

Uniwersytet Warszawski
Wydział Geografii i Studiów Regionalnych
Zakład Geoekologii

Polska Asocjacja Ekologii Krajobrazu

ZASTOSOWANIA EKOLOGII KRAJOBRAZU
W EKOROZWOJU

PROBLEMY EKOLOGII KRAJOBRAZU TOM 1

Warszawa 1997

Mariusz KISTOWSKI
Katedra Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska
Uniwersytetu Gdańskiego

**PROBLEM POLA PODSTAWOWEGO W OCENIE POTENCJAŁU KRAJOBRAZU
NA OBSZARACH MŁODOGLACJALNYCH**

WSTĘP

Jedną z bardziej interesujących propozycji metodologicznych oceny przyrodniczych uwarunkowań zagospodarowania przestrzeni jest koncepcja potencjału krajobrazu stworzona we wschodnioniemieckiej szkole kompleksowej geografii fizycznej w połowie lat sześćdziesiątych. Podstawy koncepcji stworzył Neef (1966), a jej rozwój dokonał się szczególnie dzięki pracom Haase (1978, 1983), który opracował metodę potencjałów częściowych krajobrazu.

Koncepcja potencjału krajobrazu powstała w warunkach gospodarki centralnie sterowanej i wspierać miała realizację jednego z doktrynalnych zadań komunizmu, mówiącego, iż „przyroda ma przede wszystkim służyć zaspokajaniu potrzeb człowieka”. Stąd też, pierwotnie, potencjał krajobrazu określono jako jego zdolność do zaspokajania potrzeb społeczeństwa, wynikającą z cech jego struktury i funkcjonowania. Zwracano zaś mniejszą uwagę na odporność krajobrazu na działalność antropogeniczną, a skoncentrowano się na wymiernych ekonomicznie zasobach i walorach krajobrazu. Z czasem jednak, koncepcja zyskała pewną popularność także w Europie Zachodniej (w RFN, Austrii, Francji) i zatraciła ideologiczne wątki.

Spotykane w literaturze definicje potencjału krajobrazu (Haase 1978, Przewoźniak 1991b, Richling 1992) są z reguły zbliżone. Wszystkie z nich podkreślają rolę człowieka (lub społeczeństwa), jako podmiotu wykorzystującego potencjał krajobrazu. Podejście takie wydaje się tylko w części słuszne, ponieważ aktualny brak zainteresowania człowieka określonymi zasobami i walorami krajobrazu, nie oznacza, iż zainteresowanie nim nie może pojawić się w przyszłości. Trudno więc z całą pewnością stwierdzić w określonym momencie, że dane zasoby i walory krajobrazu nie tworzą jego potencjału, bo nie są przedmiotem zainteresowania człowieka.

Potencjał krajobrazu można zatem zdefiniować jako wszelkie zasoby i walory krajobrazu (jego cechy materialne i estetyczne), kreujące jego zdolność do zaspokojenia potrzeb człowieka (fizycznych i psychicznych), aktualnie i w przyszłości oraz podtrzymujące tę zdolność w wyniku działania w krajobrazie mechanizmów samoregulacyjnych i odpornościowych.

PRZEGLĄD METOD OCENY POTENCJAŁU KRAJOBRAZU

Koncepcja całkowitego potencjału krajobrazu, interesująca z metodologicznego punktu

widzenia, okazała się trudna do praktycznego zastosowania. Rozwiązanie tego problemu podjął się przede wszystkim Haase (1978, 1983). Początkowo, zastosował on energetyczne ujęcie zasobów krajobrazu, uznawane za obiektywne i najbardziej przydatne do porównań wielkości zasobów o odmiennym charakterze (np. surowców mineralnych i zmiennych klimatycznych). Potencjał całkowity Haase (1978) przedstawił w postaci formuły:

$$P = R + G + B + K$$

gdzie: P - ogólny potencjał, R - stała dostawa energii słonecznej, G - potencjalna energia materii znajdującej się na różnej wysokości i podlegającej grawitacji, B - energia zawarta w materii krajobrazu, która powstała wskutek procesów kosmicznych, geologicznych, biologicznych i glebotwórczych, K - energia powstała w procesie produkcji.

W praktyce jednak zastosowanie i tego wzoru stało się niemożliwe ze względu na brak metod jednolitego pomiaru niektórych z wymienionych rodzajów energii. Użyteczna stała się natomiast, sformułowana także przez Haase, koncepcja potencjałów częściowych krajobrazu. Istotnym krokiem metodycznym było uwzględnienie samoregulacyjnych funkcji krajobrazu w kontekście działalności człowieka, ujęte w częściowym potencjale samooczyszczania i regulacji biotycznej.

W swojej koncepcji Haase (1978) uwzględnił siedem potencjałów częściowych krajobrazu, definiując je w następujący sposób:

1. **potencjał produktywności biotycznej** to zdolność krajobrazu do wytwarzania substancji organicznej (biomasy) w wyniku fotosyntezy i innych procesów oraz zdolność do regeneracji i odtwarzania tych procesów,
2. **potencjał wodny** to zdolność krajobrazu do wykorzystywania zakumulowanych w nim zasobów wodnych do podtrzymywania procesów życiowych roślin i zwierząt, a także alimentacji wód powierzchniowych i podziemnych, w sposób umożliwiający ich wykorzystanie przez człowieka,
3. **potencjał samooczyszczania** to zdolność krajobrazu do akumulowania, transportu i transformacji materii pochodzenia antropogenicznego (gazy, pyły, ścieki, odpady stałe), w sposób umożliwiający neutralizację skutków ich oddziaływania na środowisko (ponowne włączenie w naturalny obieg materii),
4. **potencjał regulacji biotycznej** to zdolność krajobrazu do reprodukcji biologicznej, czyli podtrzymywania i odtwarzania procesów życiowych organizmów, występowania różnorodności biologicznej i stabilności ekosystemów, a także utrzymywania równowagi pomiędzy abiotycznymi i biotycznymi składnikami ekosystemów oraz optymalnego wykorzystania niszy ekologicznych,
5. **potencjał surowcowy** to zdolność krajobrazu do akumulacji i transformacji różnych form materii (w tym nośników energii), w sposób umożliwiający ich pozyskanie i wykorzystanie przez człowieka,
6. **potencjał zabudowy** (przydatności, zdolności do zabudowy) to zdolność krajobrazu do wytworzenia warunków sprzyjających lokalizacji stałej zabudowy i związanych z nią funkcji oraz możliwości ich długotrwałego użytkowania,

7. **potencjal rekreacyjny** to zdolność krajobrazu do wytworzenia warunków umożliwiających człowiekowi zaspokojenie potrzeb związanych z wypoczynkiem i odtwarzaniem sił biopsychofizycznych oraz doznaniem estetycznymi (tab. 1).

Do listy potencjałów częściowych Richling (1992) dodaje **potencjal atmosferyczny**, definiując go jako zdolność krajobrazu do tworzenia takiego stanu powłoki powietrznej (składu powietrza atmosferycznego i warunków klimatycznych), który umożliwia rozwój procesów biologicznych i działalność człowieka.

Koncepcja ta stanowiła punkt wyjścia dla szeregu propozycji oceny wielkości potencjałów częściowych krajobrazu. Przykłady pochodzą przede wszystkim z krajów niemieckiego kręgu językowego oraz Czech i Słowacji, gdzie metoda potencjałów częściowych krajobrazu znalazła szczególnie szerokie zastosowanie. Zaprezentowano także nieliczne opracowania polskie. Generalnie, zaznacza się stopniowa ewolucja od metod opierających się głównie na materialno-przestrzennej analizie krajobrazu, ku metodom uwzględniającym aspekty funkcjonowania krajobrazu. Jest to zjawisko korzystne w świetle zauważonego przez Drdosa (1983) wpływu sąsiednich, a nawet bardziej odległych, jednostek przestrzennych krajobrazu na wielkość potencjału danego obszaru.

Lista potencjałów częściowych krajobrazu, wymienianych przez różnych autorów, jest bardzo obszerna i zróżnicowana. Niekiedy, jak u autorów słowackich (Otahel i Polacik 1983, 1987), może to być wynikiem wielofunkcyjności i zróżnicowania krajobrazu ocenianych obszarów (tab. 1). Należy jednak pamiętać o sugestii Haase (1978), aby nie zwiększać liczby potencjałów częściowych, negując tym samym kompleksowy charakter tej metody oceny krajobrazu.

Oprócz wcześniej wymienionych potencjałów częściowych, definiowany bywa także *potencjal balneologiczny* (Kistowski, Szczepaniak 1990), traktowany odrębnie od rekreacyjnego. Przewoźniak (1991a) wydziela *potencjal funkcjonalny*, określając go jako zdolność środowiska przyrodniczego danego obszaru do wpływania na stan i funkcjonowanie środowiska obszarów otaczających. Wyodrębnienie tego potencjału wydaje się niesłuszne, gdyż ocena funkcjonowania krajobrazu i wpływu na otoczenie stanowi element oceny wielkości **potencjałów samooczyszczania i regulacji biotycznej**, określanych łącznie jako **potencjal samoregulacyjno-odpornościowy**. Zresztą sam autor w swoim kolejnym opracowaniu pomija już potencjal funkcjonalny (Przewoźniak 1991b).

Warto zwrócić uwagę na stosunkowo duży zamęt terminologiczny w odniesieniu do nazewnictwa potencjałów częściowych krajobrazu. Przykładowo, **potencjal zabudowy** u Haase (1978), określany jest przez Mannsfelda (1983) jako **potencjal przydatności do zabudowy**, **potencjal rozwoju systemu osadniczego** u Kistowskiego (1995) lub **potencjal transurbacyjny** (Przewoźniak 1991b). Polacik i Otahel (1983) dzielą go nawet na cztery subpotencjały: **budowy obiektów rekreacyjnych**, **budowy obiektów lecznictwa**, **zabudowy mieszkaniowej** i **zabudowy przemysłowej**. Tę niejednorodność nazewnictwa i podział potencjałów można częściowo uzasadnić zróżnicowaniem skali i celu opracowania (tab. 1.).

Dokonany przegląd pozwolił stwierdzić, że oceny wielkości potencjału krajobrazu są najczęściej wykonywane w skalach średnich (1 : 50 000 - 1 : 200 000), rzadziej w skalach dużych (1 : 5 000 - 1 : 25 000), najrzadziej w małych (mniej-szych od 1 : 500 000). Podać jednak można przykłady opracowań dla bardzo dużych obszarów (np. były ZSSR), wykonane w skali 1 : 8 000 000 (Donczewa, Klimienko 1985). W ocenach stosuje się prawie wyłącznie

skale bonitacyjne, cyfrowo-opisowe, bądź wyłącznie opisowe. W skalach bonitacyjnych przyjmuje się od dwóch do sześciu stopni oceny. Najczęściej stopni tych jest trzy, cztery lub pięć. Pomimo wszelkich zastrzeżeń, wyrażanych w odniesieniu do stosowania skal bonitacyjnych w procedurach oceny krajobrazu, uznać trzeba, że jest to nadal jedyna metoda pozwalająca na ocenę dużych obszarów na podstawie szerokiego zestawu informacji o krajobrazie. W związku z tym, za niekonsekwentne i niejasne trzeba uznać próby oceny potencjału krajobrazu bez określania precyzyjnych kryteriów wartościowania ocenianych cech komponentów krajobrazu lub ich grup. Przykładem może tu być opracowanie Przewoźniaka (1991b). Przedstawił on opisową ocenę wielkości potencjałów częściowych krajobrazu, nie precyzując jednak wagi poszczególnych kryteriów tej oceny.

Tabela 1. Przegląd wybranych metod oceny wielkości potencjałów częściowych krajobrazu.

Autor, rok, obszar opracowania	Grupy potencjałów częściowych. Potencjały częściowe. Subpotencjały	Kryteria oceny potencjałów	Skala opracowania	Pola podstawowe oceny potencjałów	Skala ocen
1	2	3	4	5	6
G. HAASE (1978, 1983) praca teoretyczna	1. Produktyności biotycznej 2. Wodny 3. Samooczyszczania 4. Regulacji biotycznej (biotycznej zdolności regeneracyjnej) 5. Surowcowy 6. Zabudowy 7. Rekreacyjny	<ul style="list-style-type: none"> • procesy fizyczno-chemiczne i biologiczne w glebie, wodzie i powietrzu, rzeźba terenu. • zasoby wód podziemnych i powierzchniowych, opady, spływ powierzchniowy, parowanie, infiltracja, alimentacja wody w środowisku abiotycznym i biotycznym. • procesy obiegu materii i energii w krajobrazie. • stan zachowania (przekształcenia) biotycznych elementów krajobrazu • zasoby surowców mineralnych (nieodnawialne lub odnawialne w czasie geologicznym) • warunki geotechniczne. Procesy geodynamiczne, głębokość wód gruntowych, ograniczenia funkcjonalne (wynikające z gospodarki rolnej, leśnej, komunikacji, ochrony). • przyrodnicze, socjalno-ekonomiczne i kulturalno-estetyczne przesłanki komfortu człowieka (ujęcie szersze niż powszechnie rozumiana rekreacja). 		zlewnie	
K. MANNSFELD (1983) praca teoretyczna	1. Produktyności biotycznej 2. Zapotrzebowania w wodę 3. Usuwania zanieczyszczeń (samooczyszczania) 4. Rekreacyjny 5. Przydatności do zabudowy	<ul style="list-style-type: none"> • żyzność gleby z uwzględnieniem czynników ją ograniczających i podnoszących. • zasoby wód podziemnych, odpływ powierzchniowy • możliwość usuwania lub neutralizacji zanieczyszczeń płynnych. • uwarunkowania fizjograficzne zabudowy 		fizjotop (geokompleks)	4-stopniowa

1	2	3	4	5	6
S. POLACIK J. OTAHEL (1983) Tatrzański Park Narodowy i jego otulina w rejonie Tatrzańskiej Lomnicy, Słowacja	1. Produktyności rolniczej 2. Rekreacji zimowej (głównie narciarstwo) 3. Zasobów naturalnych 4. Aktywności społeczno-ekonomicznej 5. Rekreacji letniej 6. Wykorzystania lasu 7. Budowy sieci komunikacyjnej 8. Budowy szlaków turystycznych 9. Budowy obiektów bazy rekreacyjnej 10. Budowy obiektów lecznictwa 11. Zabudowy mieszkaniowej 12. Zabudowy przemysłowej (przemysł rolno-spożywczy)	<ul style="list-style-type: none"> rzeźba terenu, możliwość wystąpienia lawin. Pokrycie terenu (w tym roślinność), uwodnienie skał, zasoby wodne rzek. lokalizacja obszarów chronionych i położenie nad poziomem morza (dostępność) rzeźba i pokrycie terenu (lasy, jeziora) drzewostany leśne, funkcje ochronne lasu <ul style="list-style-type: none"> atrakcyjność krajobrazu (widokowa) <ul style="list-style-type: none"> naturalne warunki klimatyczne lokalizacja obszarów chronionych, współczesna struktura krajobrazu. lokalizacja produkcji rolniczej 	1 : 100 000	poła 500m x 500m	3-stopniowa 5-stopniowa 5-stopniowa 5-stopniowa 3-stopniowa 4-stopniowa 3-stopniowa 6-stopniowa 4-stopniowa 4-stopniowa 2-stopniowa
P. WEICHHART W. WEINGARTNER (1983) część Alp Salzburških, Austria	1. Produktyności biotycznej 2. Wodny 3. Budowlany 4. Rekreacyjny	Łącznie 25 kryteriów, w tym podstawowe to: zawartość humusu w glebie, długość zalegania pokrywy śnieżnej, spadki, ekspozycja, pokrycie terenu, współczesne procesy morfodynamiczne, średni poziom wód gruntowych, odpływ rzeczny, zagrożenie lawinami śnieżnymi i błotnymi.	1 : 100 000	nanochory (geokompleks rangi zbliżonej do uroczysk)	6-stopniowa 5-stopniowa dla potencjału całkowitego
E. PETZOLD (1983) 380 km ² w okolicach Dusseldorfu, Niemcy	Jako przykład: 1. Potencjał wodny	Odpływ, opad, temperatura powietrza, wysokość nad poziomem morza, użytkowanie terenu, typ gleby, główne poziomy wód gruntowych, parowanie potencjalne i aktualne, ekspozycja i nachylenie	1 : 5 000	poła 100m. x 100m	ciągła
A.V. DONCZEVA L.V. KLIMENKO (1985) obszar ZSSR	Jako przykład subpotencjału w obrębie potencjału samooczyszczania: 1. Potencjał zanieczyszczenia atmosfery (zdolność do dystrybucji 5 substancji szkodliwych)	Ogólne: kierunki przemieszczania się mas powietrza, ich wielkość (mln m ³), współczynnik intensywności przemieszczania powietrza. Sprzyjające zagrożeniu: inwersja i izotermia, mgły, burze pyłowe, wysokie prędkości wiatru. Czynniki sprzyjające samooczyszczaniu: opady, w tym niedeszczowe (%), burze, promieniowanie słoneczne i ultrafioletowe. Czynniki uzupełniające: rozczłonkowanie rzeźby terenu i sieci rzecznej, nasycenie przemysłem, stopień bezpieczeństwa ekologicznego lokalizacji przemysłu	1 : 8 000 000	regiony fizyczno-geograficzne	6-stopniowa
J. OTAHEL S. POLACIK (1987) region Kotliny Liptowskiej, Słowacja	1. Przyrodniczy potencjał urbanizacyjny 2. Społeczno-ekonomiczny potencjał urbanizacyjny 3. Komunikacyjny 4. Produkcji rolniczej	<ul style="list-style-type: none"> typy środowiska przyrodniczego, utwory powierzchniowe, wody podziemne, spadki terenu, współczesne procesy geodynamiczne hierarchia współczesnej sieci osadniczej rozmięszczenie funkcji miastotwórczych, rozmięszczenie ludności, sąsiedztwo z typami wyższymi w hierarchii utwory powierzchniowe, występowanie wód powierzchniowych i podziemnych, spadki i rozczłonkowanie poziome rzeźby, procesy rzeźbotwórcze, warunki klimatyczne, związki pomiędzy typami geokompleksów klasy bonitacyjne gleb, warunki klimatyczne, poziome rozczłonkowanie rzeźby, duże spadki terenu 	1 : 50 000	poła 500m. x 500m	

PROBLEM POLA PODSTAWOWEGO...

1	2	3	4	5	6
J. OTAHEL S. POLACIK (cd.)	5.Zaopatrzenia w wody podziemne 6.Zaopatrzenia w wody powierzchniowe 7.Rekreacyjny 8.Ruchu turystycznego 9.Gospodarki leśnej 10. Ochronny	<ul style="list-style-type: none"> • zasobność wód podziemnych ($l/s/km^2$), średnia wydajność źródeł, typy utworów geologicznych, w których występują wody podziemne • wielkość odpływu w ciekach, obszary bezwodne • analiza 40 form aktywności rekreacyjnej i możliwości ich uprawiania w różnych typach środowiska. Od ilości dostępnych form zależy wielkość potencjału • typy użytkowania terenu, poziome rozczłonkowanie rzeźby, kontrastowość fizjonomiczna współczesnych form użytkowania terenu i ich własności estetyczne, zagospodarowanie turystyczne, atrakcyjność obiektów historyczno-kulturowych • produktywność masy drzewnej, funkcje ochronne lasów • unikatowość środowiska w skali regionalnej, stopień kontrastowości środowiska (rzeźby, wód, roślinności), stopień przekształcenia antropogenicznego krajobrazu 	1 : 50 000	poła 500m x 500m	
A. RICHLING (1985b) województwo suwalskie	1.Rekreacyjny: -rekreacja wędrownicza -rekreacja stacjonarna -rekreacja wodna 2.Rolniczy: -upraw polowych -hodowli 3.Gospodarki leśnej 4.Gospodarki rybackiej 5.Zabudowy	<ul style="list-style-type: none"> • atrakcyjność i zróżnicowanie krajobrazu, rzeźba terenu, wody pow., lasy, obiekty kultury materialnej • rzeźba, zalesienie, wody, zainwestowanie turystyczne. • zbiorniki wodne, szlaki żeglugowe (cieki, kanały) • żyzność gleb, urozmaicenie rzeźby terenu • kompleksy użytków zielonych. • kompleksy leśne o funkcjach gospodarczych • wody powierzchniowe nie zanieczyszczone • przydatn. rolnicza i nośność gruntów, wody gruntowe, rzeźba terenu 	I : 100 000	37 mikroregionów fizyczno-geograficznych	3-stopniowa
J.SINDELAROVA (1988) praca teoretyczna	1.Biologiczny potencjał produkcyjny 2.Geoekologiczny potencjał stabilizacyjny 3.Potencjał wodny 4.Nieodtwarzalny potencjał surowcowy 5.Potencjał budowlany 6.Potencjał rekreacyjny 7.Biotyczny potencjał regeneracyjny 8.Zbiór wartości naturalnych i kulturowych krajobrazu	<ul style="list-style-type: none"> • bonitacja gleb, siedlisk leśnych i wód • odporność na imisje, ścieki, biocydy, nawozy itp. • jednostkowy odpływ powierzchniowy z małych zlewni, występowanie wód leczniczych • występowanie surowców naturalnych • rzeźba terenu, podłoże geologiczne, dostępność dla transportu, plany rozwoju produkcji i osiedli • właściwości terenu oddziałujące korzystnie na psychikę człowieka • naturalność i różnorodność ekosystemów • cenne (nie tylko chronione) obszary przyrodnicze i zabytki kultury 			
M. KISTOWSKI N. SZCZEPANIAK (1990) M. KISTOWSKI (1991, 1993) obszar północno-wschodniej Polski	A.Potencjały użytkowe 1.Produktywności biotycznej 2.Surowcowy	<ul style="list-style-type: none"> • kompleksy przydatności rolniczej gleb, typy siedliskowe lasów, strumień SO_2 w atmosferze statyczność i zlewnie właściwe jezior • wielkość, ilość i rodzaj udokumentowanych złóż surowców mineralnych 	1 : 200 000	zlewnia eksperymentalna (1325 jednostek - około 80 000 km^2)	4-stopniowa

1	2	3	4	5	6
M. KISTOWSKI J. SZCZEPANIAK (1990) M. KISTOWSKI (1991, 1993) (cd.)	3. Rozwoju systemu osadniczego 4. Rekreacyjny 5. Balneologiczny B. Potencjały wspomagające 6. Zapotrzebowania w wodę 7. Atmosferyczny C. Potencjały warunkujące równowagę krajobrazu 8. Samooczyszczania 9. Regulacji biotycznej	<ul style="list-style-type: none"> • położenie funkcjonalne w zlewni, spadki i erozja wąwozowa, akumulacja ciecicza, powierzchniowe utwory geologiczne, głębokość I horyzontu wód gruntowych, użytkowanie terenu, kompleksy przydatności rolniczej gleb • stopień rozdrobnienia użytków, jeziorność, stan czystości jezior, strumień SO₂ w atmosferze • zasoby wód termalnych i mineralnych, typy mineralizacji i temperatury wód głębszych, skład chemiczny i zawartość mikrośladków, zasoby i typ leczniczych źródeł organogenicznych (torfy i borowiny) • zasoby dyspozycyjne wód powierzchniowych, wsp. nieregularności odpływu, stan czystości cieków i jezior, wrażliwość systemów hydrograficznych, potencjalne zasoby wód podziemnych, jakość wód podziemnych, izolacja poziomów wodonośnych, stopień dyspersji i ascencji solanek, spadki terenu, ekspozycja, typy rzeźby, występowanie wód powierzchniowych i podmokłości • dominujące kierunki i prędkość wiatrów, użytkowanie terenu • struktura systemów hydrograficznych, typy krajobrazów elementarnych, typy krążenia wody, typy rzeźby, występowanie wód powierzchniowych i podmokłości, użytkowanie terenu • potencjalna roślinność naturalna, typy drzewostanów, użytkowanie terenu, pozycja hydrograficzna zlewni, typy krajobrazów elementarnych, statyczność i zlewnia właściwa jezior, występowanie torfowisk, mozaikowatość drzewostanów leśnych, strumień SO₂ w atmosferze, występowanie wskaźnikowych gatunków ptaków i ssaków drapieżnych 	1 : 200 000	zlewnia eksperymentalna (1325 jednostek na obszarze około 80 000 km ²)	4-stopniowa
M. PRZEWOŹNIAK (1991) praca teoretyczna	1. Produktowności biotycznej 2. Wodny 3. Atmosferyczny 4. Surowcowy 5. Rekreacyjny 6. Przydatności do zabudowy 7. Samooczyszczania się 8. Regulacji biotycznej 9. Funkcjonalny	Ogólnie: rozpoznanie materialno-przestrzennej i funkcjonalnej struktury krajobrazu poprzez wyznaczenie geokompleksów i geosystemów			
M. PRZEWOŹNIAK (1991) strefa nadmorska Polski	A. Potencjał samoregulacyjno-odpornościowy: 1. Odporności na bodźce materialne (samooczyszczanie)	Typy struktury materialnej krajobrazu (budowa, a podatność na zewnętrzne bodźce energetyczne i materialne), stan wykształcenia krajobrazu (im bliższy stanowi ekwifinalnemu, tym większy potencjał odporności na bodźce energetyczne), szybkość i charakter chemicznej transformacji materii i metabolizmu biologicz-	1 : 100 000	typologiczne jednostki krajobrazu	opisowa

PROBLEM POLA PODSTAWOWEGO...

1	2	3	4	5	6
M. PRZEWOŹNIAK (1991) (cd.)	2. Odporności na bodźce energetyczne B. Potencjały zasobowo-użytkowe 1. ProduktYWności biotycznej: - agrokologiczny - leśny 2. Wodny 3. Surowcowy 4. Atmosferyczny 5. Transurbanizacyjny 6. Rekreacyjno-balneologiczny C. Potencjał percepcyjno-behavioralny	cznego, intensywność wynoszenia obcej materii poza granice krajobrazu w wyniku denudacji i rozpuszczania w wodzie, splywu powierzchniowego oraz przewietrzania (im większa tendencja krajobrazu do akumulacji materii, tym mniejsze samooczyszczanie), stopień antropizacji krajobrazu, wyrażony wielkością dostarczanej przez człowieka energii, niezbędnej do podtrzymania jego funkcjonowania • żywność siedlisk rolnych i leśnych, podłoże litologiczne, drzewostany leśne • zasoby wodne cieków i jezior, chemizm wód powierzchniowych (zasolenie), procesy korytowe w ciekach, zasoby i chemizm wód podziemnych • zasoby surowców mineralnych • elementy klimatu, zróżnicowanie topo- i mikroklimatyczne • podłoże geologiczne, rzeźba terenu • rzeźba terenu, elementy klimatu, typy plaż, występowanie leczniczych złóż, wód mineralnych, borowin	1 : 100 000	typologiczne jednostki krajobrazu	opisowa
P. DEREZ (1993) Gdański Region Funkcjonalny (nieco większy niż województwo gdańskie)	1. Samoregulacyjno-odpornościowy energetyczny 2. Samoregulacyjno-odpornościowy materialny Potencjał zasobowo-użytkowy: 3. ProduktYWności biotycznej 4. Wodny 5. Transurbanizacyjny 6. Rekreacyjny (dla każdego potencjału zasobowo-użytkowego określono rzeczywisty potencjał zasobowo-użytkowy po zbilansowaniu z potencjałem samoregulacyjno-odpornościowym energetycznym i materialnym)	• typy genetyczne rzeźby terenu, litologia powierzchniowych utworów geologicznych, typ genetyczny gleby, użytkowanie terenu i siedliska leśne • typ genetyczny rzeźby, litologia • użytkowanie terenu, siedliska leśne, typ genetyczny gleb • rzeźba terenu z elementami użytkowania, litologia, obieg wody (typy krążenia wody w gruncie) • użytkowanie terenu, typ genetyczny rzeźby, typ genetyczny gleb, litologia • typy siedlisk leśnych i rolnych, typy genetyczne rzeźby	1 : 200 000	typy geokompleksów	3-stopniowa

Źródło: Kistowski 1994

Przegląd metod badań potencjału krajobrazu pozwala na wyodrębnienie dwóch zasadniczych grup potencjałów częściowych. Pierwsza, **potencjały użytkowe** (Kistowski, Szczepaniak 1990) lub **zasobowo-użytkowe** (Przewoźniak 1991b), określana jest jako zdolność krajobrazu do zaspokajania energetyczno-materialnych potrzeb człowieka. W jej obrębie autor niniejszego opracowania dodatkowo wyróżnia **potencjały zasadnicze** i **wspomagające**

(Kistowski 1995). Do tych drugich należą potencjały: **zaopatrzenia w wodę i atmosferyczny**. Druga grupa, to **potencjały warunkujące równowagę funkcjonalną krajobrazu** (Kistowski, Szczepaniak 1990) lub samoregulacyjno-odpornościowe (Przewoźniak 1991b), definiowana jako zdolność krajobrazu do korygowania odchyłań od stanu względnej równowagi, wywołanych czynnikami wewnętrznymi i zewnętrznymi (także naturalnymi i antropogenicznymi).

Na szczególną uwagę zasługuje wspomniany potencjał samoregulacyjno-odpornościowy. O ile metody oceny wielkości potencjałów użytkowych zostały rozwinięte stosunkowo dobrze, szczególnie na gruncie fizjografii planistycznej, to metody badania potencjału samoregulacyjno-odpornościowego są nadal słabo rozwinięte. Jest to przede wszystkim efektem istnienia ogromnej liczby oddziaływań antropogenicznych i naturalnych, które mogą być przyczyną ograniczenia cech samoregulacyjnych krajobrazu, na które krajobraz może być w różnym stopniu odporny. Za próbę oceny wielkości potencjału samoregulacyjno-odpornościowego można uznać rozpoznanie reakcji krajobrazu na wybrane oddziaływania antropogeniczne i naturalne, których prawdopodobieństwo wystąpienia na danym obszarze jest największe (Kistowski, Szczepaniak 1990). Takie procedury oceny są jednak bardzo pracochłonne i często wiążą się z długotrwałymi pracami terenowymi. Podejmowano także dyskusyjne próby określania wielkości ogólnego potencjału samoregulacyjno-odpornościowego na podstawie analizy materialnej i funkcjonalnej struktury krajobrazu, a w szczególności powiązania cech komponentów geokompleksów (Kistowski 1994).

PROBLEM PODSTAWOWEGO POLA OCENY POTENCJAŁU KRAJOBRAZU

Dobór pola oceny jest jednym z podstawowych problemów wszystkich procedur ocen zjawisk o charakterze przestrzennym. Najczęściej stosowanymi polami oceny są jednostki: naturalne, administracyjne, geometryczne. W literaturze spotyka się również przykłady zastosowania pól wyznaczonych w oparciu o granice form użytkowania terenu. Na przykład Rožkov (1989) zastosował je przy ocenie wielkości potencjału produktywności biotycznej na gruntach rolnych (agropotencjału). Propozycja ta wydaje się możliwa do zastosowania w przypadku niektórych ocen, odnoszących się do pojedynczych potencjałów, ponieważ część z nich jest oceniana tylko w odniesieniu do konkretnych typów użytków. Przykładowo, potencjał przydatności do zabudowy oceniany jest z reguły tylko dla gruntów rolnych i nieużytków, a pomijane są tereny leśne i wody powierzchniowe. Postępowanie takie tylko w części jest słuszne. Wyłączenie lasów z oceny tego potencjału uwarunkowane jest z reguły względami prawnymi. W praktyce jednak zdarza się przeznaczenie lasu na cele budowlane. Należy więc, w pewnych sytuacjach, oceniać także potencjał przydatności do zabudowy terenów leśnych. Konkludując, obszarów zdelimitowanych granicami form użytkowania terenu nie można uznać za uniwersalne pole oceny potencjału.

Często zdarza się, że w odniesieniu do różnych form użytkowania terenu stosowane są odmienne kryteria oceny wielkości potencjałów częściowych krajobrazu (produktywności biotycznej, rekreacyjnego, przydatności do zabudowy, atmosferycznego). Fakt ten nie powinien jednak wpływać na wybór podstawowego pola oceny, które musi być określone na podstawie jednolitych kryteriów na całym obszarze opracowania. Natomiast dla celów projektowych korzystna jest prezentacja wyników oceny potencjałów na tle informacji o formach użytkowania terenu. W skalach dużych i średnich (od 1 : 10 000 do 1 : 300 000) wy-

starzające jest uwzględnienie takich form użytkowania terenu jak: grunty rolne, lasy, tereny osadnicze, wody powierzchniowe, nieużytki i ewentualnie tereny silnie przekształcone antropogenicznie (wzrostki, składowiska).

Podobnie, jednostki administracyjne (sołectwa, gminy miejskie i wiejskie, rejony), nie mogą stanowić podstawowych pól oceny potencjałów krajobrazu. Mogą one, co najwyżej, stanowić tło prezentacji wyników prowadzonej oceny. Ewentualnie można podjąć próby uśrednienia oceny wielkości potencjałów w obrębie jednostek administracyjnych. Pola geometryczne proponowano głównie ze względu na ich użyteczność w stosowaniu technik cyfrowych. Szczególną popularność zyskały one sobie we wczesnych latach osiemdziesiątych (Otaheł, Polacik 1983, 1987). Był to początkowy okres upowszechniania systemów informacji geograficznej (GIS) w instytucjach cywilnych w Europie. Bardzo dynamiczny rozwój tych systemów sprawił, że rodzaj pola podstawowego, stosowanego w ocenach wspomaganymi technikami komputerowymi, nie stanowi ograniczenia. Można stosować zarówno pola o kształtach nieregularnych (naturalne i sztuczne), jak i geometrycznych. Jednak stosowanie tych ostatnich, ze względu na przyrodniczy charakter kryteriów oceny wielkości potencjałów, powinno zostać zaniechane.

Nasuwa się zatem pytanie, czy w ogóle w ocenie wielkości potencjałów krajobrazu konieczne jest stosowanie podstawowego pola oceny? Autor niniejszego artykułu uznaje, że nie ma takiej potrzeby, ponieważ wielość kryteriów oceny wielkości potencjałów częściowych powoduje, że niemożliwe jest domknięcie ocen wszystkich potencjałów w obrębie pól wyznaczonych w oparciu o jednakowe kryteria. Dlatego też zasięg przestrzenny ocen danego potencjału powinien wynikać z zasięgu kryteriów jego oceny. I tak, na przykład, ocena potencjału przydatności do zabudowy, powinna być dokonywana w obrębie pól wyznaczonych w oparciu o trzy kryteria: wielkość nośności gruntu, głębokość zalegania pierwszego horyzontu wody gruntowej oraz określone charakterystyki rzeźby terenu. Rozkład wielkości kilku potencjałów częściowych krajobrazu można także przedstawiać na jednej mapie, bazując na ich rzeczywistych zasięgach. W tym przypadku polem prezentacji wyników oceny będzie kombinacja zasięgów pól prezentacji wielkości poszczególnych potencjałów.

W praktyce jednak, często pojawia się potrzeba prezentacji wyników oceny w obrębie jednostek administracyjnych lub fizycznogeograficznych. W takiej sytuacji przeniesienie ocen na te jednostki można prowadzić dwoma metodami. Pierwsza z nich polega na uśrednieniu wielkości każdego z potencjałów częściowych w obrębie wybranej jednostki. Średnia powinna być ważona powierzchnią obszarów o jednakowych ocenach według formuły:

$$\text{Pot}_{\text{cz-śrj}} = \frac{0xp_0 + 1xp_1 + 2xp_2 + 3xp_3}{P_j}$$

gdzie: $\text{Pot}_{\text{cz-śrj}}$ - średni potencjał częściowy jednostki; p_0, p_1, p_2, p_3 - powierzchnia obszarów z oceną potencjału 0, 1, 2, 3; P_j - powierzchnia danej jednostki.

Zastosowanie tej metody jest dopuszczalne, gdy powierzchnia danej jednostki nie przekracza więcej niż 3-4-krotnie powierzchni jednostki wykorzystywanej w ocenie danego potencjału częściowego, wynikającego z rozkładu przestrzennego kryteriów jego oceny. W

sytuacjach, kiedy powierzchnia jednostki, w której uśredniana jest wielkość potencjałów częściowych krajobrazu, jest ponad 4-krotnie większa niż pól oceny poszczególnych potencjałów, powinno się w zasadzie stosować wyłącznie metodę kartodiagramu, prezentując na tle danej jednostki procentowy udział poszczególnych wielkości potencjałów w jej obrębie.

LITERATURA

- Dercz P., 1993 - *Struktura i potencjał środowiska przyrodniczego Gdańskiego Regionu Funkcjonalnego*. Uniwersytet Gdański (maszynopis).
- Donczewa A. V., Klimienko L. V., 1985 - *Gieograficzeskij analiz potencjaja zagraznienija atmosfery dla ekologiczeskoj ekspiertizy* [w:] Zvonkovaja T. V. (red.) - *Geograficzeskoje obosnovanije ekologiczeskich ekspiertiz*. Izd. Mosk. Univ., Moskwa.
- Drdos J., 1983 - *Geograficzeskij podchod k landszaftnomu planirovaniju*. [w:] *Ochrona landszaftov i projektirovanie*. Inst. Geografii AN SSSR, Moskwa.
- Haase G., 1978 - *Zur Ableitung und Kennzeichnung von Naturpotentialen*. Pettermanns Geogr. Mitt., t.122, 2.
- Haase G., 1983 - *Concept and methodological outlines of a medium-scale landscape survey of the German Democratic Republic*. [w:] *Landscape Synthesis*. Geocological Foundations of the Complex Landscape Management, Veda, Bratysława.
- Kistowski M., 1991 - *Potencjał całkowity środowiska przyrodniczego Obszaru Funkcjonalnego „Zielone Płuca Polski”*. [w:] *Morze Bałtyckie i jego pobrzeże*. Materiały 40 Ogólnopolskiego Zjazdu PTG. Wyd. Uniw. Gdańskiego, Gdańsk.
- Kistowski M., 1993 - *Metodyka oceny wielkości potencjału rekreacyjnego na przykładzie Polski północno-wschodniej*. [w:] Pietrzak M. (red) - *Ekologia krajobrazu w badaniach Terytorialnych Systemów Rekreacyjnych*. Poznań.
- Kistowski M., 1994 - *Struktura i potencjał krajobrazu obszaru młodoglacjalnego na przykładzie okolic Elku. Studium metod i związków*. Uniwersytet Gdański (maszynopis rozprawy doktorskiej).
- Kistowski M., 1995 - *Propozycja metody oceny przyrodniczych uwarunkowań ekorozwoju w skali makroregionalnej (na przykładzie Polski północno-wschodniej)*. Przeg. Geogr., t. LXVII, z. 1-2.
- Kistowski M., Szczepaniak J., 1990 - *Materiałna i funkcjonalna struktura środowiska przyrodniczego Obszaru Funkcjonalnego „Zielone Płuca Polski”*. Gdańsk (maszynopis).
- Mannsfeld K., 1983 - *Results of geo-ecological investigations of natural potentialities as foundation to planning and management of the landscape system*. [w:] *Landscape Synthesis*. Geocological Foundations of the Complex Landscape Management, Veda, Bratysława.
- Neef E., 1966 - *Zur Frage des Gebietwirtschaftlichen Potentials*. Forschungen und Fortschritte, t. 40, z. 3.
- Otahel J., Polacik S., 1987 - *Krajinná synteza Liptovskej Kotliny. Diagnoza krajiny a jej funkčné riešenie*. Veda, Bratysława.
- Petzold E., 1983 - *Natural potential as limiting factor in regional planning*. [w:] *Landscape Synthesis*. Geocological Foundations of the Complex Landscape Management, Veda, Bratysława.

- Polacik S., Otahel J., 1983 - *Quantitative analysis of the landscape potential functions (suitabilities) of the Tatranska Lomnica model territory*. [w:] *Landscape Synthesis. Geocological Foundations of the Complex Landscape Management*, Veda, Bratislava.
- Przewoźniak M., 1991a - *Przyrodnicze uwarunkowania gospodarki przestrzennej w miastach (wybrane zagadnienia metodyczne)*. [w:] *Zarys proekologicznej metody kształtowania miast*. Cz. I, CPBP 04.10, z. 74. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Przewoźniak M., 1991b - *Krajobrazowy system interakcyjny strefy nadmorskiej w Polsce*. Wyd. Uniw. Gdańskiego, Gdańsk.
- Richling A., 1985 - *Ocena warunków przyrodniczych w granicach mikroregionów*. [w:] *Województwo suwalskie. Studia i materiały OBN*, nr 1. Białystok.
- Richling A., 1992 - *Kompleksowa geografia fizyczna*. PWN. Warszawa.
- Rožkov V. P., 1989 - *Zadaczi izuczenija agropotencjala. Potencjal geosistem i puti jego rieżalizaczi*. Irkuck.
- Sindelárova J., 1988 - *Ekologiczne podstawy planowania przestrzennego*. [w:] Olczak R. (red.) - *Zasoby glebowe i roślinne - użytkowanie, zagrożenie, ochrona*. PWRiL, Warszawa.
- Weichhart P., Weingartner H., 1983 - *Preliminary considerations on the applications of the potential concept to alpine regions*. [w:] *Landscape Synthesis. Geocological Foundations of the Complex Landscape Management*, Veda, Bratislava.