

Mariusz Kistowski

Uniwersytet Gdański, Katedra Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska, geomk@univ.gda.pl

PROCEDURA SPORZĄDZANIA OPRACOWAŃ EKOFIZJOGRAFICZNYCH

W ŚWIETLE NAJNOWSZYCH UREGULOWAŃ PRAWNYCH

Wprowadzenie

Ekofizjografia, jako nowy typ opracowania określającego przyrodnicze uwarunkowania dla planowania zagospodarowania przestrzennego, powinna obejmować znacznie szerszy zakres zagadnień niż prace fizjograficzne prowadzone do początku lat 90-tych. Nową jakość studiów ekofizjograficznych w stosunku do dawnych fizjografii stanowić powinny przede wszystkim:

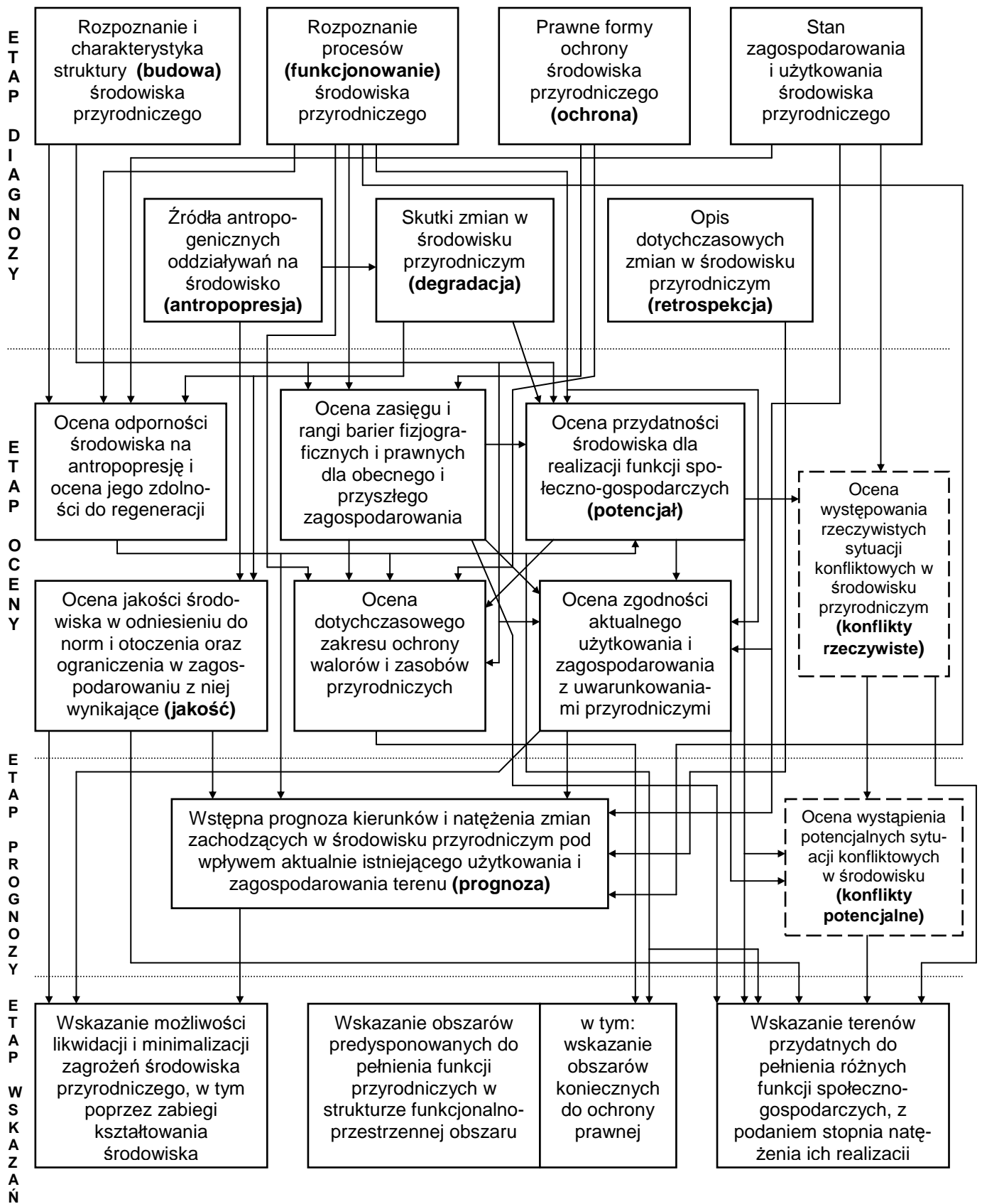
- pełne uwzględnienie dynamiki (procesów) zachodzących w środowisku przyrodniczym;
- rozwinięcie problematyki sozologicznej, dotyczącej źródeł i skutków antropogenicznego oddziaływania na środowisko;
- obszerniejsze włączenie do opracowania problematyki przyrody ożywionej, w tym przede wszystkim stanu i dynamiki fauny i jej znaczenia w funkcjonowaniu środowiska¹;
- przeprowadzenie prognozy zmian w środowisku wywołanych obecnym użytkowaniem.

Na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 roku w sprawie opracowań ekofizjograficznych (Dz. U. 02.155.1298 z dn. 32.09.2002 r.) zaproponowano schemat koncepcyjny ekofizjografii, przedstawiony na rys.1. Jego obszerność skłania do zadania pytania, czy ekofizjografia każdorazowo powinna obejmować pełny zestaw analiz i ocen przyrodniczych, czy też powinien on wynikać z celu i zakresu planowania? Przykładowo, jeśli celem planu jest tylko wskazanie rozmieszczenia obszarów zabudowy mieszkaniowej, to czy konieczne jest także dokonywanie oceny przydatności dla rolnictwa, rekreacji lub kształtowania systemu powiązań przyrodniczych?. Odpowiedź na to pytanie nie jest obecnie prosta, gdyż trudno przewidzieć, czy wykonawcy ekofizjografii zawsze będą w trakcie jej opracowania znali zakres i cele przyszłego planu. Wydaje się jednak, że o ile na poziomie planowania miejscowego (w skalach bardzo dużych - 1:1.000 - 1:5.000), można się skoncentrować na uwarunkowaniach wynikających z celów planu, to na wszystkich wyższych poziomach planowania (gminnym, wojewódzkim) odpowiedź na powyższe pytanie jest twierdząca, gdyż:

- po pierwsze - ekofizjografia poprzedza plan, a w związku z tym jej ustalenia mogą wpłynąć na odstępianie lub zmianę pierwotnych celów planu, określanych w momencie, gdy nie były znane wszystkie uwarunkowania przyrodnicze;
- po drugie - trudno planować np. przestrzeń osadniczą nie znając wartości przenikającej ją lub otaczającej przestrzeni rolniczej albo możliwości realizacji codziennej rekreacji przez mieszkańców czy funkcjonowania przyrody w jej wnętrzu lub otoczeniu.

Tak więc, obecny układ realizacyjny: „ekofizjografia → plan zagospodarowania przestrzennego” powinien wpłynąć na znaczne zwiększenie roli uwarunkowań przyrodniczych w planowaniu przestrzennym.

Kolejne rozdziały, po prezentacji ogólnych zasad, omawiają poszczególne etapy opracowania ekofizjograficznego.



Rysunek 1. Schemat koncepcyjny sporządzania opracowania ekofizjograficznego

¹ Problematyka dotycząca roślinności była uwzględniana w fizjografiach także poprzednio, szczególnie od początku lat 80-tych

Ogólne zasady sporządzania opracowań ekofizjograficznych

W rozporządzeniu uznano, że ekofizjografie powinny być sporządzane dla dwóch podstawowych, aktualnie obowiązujących, typów opracowań planistycznych:

- projektów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (pojedynczych lub w zestawach) dla gminy lub jej części albo zespołu gmin lub jego części;
- projektów planów zagospodarowania przestrzennego województw.

Przewidziano dwa rodzaje opracowań: podstawowe (które można też określić jako standardowe), opracowywane dla każdego projektu planu, oraz problemowe – sporządzane dla planów, w przypadku wystąpienia specyficznych problemów, np. szczególnie wartościowych cech środowiska przyrodniczego lub nietypowych zagrożeń dla środowiska i zdrowia ludzi. Przykładowo, w przypadku stwierdzenia na obszarze objętym planem szczególnie dużego bogactwa cennych gatunków, ekofizjografia problemowa może objąć analizę zagrożeń dla różnorodności biologicznej lub krajobrazowej, w celu ochrony siedlisk tych gatunków.

Niestety, nie przewidziano konieczności opracowania ekofizjografii dla studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy, a więc jedyne opracowanie o charakterze quasiplanistycznym (choć nie będące planem), sporządzane obecnie na poziomie gminy, gdyż plany dla całej gminy lub nawet większych jej części wykonywane są bardzo rzadko. Nie znaczy to, że studium dla gminy nie powinno uwzględniać uwarunkowań przyrodniczych (przygotowano nawet projekt rozporządzenia dotyczącego zakresu studium), jednak ich zakres i znaczenie będą tu z pewnością mniejsze, niż gdyby zostały one rozpoznane w ramach opracowania ekofizjograficznego. Na podstawie blisko dziesięcioletnich doświadczeń można także uznać, że brak dostatecznego uwzględnienia uwarunkowań przyrodniczych w studiach gminnych wpływa także na osłabienie skuteczności ochrony przyrody.

Wśród pięciu celów sporządzania ekofizjografii², znajdują się m.in. takie, które bezpośrednio mogą przyczynić się do polepszenia warunków dla ochrony przyrody. Należą do nich:

- zapewnienie trwałości podstawowych procesów przyrodniczych na obszarze objętym planem zagospodarowania przestrzennego;
- zapewnienie warunków odnawialności zasobów środowiska;
- eliminowanie lub ograniczanie zagrożeń i negatywnego oddziaływania na środowisko.

W rozporządzeniu podano także zakres materiałów źródłowych, stanowiących podstawę do opracowania ekofizjografii. Oprócz „kompleksowych badań i pomiarów terenowych, analiz danych teledetekcyjnych, archiwalnych materiałów kartograficznych, planistycznych, inwentaryzacyjnych i studialnych”, zaliczono do nich także m.in. „mapy glebowo-rolnicze, plany urządzania lasu, plany ochrony rezerwatów przyrody, parków narodowych i krajobrazowych, dokumentacje różnych form ochrony przyrody”. Za istotny krok metodologiczny należy uznać wskazanie tych źródeł w akcie prawnym, gdyż dotychczas zdarzało się, że autorzy ekofizjografii nie wiedzieli nawet o ich istnieniu.

Zakres opracowania ekofizjograficznego obejmuje cztery główne fazy: diagnozę, ocenę, prognozę i wskazania.

² Które w rozporządzeniu niezbyt fortunnie określono jako „to, co należy wziąć pod uwagę” opracowując ekofizjografię.

Etap diagnozy

Diagnoza stanu środowiska, wykonywana dla potrzeb ekofizjografii, najczęściej jest najobszerniejszym i najdłuższym realizowanym etapem opracowania. Wynika to nie tylko z konieczności sięgnięcia do wielu źródeł archiwalnych, ale i z wymogu uzupełnienia w trakcie prac terenowych zasobu o te dane, których brakuje, a które wydają się niezbędne. Stąd też, koszt jej opracowania może mieć największy udział w wykonaniu całej ekofizjografii. Diagnoza obejmuje rozpoznanie i charakterystykę opisanych poniżej elementów.

Struktura (budowa) środowiska przyrodniczego charakteryzowana jest z reguły w układzie komponentowym, tzn. z podziałem na: budowę geologiczną, rzeźbę terenu, klimat, wody powierzchniowe i podziemne, gleby, szatę roślinną oraz faunę. Powinno się zwrócić uwagę na podstawowe cechy komponentów środowiska, takie jak: cechy litologiczne powierzchniowych utworów geologicznych, wysokość nad poziomem morza, spadki i ekspozycje terenu, warunki topo- lub makroklimatyczne, sieć wodna, głębokość występowania wód gruntowych i głębszych poziomów wodonośnych, typy gleb, typy roślinności rzeczywistej, a w lasach drzewostany i siedliska leśne oraz stanowiska i skupiska wybranych gatunków flory i fauny. Przy opisie struktury środowiska aspekt antropogeniczny, czyli wpływ człowieka, jest z reguły pomijany lub marginalizowany. Należy także pamiętać, że dla różnych poziomów planowania (skal geograficznych) niekiedy różne są parametry środowiska charakteryzujące jego strukturę dla potrzeb ekofizjografii (tab.1).

Tabela 1. Parametry i cechy komponentów środowiska przyrodniczego wskazane do stosowania w opracowaniach fizjograficznych na różnych poziomach planowania przestrzennego

Komponenty środowiska przyrodniczego	Poziom lokalny (gminny i niższy)	Poziom regionalny (wojewódzki)	Poziom krajowy
Budowa geologiczna (powierzchniowe utwory geologiczne)	• nośność utworów	• geneza powierzchniowych utworów geologicznych	
	• litologia powierzchniowych utworów geologicznych		• miąższość utworów czwartorzędowych
	• przepuszczalność powierzchniowych utworów geologicznych dla wody		
Rzeźba terenu	• wysokość n.p.m. • spadki i ekspozycje rzeźby • morfometryczne typy rzeźby	• funkcjonalne cechy rzeźby (krajobrazy elementarne) • genetyczne typy rzeźby	• morfogenetyczne typy rzeźby terenu
	• typy procesów morfodynamicznych		
Klimat	• warunki topoklimatyczne lub biotopoklimatyczne • typy (bio)topoklimatów	• cechy mezoklimatu (średnioroczne i ekstremalne wartości elementów klimatu (temperatury, opadów, itd.)	• regiony klimatyczne (wraz z ich charakterystyką klimatyczną opartą o wieloletnie serie danych)
Wody powierzchniowe	• elementy sieci hydrograficznej (cieki, jeziora, podmokłości, źródła, stawy, itd.)		
	• podział zlewniowy V-VI rząd	• podział zlewniowy III-IV rząd	• podział zlewniowy I-II rząd
	• wpływ powierzchniowy ze zlewni		
	• reżim odpływu rzeczny		
Wody podziemne	• cechy fizyczno- i chemiczno-limnologiczne jezior		
	• miąższość i wydajność użytkowych poziomów wodonośnych		
	• głębokość zalegania użytkowych poziomów wodonośnych		
	• głębokość występowania I poziomu wód gruntowych		
Gleby	• chemizm wód podziemnych		
	• typy i podtypy gleb		
	• rodzaje i gatunki gleb		
	• odczyn i zawartość węgla wapnia w glebach		
Szata roślinna	• klasy bonitacyjne gleb	• kompleksy przydatności rolniczej gleb	
	• stanowiska gatunków roślin		
	• potencjalna roślinność naturalna		
	• roślinność rzeczywista (typy zbiorowisk roślinnych)	• zasięgi gatunków roślin	
	• typy siedliskowe lasów	• typy krajobrazów roślinnych	

Charakterystyce struktury środowiska towarzyszy zwykle opis składających się na nią zasobów środowiska; m.in. geologicznych (złoża surowców mineralnych), wodnych (wielkość i dostępność do zasobów wód powierzchniowych i podziemnych), glebowych (żyźność gleb), czy roślinnych (biomasa drewna w lasach lub innych typów roślinności, zasoby genetyczne). Na tym etapie nie dokonuje się jednak waloryzacji lub oceny tych zasobów dla potrzeb ich użytkowania przez człowieka. Nieocenionym źródłem informacji ekofizjograficznej przydatnej dla opisu struktury środowiska mogą być inwentaryzacje przyrodnicze wykonane dla wielu części kraju, najczęściej w układzie gminnym [1]. Szereg informacji pomocnych w doborze cech, kryteriów i wydzielań przydatnych w opisie struktury krajobrazu znaleźć w pracy autora [7] i w opracowaniach wykonanych w Instytucie Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa³ [2, 3].

Charakterystyka **procesów (funkcjonowania) środowiska przyrodniczego** stanowi jedno z największych wyzwań współczesnych opracowań ekofizjograficznych. Pełna i obiektywna charakterystyka procesów zachodzących w środowisku często wymaga długotrwałych obserwacji o charakterze monitoringowym. W sytuacji deficytu takich danych i stosunkowo krótkiego czasu na wykonanie opracowania ekofizjograficznego⁴ istnieje konieczność prowadzenia analiz funkcjonalnych w oparciu o dostępne informacje dotyczące struktury środowiska oraz rejestrację skutków procesów przyrodniczych. Rzecz jasna, w skali lokalnej, analizy pośrednie warto uzupełnić wynikami bezpośrednich prac terenowych. Dla celów praktycznych studia nad procesami przyrodniczymi warto prowadzić przy zastosowaniu umownego podziału na funkcjonowanie: geodynamiczne, hydrologiczne, klimatyczne i biologiczne, tak jak dokonali tego Wolski, Cieszewska i Sieroszewska [4]. Pomimo tego, iż poszczególne grupy procesów przyrodniczych zachodzą pod wpływem synergicznego działania różnych komponentów (np. procesy denudacyjne są głównie uzależnione od budowy geologicznej, rzeźby terenu, natężenia opadów i pokrywy roślinnej, niekiedy także intensywności penetracji przez zwierzęta lub ludzi), efekty (skutki) tych procesów dotyczą najczęściej bezpośrednio jednego - dwóch komponentów i ich cech. I tak:

- funkcjonowanie geodynamiczne obejmuje przede wszystkim procesy denudacyjne związane z uruchamianiem, przemieszczaniem i depozycją materiału powierzchniowego (erozja, abrazja, ruchy masowe, obrywy, zjawiska krasowe, itp.) i dotyczy komponentu geologicznego oraz rzeźby terenu;
- funkcjonowanie hydrologiczne dotyczy ruchu wód na powierzchni terenu (parowania, retencji powierzchniowej, infiltracji) i sposobu ich migracji pod powierzchnią terenu (głównie w odniesieniu do wód gruntowych i płytszych użytkowych poziomów wodonośnych);
- funkcjonowanie klimatyczne obejmuje w pierwszym rzędzie kierunki przemieszczania się mas powietrza, uwarunkowane ogólną cyrkulacją atmosferyczną i / lub różnym stopniem nagrzewania się powierzchni terenu w efekcie zmiennego nasłonecznienia; ich konsekwencją są np. różnice w przewietrzaniu terenu i występowanie spływów lub zastoisk chłodnego powietrza albo zjawisk o charakterze inwersyjnym;
- funkcjonowanie biologiczne obejmuje procesy sukcesji, regeneracji lub degeneracji roślinności i wzajemnego zasilania biologicznego terenów, ujmowane w koncepcji bioróżnorodności, a także migracje zwierząt.

³ Do 2002 roku nosił on nazwę Instytutu Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej (IGPiK)

⁴ Można przypuszczać, że czas ten, w zależności od wielkości obszaru i złożoności zagadnień przyrodniczych będzie wynosił od kilku tygodni do 9-10 miesięcy

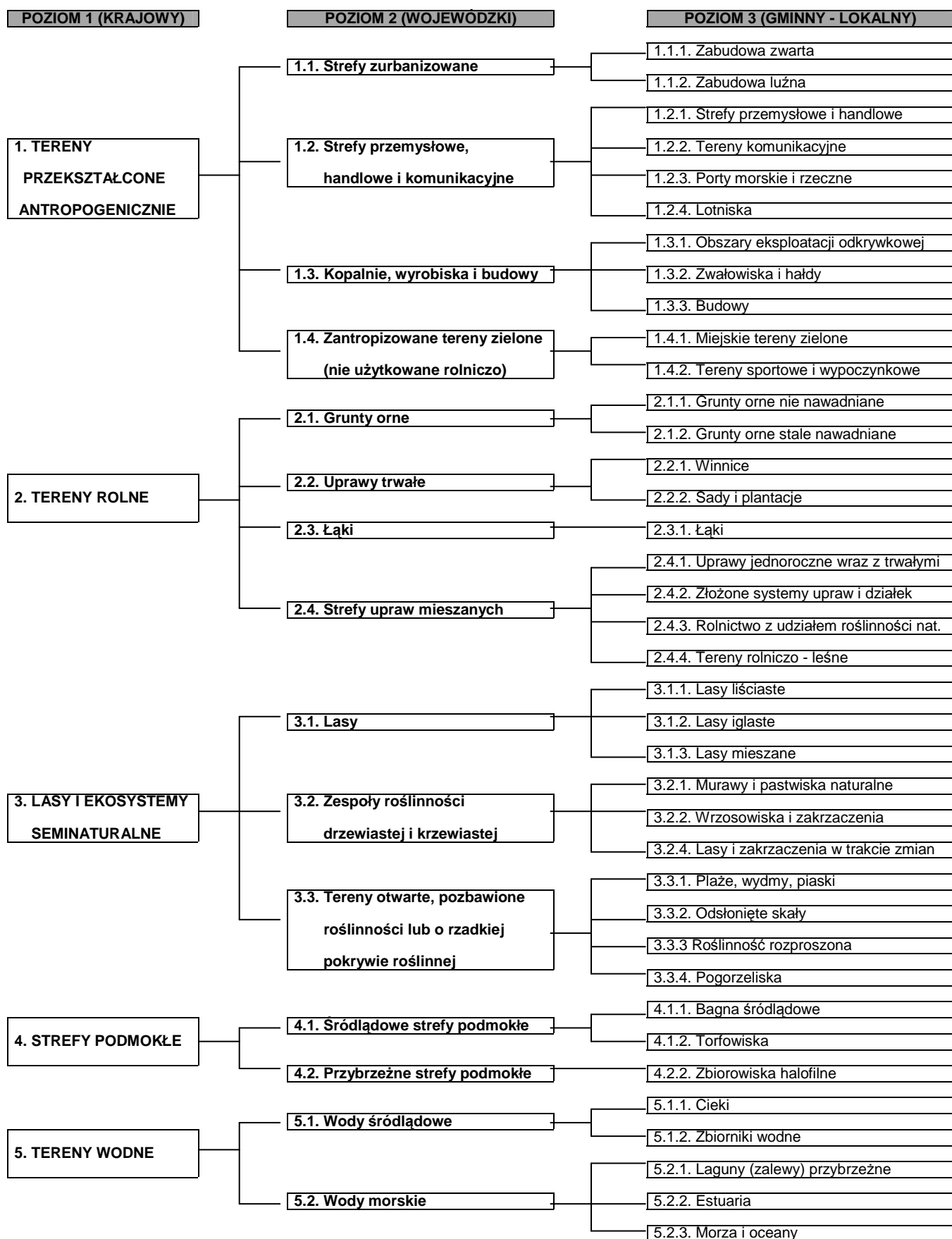
Analizując funkcjonowanie środowiska trzeba mieć świadomość, że wszelkie naruszenia procesów przyrodniczych mogą mieć konsekwencje nie tylko dla samej przyrody, ale także dla człowieka, np. zmiany w funkcjonowaniu hydrologicznym mogą w przyszłości skutkować wystąpieniem katastrofalnych powodzi.

Wśród **prawnych form ochrony środowiska** należy uwzględnić wszelkie ograniczenia prawne dla użytkowania i zagospodarowania środowiska, wynikające nie tylko z zasięgu tzw. konserwatorskich form ochrony przyrody powoływanych na podstawie ustawy o ochronie przyrody (parków narodowych i krajobrazowych, rezerwatów przyrody, obszarów chronionego krajobrazu, indywidualnych form ochrony przyrody, ochrony gatunkowej), ale także wynikające z innych przepisów prawnych, takich jak: ustawa o lasach, prawo geologiczne i górnictwo, ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych, prawo wodne, prawo ochrony środowiska. Oprócz przedstawienia na mapach zasięgów obszarów chronionych, należy dokładnie scharakteryzować ograniczenia występujące w ich obrębie, określone w aktach prawnych.

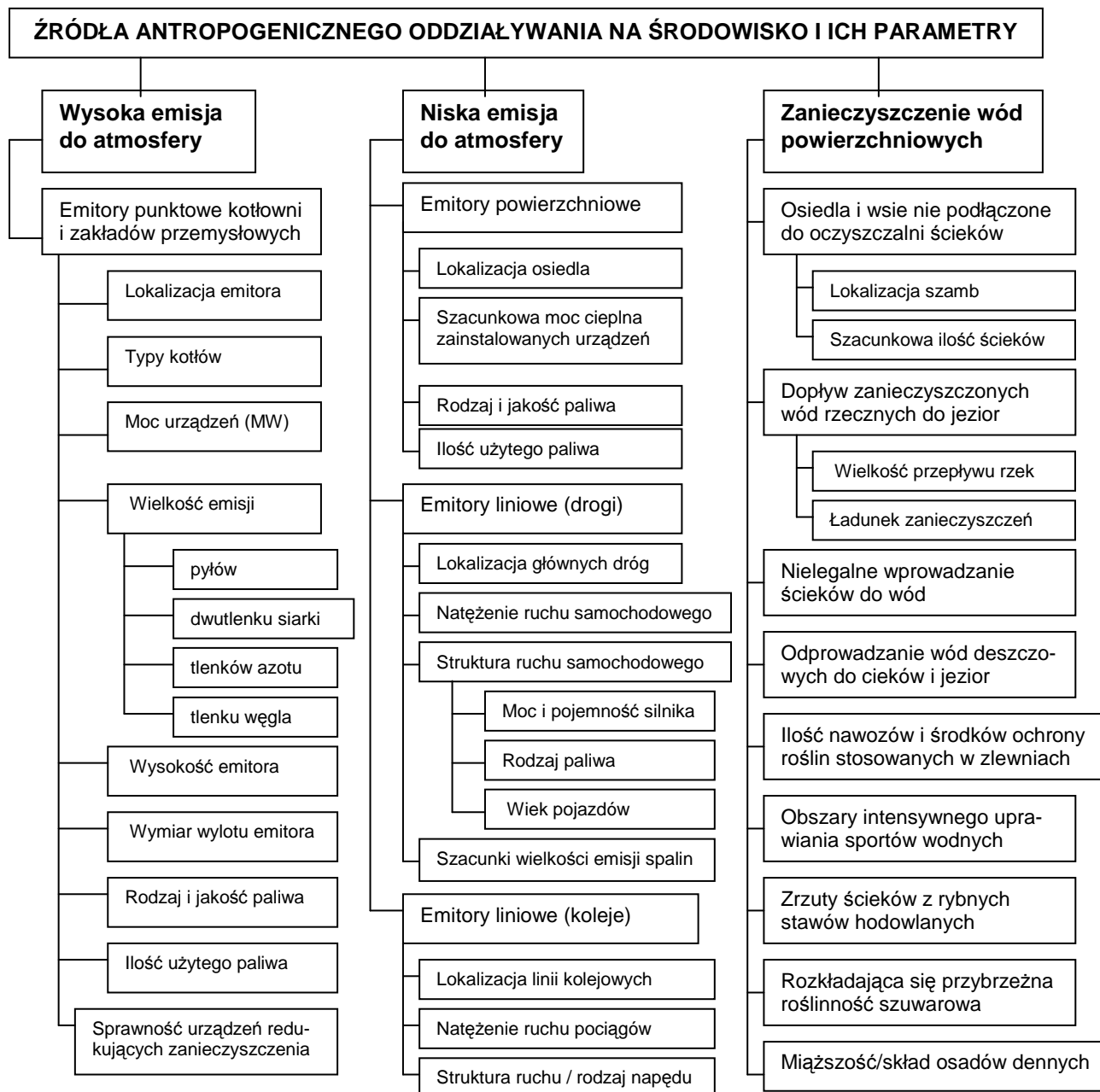
Naturalna struktura środowiska przyrodniczego podlega zmianom poprzez antropogeniczne **zagospodarowanie terenu**, wyrażające się występowaniem różnych form użytkowania terenu, określane też jako typy użytkowania ziemi. Formy te należy rozpoznać - przede wszystkim na podstawie analizy map topograficznych, zdjęć lotniczych, obrazów satelitarnych oraz ewentualnie własnych prac terenowych i zaprezentować w postaci kartograficznej (mapy). Najpowszechniej występujące formy użytkowania ziemi to tereny: rolnicze, leśne, zabudowane, znajdujące się pod wodami. Istnieje wiele systemów klasyfikacji użytkowania ziemi, opracowanych także w Polsce, jednak aktualnie, w miarę możliwości, przy tworzeniu mapy użytkowania i zagospodarowania należy stosować system opracowany w ramach programu Unii Europejskiej CORINE Land Cover [5]. Jego czterostopniowa hierarchia może z powodzeniem odpowiadać poziomom planowania przestrzennego w Polsce. Na rys.2 zaprezentowano trzy pierwsze poziomy tej hierarchii.

Źródła antropogenicznych oddziaływań na środowisko. Aby dokładniej rozpoznać przyczyny zmian w środowisku nie wystarczy charakterystyka form zagospodarowania terenu, ale konieczne jest zinventaryzowanie punktowych, liniowych i małoobszarowych źródeł antropopresji. Jeśli dla obszaru opracowania ekofizjografii nie wykonano mapy sozologicznej⁵, należy samodzielnie zinventaryzować te źródła, w oparciu o istniejącą dokumentację i kartowanie terenowe (w większych skalach), opierając się na instrukcji opracowania mapy sozologicznej [6]. Szereg informacji pomocnych w kartowaniu tych źródeł można także znaleźć w pracy [7]. Wskazanie lokalizacji źródeł oddziaływania na środowisko na mapie to tylko część niezbędnych czynności. Równie ważne jest określenie parametrów tych źródeł, które jest konieczne dla zdefiniowania stopnia ich oddziaływania na środowisko, które zostanie przeprowadzone w kolejnym etapie prac [8] (rys.3). Warto też wspomnieć o dwóch podstawowych podejściach do charakterystyki źródeł zmian w środowisku. Można ją prowadzić od strony przyczyn degradacji (np. składowanie odpadów wywołuje zmiany w: rzeźbie terenu, glebach, wodach podziemnych, itd.) lub od strony komponentów środowiska, które podlegają skutkom degradacji (zmiany w ilości i jakości wód podziemnych mogą być wywoływane przez: melioracje odwadniające, chemizację rolnictwa, pobór wód, itd.). To drugie podejście wydaje się bardziej prośrodowiskowe, jednak oba są dopuszczalne.

⁵ są one wykonywane z reguły w dość małej podziałce 1:50.000



Rysunek 2. System klasyfikacji pokrycia terenu zgodny z programem CORINE Land Cover [5] i odpowiadające mu poziomy planowania przestrzennego w Polsce

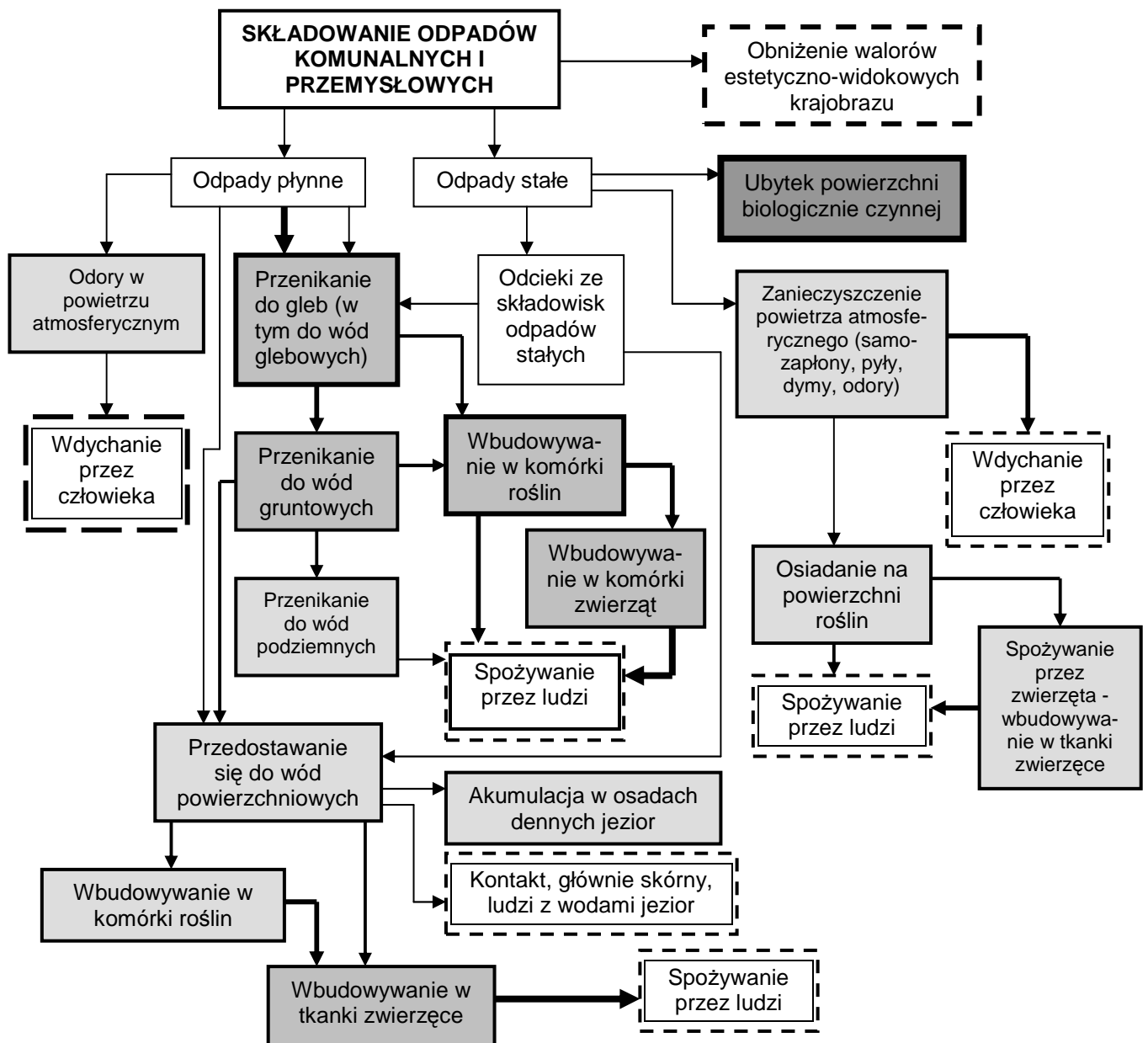


Rysunek 3. Wybrane źródła antropogenicznego oddziaływania na środowisko i ich parametry

Skutki zmian środowiska powodowane przez działalność antropogeniczną, w przypadku znacznego ich natężenia, określane są jako **degradacja**. Stopień degradacji środowiska można określić w sposób jakościowy (opisowy), na podstawie różnego rodzaju obserwacji lub ilościowy, zazwyczaj na podstawie pomiarów monitoringowych (rzadziej jednorazowych) cech fizycznych i chemicznych środowiska.

Podobnie jak w przypadku źródeł degradacji, obszerną listę jej przykładowych skutków można znaleźć w opracowaniach [6] i [7]. Jednak bardzo często wiedza na temat skutków degradacji środowiska jest bardzo ograniczona, ze względu na brak pomiarów jakości środowiska i zewnętrznych, fizycznie postrzegalnych, skutków oddziaływania. Można przypuszczać, że czas i środki przeznaczone na opracowanie ekofizjografii nie pozwolą na uzupełnienie tych danych. W takiej sytuacji należy posłużyć się metodami pośrednimi. Najpowszechniejsza z nich to modelowanie rozkładów zanieczyszczeń (powietrza, wód, gleb) na podstawie

danych o lokalizacji i emisji ze źródeł oraz strukturze i funkcjonowaniu środowiska. Modele te są jednak często zbyt skomplikowane jak na potrzeby ekofizjografii. Stąd też niekiedy istnieje potrzeba bardziej subiektywnego, eksperckiego określenia, na które komponenty i cechy środowiska najsilniej wpłynie oddziaływanie danego źródła antropopresji i gdzie ten wpływ wystąpi z największym prawdopodobieństwem. Próbę metodyczną takiego uproszczonego modelowania zaproponowano w tabeli 2 na podstawie prac autor [8, 9].



WPŁYW ANTROPOPRESJI NA:	Silny	Średni	Słaby
Ekosystemy			
Jakość życia	brak		
Zdrowie ludzi	brak		
Gospodarkę			

→ → → nasilanie się oddziaływań
 → → → "wygaszanie" oddziaływań

Rysunek 4. Przyczynowo-skutkowy łańcuch składowania odpadów w środowisku przyrodniczym

Kluczem do powodzenia w określaniu skutków antropopresji jest wiedza o sposobach migracji zanieczyszczeń od miejsc ich wytworzenia do miejsc zdeponowania. Dlatego też, na obszarach, gdzie nakładają się oddziaływania wielu źródeł antropopresji, niezbędna jest rozległa wiedza przyrodnicza i sozologiczna, aby podjąć próbę określania skutków ich wpływu na środowisko. Pomocne może być schematyczne rozrysowanie dróg przemieszczania się zanieczyszczeń w środowisku w postaci tzw. przyczynowo-skutkowych łańcuchów różnych form antropopresji w środowisku [9] (rys.4).

Opis dotychczasowych zmian w środowisku. Oprócz poznania aktualnego stanu środowiska obszaru studiów, istotne jest uzyskanie pewnych informacji na temat zmian w jego środowisku przyrodniczym. Nie można ustalić sztywnego horyzontu czasowego takiej retrospekcji - jednak nie powinien on być krótszy niż około 50 lat, a w pewnych sytuacjach - np. przy dogodnym dostępie do starszych materiałów kartograficznych - może wynosić nawet 100 lat i więcej. Retrospekcja powinna przede wszystkim odpowiedzieć na pytania:

- jak zmieniło się użytkowanie i zagospodarowanie terenu?
- jakie zmiany nastąpiły w sieci hydrograficznej obszaru? (tworzenie systemów melioracyjnych, zanikanie naturalnych zbiorników wodnych, bagien i podmokłości, zmiany koryt rzecznych, sztuczne zbiorniki wodne);
- jak zmieniała się jakość środowiska? (takie dane z reguły dostępne będą tylko dla ostatnich kilkunastu lat - w zakresie czystości wód, powietrza, gleb, stanu szaty roślinnej).

W miarę możliwości analizę należy zaprezentować w postaci map w dwóch - trzech interwałach czasowych i mapy syntetycznej, która prezentowałaby syntezę przemian w użytkowaniu terenu i sieci wodnej. Analizy retrospekcyjne środowiska mogą okazać się bardzo pomocne przy wykonywaniu dalszych etapów ekofizjografii, przede wszystkim przy opracowaniu prognozy przyszłych zmian w środowisku.

Etap oceny

Drugi etap realizacji opracowania ekofizjograficznego ma na celu przeanalizowanie informacji przedstawionych w fazie diagnozy z punktu widzenia przyjętych celów ekofizjografii oraz dokonanie rankingu zasobów i walorów środowiska w odniesieniu do tych celów. Na etapie tym konieczne jest wykorzystanie szeregu metod stosowanych na gruncie geografii fizycznej, ekologii krajobrazu i ekologii ogólnej (w odniesieniu do poziomu ekosystemów, gatunków i ich populacji). Podstawowym **celem oceny ekofizjograficznej** jest ustalenie przyrodniczej wartości terenu dla konkretnych form oraz sposobów zagospodarowania i stwierdzenie, czy uwarunkowania przyrodnicze pozwalają na wprowadzenie pożądanego zagospodarowania, czy też wskazują na konieczność ochrony danego obszaru. Spełnienie tego celu wymaga dokonania szeregu ocen częściowych, opisanych poniżej, których synteza zostanie przedstawiona w końcowych ustaleniach planu.

Ocena odporności środowiska na antropopresję należy do stosunkowo złożonych procedur, ze względu na dużą ilość zmiennych, które należy w niej uwzględnić. Oprócz struktury i funkcjonowania środowiska należy wziąć pod uwagę aktualny stan zagospodarowania i użytkowania terenu oraz skutki oddziaływań antropogenicznych. Tereny o wysokim stopniu degradacji środowiska (o zmienionym chemizmie lub jego właściwościach fizycznych), nawet przy strukturze środowiska bardzo zbliżonej do występującej na terenach nieprzeobrażonych (posiadających podobną rzeźbę terenu, warunki wodne, glebowe i geologiczne), mogą

cechować się znacznymi różnicami w odporności na antropopresję. Z reguły tereny zdegradowane są na nią bardziej wrażliwe. Ocena ta wymaga od oceniającego znacznej wiedzy o sposobach reakcji środowiska na działania człowieka, ze względu na odmienność reakcji każdego komponentu środowiska na różne formy antropopresji. Często niezbędne jest uczestnictwo specjalistów z kilku dziedzin nauk przyrodniczych. Należy także pamiętać o stosowaniu odmiennych metod oceny na poziomie lokalnym, regionalnym i krajowym. Można zaryzykować opinię, że im mniejsza jest skala (większy obszar) opracowania, tym ocena jest bardziej subiektywna i niepewna. W skalach lokalnych istnieje bowiem możliwość weryfikacji ustaleń teoretycznych wizjami i badaniami terenowymi, których prowadzenie jest mało realne w skali regionalnej i krajowej.

Ponieważ zagospodarowanie i wykorzystanie przestrzeni regulowane planami zagospodarowania przestrzennego stwarza potencjalne możliwości wprowadzenia szerokiego zakresu funkcji i działalności, a na każdą z nich środowisko reaguje nieco inaczej, w celu ustalenia bardziej ogólnej oceny wrażliwości środowiska na antropopresję warto przeanalizować, czy wprowadzenie kilku najpowszechniejszych form antropopresji (uprawy roli, gospodarki leśnej, zabudowy, komunikacji, emisji powierzchniowej i punktowej do powietrza i wód, eksploatacji kopalin, masowej rekreacji) może przyczynić się (i z jaki natężeniem) na przykład do:

- powstawania leja depresyjnego ("ucieczki" wód podziemnych);
- wystąpienia nadmiernej koncentracji zanieczyszczeń powietrza (zjawisk „smogowych”);
- pogorszenia jakości wód powierzchniowych;
- wzmożenia erozji gleb;
- zanieczyszczenia chemicznego gleb;
- ustąpienia lub osłabienia tempa wzrostu roślinności leśnej i nieleśnej.

Potencjalnie wysokie natężenie występowania w/w skutków w środowisku świadczy o jego wrażliwości. Kilka propozycji metodycznych prowadzenia ocen odporności środowiska na antropopresję autor przedstawił w swojej wcześniejszej publikacji [10].

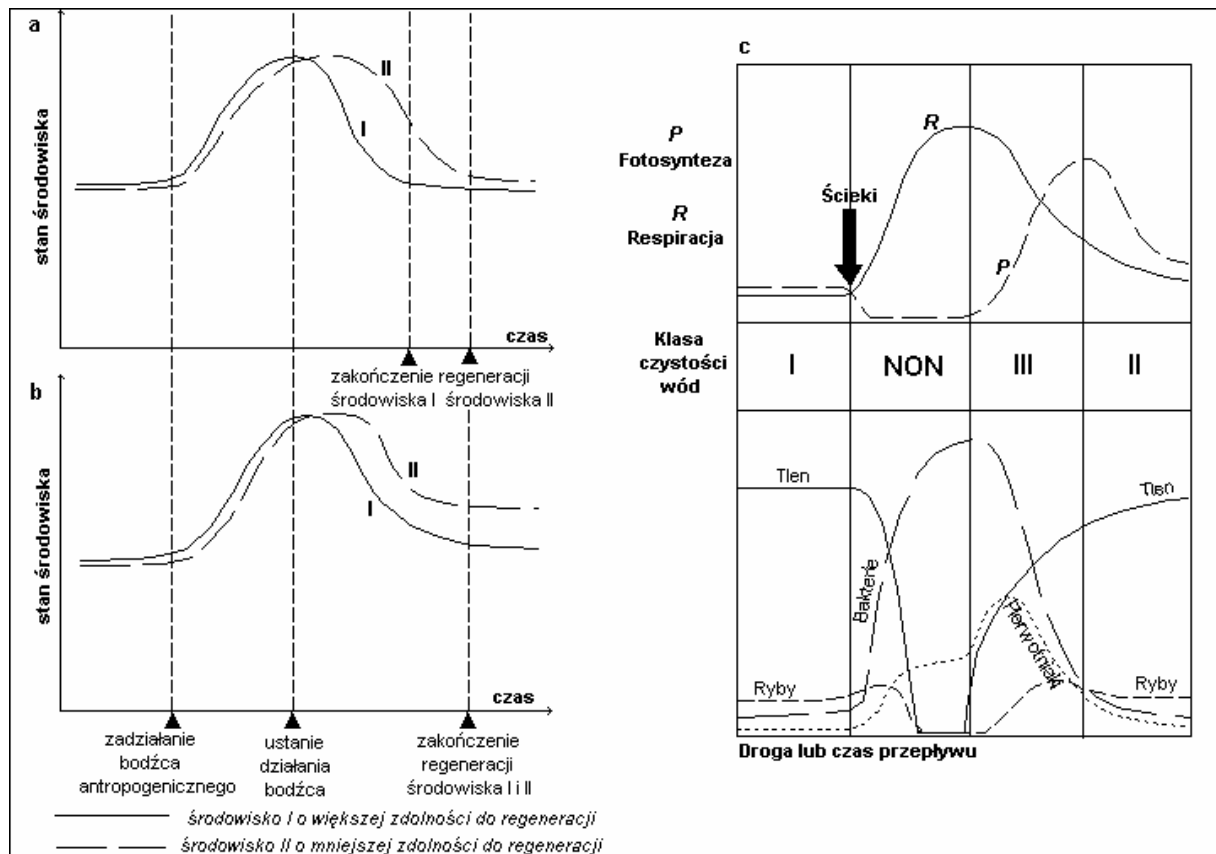
Z problemem odporności środowiska wiąże się **ocena jego zdolności do regeneracji**. Generalnie można stwierdzić, że im wyższa jest odporność środowiska, tym większe są także jego możliwości regeneracyjne, chociaż istnieją wyjątki od tej zasady. Zdolność do regeneracji najczęściej jest wyrażana długością czasu, jaki upływa między momentem ustania działania czynników odkształcających środowisko a powrotem środowiska do stanu, który występował przed rozpoczęciem działania tych czynników. Uzupełniającym miernikiem jest różnica stanów środowiska w punkcie "początkowym" (przed oddziaływaniem) i "końcowym" (po regeneracji), gdyż środowisko rzadko wraca do stanu w pełni zgodnego z wyjściowym (rys.5a-b). Ocena zdolności środowiska do regeneracji jest stosunkowo trudna pod względem metodologicznym. Najpełniej w literaturze omówione są zagadnienia regeneracji⁶:

- jakości wód powierzchniowych, [np. 11,12] (ryc. 5c);
- zbiorowisk roślinnych [13]

i w stosunku do tych elementów najczęściej powinny być analizowane zdolności regeneracyjne przyrody.

⁶ określanej też często jako renaturalizacja.

Oczywiście nie wyklucza to badania możliwości regeneracyjnych jakości wód podziemnych (np. po zanieczyszczeniu z powierzchni), pokrywy glebowej (np. po jej zubożeniu w wyniku erozji) lub powtórnego zasiedlenia obszarów opuszczonych wcześniej przez określone gatunki (np. ornitofauny). Należy przy tym przyjąć założenie, że regeneracja następuje wyłącznie pod wpływem procesów naturalnych, gdyż celowe działania człowieka⁷ mogą znacznie przyspieszyć regenerację środowiska, zaburzając jednak naturalny cykl odnowienia przyrody.



Rysunek 5. Hipotetyczne wykresy zdolności regeneracyjnych środowiska przyrodniczego (a - b) i przykładowy schemat samooczyszczania wód płynących (c) wg Uhlmanna [11]

Kolejnym krokiem omawianego etapu sporządzania ekofizjografii powinna być **ocena zasięgu i rangi barier fizjograficznych i prawnych**. Bariery te, inaczej zwane progami (przede wszystkim w przypadku uwarunkowań przyrodniczych) mają z reguły charakter względny, gdyż możliwość ich "przekroczenia" zależy często od nakładów finansowych. Inne bariery, bezwzględne, występują wówczas, gdy nie ma możliwości ich przekroczenia. Są to najczęściej bariery prawne. Teoretyczne założenia analizy progowej można znaleźć przede wszystkim w pracach Kozłowskiego [14,15]. Analiza barierowa jest jedną z tradycyjnych metod stosowanych także w dawnych opracowaniach fizjograficznych. Polega ona na wyłączeniu obszarów "progowych" ze wszystkich lub wybranych typów zagospodarowania. Analizując budowę i funkcjonowanie środowiska zwraca się uwagę na cechy przyrodnicze uniemożliwiające lub bardzo silnie utrudniające działalność człowieka, takie jak:

- bardzo stromo nachylone stoki;

⁷ kształtowanie krajobrazu, czy bardziej wąsko - rekultywacja środowiska

- obszary występowania intensywnych procesów geodynamicznych lub ich skutków;
- obszary o silnie zaburzonej strukturze geologicznej;
- tereny o bardzo niekorzystnych warunkach biotopoklimatycznych;
- obszary stale lub okresowo położone pod wodą;
- fragmenty dolin o dużym prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi;
- tereny z bardzo płytkim występowaniem wód gruntowych.

Najczęściej koszty ich zagospodarowania są na tyle wysokie, że nie opłaca się prowadzić tu inwestycji⁸, stąd powinny one zostać włączone w system tzw. terenów otwartych, czy też system powiązań przyrodniczych (w którym dominują funkcje środowiskotwórcze). Wśród w/w kosztów należy także uwzględnić straty ekologiczne, a nie tylko nakłady na ewentualne przystosowanie obszaru dla działalności człowieka. Bariery prawne wynikają z wcześniej wymienionych przepisów prawnych ograniczających działalność człowieka, przy czym w parkach narodowych i rezerwach przyrody mają one z reguły charakter bezwzględny lub bliski niemu, natomiast na innych obszarach chronionych dopuszczalne są określone formy zagospodarowania. Do tego typu barier należą teoretycznie także obszary leśne (np. lasy ochronne) lub grunty rolne najwyższej jakości. Należy jednak pamiętać, że o ile bariery bezwzględne (obszary wyłączone spod wszystkich typów zagospodarowania) można pominąć w dalszej ocenie przydatności środowiska do realizacji funkcji społeczno-gospodarczych, to obszary barier względnych należy rozpatrywać dalej, przynajmniej w odniesieniu do funkcji, które są tu dopuszczane.

Ocena przydatności środowiska do realizacji funkcji społeczno-gospodarczych stanowi jedno z kluczowych zadań etapu oceny ekofizjograficznej. Na podstawie danych o strukturze (zasobach i walorach) i funkcjonowaniu środowiska oraz uzupełniająco o skutkach zmian w środowisku i barierach dla zagospodarowania, określa się, jakie formy działań człowieka mogą być realizowane w środowisku (gospodarka rolna, leśna, osadnictwo, rekreacja, gospodarka rybacka, komunikacja, produkcja przemysłowa, itd.) i jaka może być intensywność zagospodarowania lub użytkowania. Ocena ta wykorzystuje z reguły metody bonitacji punktowej, w formie rankingu warunków dla wprowadzania poszczególnych funkcji (od najlepszych do najłabszych). Problematyka tego typu ocen posiada bardzo obszerną literaturę, dlatego nie będzie tu szerzej omawiana. Kompendia wiedzy z ich zakresu stanowią przekrojowe prace Bartkowskiego [16] i Sołowiej [17]. Oceną dla potrzeb poszczególnych funkcji zajmują się np.: w odniesieniu do rolnictwa - Hopfer, Cymerman, Nowak [18], osadnictwa - Racinowski [19], rekreacji - Nowak [20] i Ważyński [21]. Przy wyznaczaniu obszarów, na których wskazana jest ochrona bioróżnorodności, kierować się należy m.in. kryteriami ustalonymi w Unii Europejskiej dla sieci ekologicznej NATURA 2000 [22, 23]. Szereg cennych uwag metodycznych dotyczących krajowej skali planowania przestrzennego zawiera także opracowanie Kassenberga i Marka [24]. Przy ocenie przydatności funkcjonalnej terenów można także zastosować metodę potencjałów środowiska, wielokrotnie wykorzystywaną przez autora [25]. Funkcje antropogeniczne są tu związane z poszczególnymi potencjałami przyrodniczymi⁹, tworzącymi

⁸ a oprócz tego większość z nich pełni istotną rolę w regulowaniu procesów przyrodniczych.

⁹ potencjał środowiska (krajobrazu) jest definiowany jako wszelkie zasoby i walory środowiska kreujące jego zdolność do zaspokajania aktualnych i przyszłych potrzeb człowieka oraz podtrzymujące tę zdolność w wyniku działania w krajobrazie mechanizmów samoregulacyjnych i odpornościowych.

warunki do ich realizacji, a system bonitacji i pole podstawowe oceny (np. tzw. geokompleks) są ujednoczone dla wszystkich potencjałów. Wybrane kryteria oceny wielkości potencjałów środowiska przedstawiono w tab.3.

Tabela 3. Przykłady potencjałów środowiska służących realizacji funkcji społeczno-gospodarczych i kryteriów stosowanych przy ich ocenie

FUNKCJE SPOŁECZNO-GOSPODARCZE	POTENCJAŁY ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO	KRYTERIA OCENY WIELKOŚCI POTENCJAŁÓW ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO
Gospodarka rolna	Produktywności biotycznej	<ul style="list-style-type: none"> kompleksy przydatności rolniczej gleb typy siedliskowe lasów typy troficzne jeziora zlewnia właściwa i statyczność jeziora
Gospodarka leśna		
Rybacktwo jeziorne		
Rekreacja	Rekreacyjny	<ul style="list-style-type: none"> batymetria i litologia den jezior stopień zarośnięcia stref brzegowych jezior typy zbiorowisk roślinnych głębokość zalegania I poziomu wód gruntowych charakter rzeźby brzegów jezior do strony lądu szerokość stref brzegowych dla zainwestowania walory estetyczne, w tym degradacja krajobrazu urozmaicenie użytkowania i pokrycia terenu urozmaicenie rzeźby terenu
	Atmosferyczny	<ul style="list-style-type: none"> nasłonecznienie względne deformacja prędkości wiatru przez rzeźbę terenu predyspozycje do powstawania inwersji termicznych i koncentracji zanieczyszczeń atmosferycznych
Osadnictwo (mieszkalnictwo)	Zabudowy (osadniczy)	<ul style="list-style-type: none"> nośność powierzchniowych utworów geologicznych rzeźba terenu (spadki, możliwości spływu wód) głębokość zalegania I poziomu wód gruntowych aktualne użytkowanie terenu
Górnictwo	Surowcowy	<ul style="list-style-type: none"> wielkość zasobów surowców geologicznych
Zaopatrzenie w wodę	Wodny	<ul style="list-style-type: none"> pojemność zbiornika/ klasa czystości wód jeziornych średnie roczne przepływy wód w ciekach wydajność i miąższość poziomów wodonośnych głębokość stropu poziomów wodonośnych izolacja poziomów wodonośnych od powierzchni
Ochrona (funkcja przyrodnicza)	Regulacji biotycznej (samoregulacyjno-odpornościowy)	<ul style="list-style-type: none"> typy krajobrazów elementarnych (geochemicznych) typy migracji wody w gruncie stopień naturalności szaty roślinnej wrażliwość elementów krajobrazu na antropopresję (na denudację i zanieczyszczenie jezior) występowanie cech regulacyjnych krajobrazu (lasów torfowisk, wskaźnikowych gatunków ptaków/ssaków)

Kolejne zadanie to ocena zgodności aktualnego użytkowania i zagospodarowania z uwarunkowaniami przyrodniczymi. Aby prawidłowo planować przyszłe struktury przestrzenne z punktu widzenia warunków przyrodniczych, należy ocenić, na ile obecnie istniejące struktury są zgodne z tymi warunkami. Stąd też, posiadając obraz optymalnego rozkładu oceny przydatności środowiska dla realizacji różnych funkcji oraz odporności środowiska wynikającej z jego struktury i funkcjonowania, a także obraz barier fizjograficznych i prawnych, poprzez nałożenie informacji o aktualnym stanie użytkowania i zagospodarowania uzyskuje się dane o stopniu zgodności¹⁰ działalności człowieka z warunkami przyrodniczymi. Wyniki tej oceny należy koniecznie przedstawić w formie kartograficznej, uwypuklając obszary, gdzie występują największe niegodności między użytkowaniem a warunkami przyrodniczymi i wskazując, jakie funkcje są niezgodne z jakimi

¹⁰ inaczej zgodność tę można określić jako dopasowanie.

cechami środowiska, np. zabudowa z glebami wysokiej jakości lub terenami zalewowymi, czy też uprawa roli z obszarami o małej odporności na erozję lub o bardzo dużych spadkach terenu. Dodatkowo, można skonstruować matrycę niezgodności, w której wymienione zostaną (np. w wierszach) funkcje niezgodne z warunkami przyrodniczymi, a (np. w kolumnach) cechy środowiska, z których te niezgodności wynikają. W polach matrycy zostanie umieszczona informacja o randze problemu wynikającego z tych niezgodności (np. w skali 3-stopniowej: duża, średnia, mała) lub o rzeczywistej powierzchni występowania tych niezgodności (przy opracowaniach w dużych skalach na małych obszarach). Opisana ocena posłuży środowiskowej optymalizacji przyszłych wskazań co do zagospodarowania terenu.

Uzupełnieniem powyższej oceny, jednak na tyle ważnym, że wyodrębniono je w osobne zadanie, jest **ocena (pełności) dotychczasowego zakresu ochrony zasobów i walorów przyrodniczych**. Analiza informacji z przeprowadzonej wcześniej diagnozy struktury, funkcjonowania i ochrony środowiska oraz ocena odporności, przydatności i barierowości środowiska dla zagospodarowania przestrzennego, pozwalają na stwierdzenie, które z obszarów predysponowanych do ochrony (zarówno konserwatorskiej, w formach określonych ustawą o ochronie przyrody, jak i wykonywanej na podstawie innych przepisów, a także aktywnej ochrony przyrody [13]), zostały już nią objęte, a które wymagają jeszcze ustanowienia tej ochrony. Należy też podać informację, jakie zasoby (geologiczne, wodne, glebowe, biologiczne) stały się podstawą propozycji wprowadzenia ochrony i orientacyjnie jaki ma być przyszły reżim ochronny (wysoki, przeciętny, niski). Uwagi te mogą pomóc w przyszłości zarówno planistom przestrzennym, jak i organom administracji ustanawiającym formy ochrony.

Etap oceny powinien także obejmować **odniesienie zarejestrowanych na etapie diagnozy skutków zmian w środowisku do obowiązujących norm i standardów, a także obszarów sąsiednich**. Ocena, w jakim stopniu jakość środowiska danego terenu odbiega od dopuszczalnych norm (w zakresie jakości - czystości - powietrza, wód, gleb oraz odkształceń litosfery i biosfery) oraz od jakości terenów w otoczeniu, pozwala następnie na wnioskowanie o skali przedsięwzięć, jakie należy podjąć, aby tę jakość poprawić. Należy także pamiętać, że silne pogorszenie jakości środowiska, obniża równocześnie jego odporność na dalszą antropopresję i zmniejsza jego potencjał oraz przydatność dla realizacji wielu funkcji (np. rolnictwa, gospodarki leśnej, rekreacji, osadnictwa). Należy więc zdefiniować, jakie funkcje społeczno-gospodarcze nie będą mogły być realizowane zgodnie z naturalnym potencjałem krajobrazu, dopóki nie zostanie polepszona aktualna jakość środowiska.

Etap oceny może być także uzupełniony¹¹ o **ocenę potencjalnych i rzeczywistych konfliktów pomiędzy podmiotami gospodarującymi w środowisku**. Konflikty takie powstają najczęściej, gdy na jednym obszarze koncentrują się zasoby i walory przyrodnicze przydatne dla realizacji wielu funkcji, np. rekreacji, górnictwa odkrywkowego i ochrony. Wówczas często dochodzi do swoistej konkurencji pomiędzy różnymi podmiotami gospodarki przestrzennej i ochrony środowiska o to, który z nich wykorzysta jako pierwszy lub w sposób pełniejszy zasoby i walory dla swoich celów. Konflikty takie powstają także w innych sytuacjach, które szczegółowo opisują m.in. Kołodziejcki [26] i Dutkowski [27]. Uproszczoną metodę oceny rodzaju i siły

¹¹ chociaż nie wydaje się to zadaniem obowiązkowym

potencjalnych sytuacji konfliktowych na podstawie analizy wielkości potencjałów środowiska w skali regionalnej proponuje także autor niniejszego opracowania [28]. Ocena potencjalnych konfliktów może pomóc w programowaniu przyszłego zagospodarowania, dając planistom możliwości takiego formułowania wskazań planistycznych, które wykluczą lub zminimalizują prawdopodobieństwo wystąpienia tych konfliktów w przyszłości. Ocena konfliktów stanowi przejście do kolejnego etapu fizjografii - prognozy - gdyż sama zawiera pewne elementy prognostyczne¹².

Etap prognozy

Jednym z najtrudniejszych zadań ekofizjografii jest przeprowadzenie **wstępnej prognozy skutków zmian w środowisku przyrodniczym, które zajdą pod wpływem istniejącego użytkowania i zagospodarowania**. Problemy prognozowania wynikają przede wszystkim z dużej ilości zmiennych, od których zależą przyszłe stany środowiska. Prognoza wykonywana w ramach ekofizjografii jest uproszczona w stosunku do prognozy oddziaływania na środowisko projektu planu zagospodarowania przestrzennego, gdyż zakłada ona, że istniejące użytkowanie i zagospodarowanie będzie niezmiennie w czasie objętym predykcją. Należy jednak pamiętać, że na przemiany wywołane antropopresją, nakładają się przemiany środowiska wywołane naturalnymi trendami rozwoju przyrody, a te są przewidywalne tylko w ograniczonym zakresie. Znaczną pomoc w pracach nad prognozą stanowić może opis dotychczasowych zmian w środowisku sporządzony na etapie diagnozy, gdyż dalsze zmiany mogą w pewnym stopniu stanowić kontynuację dotychczasowych trendów, pozwalającą na ich ekstrapolację. Jednak należy także wziąć pod uwagę informacje o funkcjonowaniu środowiska, aktualnym stanie zagospodarowania i odporności środowiska na antropopresję.

Częściowo, metody prognozowania stanowią rozwinięcie metod służących ocenie odporności środowiska na antropopresję i jego reakcji na nią oraz zdolności regeneracyjnych środowiska, przy czym w przypadku prognozy należy przyjąć założenie, że pewne formy antropopresji będą występować w sposób niezmienny i długotrwały, a więc w środowisku będzie następować stopniowa kumulacja ich skutków.¹³ Przewidywaniem zmian w środowisku zajmują się przede wszystkim prognozowanie fizycznogeograficzne i ekologiczne których metody zostały częściowo scharakteryzowane w publikacjach Bartkowskiego [16] i Richlinga [29]. Szereg przykładów z terenu kraju przedstawia monografia "Przemiany środowiska geograficznego Polski" [30]. Horyzont czasowy prognozy powinien objąć okres o długości zbliżonej do tej, dla której wykonuje się plan. Jest to z reguły kilkanaście lat. Dłuższy horyzont prognostyczny zmniejsza znacznie prawdopodobieństwo spełnienia się prognozy.

Prognoza powinna objąć w pierwszym rzędzie przewidywane zmiany w:

- rzeźbie terenu (np. pod wpływem odkrywkowej lub wglębnej eksploatacji kopalin i procesów morfodynamicznych);
- warunkach biotopoklimatycznych i jakości powietrza atmosferycznego (np. pod wpływem emisji zanieczyszczeń o charakterze punktowym, liniowym lub obszarowym);

¹² przy ocenie potencjalnych sytuacji konfliktowych

¹³ w przypadku obu ocen należy odpowiedzieć na pytanie: jakie zmiany zajdą w środowisku?

- jakości wód powierzchniowych i podziemnych (np. pod wpływem odprowadzania ścieków lub chemizacji gospodarki rolnej i leśnej);
- ilości wód podziemnych i zasięgu występowania terenów hydrogeniczných (np. pod wpływem poboru wód lub melioracji odwadniających);
- żyzności i jakości (czystości) gleb (np. pod wpływem erozji, nawożenia, emisji do powietrza ze źródeł przemysłowych i komunalnych);
- stanie sanitarnym lasów (pod wpływem zanieczyszczeń powietrza lub gradacji owadów);
- pokrywie roślinnej (np. wywołane sukcesją wtórną spowodowaną zaniechaniem użytkowania rolnego lub masową penetracją rekreacyjną);

Prognozować można także zmiany innych cech środowiska, o ile występują sygnały wskazujące na prawdopodobieństwo ich zaistnienia i są dostępne dane pozwalające na przeprowadzenie predykcji. Rolą prognozy jest przede wszystkim wskazanie elementów i cech środowiska, których stan będzie ulegał pogorszeniu, a na tej podstawie sformułowanie w ostatnim etapie ekofizjografii wskazań służących minimalizacji niekorzystnych zmian w środowisku, które należy uwzględnić w planie zagospodarowania przestrzennego.

Element prognozy stanowi także ocena możliwości wystąpienia potencjalnych sytuacji konfliktowych, omówiona wcześniej.

Etap wskazań

Ostatni etap opracowania ekofizjograficznego - wskazania - stanowią syntezę ustaleń poprzednich faz - w szczególności oceny i prognozy - sporządzaną dla potrzeb bezpośredniego wykorzystania przez zespół, który następnie będzie realizował plan zagospodarowania przestrzennego. W związku z tym istotne jest, aby wskazania były wyczerpujące, systematyczne, przejrzyste i zrozumiałe dla planistów. Będą one podstawową częścią ekofizjografii, wykorzystywaną przy konstruowaniu planów przestrzennych. Oczywiście planiści powinni mieć dostęp do pełnej treści i części graficznej ekofizjografii, jednak można się spodziewać, że nie zawsze w planie będą wykorzystywane zawarte w niej szczegółowe informacje. Pożądane jest, aby końcowe wskazania ekofizjografii zostały zaprezentowane w formie jednej, syntetycznej mapy. Ostatni etap ekofizjografii powinien objąć trzy główne grupy wskazań.

Wskazanie terenów przydatnych do pełnienia różnych funkcji społeczno-gospodarczych powinno zostać przeprowadzone przede wszystkim w oparciu o wcześniej dokonaną ocenę przydatności środowiska dla realizacji tych funkcji, w wykorzystaniem ocen:

- zasięgu i rangi barier fizjograficznych i prawnych;
- odporności środowiska na antropopresję i jego zdolności do regeneracji;
- jakości środowiska.

Szczegółowość opisu funkcji, których realizacja powinna być dopuszczona, zależy będzie od poziomu planowania, dla którego wykonywana jest ekofizjografia. Stąd mogą się wśród nich znaleźć tak ogólne funkcje jak: gospodarka rolna, osadnictwo, transport, rekreacja, rybactwo, ale także tak szczegółowe jak: zabudowa

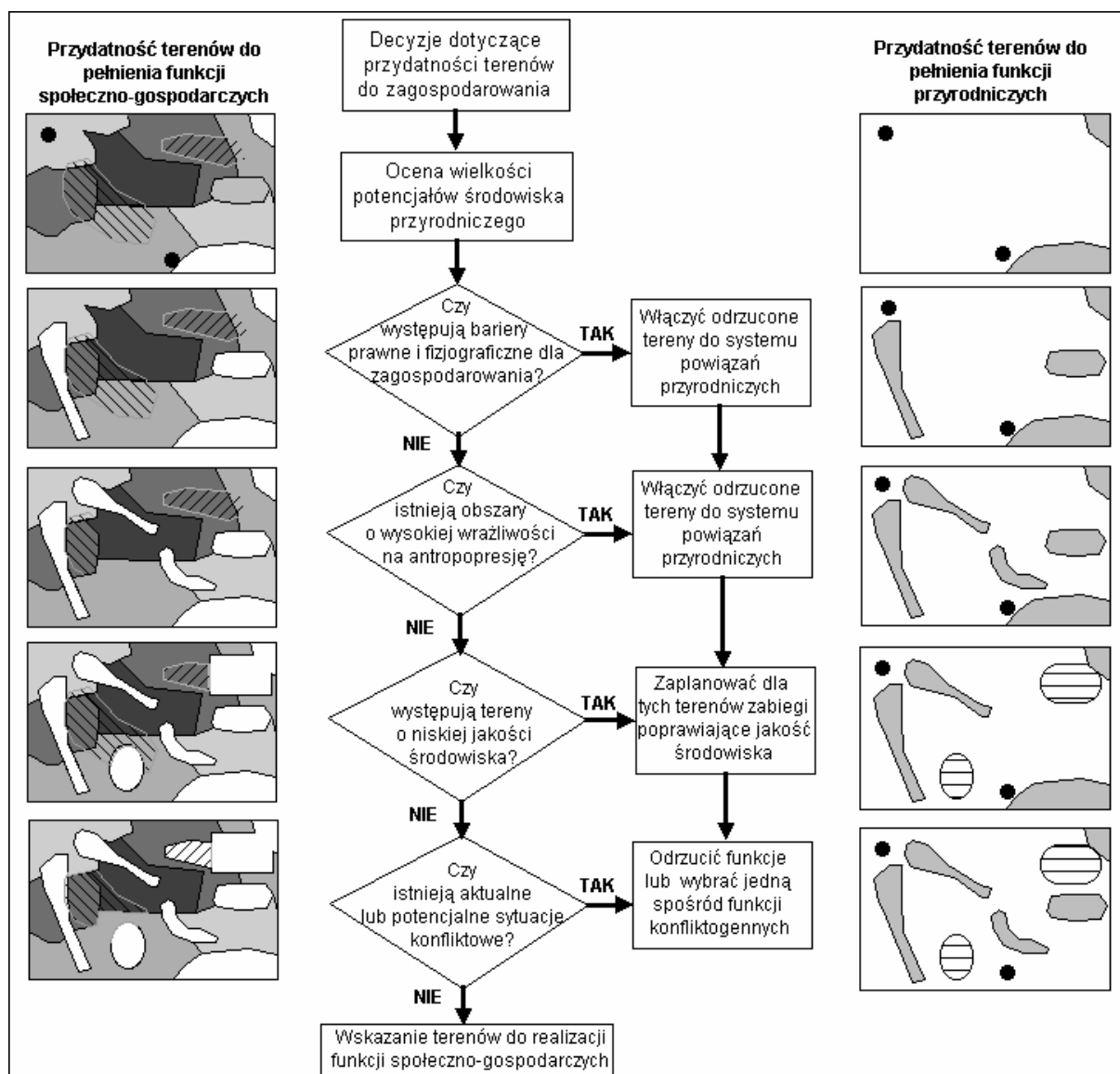
mieszkalna jedno- lub wielorodzinna, usługi, szkolnictwo, rekreacja, sadownictwo lub budowa tras samochodowych szybkiego ruchu. Należy także pamiętać o wskazaniu intensywności z jaką może być realizowana określona funkcja.

"Pola" potencjalnych możliwości realizacji funkcji, wynikające z wielkości potencjału (przydatności) środowiska przyrodniczego, są zawężane przez zastosowanie kolejnych kryteriów. I tak, najpierw należy je ograniczyć o obszary barier prawnych i fizjograficznych (choć te ostatnie są z reguły uwzględniane już na etapie oceny przydatności środowiska). Następnie należy przeanalizować odporność środowiska na oddziaływanie wynikające z realizacji ustalonych funkcji. Jeśli okaże się, że w odniesieniu do określonych funkcji odporność ta jest niska, należy wykluczyć ich wprowadzenie lub ograniczyć intensywność ich realizacji. Kolejny krok, to konfrontacja tych funkcji z jakością środowiska. W przypadku, gdy jakość danego komponentu środowiska jest niezadowalająca (przekracza dopuszczalne normy lub znacznie odbiega od jakości na terenach sąsiednich), a wprowadzenie wskazanych wcześniej funkcji mogłoby się przyczynić do jej dalszego pogorszenia, należy zrezygnować ze wskazywania tej funkcji lub dać precyzyjne zalecenia co do takiego sposobu jej wprowadzania, który jakości środowiska nie pogorszy. W końcu, jeśli okaże się, że pomimo przeprowadzenia powyższej procedury, pozostaną obszary, na których warunki przyrodnicze i jakość środowiska pozwalają na realizację dwóch lub większej liczby funkcji lub też istnieją strefy kontaktu (sąsiedztwa) funkcji, które mogą być konfliktogenne, należy przeanalizować istniejące konflikty środowiskowe lub możliwość powstawania konfliktów potencjalnych. W przypadku, gdy możliwość ich zaistnienia zostanie potwierdzona, do realizacji należy wskazać te funkcje, które są ważniejsze z punktu widzenia potrzeb społeczno-ekonomicznych, a jeśli ich ranga jest równorzędna - funkcje potencjalnie mniej agresywne dla środowiska. Należy pamiętać, że konflikty mogą powstawać nie tylko w przypadku nakładania się funkcji na jednym obszarze, ale też w sytuacji ich sąsiedztwa.

Scharakteryzowana powyżej procedura (rys.6), pomimo iż w pewnym zakresie jest powtórzeniem działań wykonanych w poprzednich etapach ekofizjografii, ma na celu zweryfikowanie i sprawdzenie wewnętrznej spójności wcześniej dokonanych ustaleń, pozwalając na upewnienie się, że zespół planistyczny otrzyma prawidłowe wskazania, co do możliwości zagospodarowania

Obszary, które ze względu na niską przydatność, występowanie niektórych z w/w ograniczeń przyrodniczych lub bardzo wysokie walory przyrodnicze, nie zostaną wskazane do realizacji żadnych funkcji społeczno-gospodarczych, wchodzą w skład systemu terenów otwartych i pełnią przede wszystkim funkcje regulacyjne w stosunku do procesów zachodzących w środowisku przyrodniczym. Stąd, bardzo ważnym zadaniem ekofizjografii jest **wskazanie terenów predysponowanych do pełnienia tzw. funkcji przyrodniczych w strukturze przestrzennej obszaru objętego planem**. Tereny takie znajdują się nie tylko tam, gdzie brak jest zagospodarowania antropogenicznego, ale także w strefach, gdzie funkcje społeczno-gospodarcze, takie jak gospodarka rolna i leśna, rybactwo śródlądowe, rekreacja są realizowane z małą intensywnością. Funkcje przyrodnicze pełnią w szczególności obszary o dużej wrażliwości na działalność antropogeniczną, m.in. takie jak tereny wysokogórskie, wydmy, bagienne, strefy krawędziowe wysoczyzn, a wśród drobnych elementów krajobrazu - miedze, zakrzewienie, oczka wodne. Powinna się wśród nich znaleźć większość wód powierzchniowych i lasów (łącznie z użytkowanymi gospodarczo), a także ważne ekologicznie

tereny o bardzo małej przydatności dla człowieka, określane jako "nieużytki", aktualnie posiadające najczęściej charakter wrzosowisk, muraw, żarnowczysk. Wśród nich należy także uwzględnić ostoje najważniejszych ekologicznie gatunków roślin i zwierząt.



Rysunek 6. Schemat konstruowania wskaźników ekofizjografii w zakresie przydatności terenów dla realizacji funkcji społeczno-gospodarczych i przyrodniczych

Każdy obszar zagospodarowany, niezależnie od skali opracowania (lokalnej, regionalnej, krajowej) powinna przenikać sieć powiązanych ze sobą obszarów o funkcjach przyrodniczych. Niektóre z nich należy objąć ochroną na podstawie przepisów prawa ogólnego. Jeśli w trakcie typowania obszarów do włączenia w system powiązań przyrodniczych, niektóre z nich zostaną uznane za szczególnie ważne dla utrzymania prawidłowego funkcjonowania środowiska przyrodniczego, należy sprawdzić, czy zostały one już objęte ochroną prawną i jaka jest jej ranga. W przypadku braku ochrony należy orientacyjnie zaproponować zasięg terenu, który miałby jej podlegać oraz ogólny reżim ochronny: wysoki (parki narodowe, rezerваты przyrody), średni (parki krajobrazowe), niski (obszary chronionego krajobrazu) lub ochronę indywidualną (pomniki przyrody, zespoły przyrodniczo-

krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne przyrody nieożywionej). W odniesieniu do istniejących obszarów chronionych, należy wyrazić opinię, czy obecna ich ranga zapewnia utrzymanie pożądanych struktur i procesów przyrodniczych.

W końcu, **wskazania** ekofizjografii powinny także dotyczyć **możliwości ograniczenia lub wyeliminowania istniejących źródeł i skutków antropopresji**, czyli **minimalizacji zagrożeń środowiska**, prowadzącej m.in. do polepszenia struktury i funkcjonowania środowiska. Na podstawie wcześniej opracowanych ocen jakości środowiska oraz zgodności aktualnego użytkowania i zagospodarowania z warunkami przyrodniczymi, a także wstępnej prognozy zmian zachodzących w środowisku, należy wskazać:

1. Źródła antropopresji wymagające likwidacji lub restrukturyzacji w aspekcie lokalizacji lub stosowanej technologii, ze względu na przepisy prawne związane z ochroną środowiska lub wskazania funkcjonalne wynikające z uwarunkowań przyrodniczych;
2. Obszary, na których skutki antropopresji osiągnęły natężenie, wymagające zastosowania zabiegów kształtujących środowisko, prowadzących do poprawy jego stanu i jakości, takich jak rewaloryzacja, restytucja lub rekultywacja krajobrazu [31].

W pierwszej grupie działań mogą przykładowo znaleźć się propozycje:

- regulacji gospodarki wodno-ściekowej (budowa kanalizacji, szamb, zbiorczych lub przydomowych oczyszczalni ścieków);
- likwidacji lub zmiany lokalizacji składowisk odpadów (komunalnych, przemysłowych);
- likwidacji indywidualnych palenisk domowych lub kotłowni osiedlowych i zastąpienia ich centralną ciepłownią;
- likwidacji substandardowej zabudowy mieszkalnej lub rekreacyjnej;
- likwidacji naziemnych linii energetycznych na rzecz infrastruktury podziemnej.

Do drugiej grupy działań należą np.:

- rekultywacja terenów poeksploatacyjnych (w kierunku leśny, wodnym, rolniczym);
- rekultywacja składowisk odpadów (z reguły w kierunku leśnym, ewentualnie osadniczym);
- wprowadzanie zalesień, zadrzewień, zakrzewień;
- "demelioracje" czyli odtwarzanie dawnych stosunków wodnych, np. poprzez likwidację systemów odwadniania terenów lub przywracanie ciekom biegu meandrującego;
- wprowadzanie ekranów przeciw hałasowi i zanieczyszczeniom powietrza wzdłuż tras komunikacyjnych;
- powstrzymanie sukcesji wtórnej na terenach gdzie zaniechano prowadzenia gospodarki rolnej, np. przywrócenie wykaszania łąk lub wypasu pastwisk;
- właściwe kształtowanie pokrywy roślinnej i użytków w nawiązaniu do warunków przyrodniczych, np. form rzeźby terenu [32].

W miarę możliwości, zalecenia dotyczące poprawy stanu i kształtowania środowiska należy zaprezentować w formie kartograficznej

Zakres ustaleń ekofizjografii a potrzeby prognozy oddziaływania na środowisko projektów planów przestrzennych

Opracowanie ekofizjograficzne wykonywane jest nie tylko jako podstawa dla realizacji planów zagospodarowania przestrzennego, ale także jako baza informacyjna dla opracowania prognozy oddziaływania projektów planów na środowisko. Można wręcz zaryzykować stwierdzenie, że bez dobrej fizjografii, nie będzie dobrej prognozy. Wynika to z sytuacji, w której prognoza wykonywana jest często równoległe z planem przestrzennego zagospodarowania, co nie da prawdopodobnie możliwości czasowych na gromadzenie obszernej informacji przyrodniczej, a co najwyżej tylko na jej uzupełnienie.

Prognozę rozpoczyna z reguły analiza opcji "0", czyli sytuacji w której projekt planu nie zostanie zrealizowany. Charakterystyka środowiska przyrodniczego przy tej opcji powinna być całkowicie zgodna z ustaleniami zawartymi w ekofizjografii (diagnozie, ocenie, prognozie), chyba że między opracowaniem ekofizjografii a prognozą upłynął dłuższy okres czasu (co najmniej 3 lata). Następne elementy prognozy, takie jak:

- zgodność z uwarunkowaniami określonymi w ekofizjografii;
- zgodność z przepisami prawnymi w zakresie ochrony środowiska;
- skuteczność ochrony bioróżnorodności,

będą realizowane głównie na podstawie ekofizjografii, szczególnie jej wskazań końcowych (proponycji wprowadzenia funkcji społeczno-gospodarczych i przyrodniczych oraz ochrony obszarów).

Ekofizjografia nie zawiera natomiast informacji o walorach środowiska kulturowego, stąd uwzględnienie ich w prognozie będzie wymagało zgromadzenia dodatkowych danych. Kolejne zadania prognozy:

- ocenę proponowanych w projekcie planu warunków zagospodarowania z punktu widzenia uwarunkowań przyrodniczych;
- ocenę zagrożeń dla środowiska i zdrowia ludzi, mogących powstać w wyniku realizacji planu;
- ocenę skutków dla istniejących i projektowanych form ochrony środowiska,

w większości także opracować można w oparciu o ustalenia ekofizjografii, zarówno na podstawie danych i wyników analiz zawartych we wszystkich jej częściach, jak i procedur metodycznych (np. analiz macierzowych - matryc interakcji) zastosowanych w ekofizjografii, przede wszystkim na etapie oceny i wstępnej prognozy. W prognozach pojawia się oczywiście nowa grupa danych uwzględnianych w predykcji (przewidywaniu) wpływu na środowisko - ustalenia projektów planów przestrzennych dotyczące przyszłego zagospodarowania.

Ograniczona jest przydatność danych z ekofizjografii do oceny potencjalnych skutków transgranicznych ustaleń planu, gdyż jej zakres przestrzenny ogranicza się z reguły do terenu objętego planem. Ta kategoria ocen dotyczy jednak niewielkiej części prognoz, dotyczących planów opracowywanych dla terenów przygranicznych. Nie zmienia to jednak faktu, że w tych przypadkach konieczne będzie zgromadzenie dodatkowych danych o środowisku przyrodniczym i ocena jego odporności na antropopresję.

Przy kończących prognozę propozycjach dotyczących metod eliminacji szkodliwych oddziaływań ustaleń planu na środowisko, wykorzystać można zawarte w ekofizjografii propozycje dotyczące minimalizacji wpływu na środowisko aktualnie istniejącego zagospodarowania.

Problemy metodologiczne opracowań ekofizjograficznych i ich relacje z praktyką ochrony przyrody

Z metodologicznego punktu widzenia w trakcie sporządzania ekofizjografii (na etapie prognozy) wydaje się problem, jak prognozować zmiany w środowisku wywołane zagospodarowaniem, które zostanie wprowadzone dopiero w przyszłości na podstawie tworzonych planów, skoro to m.in. ekofizjografia ma odpowiedzieć na pytanie, jaki sposób zagospodarowania jest zharmonizowany z warunkami przyrodniczymi? Pomimo, że pytanie to z pozoru należy do pytań typu „Co było pierwsze – jajko czy kura?”, w praktyce powoduje określone konsekwencje – żeby prognozować wpływ przyszłego zagospodarowania na środowisko, musimy znać propozycje tego zagospodarowania już w trakcie opracowywania ekofizjografii. Zastosowanie takiego podejścia klóci się jednak w pewnym stopniu z bezstronnością fizjografa. W związku z tym, albo należy zmienić zakres opracowania ekofizjograficznego albo też wzmocnić pozycję ekofizjografów w procedurach planowania przestrzennego¹⁴.

Najważniejszym *novum* w zakresie ekofizjografii jest umieszczenie na etapie wskazań ekofizjograficznych określenia przyrodniczych predyspozycji do kształtowania struktury funkcjonalno-przestrzennej, polegające w szczególności na wskazaniu obszarów, które powinny pełnić przede wszystkim funkcje przyrodnicze. Ponieważ prawo nie definiuje „funkcji przyrodniczych”, należy się raczej domyślać, co ustawodawca miał na myśli, tym bardziej, że nie jest to także pojęcie zbyt powszechnie stosowane w literaturze. Można sądzić, że chodzi tu o takie właściwości środowiska, które powalają na utrzymanie równowagi przyrodniczej w znaczeniu zbliżonym do tego, które podaje ustawa Prawo Ochrony Środowiska [33]. Na takich terenach funkcje antropogeniczne (np. rolnictwo, leśnictwo, osadnictwo, komunikacja, przemysł, górnictwo, itp.) powinny pełnić rolę uzupełniającą, a dominująca powinna być funkcja ochronna, polegająca na utrzymaniu lub kształtowaniu warunków środowiska sprzyjających utrzymaniu równowagi przyrodniczej. Funkcja ta nie zawsze musi wiązać się z objęciem obszaru ochroną prawną w rozumieniu Ustawy o ochronie przyrody, jednak najczęściej jest wskazane, aby została ona wprowadzona. Dlatego też etap wskazań planistycznych powinien obejmować także wskazanie obszarów i obiektów predysponowanych do prawnej ochrony, a nie tylko terenów realizacji funkcji antropogenicznych. Zakres planu powinien zatem wybiegać poza konwencjonalny zakres większości dotychczas opracowywanych planów. Z pewnością trudno będzie przekonać generalnych projektantów planów przestrzennego zagospodarowania terenów, gdzie mają powstać hipermarkety, osiedla mieszkaniowe lub tereny komunikacyjne, że w wielu przypadkach powinni oni wskazać w obrębie terenów objętych tymi planami obiekty warte do uznania za pomniki przyrody lub obszary użytków ekologicznych. Ale takie jest prawo, i w tym przypadku propagatorom ochrony przyrody powinno w szczególności zależeć na jego przestrzeganiu. Ale niestety nie sprzyja mu obserwowane od kilku lat rozdrobnienie planów (a co za tym idzie i ekofizjografii), ich realizacja dla małych obszarów, wręcz pojedynczych działek. Takie praktyki planistyczne sprzyjają głównie fragmentacji przyrody.

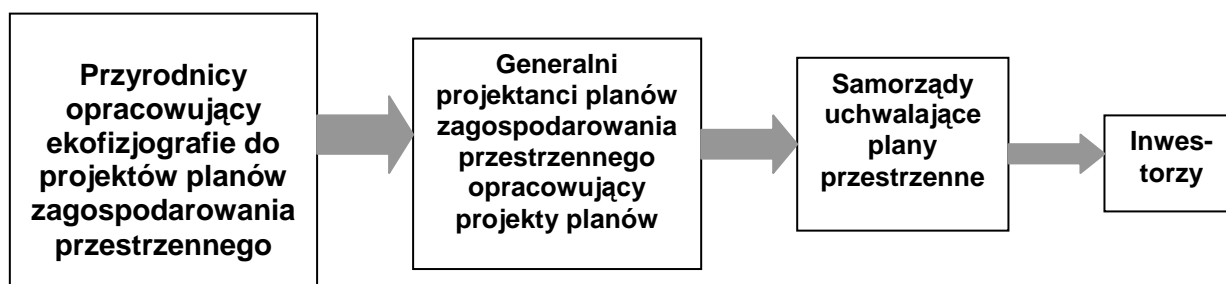
Jednak, pomimo wielu niejednoznaczności i nierozwiązanych kwestii terminologicznych oraz metodologicznych¹⁵, rozporządzenie w sprawie opracowań ekofizjograficznych należy uznać za znaczny krok w dobrym kierunku, który w przyszłości może przyczynić się m.in. do zwiększenia skuteczności ochrony przyrody. Szkoda tylko, że zakres opracowań planistycznych objętych obowiązkiem sporządzania ekofizjografii jest tak

¹⁴ Osobiście optuję za tym drugim rozwiązaniem.

¹⁵ Część z nich próbował wyjaśnić autor w publikacji z 2001 roku [34].

wąski, ale wynika to głównie z ogólnej konstrukcji systemu planowania. Nowa Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym niestety nie wprowadza istotnych zmian w tym zakresie. Szkoda też, że Rozporządzenie MŚ w sprawie opracowań ekofizjograficznych ukazało się tak późno, gdy większość województw miała już opracowane, a część uchwalone plany zagospodarowania przestrzennego. Opracowane dla nich ekofizjografie niestety często rozmijały się z ustaleniami rozporządzenia.

Należy pamiętać, że nawet najlepsze przepisy nie ochronią przyrody, gdy nie będą tego chcieli zrobić ludzie. W tym świetle, trzeba podkreślić, że od autorów ekofizjografii tylko częściowo zależy poziom uwzględnienia uwarunkowań przyrodniczych w planach przestrzennych. W takim samym lub większym stopniu zależy on od generalnych projektantów planów oraz od samorządów uchwalających te plany oraz od inwestorów, którzy w przyszłości będą realizować ich ustalenia (rys.7).



Rysunek 7. Spadek poziomu wiedzy o przyrodniczych uwarunkowaniach zagospodarowania przestrzennego i akceptacji dla ochrony przyrody w różnych grupach osób zaangażowanych w proces planowania przestrzennego

Literatura

1. M.Kistowski, W.Mieńko, *Inwentaryzacja przyrodnicza - struktura i źródła informacji oraz metody jej realizacji* (w:) Inwentaryzacja przyrodnicza i ekologia krajobrazu, Uniw. Łódzki, Łódź, 1999, s.23-37.
2. Z.Stala, *Ekofizjograficzne zasady kształtowania struktury przestrzennej miast w planach zagospodarowania przestrzennego*, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Warszawa, 1990.
3. I.Głowacka, J.Fortini-Morawska, W.Jakubowski, A.Matuszkiewicz, L.Sobczyński, B.Szulczewska, T.Zydorowicz, *Koncepcja stałego systemu diagnozowania środowiska przyrodniczego Warszawy. Raport końcowy*, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Warszawa, 1997 (maszynopis).
4. P.Wolski, A.Cieszewska, M.Sieroszewska, *Funkcjonowanie przyrodnicze skarpy Ursynowskiej i wskazania do jej ochrony*, Przegląd Naukowy Wydz. Melioracji i Inżynierii Środowiska SGGW, z.13, Warszawa, 1997, s.3-30.
5. M.Baranowski, A.Ciołkosz, *CORINE Land Cover - jako podstawa krajowego systemu informacji o terenie* (w:) Systemy Informacji Geograficznej. GIS w praktyce. Centrum Promocji Informatyki, Warszawa, 1996, s.61-65.
6. System informacji o terenie. Mapa sozologiczna Polski skala 1:50.000 w formie numerycznej i analogowej. Wytyczne techniczne K-3.6., Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1997.
7. M.Kistowski, W.Staszek, *Poradnik do opracowania gminnego i powiatowego programu zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska*, Pomorski Urząd Wojewódzki, Gdańsk, 1999.
8. M.Kistowski, M.Rekowska, B.Stefaniak, *Metoda oceny wpływu antropopresji na środowisko przyrodnicze stref podmiejskich w krajobrazie młodogłacialnym (na przykładzie okolic Elku)*, Przegląd Naukowy Wydziału Melioracji i Inżynierii Środowiska, z.10, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa, 1996, s.13-24.

9. M.Kistowski, *Analiza przyczynowo-skutkowych łańcuchów antropopresji jako podstawa racjonalnej gospodarki w środowisku przyrodniczym* (w:) M.Ruszczycka-Mizera (red.) *Studia krajobrazowe jako podstawa racjonalnej gospodarki przestrzennej*, Wrocław, 1995, s.24-39.
10. M.Kistowski, *Problem oceny wrażliwości środowiska przyrodniczego na antropopresję jako element strategicznych ocen oddziaływania na środowisko*, *Problemy Ocen Środowiskowych*, nr 3 [10], 2000, s.22-28.
11. W.Lampert, U.Sommer, *Ekologia wód śródlądowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1996.
12. Z.Kajak, *Eutrofizacja jezior*, PWN, Warszawa, 1979.
13. P.Pawlaczyk, A.Jermaczek, *Poradnik lokalnej ochrony przyrody*, Wydawnictwo Lubuskiego Klubu Przyrodników, Świebodzin, 2000.
14. J.Kozłowski, *Analiza progowa*, *Prace własne IKŚ*, PWN, Warszawa, 1974.
15. J.Kozłowski, *Sustainable development in professional planning: a potential contribution of the EIA and UET concepts*, *Landscape and Urban Planning*, 19, 1990, s.307-332.
16. T.Bartkowski, *Zastosowania geografii fizycznej*, PWN, Warszawa, 1986.
17. D.Sołowiej, *Podstawy metodyki oceny środowiska przyrodniczego człowieka*, *Wyd. Naukowe UAM*, Poznań, 1992.
18. A.Hopfer, R.Cymerman, A.Nowak, *Ocena i waloryzacja gruntów wiejskich*, *PWRiL*, Warszawa, 1982.
19. R.Racinowski, *Wprowadzenie do fizjografii osadnictwa*, PWN, Warszawa, 1987.
20. M.Nowak, *Zasady kwalifikowania terenu dla potrzeb rekreacji*, *Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej*, Lublin, 1984.
21. B.Ważyński, *Urządzenie i zagospodarowanie lasu dla potrzeb turystyki i rekreacji*, *Wydawnictwa Dydaktyczne Akademii Rolniczej*, Poznań, 1995.
22. *NATURA 2000. Europejska sieć ekologiczna*, *Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa*, Warszawa, 1999.
23. Świerkosz K., *Wyznaczanie ostoi NATURA 2000*, *WWF Polska*, Warszawa, 2003.
24. A.Kassenberg, M.J.Marek, *Ekologiczne aspekty przestrzennego zagospodarowania kraju*, PWN, Warszawa, 1986.
25. M.Kistowski, *Metoda oceny potencjału krajobrazu obszarów młodoglacjalnych*, *Przegląd Geograficzny*, T.LXVIII, z.3-4, 1996.
26. J.Kołodziejcki, *Uwarunkowania przestrzenne ochrony środowiska przyrodniczego* (w:) *Planowanie przestrzenne jako narzędzie ochrony środowiska przyrodniczego*, *Biuletyn KPZK PAN*, z. 139, Warszawa, 1988, s.8-73.
27. M.Dutkowski, *Konflikty w gospodarowaniu dobrami środowiskowymi*, *Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego*, Gdańsk, 1995.
28. M.Kistowski, *Propozycja metody oceny przyrodniczych uwarunkowań ekorozwoju w skali makroregionalnej (na przykładzie Polski północno-wschodniej)*, *Przegląd Geograficzny*, T.LXVII, z.1-2, s.71-90.
29. A.Richling, *Kompleksowa geografia fizyczna*, *Wydawnictwo Naukowe PWN*, Warszawa, 1992.
30. L.Starkel (red.), *Przemiany środowiska geograficznego Polski*, *Ossolineum*, Wrocław, 1988.
31. M.Przewoźniak, *Podstawy geografii fizycznej kompleksowej*, *Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego*, Gdańsk, 1987.
32. W.Niewiadomski, J.Krzymuski, *Model zagospodarowania zlewni (na przykładzie erodowanych terenów pojezierzy)*, *Międzynarodowe Czasopismo Rolnicze*, t.3, 1965.
33. M.Górski, *Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska. Komentarz*. praca zbior. pod. red. J.Jendrośki. *Centrum Prawa Ekologicznego*, Wrocław, 2001: 76.
34. M.Kistowski, *Wybrane problemy metodologiczne i terminologiczne opracowań ekofizjograficznych*, *Problemy Ocen Środowiskowych*, nr 3 [14]: 32 - 39.