgorzata 186

Czwartyńska Małgorzata 135, 143, 151

Č

Černič Mali Barbara 108, 121

D

Daly Herman E. 41

Damigos Dimitris 88

Darling Eliza 113

Darwin Karol 17, 20, 22, 23, 30

David Paul A. 74

Dawkins Richard 34

Dąbrowska Grażyna 35

De Pous Pieter 96

De Sousa Christopher A. 87, 121, 148

Della Lucia Maria 151

DeMarie Samuel M. 46

Dempsey Judith A. 158

Dendrinis Dimitrios S. 69, 79,

Dennemann Annekatrin 89,

Dennett Daniel C. 22

Denton Michael 20

Detrick Sabina 121

Diappi Lidia 112

Diaz Diana 124

Diniz Tânia Maria Ramos de Godoi 88

Domański Bolesław 87, 90, 94, 96, 113,
115, 116, 117, 149, 161, 221

Domański Ryszard 40, 48, 49, 67, 68, 69,
70, 72, 76, 83

Domański Tomasz 88

Dopfer Kurt 29, 39

Dopita Miroslav 142
 Dosi Giovanni 28
 Drobne Samo 223
 Drobniak Adam 41, 42, 44, 76, 77, 78, 88,
 147, 215
 Drury William H. 56, 59, 66
 Drzazga Dominik 88
 Dugdale Julie 44
 Durlik Ireneusz 77
 Dwucet Krystyna 99, 100, 104
 Dziewoński Kazimierz 87

E

Eastman J. Ronald 180, 186, 222, 224, 227
 Edwards Scott V. 38
 Egler Frank Edwin 62, 64, 65
 Eisenhardt Kathleen M. 48
 Elster Jon 24
 Elzen Boelie 84
 Enke Stephen 28
 Ermoliev Yuri M. 74

F

Faliński Janusz Bogdan 55, 58
 Fanta Josef 56
 Faull Margaret L. 87
 Faust Heiko 121
 Fei Jipeng 88
 Ferber Uwe 123
 Ferguson Adam 22, 23, 30
 Fester Rene 54
 Fiedor Bogusław 182
 Fischer Wolfgang 108, 121
 Ford Simon 71
 Forman Richard T.T. 88
 Foster John 71

Foster Kathryn A. 41
 Franken Koen 43
 Frankowski Zbigniew 99
 Frantál Bohumil 123, 124, 137, 215
 Franz Martin 87, 117
 Friedman Milton 28
 Fröhlich Klaas 41
 Frużyński Adam 94
 Futuyma Douglas Joel 38

G

Galileusz 30
 Galunic D. Charles 48
 Gardiner Ben 42
 Garnsey Elizabeth 71
 Gasidło Krzysztof 87, 96, 109, 110, 111, 115,
 116, 117, 123, 143, 144, 149
 Gastoldo Sylviane 41
 Gawłowski Tadeusz 117
 Gawor Łukasz 120, 144
 Geels Frank W. 84
 Geist Helmut J. 180
 Geominero 184
 Gibas Piotr 186, 195, 255
 Glapa Wojciech 110
 Glapiński Adam 28, 30
 Gleason Henry A. 58
 Glover Troy 124
 Glumac Brano 88
 Goc Anna 35
 Golik Paweł 38
 Gołda Tadeusz 181
 Gorgoń Justyna 87, 109, 110, 117, 143, 144, 149
 Gorzelak Grzegorz 93
 Gospodini Aspa 89
 Gosz James R. 68

Green Ken 84
 Green Tiffany 124
 Greenhalgh Trisha 41
 Greń Karol 100
 Greszta Jan 142
 Grime J.P. 66
 Gruszecki Tomasz 69
 Gwarecki Dan 142, 185

H

Haeckel Ernst 17
 Haigh Martin J. 107
 Hall Peter 87, 89
 Haller von Albrecht 17
 Han Qi 88
 Harfst Jörn 108
 Hassink Robert 41, 42, 88, 107
 Hayek von Friedrich August 20, 22, 24
 Healey Patsy 88
 Heffron Raphael 88
 Hejmanowska Beata 186, 222, 224
 Hepperle Erwin 87
 Hersperger Anna M. 88
 Hitt Michael A. 46
 Hodgson Geoffrey Martin 18, 19, 25, 29
 Holm Erik 59
 Honysz Jerzy 90
 Hosking P.L. 186
 Hu Xiaohui 42, 88, 107
 Huculak Maciej 117, 221
 Huggett Richard 69
 Hume David 20, 22, 23, 30
 Humer Alois 108
 Huston Michael 62, 63, 64, 65

J

Jabareen Yosef Rafeq 88
 Jacobson Carol 224
 Jadach-Sepioło Aleksandra 117
 Jałowiecki Bohdan 93
 Janas Karol 117
 Janeczek Janusz 93
 Janik Agnieszka 109
 Janiszek Monika 117, 118, 122
 Jankowska Karolina 88
 Jarczewski Wojciech 87, 95, 113, 117, 136, 221
 Jaros Jerzy 87
 Jarosz Jacek 129
 Jefferys Steve 87
 Johansson Börje 72
 Johnson Amanda 124
 Johnstone Iain Murray 58
 Joly Nicolas 121, 137
 Jusiak Jacek 20
 Juzwa Nina 117

K

Kaczmarek Ryszard 142, 185
 Kaczmarek Stanisław 116
 Kaldor Nicholas 26
 Kaliampakos Dimitris 88
 Kaniovski Yuri M. 74
 Kantor-Pietraga Iwona 88, 107, 124, 132
 Karbownik Andrzej 92, 148
 Karlsson Charlie 72
 Kartezjusz 30
 Kasztelewicz Zbigniew 148
 Kaźmierczak Urszula 158
 Keats Barbara W. 46
 Kennedy Louise 89

Kerkut George Alfred 20
 Kępczyński Klemens 56
 Kielecki Jan 93, 95
 Kirk John 87
 Kistowski Marek 161
 Kivell Peter 45
 Klasik Andrzej 47, 117, 145, 146, 152
 Klekotko Maciej 93, 146, 244
 Klemens Janina 117
 Klimek Marek 136
 Klinkenberg Brian 180
 Kłosowski Franciszek 88, 132
 Klusáček Petr 124
 Knapp Rüdiger 58
 Kobylańska Malwina 120, 144
 Koj Jacek 95, 113, 136, 221
 Koman Wojciech 121, 177
 Konior Agnieszka 89
 Korski Jacek 92
 Koschatzky Knut 38
 Kostrubiec Bogdan 121
 Kowalska-Styczeń Agnieszka 47
 Kozina Izabela 112, 244
 Koźmiński Andrzej Krzysztof 45
 Krajewski Christian 121
 Krajewski Waldemar 99, 100, 104
 Krebs Charles J. 7, 57, 62, 64, 66
 Kruszyński Tomasz 67
 Krzaklewski Wojciech 99, 181
 Krzysztofik Robert 88, 107, 112, 124, 132, 135, 221
 Kudłacz Tadeusz 41
 Kulicke Marianne 38
 Kulik Ryszard 89
 Kunzmann Klaus R. 88

Kurtović Safet 124
 Kuźnik Florian 97, 187
 Kwaśnicki Witold 21, 22, 25, 26, 31, 33

L

Lamarck de Jean Baptiste 17, 24, 27
 Lambin Eric F. 180
 Lamparska Marzena 121, 135, 151
 Lamparska-Wieland Marzena 121, 137
 Langer Patrick 108, 117, 244
 Larson Edward J. 23
 Lasoń Andrzej 182
 Lawton John Hartley 64, 65
 Leboutte Rene 87
 Lehigh Gabrielle R. 124
 Lenartowicz Marta 45
 Li Pengying 89
 Li Xiaodan 148, 161
 Liefhooghe Christine 88
 Lisec Anka 223
 Liu Jianjun 89
 Longo Alberto 123, 215
 Loorbach Derk 41
 Lorens Piotr 87, 117
 Loures Luís 87
 Luoma Mika 45
 Lyons Michael 71

Ł

Łapot Włodzimierz 148
 Łaskowski Krzysztof 71

M

Mac Intosh R.P. 58
 MacArthur Robert H. 60

Machowski Robert 121
 Maciejewska Anna 158
 Mackenzie Aulay 80
 MacKinnon Daniel 43
 Maćkowiak Małgorzata 54
 Maggioni Mario A. 40
 Magnussion Lars 28
 Mahoney James 73
 Majorek Agnieszka 122, 221
 Makarov Volodymyra L. 29
 Malczewski Jacek 245
 Malerba Franco 28
 Malewski Jerzy 158, 181
 Mallett William J. 89, 215
 Malon Andrzej 191
 Małecki Zdzisław 111
 Mandeville de Bernard 22, 23
 Marciniak Andrzej 49, 69, 70, 72
 Margalef Ramon 57
 Margulis Lynn 54
 Marks Karol 20, 28
 Markuszevska Iwona 119, 152
 Marot Naja 108
 Marszał Tadeusz 40
 Marshall Alfred 20, 24
 Martin Ron 41, 42, 43, 44, 74, 75
 Mansberger Reinfried 88
 Martinát Stanislav 88
 Martinec Petr 142
 Martyka Joanna 108
 Maruszczak Henryk 50
 Maślak Elżbieta 20
 Mattsson Hans 88
 Matuszko Andrzej 258
 Mayewskiy Vladimir I. 29

Mazzucato Mariana 46
 McCauley Darren 88
 McGlade Jacqueline 83
 Menger Carl 24, 30
 Metcalfe John Stan 34, 71
 Meyer William B. 180
 Michalak Anna 54
 Midor Katarzyna 119
 Miles James 55
 Minshall George W. 49
 Mommaas Hans 89
 Morawski Stanisław 142
 Mulder Peter 45
 Mullally Henry 69
 Munasinghe Mohan 88
 Muster Rafał 117
 Myga-Piątek Urszula 88
 Myrdal Gunnar 41

N

Navratil Josef 148
 Nelson Richard R. 20, 24, 25, 26, 27, 46
 Nieć Marek 100, 101, 102, 103, 104, 105,
 132, 150
 Niezabitowska Elżbieta 117
 Nisbet Ian C.T. 56, 59, 66
 Nita Jerzy 88
 Nooteboom Barts 73
 North Douglass 20, 74
 Novosák Jiří 123, 137
 Nowak Katarzyna 108
 Nowak Leszek 71
 Nowakowska Maria 117
 Nowakowski Jacek J. 66
 Nusbaum Julian 17

O

O'Connor Justin 89
 Oblój Krzysztof 45
 Odum Eugene Pleasants 56, 57, 59, 61
 Ogrodnik Bogdan 89
 Oliveira Eduardo 88
 Olszewski Piotr 110
 Opania Wiesław 117
 Orsenigo Luigi 28
 Osman Robert 123, 215
 Ostapowicz Karolina 180
 Ostreğa Anna 95, 117, 118, 119, 129, 132, 140, 158
 Ostrihansky Rudolf 83
 Otto Marius 121
 Ou Xunmin 88

P

Panagopoulos Thomas 87
 Paris Didier 88
 Pashkevich Albina 151
 Paulo Andrzej 139, 141, 182, 184
 Pavard Bernard 44
 Pavlović Nikola 124
 Pawełczyk Eugeniusz 148
 Pawłowska Krystyna 152
 Pawłowski Bogumił 56, 57
 Pawłowski Krzysztof 115
 Peet Robert K. 67
 Peltoniemi Mikko 46
 Pełka-Gościński Jolanta 121
 Pendall Rolf 41
 Perroux Francois 68
 Petersen Richard C. 49
 Pęski Wojciech 88
 Piaseczna Joanna 182

Pickett Steward T.A. 58, 66
 Piechota Sebastian 98
 Pierson Paul 73
 Pietrzykowski Maciej 99
 Pietrzyk-Sokulska Elżbieta 99, 104, 106
 Piórkowska Katarzyna 46, 47
 Pizzol Lisa 137, 214, 257
 Plantinga Andrew J. 158
 Plsek Paul 41
 Poborski Piotr 142
 Pokojka Wiesława 89
 Polko Adam 148
 Popiołek Edward 100
 Popp Rebekka 96
 Popper Karl Raimund 21
 Potts Jason 29
 Prentice Ian C. 58
 Prigogine Ilyi 70
 Prus Bolesław 90
 Pułaska-Turyna Beata 186
 Pytel Sławomir 136, 148, 212, 213, 221, 242, 258

R

Radło-Kulisiewicz Małgorzata 185, 186
 Radwanek-Bąk Barbara 99, 132, 183
 Ragot Lionel 41
 Ramani Raja V. 182, 183
 Rambler Mitchell B. 54
 Ramlogan Ronnie 71
 Ratajczak Natalia 88
 Ratti Remigio 40
 Reichhart Witold 45
 Reitzenstein Alexander 96
 Reuder Paul 121
 Richling Andrzej 182

Riley Ray 107
 Rink Dieter 107, 132
 Rizzo Erika 87, 124, 215
 Roberts Mark 88
 Rostański Krzysztof M. 55
 Rotmans Jan 41
 Rounsevell Mark D.A. 180
 Runge Anna 158
 Runge Jerzy 107
 Ruszkowski Jacek M. 98
 Rutkowski Jan 138, 215
 Rysz Kamil 331

S

Sadakierska-Chudy Anna 35
 Samuels Warren J. 19
 Saviotti Paolo 34
 Schaefer Wim 88
 Schroeder Tomasz 47
 Schumpeter Joseph Alois 20, 21, 28, 77, 215
 Schwarze Reimund 146, 215, 257
 Schweber Silvan S. 22
 Selter Volker 87
 Seltsmann Gerd 88
 Setterfield Mark 74, 75
 Shaw Robert 89
 Shiozawa Yoshinori 28, 29
 Shugart Herman H. 58
 Siikamäki Juha 148
 Siljković Boris 124
 Simkiewicz Krystian 108
 Simmie James 41, 44
 Simon Herbert Alexander 20, 26
 Sitek Sławomir 88, 136
 Siuta Jan 115
 Skawina Tadeusz 181
 Skubała Piotr 89
 Slater Tom 113
 Slatyer Ralph Owen 63, 64, 65
 Słowik Marcin 181
 Smith Adam 20, 22, 23, 28, 30
 Smith Thomas 62, 63, 64, 65
 Smolin Lee 17
 Snell Darryn 88
 Sobala Michał 88
 Sobczyk Wiktoria 108
 Sobieski Wojciech 54
 Solow Robert M. 26
 Spencer Herbert 17, 20, 23, 24
 Sperber Dan 25
 Spórna Tomasz 124
 Stańczyk Sylwia 46, 47
 Stańczyk-Hugiet Ewa 46, 47
 Stangel Michał 93, 117
 Starowieyski Franciszek 107
 Stawasz Danuta 88
 Stewart William 124
 Stough Roger R. 72
 Strzałkowski Piotr 92
 Sunley Peter 42, 43, 44, 74, 75
 Sweigard Richard J. 182, 183
 Swyngedouw Erik 88
 Sypniewski Stanisław 130
 Szabó Mariann 111
 Szady Ewa 117, 142,
 Szajnowska-Wysocka Alicja 88
 Szczepańska Wanda 59
 Szczepański Marek Stanisław 87, 93, 94,
 107, 244
 Szlachta Jacek 41
 Szpor Aleksander 92, 94
 Szulc Tomasz 152, 185

Ś

Ślęzak-Tazbir Weronika 93, 94, 107

T

Tadeusiewicz Ryszard 70

Tajduś Antoni 182

Taleb Nassim Nicholas 82

Tan Shin Bin 144, 161

Tansley Arthur 54, 57

Tausz Konrad 108

Tewdwr-Jones Mark 87

Ti Edward 144, 161

Tilman David 62

Tintěra Jiří 123

Tkocz Maria 107

Tobór-Osadnik Katarzyna 92

Tokarska-Guzik Barbara 141

Tomaszek Stanisław 107, 117

Tomczyk Emilia 37

Tooby John 18

Tool Marc R. 19

Tölle Alexander 123

Trafas Maria 181

True John R. 38

Turečková Kamila 123, 215

Turner Billie L. 180

Tyc Andrzej 138

Tymiński Marcin 191

U

Uberman Ryszard 110, 117, 118, 119, 129,
131, 132, 135, 140, 158, 181

Unruh Gregory C. 88

V

Veblen Thorstein 20, 24, 25, 26

Veldkamp Tom (A.) 180

Virdee Sonia R. 80

Vromen Jack J. 27

W

Wach Jerzy 99, 100, 104

Walker Lawrence R. 66

Wall Christine 87

Wallace Alfred Russel 23

Wańkiewicz Wiesław 117

Warming Johannes Eugenius Bülow
62, 64

Watkins Craig 89, 161

Weiner January 53, 54, 55, 57

Wells E. Christian 124

Wenklar Marek 117

Wernstedt Kris 148

Whittaker Robert H. 55

Wiechmann Thorsten 108

Wieser von Friedrich 30

Wilczyński A. 46, 92

Williams D. Dudley 54

Williamson Oliver Eaton 20

Wilson Edward O. 60

Winter Sidney Graham 20, 24, 25, 26,
27, 46

Wirth Peter 108, 121

Witt Andrzej 181

Witt Ulrich 29

Wittig Rüdiger 88

Włodarczyk Julia 39

Wójcik Jerzy 181

Wolff Manuel 108

Wolkersdorfer Günter 121

Wowrzeczka Bogusław 115

Woźniak Henryk 100, 101, 102, 103, 104,
105, 150
Wrana Krzysztof 47
Wright Robert 82
Wyganowska Małgorzata 92
Wynne Derek 89
Wyrzykowska Aleksandra 117, 132, 193,
212, 213, 221, 245, 259

Z

Zaitseva Natalia A. 89, 215
Zakrzewska-Półtorak Alicja 41, 50
Zalega Tomasz 17, 18, 30
Załuski Daniel 117
Zamorski Krzysztof 81
Zarzycki Kazimierz 56, 57
Zasadzień Michał 119
Zenker Andrea 38

Zgurecki Wojciech 80
Zheng Helen W. 87
Zięba Adrian 93, 117
Ziobrowski Zygmunt 87, 88, 115, 161
Ziółkowska Konstancja 92, 94
Zorychta Andrzej 92
Zuzańska-Żyśko Elżbieta 121, 122, 136,
177
Zych Barbara 45

Ż

Żmuda Stefan 100
Żukowski Bogusław 115
Żuławski Czesław 181
Żwawa Dorota 225
Żyliński Ryszard 92

Spis rysunków

Rysunek 1. Macierz zgodności wielofunkcyjnego użytkowania terenu

Rysunek 2. Obszary pogórnice w województwie śląskim w latach 1990–2018

Rysunek 3. Udział form pokrycia i użytkowania na terenach pogórnich w województwie śląskim w 1990 r.

Rysunek 4. Udział form pokrycia i użytkowania na terenach pogórnich w województwie śląskim w 2000 r.

Rysunek 5. Udział form pokrycia i użytkowania na terenach pogórnich w województwie śląskim w 2006 r.

Rysunek 6. Udział form pokrycia i użytkowania na terenach pogórnich w województwie śląskim w 2012 r.

Rysunek 7. Udział form pokrycia i użytkowania na terenach pogórnich w województwie śląskim w 2018 r.

Rysunek 8. Kierunek sukcesji na terenach pogórnich w województwie śląskim w latach 1990–2018

Rysunek 9. Kierunek sukcesji na terenach pogórnich w województwie śląskim w latach 2000–2018

Rysunek 10. Kierunek sukcesji na terenach pogórnich w województwie śląskim w latach 2006–2018

Rysunek 11. Kierunek sukcesji na terenach pogórnich w województwie śląskim w latach 2012–2018

Spis map

- Mapa 1.** Prawdopodobieństwo przekształcenia obszarów pogórnich w tereny przemysłowo-handlowe
- Mapa 2.** Prawdopodobieństwo przekształcenia obszarów pogórnich w tereny rekreacyjne
- Mapa 3.** Prawdopodobieństwo przekształcenia obszarów pogórnich w tereny rolne
- Mapa 4.** Rozkład przestrzenny użyteczności funkcji przemysłowo-handlowej na obszarach pogórnich w województwie śląskim
- Mapa 5.** Rozkład przestrzenny terenów przemysłowo-handlowych o optymalnej lokalizacji na obszarach pogórnich w województwie śląskim
- Mapa 6.** Rozkład przestrzenny użyteczności funkcji rekreacyjnej na obszarach pogórnich w województwie śląskim
- Mapa 7.** Rozkład przestrzenny terenów rekreacyjnych o optymalnej lokalizacji na obszarach pogórnich w województwie śląskim
- Mapa 8.** Rozkład przestrzenny użyteczności funkcji rolnej na obszarach pogórnich w województwie śląskim
- Mapa 9.** Rozkład przestrzenny terenów rolnych o optymalnej lokalizacji na obszarach pogórnich w województwie śląskim
- Mapa 10.** Wybór optymalnej funkcji przydatności obszarów pogórnich w województwie śląskim

Spis schematów

Schemat 1. Nurty w ekonomii ewolucyjnej

Schemat 2. Procedura wyboru kierunku sukcesji funkcji

Schemat 3. Proces oceny alternatywnego sposobu zagospodarowania pogórniczego

Schemat 4. Wyznaczanie obszarów pogórnicznych w województwie śląskim

Spis tabel

Tabela 1. Modele sukcesji ekologicznej

Tabela 2. Kategorie terenów górniczych ze względu na przydatność do zabudowy

Tabela 3. Oddziaływania drgań sejsmicznych na obiekty budowlane i środowisko geologiczne

Tabela 4. Kierunki rekultywacji, zagospodarowania i adaptacji terenów pogórnich ze względu na pełnione funkcje

Tabela 5. Rekultywacja i zagospodarowanie gruntów zdewastowanych i zdegradowanych w latach 1995–2022

Tabela 6. Zestawienie czynników charakteryzujących tereny i obiekty pogórnice, ich składowe i mierniki intensywności występowania

Tabela 7. Wybór kierunku sukcesji funkcji

Tabela 8. Złoża, w których wygasła koncesja albo jej zasięg został zmieniony w latach 1990–2018

Tabela 9. Indywidualny współczynnik regresji dla czynników zmian obszarów pogórnich w tereny przemysłowe, handlowe i komunikacyjne w latach 1990–2018

Tabela 10. Indywidualny współczynnik regresji dla czynników zmian obszarów pogórnich w tereny rekreacyjne w latach 1990–2018

Tabela 11. Indywidualny współczynnik regresji dla czynników zmian obszarów pogórnich w tereny rolne w latach 1990–2018

Tabela 12. Rodzaje funkcji przynależności

Tabela 13. Parametry ograniczeń i czynników determinujących sukcesję w kierunku przemysłowo-handlowym

Tabela 14. Parametry ograniczeń i czynników determinujących sukcesję w kierunku rekreacyjnym

Tabela 15. Parametry ograniczeń i czynników determinujących sukcesję w kierunku rolnym

Tabela 16. Schemat przypisywania rang dla poszczególnych funkcji sukcesji

Tabela 17. Założenia do poszukiwanych powierzchni lokalizacji optymalnej funkcji na obszarach pogórnich w województwie śląskim

Tabela 18. Wybór optymalnej funkcji użyteczności obszarów pogórnich w województwie śląskim

Succession of Functions in Post-Mining Areas in the Silesian Voivodeship

Summary

The paradigm of evolutionary economics, which interprets economic processes through analogies with natural evolution, has emerged as a result of theories grounded in the evolutionary approach to economic dynamics. Unlike traditional economic theories that rely on equilibrium and optimization, evolutionary economics emphasizes dynamic processes like adaptation and variability. Within this framework, the concept of succession can be applied, as seen in Clements' classical succession theory, which describes succession as a directed sequence of changes in unstable conditions, continually progressing toward equilibrium. Changes in the initial state bring about partial equilibrium effects that become the basis for subsequent stages in the process, ultimately creating a new system state that optimally uses existing conditions. Evolutionary economics considers succession a means of ordering and justifying transformations, advocating for adaptation to gradual changes and introducing innovative solutions. Applying succession theory assumptions to spatial economics is particularly relevant for diagnosing functional changes in areas, especially in dynamically shifting ecological and economic environments.

Increasing functional-spatial diversity at local and regional levels is essential in today's development context. Addressing adaptation possibilities and reusing problematic areas has become crucial in modern spatial management. This study introduces a novel multidisciplinary approach to analysing changes in post-mining land use, referencing ecological concepts of plant succession and biocenosis development alongside evolutionary economic theories, including path dependence, supported by modern research tools.

The research focus of this work is the management of post-mining areas, which presents a challenge due to the scale and complexity of the phenomenon. This is an interdisciplinary issue, as effective revitalization of post-mining areas requires knowledge in technical, economic, and social reclamation from a spatial perspective. This topic has been the subject of numerous studies and research projects both in Europe and Poland; however, it remains relevant and provides opportunities for new cognitive and utilitarian approaches. It has gained particular attention in the context of the next phase of transformation that the coal mining industry in the Upper Silesian region is undergoing and will continue to undergo over the next 20–30 years.

The theoretical-cognitive goal of the publication is an attempt to adapt succession theory to studies on changes in the use of post-mining areas. The practical goal is to identify the optimal function for utilizing post-mining areas based on recognized factors determining the nature of possible directions for transformation. This is noteworthy because many economically inefficient decisions are made regarding the use of post-mining areas, resulting in the waste of spatial resources, which underscores the urgent need to reflect on the role of various stakeholders in stimulating development processes. The applied objectives focus on answering the question: Where, when, and why have such changes in land cover and use occurred in the past? These objectives are further detailed as follows: first, identifying a set of diverse factors determining the choice of succession direction for new functions in post-mining areas in the Silesian Voivodeship; second, attempting to assess their significance in changes to land use structure from 1990 to 2018; and third, determining criteria for selecting the most favourable function for the studied areas.

The study is structured into five chapters, aligning with contemporary economic thought that acknowledges the mutual influence of economic and natural sciences.

The first chapter introduces the development of evolutionary economics in relation to biological, social, and economic sciences, discussing evolutionary economics as a framework for continuous economic development changes. It examines factors guiding development processes and forecasting their effects, with motivation reflected in specific activities and decision-making mechanisms by economic entities. Limitations in evolutionary economics development are also considered, especially regarding selection, mutation, and inheritance aspects of the evolutionary process. The chapter concludes with an examination of relational

spaces linking interactions among the economy, society, and the environment, where the continuous interaction between these elements initiates stabilizing processes based on sustainable development, self-organization, and resilience.

In the second chapter, the succession process is characterized, with particular attention to the processes of self-organization and system adaptation in response to fluctuating changes that arise as a result of disturbances and disruptions. The learning abilities of entities responsible for land transformation and their adaptation to unstable conditions are discussed based on four succession models: the replacement model, the inhibition model, the tolerance model, and the random colonization model. In relation to ecological time, in which the biocenosis aims to reach climax, the need for long-term studies on the development of a new land use system structure is emphasized, with the goal of restoring lost stability in the economic space.

Chapter three is devoted to the issues surrounding the transformation and management of post-industrial areas. It emphasizes the impact of systemic and economic transformation on the emergence of post-mining areas and the spatial effects of coal mining exploitation, affecting the natural environment as well as the functioning of society and the economy. The influence of mining activities on the environment and space is described, with particular attention given to the conceptual differences between „mining area” and „post-mining area,” which forms the basis for determining the value of post-mining sites. The main outcome of the considerations in this chapter is a list of action directions for the short- and long-term perspectives, aimed at the reclamation, development, and adaptation of post-mining areas, compiled with regard to their respective functions.

Chapter four focuses on the description, classification, and valuation of factors influencing the transformation of post-mining sites and areas. The author categorizes these factors as formal-legal, sozological (environmental science), urban planning, as well as social and economic. The main components of the factors determining the choice of direction for adapting areas transformed by mining activity are distinguished, along with their indicators and the effects of varying intensities of these factors. This part of the work also proposes primary criteria for selecting both the primary and specific directions of succession based on identified conditions. Actions are proposed and organized to contribute to achieving exemplary management outcomes resulting from purposefully directed succession processes in post-mining areas.

Chapter five discusses the selection of methods for analysing and modelling dynamic spatial phenomena. Geographic Information System (GIS) tools were used to identify and analyse various forms of land use for post-mining areas in the Silesian Voivodeship from 1990 to 2018. Based on diagnosed conversions of land cover and use changes, the succession process was determined for 135 studied areas, which were permanently removed from mining activities through issued concession rights. Identifying the consequences and patterns of functional changes in post-mining areas allowed for the organization of proposed succession directions. A set of conditions influencing the succession process and their intensity was identified and evaluated using logistic regression. The optimal land use function was selected through a multi-criteria assessment method, evaluating alternative uses of the post-mining areas in the Silesian Voivodeship.

Redakcja
Olga Nowak

Projekt okładki
z wykorzystaniem grafiki przygotowanej przez Autorkę
Tomasz Tomczuk

Korekta
Marzena Marczyk

Łamanie
Zuzanna Jurasz

Redaktor inicjujący
Przemysław Pieniążek

Wersją referencyjną publikacji jest wersja elektroniczna
Publikacja na licencji Creative Commons
Uznanie autorstwa-Na tych samych warunkach
4.0 Międzynarodowe (CC BY-SA 4.0)



 <https://orcid.org/0000-0003-2807-2367>
Janiszek, Monika
Sukcesja funkcji na terenach pogórnich
w województwie śląskim / Monika Janiszek.
– Wydanie I. – Katowice : Wydawnictwo
Uniwersytetu Śląskiego, 2025

<https://doi.org/10.31261/PN.4240>
ISBN 978-83-226-4467-6
(wersja elektroniczna)

Wydawca
Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego
ul. Jordana 18, 40-043 Katowice
<https://wydawnictwo.us.edu.pl>
e-mail: wydawnictwo@us.edu.pl

Wydanie I. Ark. druk. 22,25. Ark. wyd. 22,0. PN 4240.

Dr Monika Janiszek - geograf, ekonomista, adiunkt w Instytucie Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Śląskiego. Interdyscyplinarne zainteresowania koncentruje na problematyce transformacji i przywracaniu vitalności terenom przemysłowym oraz modelowaniu i prognozowaniu zmian w przestrzeni przy użyciu narzędzi GIS. Autorka publikacji o tematyce adaptacji miast i regionów w kontekście nowych koncepcji rozwoju, tj. zielono-błękitnej infrastruktury, rezylencji, sprawiedliwej transformacji.

* * *

Problematyką badawczą książki jest zagospodarowanie terenów pogórnich, co stanowi wyzwanie ze względu na skalę zjawiska oraz jego złożoność. Jest to problem interdyscyplinarny, gdyż skuteczna rewitalizacja terenów pogórnich wymaga wiedzy z zakresu rekultywacji technicznej, ekonomicznej i społecznej w odniesieniu do perspektywy przestrzennej. Problematyka ta była przedmiotem wielu prac i projektów badawczych zarówno w Europie, jak i w Polsce, jednak nadal pozostaje aktualna i stwarza możliwości dla nowych ujęć poznawczych oraz użytkowych. Celem publikacji jest próba adaptacji teorii sukcesji w badaniach nad zmianami użytkowania terenów pogórnich. Tereny pogórnice mogą stanowić potencjalny zasób w zakresie tworzenia nowych funkcji gospodarczych, społecznych i przyrodniczych w przestrzeni śląskich miast.

Praca, ze względu na interdyscyplinarność badań może być skierowana do środowiska akademickiego (badacze, nauczyciele akademickich i studentów) z następujących dyscyplin: geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna, ekonomia i finanse, architektura i urbanistyka oraz dyscyplin powiązanych z wymienionymi. Może być użyteczna jako literatura zalecana studentom licznych kierunków studiów o profilach: przyrodniczym, gospodarczym, społecznym, prawno-administracyjnym, zarządzania. Ze względu na walor aplikacyjny opracowanie powinno być wykorzystane przez podmioty i instytucje polityki lokalnej i regionalnej, w tym pracowników i ekspertów z zakresu planowania i zagospodarowania przestrzennego.

PATRONAT



Komisja Studiów
nad Przyszłością Górnego Śląska



Egzemplarz bezpłatny

ISBN 978-83-226-4467-6



Więcej informacji

