

Anna SKALNY, Barbara BIAŁECKA
Główny Instytut Górnictwa, Katowice
bbialecka@gig.katowice.pl

MODEL WARTOŚCIOWANIA TERENÓW POPRZEMYSŁOWYCH ZGODNY Z ZASADAMI ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

Streszczenie. Tereny przemysłowe stanowią system wielowymiarowy, składający się z czynników natury środowiskowej, społecznej i ekonomicznej. W niniejszym artykule skupiono się na przedstawieniu modelu wspomagającego wartościowanie terenów przemysłowych, zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju. Model ten pozwala na interdyscyplinarne ujęcie procesu nadawania terenom przemysłowym nowych funkcji, umożliwiając tym samym ich powrót do obiegu społeczno-gospodarczego. Dla realizacji założonego celu pracy wykorzystano Procedurę Analitycznej Hierarchizacji (metoda AHP).

Słowa kluczowe: tereny przemysłowe, wartość terenów przemysłowych, model wartościowania terenów przemysłowych, metoda AHP

MODEL OF VALUATION OF POST-INDUSTRIAL AREAS IN LINE WITH THE RULES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Abstract. Post-industrial areas constitute a multidimensional system, consisting of an environmental, social and economic aspects. This paper focuses on the presentation of the model that supports the valuation of post-industrial areas in accordance with the principles of sustainable development. This model allows for an interdisciplinary approach of the process of giving post-industrial areas new functions, thus enabling them to return to the socio-economic cycle. The Analytical Hierarchical Procedure (AHP method) was used to achieve the intended purpose.

Keywords: postindustrial areas, the value of postindustrial areas, valuation model of postindustrial areas, AHP method

1. Wprowadzenie

Większość miast w województwie śląskim ma w swoim układzie urbanistycznym tereny przemysłowe. Tereny te zlokalizowane w centrach miast, w pobliżu szlaków komunikacyjnych i obszarów o wysokich walorach przyrodniczo-krajobrazowych generują liczne konflikty o charakterze środowiskowym (rozprzestrzenianie zanieczyszczeń), przestrzennym (nasilenie zjawiska suburbanizacji, zajmowanie terenów pod inwestycje), a także społecznym (segregacja przestrzenna, powstawanie gett biedy i wykluczenia, odpływ ludności) i gospodarczym (bezrobocie, recesja przedsiębiorstw). Skala i dynamika negatywnych zjawisk występujących na terenach przemysłowych wpływa zarówno na wartość samego terenu, jak i obszarów otaczających¹.

Należy jednak pamiętać, że tereny przemysłowe stanowią zasób rozwojowy przestrzeni województwa. Ponowne wprowadzenie ich do obiegu społeczno-gospodarczego jest możliwe dzięki nadawaniu im nowych funkcji. Proces ten jak dotąd nie był rozpatrywany w ujęciu interdyscyplinarnym. Tereny przemysłowe nie były postrzegane jako system wielowymiarowy, składający się z czynników natury środowiskowej, społecznej i ekonomicznej.

Mimo przeprowadzenia dogłębnego przeglądu literaturowego², pozwalającego na odnalezienie w przedmiocie literatury: metod, modeli, badań dotyczących czynników wpływających na wartość terenów przemysłowych, żadne z zaproponowanych narzędzi nie obejmowało w pełni wszystkich aspektów zrównoważonego rozwoju, wynikających z zagospodarowania terenów przemysłowych, a także nie ujmowało zmienności tych czynników.

¹ Amekudzi A., McNeil S., Koutsopoulos H.N.: Assessing extrajurisdictional and areawide impacts of clustered brownfield developments. "Journal of Urban Planning and Development", Vol. 129, No. 1, 2003, p. 27; DeSousa C.A., Wu C., Westphal L.M.: Assessing the effect of publicly assisted brownfield redevelopment on surrounding property values. "Economic Development Quarterly", Vol. 23, No. 2, 2009, p. 95-110; Evans A.: The economics of vacant land. Recycling the city: the use and reuse of urban land. Lincoln Institute for Land Policy, Cambridge 2004, p. 53-63; Kaufman D., Cloutier N.: The impact of small brownfields and greenspaces on residential property values. "Journal of Real Estate Finance and Economics", Vol. 33, No. 1, 2006, p. 19-30.

² Frantál B., Kunc J., Klusáček P., Martinát S.: Assessing success factors of brownfields regeneration: international and inter-stakeholder perspective. "Transylvanian Review of Administrative Sciences", Vol. 44, 2015, p. 91-10; Janik A.: The multi-criteria method of degraded lands valuation. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 62. Gliwice 2012, p. 57-79; Kurtovića S., Siljković B., Pavlović N.: Methods of identification and evaluation of brownfield sites. "International Journal of Research in Business and Social Science", Vol. 3, No. 2, 2014, p. 105; Morio M., Schädler S., Finkel M.: Applying a multi-criteria genetic algorithm framework for brownfield reuse optimization: Improving redevelopment options based on stakeholder preferences. "Journal of Environmental Management", Vol. 130, 2013, p. 331-346; Pacana A., Lew G., Kulpa W.: Rating the quality of implementation of environmental management systems. "Journal of Business & Retail Management Research (JBRMR)", Vol. 11, Iss. 2, January 2017, p. 165-169; Padiaditi K., Doick K.J., Moffat A.J.: Monitoring and evaluation practice for brownfield, regeneration to greenspace initiatives. A meta-evaluation of assessment and monitoring tools. "Landscape and Urban Planning", Vol. 97, 2010, p. 22-36; Ryan R.L.: The social landscape of planning: Integrating social and perceptual research with spatial planning information. "Landscape and Urban Planning", Vol. 100/4, 2011, p. 361-363; Schädler S., Morio M., Bartke S., Rohr-Zänker R., Finkel M.: Designing sustainable and economically attractive brownfield revitalization options using an integrated assessment model. "Journal of Environmental Management", Vol. 92, 2011, p. 827-837; Thomas M.R.: A GIS-based decision support system for brownfield redevelopment. "Landscape and Urban Planning", Vol. 15, 2002, p. 26-30.

Dlatego wartościowanie terenów, które uwzględnia aspekty środowiskowe, społeczne i ekonomiczne związane z ponownym ich zagospodarowaniem, pozwala na zmianę paradygmatu myślenia o pozornej opłacalności wykorzystania terenu nieobciążonego degradacją w porównaniu z terenem poprzemysłowym.

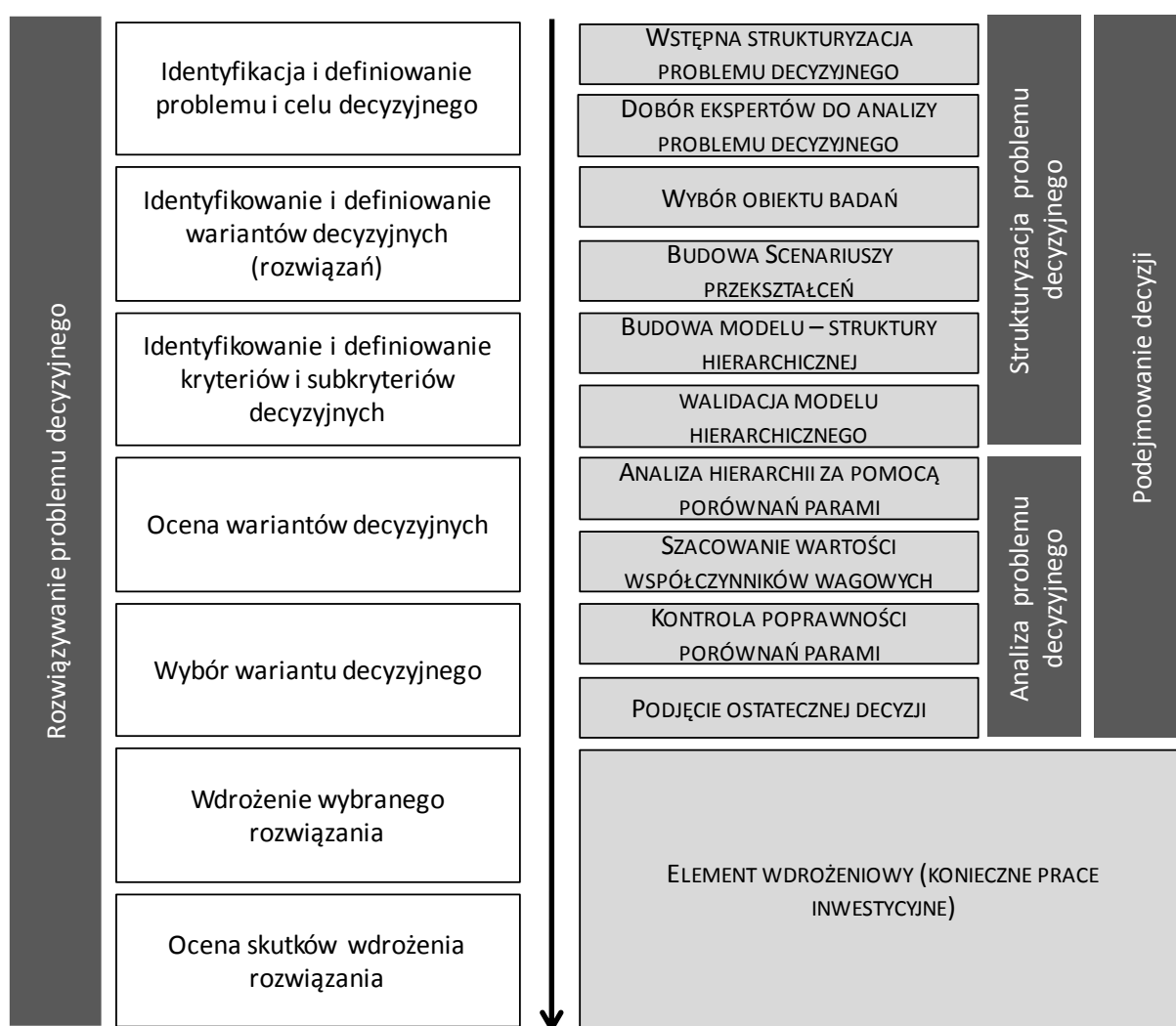
Celem niniejszego artykułu było przedstawienie modelu wspomagającego wartościowanie terenów poprzemysłowych zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju wraz z kluczowymi etapami pracy, które umożliwiają jego opracowanie. Realizacja tego celu była możliwa dzięki dogłębnej analizie literatury oraz badaniom własnym, stanowiącym podstawę do przeprowadzenia analizy wielokryterialnej, będącej kluczowym elementem umożliwiającym oszacowanie wartości terenów poprzemysłowych w aspektach środowiskowym, społecznym i ekonomicznym.

2. Strukturyzacja problemu decyzyjnego w aspektach środowiskowym, społecznym i ekonomicznym

Przeprowadzona analiza metod wielokryterialnego podejmowania decyzji³ umożliwiła zastosowanie Procedury Analitycznej Hierarchizacji, tzw. metody AHP, do wykonania ocen ilościowej i jakościowej wartości terenów poprzemysłowych uwzględniających ich wielowymiarową naturę, co w konsekwencji pozwoliło na opracowanie modelu wartościowania terenów poprzemysłowych zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju. Metoda AHP, znana jako metoda elastyczna i uniwersalna, znajduje zastosowanie w różnych dziedzinach nauki i gospodarki, a także pozwala na agregację wielu wymiarów oraz elementów niematerialnych i materialnych. Polega ona na przedstawieniu problemu decyzyjnego w postaci struktury hierarchicznej i jego analizie z wykorzystaniem procedury porównań parami. Porównania parami dokonywane są za pomocą fundamentalnej skali porównań Saaty'ego. Uzyskane dane, wprowadzone do macierzy porównań, służą wyznaczeniu i interpretacji wartości współczynników wagowych, potocznie zwanych wagami. Zastosowanie metody AHP do opracowania modelu wartościowania terenów pozwoliło na określenie wartości terenów poprzemysłowych w aspekcie: środowiskowym, społecznym i ekonomicznym, w zależności od wybranego scenariusza przekształceń.

³ Książek M.: Analiza porównawcza wybranych metod wielokryterialnych oceny przedsięwzięć inwestycyjnych. „Budownictwo i Inżynieria Środowiska”, Vol. 2.4, 2011, s. 555-561; Piwowarski M., Ziemia P.: Metoda Promethee II w wielokryterialnej ocenie produktów. Polskie Stowarzyszenie Zarządzania Wiedzą, s. Studia i Materiały, nr 18, 2009, s. 135-144; Prusak A., Strojny J., Stefanów P.: Analityczny proces hierarchiczny (AHP) na skróty-kluczowe pojęcia i literatura. „Humanities and Social Sciences”, Vol. 4, No. 19.21, 2014, p. 179-192; Stachowiak K.: Wielokryterialna analiza decyzyjna w badaniach przestrzenno-ekonomicznych. Wydawnictwo Naukowe Bogucki, Poznań 2002.

Na rysunku 1 przedstawiono kolejne etapy opracowania modelu wartościowania terenów przemysłowych za pomocą metody AHP. Zidentyfikowane etapy, począwszy od wstępnej strukturyzacji problemu, po podjęcie ostatecznej decyzji, zostały przedstawione w układzie procesu, jakim jest podejmowanie decyzji. Kolejne kroki opracowania modelu obejmują strukturyzację problemu decyzyjnego, polegającą na identyfikacji i definiowaniu problemu, celu, wariantów i kryteriów, a następnie jego analizę uwzględniającą ocenę i wybór optymalnego wariantu decyzyjnego – rozwiązania. Rozwiązanie problemu decyzyjnego, czyli wdrożenie rozwiązania oraz ocena jego skutków pozostają poza zakresem opracowanego modelu, gdyż wymagają podjęcia niezbędnych procedur administracyjnych i działań inwestycyjnych.



Rys. 1. Podejmowanie decyzji przy wartościowaniu terenów przemysłowych – kolejne etapy opracowania modelu wartościowania terenów przemysłowych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Prusak A., Stefanów P.: AHP – analityczny proces hierarchiczny. Budowa i analiza modeli decyzyjnych krok po kroku. Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2014.

Zasadniczym elementem analizy wielokryterialnej, zgodnie z metodą AHP, tzw. kamieniem milowym umożliwiającym opracowanie modelu wartościowania terenów przemysłowych zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju jest budowa właściwej struktury hierarchicznej dla wybranego modelu decyzyjnego, tzw. strukturyzacja problemu decyzyjnego.

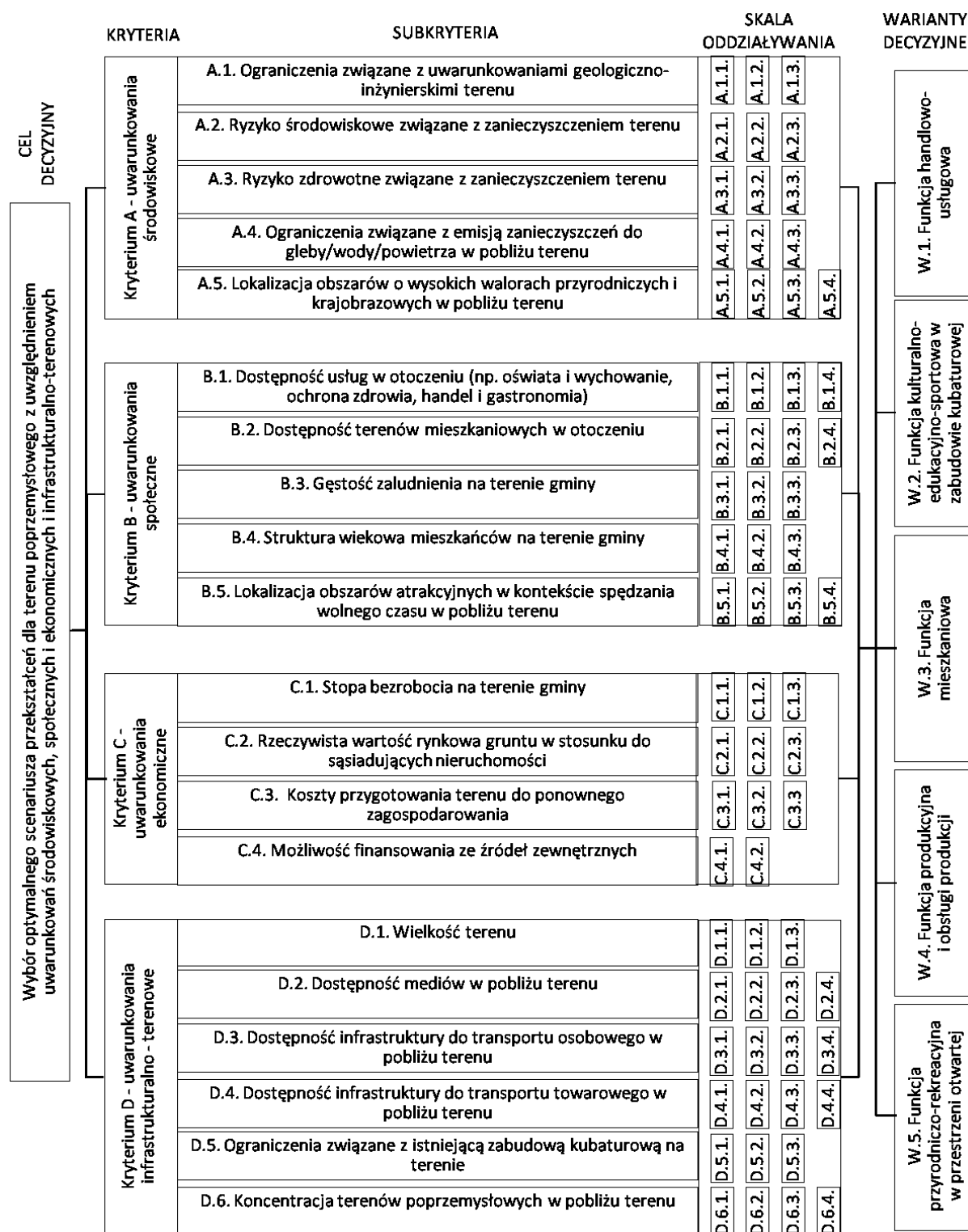
Dla zagadnienia wartościowania terenów przemysłowych zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju struktura hierarchiczna może być zaprezentowana w różny sposób, w zależności od rozpatrywanego podejścia. Przykładowo, problem decyzyjny może być sformułowany w postaci pytania: która z grup czynników determinujących wartość danego terenu przemysłowego jest najbardziej istotna z punktu widzenia inwestora, gdzie celem będzie wybór istotnej grupy czynników z punktu widzenia konkretnego scenariusza przekształceń. Można również przedstawić model korzyści i analizować dane warianty decyzyjne z punktu widzenia korzyści płynących dla: przyrody, społeczeństwa oraz gospodarczych.

Na potrzeby modelu wartościowania terenów przemysłowych problem decyzyjny został sformułowany następująco: zagospodarowanie terenu przemysłowego zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Za cel decyzyjny uznano zatem: wybór optymalnego scenariusza przekształceń z uwzględnieniem uwarunkowań środowiskowych, społecznych, ekonomicznych i infrastrukturalno-terenowych.

Na etapie budowy właściwej struktury hierarchicznej dużą rolę odegrała ekspercka ocena czynników wpływających na zagospodarowanie terenów przemysłowych. W pierwszej fazie ocena czynników polegała na weryfikacji merytorycznej przeprowadzonej przez ekspertów wcześniej zidentyfikowanych kryteriów i subkryteriów decyzyjnych do analizy wielokryterialnej. Następnie przeprowadzono walidację modelu decyzyjnego w postaci badania pilotażowego. Elementy struktury hierarchicznej zostały dobrane w taki sposób, aby zminimalizować ryzyko redundancji odpowiedzi, czyli nakładania się na siebie czynników, będących kryteriami lub subkryteriami decyzyjnymi. Zastosowano zasadę niezależności, tj. zapewnienie, że subkryteria w obrębie tych samych zbiorów są ze sobą niepowiązane, oraz zasadę homogeniczności, czyli dobór elementów w zbiorach według podobieństw, tak aby subkryteria wewnątrz grup były jednorodne, a pomiędzy grupami znacząco się różniły. Jednocześnie zachowano dopuszczalną liczbę elementów w zbiorach, która zgodnie z liczbą Millera powinna wynosić 7 ± 2 . W celu ograniczenia przypadkowości i niezgodności ocen starano się zachować rekomendowaną liczbę 5 elementów w zbiorze.

Dobór i ocena czynników do analizy wielokryterialnej pozwoliły na przedstawienie modelu wartościowania terenów przemysłowych w formie struktury hierarchicznej. Na szczycie tej struktury znajduje się cel decyzyjny, tj. wybór optymalnego scenariusza przekształceń zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju, rozpatrywanego ze względu na docelowe funkcje, które ma spełniać teren przemysłowy po jego zagospodarowaniu oraz podlegające mu kryteria, subkryteria i warianty decyzyjne.

Wynikowa struktura hierarchiczna modelu została przedstawiona na poniższym rysunku.



Rys. 2. Struktura hierarchiczna modelu wartościowania terenów przemysłowych zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju, gdzie A-D – kryteria decyzyjne, A.1.-D.6. – subkryteria decyzyjne, A.1.1.-D.6.4. – skala oddziaływania

Źródło: Opracowanie własne.

Ocena ekspercka pozwoliła także na weryfikację wariantów decyzyjnych dla rozpatrywanego problemu, określających scenariusze przekształceń terenów poprzemysłowych. Ostatecznie po przeprowadzeniu konsultacji scenariusze przekształceń modelu wartościowania terenów poprzemysłowych zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju mieściły się w rekomendowanym przedziale, tj. od 2 do 5.

Ramowe scenariusze przekształceń terenów poprzemysłowych przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Ramowe scenariusze przekształceń terenów poprzemysłowych

| Scenariusz przekształceń | Funkcje przeznaczenia | Szczegółowe zagospodarowanie terenu poprzemysłowego |
|--------------------------|--|---|
| Scenariusz 1 | Funkcje handlowo-usługowe | Rozwój centrów usługowo-handlowych, centrów biznesowych, technologiczno-usługowych, przesiadkowych. |
| Scenariusz 2 | Funkcje kulturalno-edukacyjno-sportowe w zabudowie kubaturowej | Budowa kompleksów kulturalno-edukacyjnych, centrów przemysłów kreatywnych, rozwój obiektów kultury, ośrodków naukowo-badawczych, budowa hal i basenów sportowych. |
| Scenariusz 3 | Funkcje mieszkaniowe | Zabudowa mieszkaniowa (jedno- i wielorodzinną), obiekty mieszkalnictwa zbiorowego, obiekty hotelowe. |
| Scenariusz 4 | Funkcje produkcyjne i obsługi produkcji | Budowa parków technologicznych, parków przemysłowych, odzysk surowców wtórnych, centrów logistycznych, powierzchni magazynowych. |
| Scenariusz 5 | Funkcje przyrodniczo-rekreacyjne w przestrzeni otwartej | Rozwój ścieżek rowerowych oraz pieszych, tras turystycznych, budowa boisk sportowych, stoków narciarskich, pól golfowych, otwartych centrów formy, tworzenie terenów zieleni urządzonej, parków miejskich, zieleńców miejskich, terenów parkowo-leśnych, zasobów zielonej infrastruktury, ogrodów botanicznych, przygotowanie rzeźb krajobrazowych. |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Wojewódzkiego Programu Przekształceń Terenów Poprzemysłowych i Zdegradowanych wraz z koncepcją rozbudowy narzędzi informatycznych oraz prognozą jego oddziaływania na środowisko, IETU/GIG, Katowice 2008; Łączny J.M., Bondaruk J., Janik A. (red.): Problematyka przywracania terenów zwałowisk odpadów powęglowych do obiegu gospodarczo-społecznego. Podejście metodyczne i praktyczne. Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, Radom 2012.

Dla tak opracowanej struktury hierarchicznej została przeprowadzona analiza wielokryterialna zgodnie z metodą AHP.

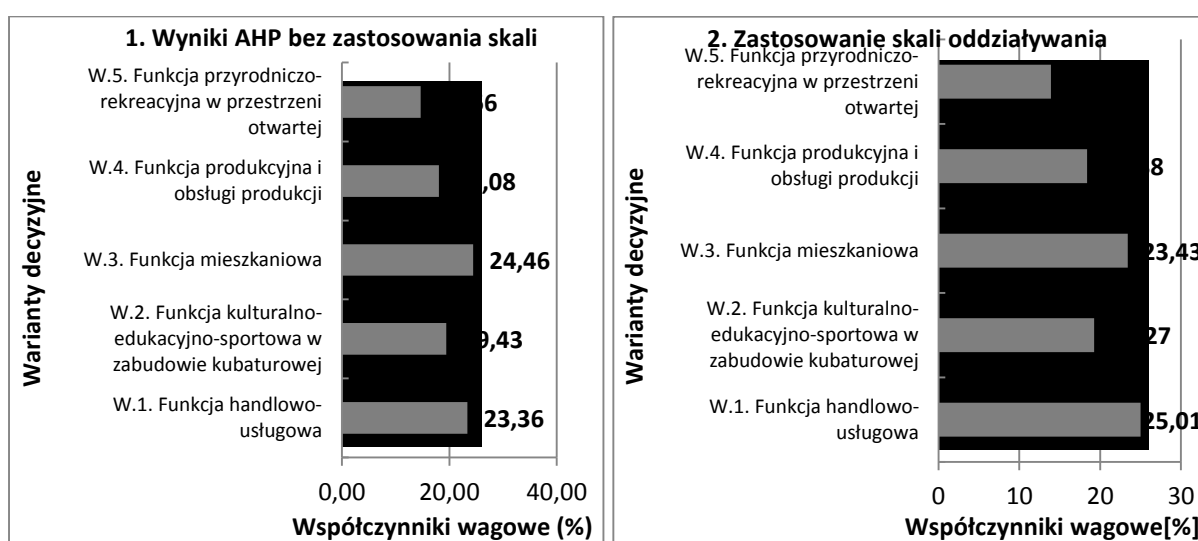
3. Zastosowanie analizy wielokryterialnej do wartościowania terenów poprzemysłowych

Do analizy struktury hierarchicznej modelu decyzyjnego wartościowania terenów poprzemysłowych wykorzystana została procedura porównań parami. Zgodnie z metodą AHP zastosowano fundamentalną skalę porównań Saaty'ego⁴, przedstawioną w kwestionariuszu AHP.

⁴ Saaty T.L.: Fundamentals of Decision Making and Priority Theory. "Analytic Hierarchy Process", Vol. 6, Pittsburgh 2000.

Właściwe badanie podzielono na dwa etapy. W ramach etapu pierwszego przeprowadzono badanie znaczenia właściwości kryteriów oraz subkryteriów. Porównano ważność kryteriów względem celu oraz ważność subkryteriów względem odpowiadających im kryteriów. Następnie w ramach etapu drugiego badania porównano stopień spełnienia tych właściwości przez poszczególne warianty decyzyjne, w tym przypadku nowe funkcje, które dany teren miał pełnić po ponownym zagospodarowaniu. Na potrzeby przeprowadzenia właściwej analizy wielokryterialnej wykonano 25 macierzy, które zostały poddane procedurze porównań parami (wymagało to 247 porównań parami).

W celu zobrazowania końcowych wyników analizy wielokryterialnej, współczynniki wagowe wyrażone w procentach zostały przedstawione w formie graficznej na rysunku 3.



Rys. 3. Etapy procesu rewitalizacji terenów poprzemysłowych. Prezentacja graficzna wyników analizy wielokryterialnej dla modelu wartościowania terenów poprzemysłowych (1) wraz z wynikami z zastosowaniem skali oddziaływania (2)

Źródło: Opracowanie własne.

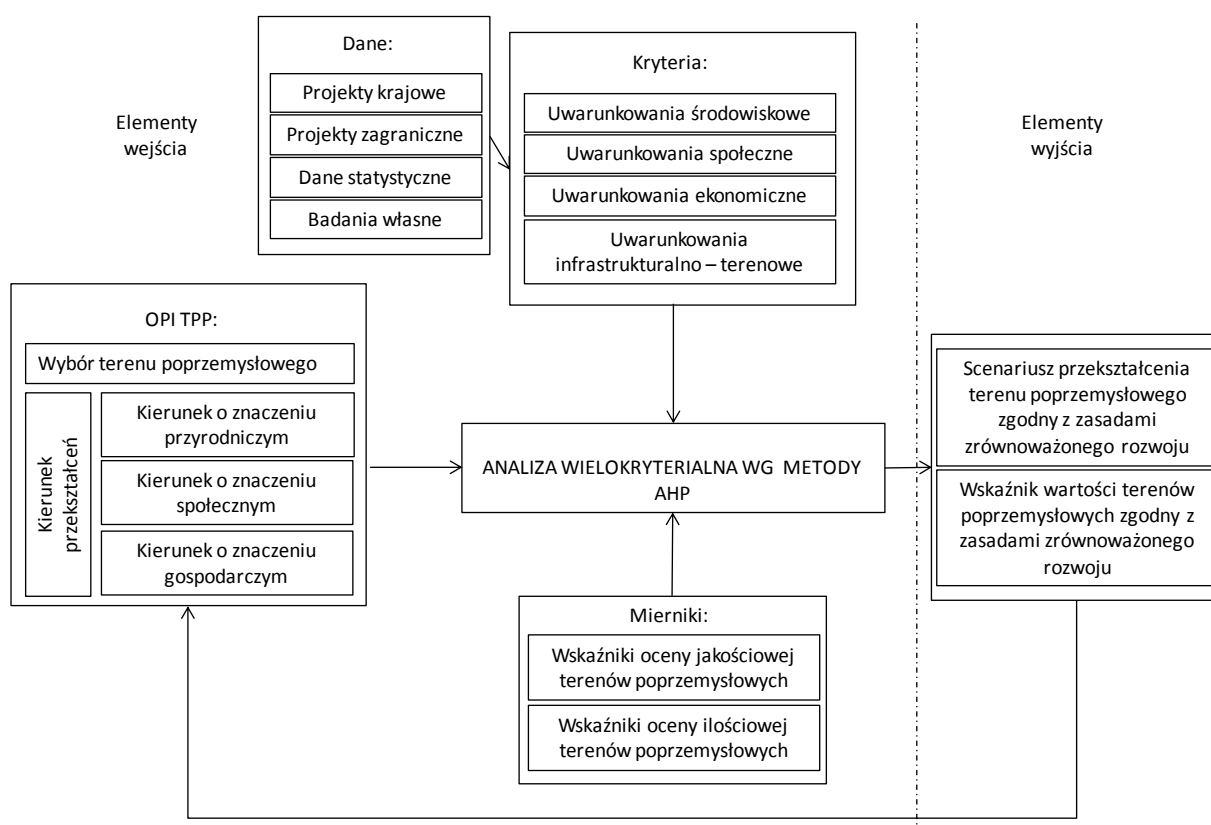
Ocena stopnia przewagi funkcji przeznaczenia terenu przeprowadzona przez ekspertów w ramach analizy wielokryterialnej, przy zastosowaniu założonych kryteriów i subkryteriów, pozwoliła na wybranie optymalnego wariantu decyzyjnego, tj. W.3. Funkcja mieszkaniowa. Zastosowanie skali oddziaływania przedstawiającej siłę poszczególnych subkryteriów decyzyjnych umożliwiło dostosowanie wariantu decyzyjnego, uzyskanego w wyniku przeprowadzonej analizy wielokryterialnej, do specyfiki konkretnego terenu poprzemysłowego. W tym przypadku obiektem badań było zwałowisko podpoziomowo-nadpoziomowe odpadów powęglowych, tzw. hałda Przezchlebie zlokalizowana w gminie Zbrosławice w powiecie tarnogórskim. Wybór obiektu badań został przeprowadzony na podstawie przyjętych kryteriów klasyfikacji z wykorzystaniem zgromadzonych informacji o terenach poprzemysłowych w ramach systemu OPI-TPP (Ogólnodostępna Platforma Informacji – Tereny Poprzemysłowe i Zdegradowane), stanowiącego integralną część Regionalnego Systemu Informacji

Przestrzennej wdrożonego w województwie śląskim⁵. Zgodnie z wynikami analizy wielokryterialnej z zastosowaniem skali oddziaływania optymalnym wariantem decyzyjnym dla hałdy Przechlebie jest wariant W.1. Funkcja handlowo-usługowa.

Zastosowanie skali oddziaływania umożliwiło uwzględnienie specyficznych uwarunkowań środowiskowych, społecznych, ekonomicznych i infrastrukturalno-terenowych dla obiektu badań, umożliwiło uogólnienie wyników i opracowanie modelu wartościowania terenów przemysłowych zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju.

4. Opracowanie modelu wartościowania terenów przemysłowych zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju

Zasadnicze elementy modelu zostały przedstawione na poniższym rysunku, ilustrującym pojęciowe ujęcie modelu wartościowania terenów przemysłowych zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju. W ujęciu pojęciowym przedstawiono główne elementy modelu.



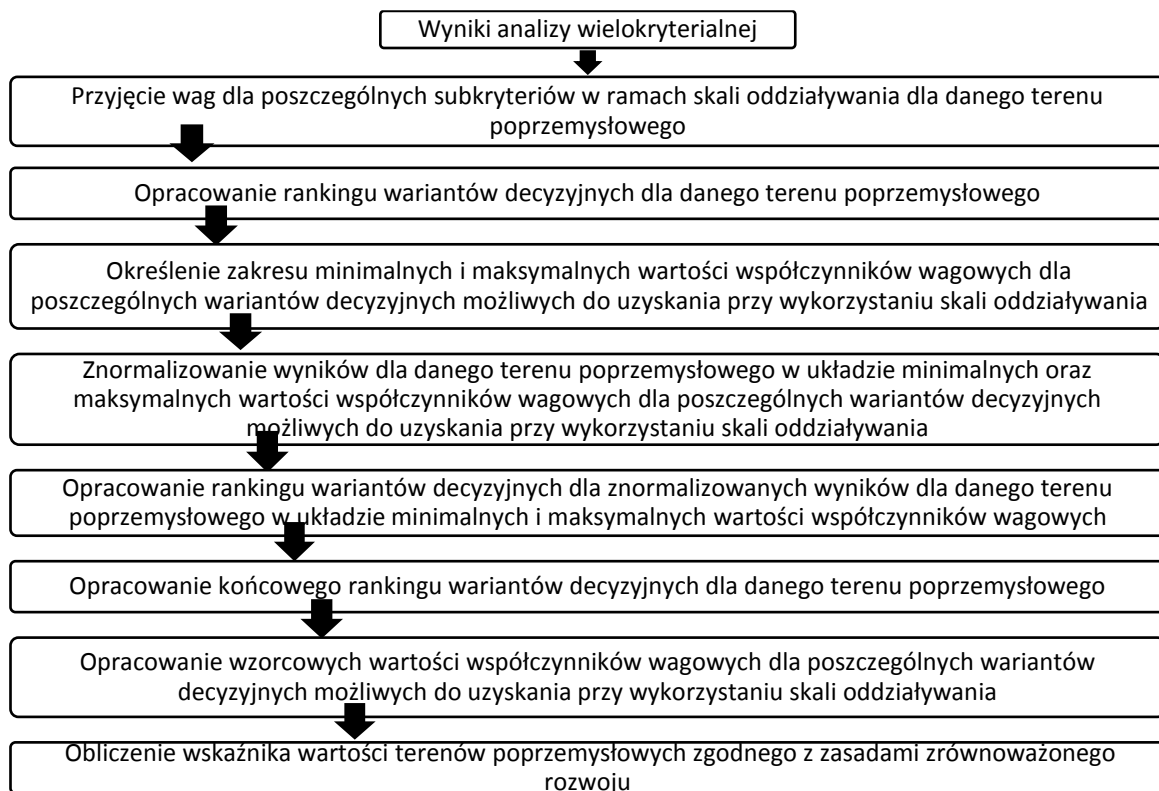
Rys. 4. Model wartościowania terenów przemysłowych zgodny z zasadami zrównoważonego rozwoju – ujęcie pojęciowe

Źródło: Opracowanie własne.

⁵ Bondaruk J., Zawartka P.: Ogólnodostępna platforma informacji „Tereny przemysłowe i zdegradowane” (OPI-TPP) – nowoczesne narzędzie systemowego zarządzania informacją o terenach przemysłowych w województwie śląskim. Prace naukowe GIG „Górnictwo i Środowisko”, nr 4, 2011, s. 31-49.

Ważną składową modelu jest ocena terenu według docelowej formy zagospodarowania, przeprowadzana w ramach modułu II systemu OPI-TPP, która pozwala na zidentyfikowanie preferowanego kierunku zagospodarowania dla wybranego terenu przemysłowego. Kryteria stanowiące uwarunkowania środowiskowe, społeczne, ekonomiczne oraz infrastrukturalno-terenowe, a także zastosowanie skali oddziaływania umożliwiającej ocenę ilościową i jakościową terenów przemysłowych to konieczne elementy wejściowe dla zasadniczego elementu modelu, którym jest analiza wielokryterialna. Normalizacja wyników analizy wielokryterialnej umożliwiła wyznaczenie rekomendowanego scenariusza przekształceń dla terenu przemysłowego oraz wskaźnika wartości terenów przemysłowych zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju, stanowiących dane wyjściowe modelu.

Na potrzeby wyznaczenia wartości terenów przemysłowych zastosowano algorytm obliczeniowy przedstawiający kolejność wykonywania działań w celu wyznaczenia wartości wskaźnika terenów przemysłowych. Algorytm przedstawiono na poniższym rysunku.



Rys. 5. Algorytm obliczeniowy modelu wartościowania terenów przemysłowych zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju

Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie wyników analizy wielokryterialnej następuje przyjęcie wag dla poszczególnych subkryteriów decyzyjnych w ramach skali oddziaływania dla danego terenu przemysłowego, zobrazowanej na rysunku 2, przyjmującej oznaczenia od A.1.1. do D.6.4. i opracowanie rankingu wariantów decyzyjnych. Normalizacja wyników analizy umożliwia opracowanie rankingu dla danego terenu przemysłowego w układzie minimalnych

i maksymalnych wartości współczynników wagowych, co w konsekwencji pozwala na opracowanie końcowego rankingu wariantów i obliczenie wskaźnika wartości terenów przemysłowych wskazującego na odchylenia wartości współczynników wagowych dla wariantów decyzyjnych od ustalonego wzorca. Wyznaczony wskaźnik wartości terenu przemysłowego przedstawia stopień zgodności z uwarunkowaniami środowiskowymi, społecznymi, ekonomicznymi i infrastrukturalno-terenowymi zawartymi w modelu wartościowania terenów przemysłowych, tj. obrazuje dostosowanie się do zagospodarowania zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju. Wskaźnik potwierdza, że zagospodarowanie terenu przemysłowego nastąpi w kierunku zgodnym z zasadami zrównoważonego rozwoju i przyczyni się do efektywnego zarządzania przestrzenią.

5. Podsumowanie

Różnorodność zastosowań metody AHP i jej przetestowane możliwości aplikacyjne pozwoliły na jej zastosowanie do oceny wartości terenów przemysłowych z uwzględnieniem uwarunkowań środowiskowych, społecznych, ekonomicznych i infrastrukturalno-terenowych. Metoda AHP z powodzeniem może służyć do rozwiązywania innych problemów decyzyjnych w gospodarce przestrzennej. Istnieje możliwość do wykorzystania metody AHP przede wszystkim w optymalizacji procesów decyzyjnych związanych z realizacją wszelkiego rodzaju przedsięwzięć lokalizacyjnych, a także w badaniach dotyczących poszukiwania rozwiązań mających na celu ograniczenie negatywnego wpływu suburbanizacji, zajmowania rezerw terenowych pod inwestycję w postaci terenów zielonych.

Opracowany model uwzględnia zestaw wskaźników, który umożliwia przeprowadzenie wieloaspektowej analizy terenów przemysłowych, pozwalającej na zintegrowaną i transparentną ocenę informacji o terenach przemysłowych. Dzięki temu otrzymuje się ranking wariantów decyzyjnych – od najbardziej do najmniej optymalnego dla danego terenu przemysłowego scenariusza przekształceń, biorąc pod uwagę założone kryteria i subkryteria decyzyjne. Dobór kierunku przekształceń do specyfiki terenu przemysłowego umożliwia w sposób najbardziej efektywny przywrócenie terenu do obiegu społeczno-gospodarczego, a w przyszłości nadanie mu nowych funkcji generujących korzyści w sferach środowiskowej, społecznej i ekonomicznej.

Należy jednak pamiętać, że wyniki modelu wartościowania terenów przemysłowych mają charakter subiektywny i stanowią wyłącznie element wspomagający proces decyzyjny zarządzania terenami przemysłowymi zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Opracowany model bazuje na wynikach wcześniej przeprowadzonej przez ekspertów analizy wielokryterialnej zgodnie z metodą AHP, a przez wsparcie systemu podejmowania decyzji dotyczącej lokowania inwestycji na terenach przemysłowych umożliwia zmniejszanie presji na rezerwy terenowe w postaci terenów zielonych.

Bibliografia

1. Amekudzi A., McNeil S., Koutsopoulos H.N.: Assessing extrajurisdictional and areawide impacts of clustered brownfield developments. "Journal of Urban Planning and Development", Vol. 129, No. 1, 2003, p. 27.
2. Bondaruk J., Zawartka P.: Ogólnodostępna platforma informacji „Tereny przemysłowe i zdegradowane” (OPI-TPP) – nowoczesne narzędzie systemowego zarządzania informacją o terenach przemysłowych w województwie śląskim. Prace naukowe GIG „Górnictwo i Środowisko”, nr 4, 2011, s. 31-49.
3. DeSousa C.A., Wu C., Westphal L.M.: Assessing the effect of publicly assisted brownfield redevelopment on surrounding property values. "Economic Development Quarterly", Vol. 23, No. 2, 2009, p. 95-110.
4. Evans A.: The economics of vacant land. Recycling the city: the use and reuse of urban land. Lincoln Institute for Land Policy, Cambridge 2004, p. 53-63.
5. Frantál B., Kunc J., Klusáček P., Martinát S.: Assessing success factors of brownfields regeneration: international and inter-stakeholder perspective. "Transylvanian Review of Administrative Sciences", Vol. 44, 2015, p. 91-10.
6. Janik A.: The multi-criteria method of degraded lands valuation. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 62. Gliwice 2012, p. 57-79.
7. Kaufman D., Cloutier N.: The impact of small brownfields and greenspaces on residential property values. "Journal of Real Estate Finance and Economics", Vol. 33, No. 1, 2006, p. 19-30.
8. Książek M.: Analiza porównawcza wybranych metod wielokryterialnych oceny przedsięwzięć inwestycyjnych. „Budownictwo i Inżynieria Środowiska”, Vol. 2.4, 2011, s. 555-561.
9. Kurtovića S., Siljković B., Pavlović N.: Methods of identification and evaluation of brownfield sites. "International Journal of Research in Business and Social Science", Vol. 3, No. 2, 2014, p. 105.
10. Morio M., Schädler S., Finkel M.: Applying a multi-criteria genetic algorithm framework for brownfield reuse optimization: Improving redevelopment options based on stakeholder preferences. "Journal of Environmental Management", Vol. 130, 2013, p. 331-346.
11. Pacana A., Lew G., Kulpa W.: Rating the quality of implementation of environmental management systems. "Journal of Business & Retail Management Research (JBRMR)", Vol. 11, Iss. 2, January 2017, p. 165-169.
12. Padiaditi K., Doick K.J., Moffat A.J.: Monitoring and evaluation practice for brownfield, regeneration to greenspace initiatives. A meta-evaluation of assessment and monitoring tools. "Landscape and Urban Planning", Vol. 97, 2010, p. 22-36.

13. Piwowarski M., Ziemia P.: Metoda Promethee II w wielokryterialnej ocenie produktów. *Polskie Stowarzyszenie Zarządzania Wiedzą*, s. *Studia i Materiały*, nr 18, 2009, s. 135-144.
14. Prusak A., Strojny J., Stefanów P.: Analityczny proces hierarchiczny (AHP) na skróty-kluczowe pojęcia i literatura. „*Humanities and Social Sciences*”, Vol. 4, No. 19.21, 2014, p. 179-192.
15. Ryan R.L.: The social landscape of planning: Integrating social and perceptual research with spatial planning information. “*Landscape and Urban Planning*”, Vol. 100/4, 2011, p. 361-363.
16. Saaty T.L.: *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory*. “*Analytic Hierarchy Process*”, Vol. 6, Pittsburgh 2000.
17. Schädler S., Morio M., Bartke S., Rohr-Zänker R., Finkel M.: Designing sustainable and economically attractive brownfield revitalization options using an integrated assessment model. “*Journal of Environmental Management*”, Vol. 92, 2011, p. 827-837.
18. Stachowiak K.: *Wielokryterialna analiza decyzyjna w badaniach przestrzenno-ekonomicznych*. Wydawnictwo Naukowe Bogucki, Poznań 2002.
19. Thomas M.R.: A GIS-based decision support system for brownfield redevelopment. “*Landscape and Urban Planning*”, Vol. 15, 2002, p. 26-30.