

Krzysztof Okrański
dr Romuald Mikusek
Paweł Żyła
dr inż. Rafał Kokoszka
dr Krzysztof Badora
dr Krzysztof Parzóch

Oddziaływanie ośrodków narciarskich na środowisko

Poradnik ochrony ekosystemów górkich



Bystra 2016

Poradnik ochrony ekosystemów górskich.
Oddziaływanie ośrodków narciarskich na środowisko

AUTORZY

Krzysztof Okraśiński
dr Romuald Mikusek
Paweł Żyła
dr inż. Rafał Kokoszka
dr Krzysztof Badora
dr Krzysztof Parzóch

WSPÓŁPRACA REDAKCYJNA

Sylwia Szczutkowska
Grzegorz Bożek

KOREKTA

Remigiusz Okraska

SKŁAD

Magda Warszawa

Na okładce: budowa stacji narciarskiej na Jaworzynie Krynickiej,
fot. Rafał Jakubowski

WYDAWCA

Stowarzyszenie Pracownia na rzecz Wszystkich Istot
ul. Jasna 17, 43-360 Bystra tel. 33 817 14 68, fax 33 817 14 06
e-mail: biuro@pracownia.org.pl
pracownia.org.pl



© Stowarzyszenie Pracownia na rzecz Wszystkich Istot, Bystra 2016

ISBN 978-83-61453-28-4



Publikacja wydana w ramach projektu „Harmonijny rozwój terenów górskich – człowiek, prawo i przyroda” realizowanego przez Stowarzyszenie Pracownia na rzecz Wszystkich Istot w ramach Programu Obywatele dla Demokracji, finansowanego z funduszy EOG

Spis treści

Wprowadzenie · <i>Krzysztof Okrasiński</i>	4
1. Jakość ocen oddziaływania na środowisko dla ośrodków narciarskich · <i>Krzysztof Okrasiński</i>	8
2. Infrastruktura i funkcjonowanie stacji narciarskich <i>Krzysztof Okrasiński</i>	13
3. Wytyczne do przeprowadzania ocen oddziaływania na środowisko ośrodków sportów narciarskich. Ptaki <i>dr Romuald Mikusek</i>	19
4. Oddziaływanie ośrodków narciarskich na florę (grzyby, rośliny i chronione siedliska przyrodnicze) · <i>Paweł Żyła</i>	39
5. Oddziaływanie ośrodków narciarskich na nietoperze · <i>Paweł Żyła</i>	63
6. Bezkręgowce. Propozycja uwzględnienia tej grupy zwierząt w procesie oceny oddziaływania na środowisko ośrodków narciarskich · <i>Paweł Żyła</i>	86
7. Wpływ stacji narciarskich na środowisko naturalne w odniesieniu do kwestii związanych z hydrologią <i>dr inż. Rafał Kokoszka</i>	114
8. Metodyka oceny wpływu budowy i funkcjonowania stacji narciarskich na krajobraz · <i>dr Krzysztof Badora</i>	131
9. Wytyczne w zakresie przeprowadzania badań wpływu stacji narciarskich na rzeźbę terenu · <i>dr Krzysztof Parzóch</i>	168
10. Łagodzenie oddziaływania na klimat i adaptacja do jego zmian: możliwości realizacji projektów branży narciarskiej w Polsce w dobie globalnego ocieplenia · <i>Paweł Żyła</i>	182
11. Usługi ekologiczne i bioróżnorodność. Nowa nazwa starych problemów czy nowy problem wynikający ze starych praktyk? · <i>Paweł Żyła</i>	212
12. Zarządzanie ochroną środowiska w ośrodkach narciarskich · <i>Krzysztof Okrasiński</i>	239

WPROWADZENIE

KRZYSZTOF OKRASIŃSKI

Cel publikacji

Polska nie jest krajem typowo górkim – w porównaniu np. do Austrii, Słowacji czy Szwajcarii – gdyż obszary górskie stanowią zaledwie 5% powierzchni kraju. Pomimo tego narciarstwo zjazdowe i snowboarding cieszą się u nas rosnącym zainteresowaniem. Stale powstają nowe ośrodki dedykowane tej formie aktywności sportowej, często są też modernizowane obiekty istniejące od wielu lat. Towarzyszący temu proces inwestycyjny i planistyczny obwarowany jest wieloma przepisami z dziedziny m.in. planowania zagospodarowania przestrzennego, prawa budowlanego, bezpieczeństwa i ratownictwa czy też z dziedziny ochrony środowiska. Wśród tej ostatniej kategorii szczególne znaczenie mają przepisy o ocenach oddziaływania na środowisko. Obejmują one większość przedsięwzięć związanych z powstaniem i funkcjonowaniem ośrodków narciarskich.

Krajowe obserwacje, podobnie jak doniesienia naukowe z zagranicy, jednoznacznie wskazują na to, że ośrodki narciarskie mogą wywierać znaczący negatywny wpływ na środowisko. Rzeczą oczywistą jest, że rozwój infrastruktury na potrzeby narciarstwa możliwy jest przede wszystkim na terenach górskich. Te tereny są natomiast bardzo ważne w kontekście ochrony przyrody, gospodarki wodnej i adaptacji do zmian klimatycznych, a przy tym pozostają szczególnie wrażliwe na każdą formę antropopresji.

Górskie ekosystemy mają ogromne znaczenie przeciwpowodziowe, są rezerwuarem wody pitnej oraz wpływają na migrację mas powietrza (w tym zanieczyszczeń), pełnią również ważną rolę klimatotwórczą. 41% gór w Europie jest pokrytych lasami, co ma bardzo duże znaczenie dla terenów nizinnych: górskie lasy pełnią funkcję „gąbki” spowalniającej odpływ wód opadowych i roztopowych; im mniej lasów w górach, tym bardziej ta „gąbka” zamienia się w swoistą „wieżę ciśnienia”. Góry są przy tym także „hot-spotami” bioróżnorodności – miejscami, w których kumulują się warunki sprzyjające ochronie zagrożonych wyginięciem gatunków i siedlisk. Sęk w tym, że są one również wyjątkowo wrażliwe na wszystkie niekorzystne oddziaływania, w tym

konsekwencje zmian klimatycznych. Kompleksowo powyższe aspekty omawia m.in. publikacja pn. „Europe’s ecological backbone: recognising the true value of our mountains” [Europejska Agencja Środowiska 2010], która już w tytule wskazuje na to, że góry są ekologicznym kręgosłupem Europy.

Niebagatelna jest również rola kulturowa obszarów górskich, w tym m.in. ich funkcje turystyczne i wypoczynkowe. Tu jednak ujawnia się poważne zagrożenie. Europejska Agencja Środowiska w ww. publikacji stanowczo podkreśla, że rozwój turystyki inwazyjnej oraz intensyfikacja zabudowy niosą ogromne niebezpieczeństwo utraty funkcji „kręgosłupa”, jakim są góry dla Europy. Wskazuje przy tym na negatywny wpływ kompleksów narciarskich oraz rozwój infrastruktury „tnącej” górskie ekosystemy (inwestycje liniowe: drogi, wyciągi itp.). Inwestycje tego typu są powiązane z takimi skutkami, jak powódzie, erozja, ubytek zasobów wodnych czy utrata bioróżnorodności, nie wspominając już o ubytkach w estetyce krajobrazu. Raporty Agencji wskazują, że skutki te niekiedy są trudne do oceny ze względu na ich skalę i stopień skomplikowania (np. poprzez oddziaływania na łańcuch pokarmowy czy funkcjonalność korytarzy ekologicznych).

Z tego też powodu wyjątkowo ważne jest, aby przed realizacją przedsięwzięć związanych z ośrodkami narciarskimi przeprowadzono rzetelną ocenę oddziaływania na środowisko, z której będą wynikały informacje o prognozowanych skutkach inwestycji oraz adekwatne wnioski w zakresie eliminowania, minimalizowania i kompensowania negatywnych oddziaływań środowiskowych.

Można zaobserwować, że polskie doświadczenia w naukowym analizowaniu wpływu ośrodków narciarskich na środowisko są dość skąpe w porównaniu do zagranicznych prac badawczych, których wyniki zaprezentowano w specjalistycznych publikacjach (głównie anglojęzycznych). Skala polskich analiz naukowych w tym zakresie wydaje się być rażąco nieadekwatna do ilości planowanych i funkcjonujących inwestycji tego typu. Jedynie w parkach narodowych stale prowadzi się badania stanu przyrody, które można próbować zestawić z presją generowaną przez ośrodki narciarskie zlokalizowane w tychże parkach i ewentualnie w ich pobliżu. Poza parkami narodowymi takie badania zależności nie są co do zasady prowadzone, z wyjątkiem kilku incydentalnych badań ograniczonych do zakresu i specyfiki raportów o oddziaływaniu na środowisko. Powszechnie dostępne są jedynie prace dotyczące techniczno-inżynierskich aspektów budowy i funkcjonowania kolei linowych¹. Co więcej, analizując krajowe dokumentacje z zakresu ocen oddziaływania na środowisko, czymś absolutnie rzadkim jest przywoływanie lub wykorzystanie opublikowanych (w literaturze zagranicznej) wyników prac badawczych dotyczących wpływu narciarstwa na środowisko, mimo że są one dostępne w internecie. Ta sytuacja bywa przyczyną niedostatecznego poziomu merytorycznego ww. ocen, co z kolei powoduje niedoszacowanie prognoz w zakresie wpływu planu lub przedsięwzięcia na środowisko, a w konsekwencji – pogarszanie stanu środowiska. Skala tego pogarszania jest niejednokrotnie trudna do oszacowania ze względu na nieodpowiednie rozpoznanie stanu środowiska przed realizacją inwestycji oraz brak należytego monitorowania skutków środowiskowych.

¹ Na przykład: Kudzielka H., *Koleje linowe i wyciągi narciarskie. Budowa i eksploatacja*, KaBe S.C. Wydawnictwo i Handel Książkami, 2010; Baran M., *Koleje linowe i wyciągi narciarskie w Polsce. Historia i dzień dzisiejszy*, Książy Młyn, 2010; Doppelmayr A., *Warunki projektowania napowietrznych kolei linowych o ruchu okrężnym*, Wolfurt, KTL-AGH 1997.

Celem niniejszego opracowania jest częściowe wypełnienie luki w krajowym piśmiennictwie. Publikacja jest skierowana przede wszystkim do osób zaangażowanych w proces badania wpływu ośrodków narciarskich na środowisko naturalne, w tym w szczególności do autorów dokumentacji z zakresu ocen oddziaływania na środowisko oraz osób zajmujących się weryfikacją tych dokumentacji, tj. pracowników organów administracji publicznej oraz organizacji ekologicznych. Pomocna ona będzie także dla decydentów i inwestorów, bowiem ukazuje, jak istotny i złożony jest ekologiczny aspekt planowania, projektowania, realizowania i funkcjonowania inwestycji narciarskich.

Praca ma charakter pilotażowy z uwagi na dotychczasowy brak przeprowadzenia dogłębnych badań naukowych na terenie Polski, których przedmiotem byłby wpływ ośrodków narciarskich na środowisko naturalne. W miarę nowych doniesień badawczych oraz zdobywanych doświadczeń wskazane będzie aktualizowanie publikacji.

Zakres opracowania

Zakresem merytorycznym niniejszej publikacji objęto te zagadnienia, które najczęściej mają kluczowe znaczenie dla dokonania oceny oddziaływania ośrodków narciarskich na środowisko, tj.:

1. wpływ na nietoperze, ptaki, bezkręgowce, rośliny i siedliska przyrodnicze,
2. zmiany krajobrazu,
3. procesy geomorfologiczne,
4. hydrologiczne aspekty sztucznego naśnieżania,
5. oddziaływanie na klimat i adaptacja do zmian klimatycznych,
6. korzystanie z usług ekosystemowych oraz oddziaływanie na bioróżnorodność,
7. możliwość minimalizowania wpływu stacji narciarskich na środowisko.

Krajowa i zagraniczna praktyka wskazuje na to, że powyższe aspekty są najbardziej istotne przy analizach środowiskowych dotyczących budowy i funkcjonowania infrastruktury narciarskiej. One także są najczęstszą przyczyną dyskusji i sporów między zwolennikami budowy i rozbudowy ośrodków narciarskich a zwolennikami zapewnienia wysokiego poziomu ochrony środowiska.

Ponadto zawarto w pracy rozdziały dedykowane takim zagadnieniom, jak bioróżnorodność, usługi ekosystemowe oraz oddziaływanie na zmiany klimatu i adaptacja do zmian klimatycznych. Aspektem tym jak dotąd nie nadawano dużej rangi w ocenach oddziaływania na środowisko, natomiast za sprawą zmienionych przepisów niezbędne będzie od 2017 r. odniesienie się do tych aspektów w raportach o oddziaływaniu na środowisko.

Treść poszczególnych rozdziałów została oparta na doświadczeniu i wiedzy eksperckiej autorów oraz na wnioskach zaprezentowanych w literaturze specjalistycznej (naukowej). Dla potrzeb niniejszej pracy nie przeprowadzono dedykowanych badań terenowych.

Publikacja odnosi się głównie do naturalnych środowisk górskich i podgórskich. Warto jednak zasygnalizować możliwość tworzenia warunków do uprawiania narciarstwa także na terenach nizinnych (np. sztuczne nasypy), na hałdach przemysłowych czy na krytych stokach zlokalizowanych pod powierzchnią terenu. Opracowanie

skupia się na najczęściej spotykanych rodzajach ośrodków narciarskich, które dedykowane są narciarstwu zjazdowemu i snowboardingowi. Należy także pamiętać, że ośrodki narciarskie mogą być również sprofilowane pod kątem innej specjalizacji sportowej (w tym także pod kątem całorocznego funkcjonowania), podobnie jak i uprawianie narciarstwa nie ogranicza się wyłącznie do zjazdowych tras narciarskich (o czym szerzej napisano w jednym z rozdziałów).

Za zbędne uznano opracowanie propozycji metodyki prowadzenia inwentaryzacji przyrodniczych i prognozowania oddziaływania na środowisko przyrodnicze. Temu zagadnieniu poświęcono wiele prac wydanych w ostatnich latach (m.in. przez Generalną Dyрекcję Ochrony Środowiska² oraz Główny Inspektorat Ochrony Środowiska³). Przedstawiono natomiast te aspekty, które w sposób szczególny powinny być uwzględnione w ramach badania wpływu ośrodków narciarskich na środowisko – na nich trzeba się bowiem skupić przy prowadzeniu racjonalnej i miarodajnej oceny oddziaływania.

Publikacja nie obejmuje zagadnień związanych z korytarzami ekologicznymi i dużymi ssakami. Zagadnienie to jest istotne w kontekście funkcjonowania stacji narciarskich, jednak z uwagi na różnorodność możliwych form oddziaływania wymaga ono pogłębionej analizy. Jej wyniki zostaną przedstawione w kolejnym wydaniu niniejszej pracy.

Poza zakresem publikacji znalazły się również zagadnienia, które zazwyczaj (choć nie zawsze) nie mają kluczowego znaczenia dla meritum badania wpływu na środowisko, m.in.:

1. oddziaływanie na powietrze atmosferyczne (ośrodki narciarskie raczej rzadko generują znaczące oddziaływanie na ten komponent środowiska),
2. oddziaływanie na płazy i gady,
3. oddziaływania gospodarcze i społeczne.

W niniejszej publikacji nie przedstawiono szczegółowego opisu uwarunkowań prawnych wyznaczających ramy dla przeprowadzenia postępowań administracyjnych, w ramach których bada się wpływ na środowisko i dopuszczalność wydania decyzji zezwalającej na ten wpływ. Należy jednak pamiętać, że mają one zasadnicze znaczenie dla określania dopuszczalności zatwierdzania planów i wydania decyzji administracyjnych zezwalających na powstanie, rozbudowę i funkcjonowanie ośrodków narciarskich.

² Na przykład: Cierlik G., Makomaska-Juchiewicz M., Mróz W., Pawlaczyk P., Perzanowska J., *Wytyczne do określania znaczącego wpływu przedsięwzięcia na przedmioty ochrony w obszarach Natura 2000*; Pawlaczyk P., *Zasady dokonywania kompensacji przyrodniczych*, Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk na zlecenie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, 2009.

³ Przewodniki metodyczne dot. monitoringu.

JAKOŚĆ OCEN ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO DLA OŚRODKÓW NARCIARSKICH

KRZYSZTOF OKRASIŃSKI

Środowisko naukowców, organizacje ekologiczne oraz organy administracji publicznej od wielu lat pochylają się nad jakością dokumentacji środowiskowej oceniającej wpływ przedsięwzięć na środowisko. W przypadku, gdy jakość dokumentacji jest niewystarczająca, odpowiedni organ administracji publicznej zazwyczaj wzywa inwestora do przedłożenia informacji uzupełniających i stosownych wyjaśnień, przez co procedura wydawania stosownych opinii, uzgodnień i decyzji znacznie się wydłuża (niekiedy nawet do kilku lat).

Poziom merytoryczny analizowanych dokumentów jest bardzo zróżnicowany. Jest on zależny głównie od rzetelności i wiedzy autorów dokumentacji, ale także od zakresu ingerencji inwestora w dokumentacje bez wiedzy ich autorów. Ponadto z różnym stopniem dociekliwości i fachowości oceniane są poszczególne prognozy i raporty oddziaływania na środowisko, zależnie od wiedzy i odpowiedzialności osób analizujących dokumenty oraz od uwarunkowań kadrowych i politycznych.

Raporty Europejskiej Agencji Środowiska wskazują, że wartość środowiska górskiego nie jest powszechnie i należycie doceniana. Wręcz przeciwnie: często można się spotkać z jej ignorowaniem, co jest poniekąd skutkiem „uginania się” pod presją wysokiego zapotrzebowania na wzrost potencjału gospodarczego gór. Bez wątplenia długoterminowa efektywność rozsądnej polityki środowiskowej zależy od szczegółowych ustaleń na poziomie regionalnym i lokalnym. Praktyczną możliwością zastosowania tej rekomendacji jest dbałość o wysoką jakość ochrony środowiska na etapie planowania przestrzennego, projektowania przedsięwzięcia oraz monitorowania jego wpływu na środowisko. Temu właśnie mają służyć oceny oddziaływania na środowisko.

Tymczasem przegląd dokumentacji tych postępowań pozwala na postawienie pewnych ogólnych krytycznych wniosków, które dotyczą większości przypadków:

1. Choć opis planu czy przedsięwzięcia zazwyczaj jest najmocniejszą stroną dokumentacji, to i tak często jest on nieadekwatny do potrzeb, bowiem nie

zawsze przedstawione jest całe przedsięwzięcie wraz ze wszystkimi aspektami jego funkcjonowania. Gdy chcemy zbadać wpływ planu lub przedsięwzięcia na środowisko, należy odpowiednio zidentyfikować i scharakteryzować czynniki mogące generować oddziaływanie, a także wtórne przedsięwzięcia będące następstwem tych, które są przedmiotem oceny, np. budowa ośrodka narciarskiego będzie pociągać za sobą zapewnienie infrastruktury dojazdowej, energetycznej, wodociągowej oraz noclegowej i restauracyjnej.

2. Powszechne są błędy metodologiczne dotyczące identyfikacji uwarunkowań tych elementów środowiska, które będą objęte zakresem prognozowanego oddziaływania. O ile przeprowadzenie inwentaryzacji przyrodniczej stało się już standardem, to nie zawsze ta inwentaryzacja jest kompleksowa i miarodajna. Spotykane są sytuacje, w których inwentaryzację przeprowadza się w nieodpowiednim terminie (tj. nieadekwatnym do biologii gatunków), poprzedza się ją czynnościami płoszącymi (wycinka leśna, przejazdy skuterów śnieżnych i motocykli, impreza masowa z użyciem nagłośnienia) lub ogranicza jej zakres tylko do wybranych grup gatunków lub wąsko zakreślonego obszaru (co samo w sobie nie zawsze jest czymś złym, natomiast zasadne jest wskazanie kryteriów przemawiających za takim, a nie innym zakresem inwentaryzacji).
3. Wyniki nawet bardzo solidnej inwentaryzacji można różnie zinterpretować. Powszechne jest nieuzasadnione stawianie optymistycznych lub życzeniowych wniosków, zakładających wyłącznie pozytywny scenariusz. Typowym przykładem jest stwierdzenie, że „ptaki sobie poradzą”, bowiem przeniosą się do innych siedlisk, poza tym powinny im wystarczyć budki wywieszane na drzewach; nawet jeżeli jest ono prawdziwe, to wymaga stosownego uzasadnienia, opartego na krytycznej analizie różnych czynników z uwzględnieniem różnych scenariuszy przeobrażeń środowiska. Za takim przykładem „optymistycznego” podejścia stoi najczęściej brak jakiegokolwiek metodologii wnioskowania w zakresie uznawania poszczególnych oddziaływań za istotne, znaczące, mało istotne, nie wspominając już o parametryzowaniu zasięgu i intensywności oddziaływań. Jeżeli ta metodologia nie jest określona, to każde, nawet bardzo istotne oddziaływanie będzie mogło kwalifikować się do uznania za nieistotne lub odwracalne w nieodległej perspektywie czasowej.
4. Często spotykanym mankamentem analiz przyrodniczych jest również brak odniesienia do parametrów wskazujących na stan ochrony lub poziom zagrożenia gatunków lub siedlisk przyrodniczych. Brak punktów odniesienia pozostawia pole do dowolnej interpretacji wyników ocen oddziaływania na środowisko. Przykładowo: oddziaływanie inwestycji na siedlisko 2 par określonego gatunku ptaków może nie wydawać się znaczącym oddziaływaniem, dopóki nie dowiemy się, że w całym obszarze chronionym jest tylko 10 par tego gatunku. Jeżeli wiadomo, że celem ustanowienia obszaru Natura 2000 jest utrzymanie lub osiągnięcie „właściwego stanu ochrony” danego gatunku czy siedliska przyrodniczego, to przy badaniu wpływu planu lub przedsięwzięcia na środowisko należy zbadać i ocenić ryzyko pogorszenia parametrów i wskaźników mających znaczenie dla określenia ww. stanu ochrony. Oczywiście powyższa teza nie odnosi się wyłącznie do obszarów Natura 2000.
5. Skutki niedostatecznej analizy oddziaływania potęgowane są brakiem adekwatnych działań eliminujących, minimalizujących i kompensujących negatywne oddziaływania. Oprócz adekwatności powinny one być wykonalne

i zagwarantowane do realizacji przez podmiot odpowiedzialny za negatywne oddziaływanie, a także poddane ocenie oddziaływania – np. nasadzenia kompensacyjne same w sobie mogą być czynnikiem powodującym negatywne oddziaływanie, jeżeli będą prowadzone na chronionym siedlisku nieleśnym.

6. Trudności sprawia określenie propozycji monitorowania oddziaływania na środowisko. Przepisy nakładają obowiązek wskazania w dokumentacji OOS propozycji sposobu monitorowania, należy jednak pamiętać, że czynności z tym związane powinny być zarówno adekwatne do prognozowanych oddziaływań, jak i racjonalne i możliwe do praktycznego wykorzystania. Monitorować można bowiem wszystko, ale jak to robić, jak wykorzystać wyniki tego monitoringu oraz dla kogo i na ile jego wyniki są wiążące? Na to pytanie większość dokumentacji środowiskowych (prognoz, raportów, decyzji administracyjnych) nie daje odpowiedzi. Tymczasem jest to aspekt niezwykle istotny w kontekście praktycznego wykorzystania narzędzi ochrony środowiska wynikających wprost z przepisów. Najlepsza analiza środowiskowa stanie się niepotrzebna i być może zignorowana, jeżeli nie będzie zapewnione jej odpowiednie przełożenie na racjonalnie sformułowaną treść decyzji administracyjnych oraz możliwość wyegzekwowania wynikających z nich obowiązków.

Przepisy o ocenach oddziaływania na środowisko określają, co powinno się znaleźć w takich dokumentacjach, jak prognozy oddziaływania na środowisko, raporty o oddziaływaniu na środowisko oraz decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach i ewentualnie inne decyzje administracyjne poprzedzone przeprowadzeniem oceny oddziaływania na środowisko (np. pozwolenia na budowę). Przepisy te mają jednak charakter bardziej formalny i proceduralny niż techniczny (który określiłby konkretny poziom szczegółowości analiz i wniosków oraz sposób ich przedstawiania). Dlatego też niezbędne jest odwoływanie się do branżowych wytycznych i publikacji, do aktualnych wyników badań naukowych oraz do danych z wiarygodnych źródeł monitoringu środowiska. Skoro jednak ww. dokumentacje są obwarowane treścią przepisów, to warto odnieść się do przykładowych orzeczeń Naczelnego Sądu Administracyjnego (NSA) oraz Wojewódzkich Sądów Administracyjnych (WSA). Skupiają się one głównie na raportach o oddziaływaniu na środowisko, co jest skutkiem wnoszenia skarg na decyzje organów administracji publicznej. Fragmenty wybranych wyroków NSA i WSA nawiązujące do raportów zaprezentowano w poniższych punktach:

1. „(...) raport, chociaż jest dokumentem prywatnym oraz opracowanym przez osoby posiadające wiadomości specjalne, to musi być jednak kompleksowy, spójny i rzetelny. Oznacza to, że raport musi uwzględniać wszystkie wymagania nałożone przez ustawodawcę w świetle przepisu art. 66 ustawy środowiskowej, ponieważ jest także kluczowym dowodem w tym postępowaniu administracyjnym” (zob. wyrok NSA z 11.05.2015 r., sygn. akt: II OSK 2313/13). Ponadto, „raport winien być rzetelny, spójny oraz wolny od niejasności i nieścisłości” (wyrok WSA w Łodzi z 29.01.2009 r., sygn. akt: II SA/Łd 732/08).
2. „(...) raport poprzedzający wydanie decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych powinien mieć charakter kompleksowy i odnosić się do wszystkich potencjalnych zagrożeń związanych z realizacją przedsięwzięcia oraz wskazywać, jakie w tym zakresie obowiązują standardy ochrony środowiska oraz czy zamierzona inwestycja mieści się w ich ramach” (zob. wyrok NSA z dnia 19

stycznia 2012 r., II OSK 615/11, wyrok NSA z dnia 14 listopada 2012 r., II OSK 1238/11, wyrok WSA w Gorzowie Wielkopolskim z 16 lipca 2014 roku, sygn. akt: II SA/Go 274/14).

3. „(...) środowisko stanowi dobro publiczne, zaś jego ochrona, zgodnie z art. 74 ust. 2 Konstytucji RP jest obowiązkiem władz publicznych. Dlatego inwestor jest obowiązany przedłożyć taki raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, w którym zostanie rzetelnie przedstawiona analiza wszystkich wariantów, o których mowa w art. 66 ust. 1 pkt 5 ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku, a nie tylko wariantu, którym z przyczyn oczywistych inwestor jest zainteresowany. Kryterium ekonomiczne może stanowić element uzasadnienia wyboru określonego wariantu, ale nie usprawiedliwia pominięcia w raporcie co od zasady analizy racjonalnego wariantu alternatywnego, jak również wariantu najkorzystniejszego dla środowiska” (wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 14 listopada 2012 r., sygn. akt: II OSK 1238/11). „(...) Należy także wskazać, że w raporcie o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko nie można poprzestać na wskazaniu wariantu proponowanego przez wnioskodawcę i – jako alternatywnego – wariantu polegającego na niepodejmowaniu przedsięwzięcia. Zamiarem ustawodawcy było stworzenie warunków dla szerszego wyboru niż tylko wyboru pomiędzy realizowaniem przedsięwzięcia a jego zaniechaniem. Chodziło o wybór pomiędzy wariantami oddziałującymi w różny sposób na środowisko” (wyrok WSA w Gorzowie Wielkopolskim z 16 lipca 2014 roku, sygn. akt: II SA/Go 274/14).
4. „(...) raport może zostać w zasadzie sporządzony przez każdą osobę, która jednak musi posiadać określoną wiedzę specjalistyczną z dziedziny, z którą planowane przedsięwzięcie się wiąże. Taka powinność wynika bowiem z charakteru raportu, który dla zawarcia w nim treści, o jakich mowa w art. 66 ustawy środowiskowej, takiej wiedzy niewątpliwie wymaga” (wyrok NSA z 25 marca 2014 roku, sygn. akt: II OSK 2594/12).
5. Raport nie ma „cech dokumentu urzędowego w rozumieniu art. 76 k.p.a., a zatem nie korzysta on z domniemania zgodności jego treści ze stanem faktycznym. W konsekwencji tego stwierdzenia zawarte w raporcie analizy podlegają ocenie, jak każdy dowód w sprawie zgodnie z przyjętą w art. 80 k.p.a. zasadą swobodnej oceny dowodów. Tak więc sporządzenie raportu nie zwalnia organu uzgadniającego od czynienia własnych ustaleń w zakresie ochrony środowiska, zmierzających do zweryfikowania przedstawionych w raporcie danych” (Wyrok NSA z dnia 16.02.2011 r., sygn. akt: II OSK 2472/10). Ponadto, „(...) niedopuszczalne jest orzekanie przez organy administracji publicznej w sprawach dotyczących decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia wyłącznie w oparciu o wnioski zawarte w sporządzonych na zlecenie inwestora opracowaniach” (wyrok WSA w Poznaniu z dnia 28.03.2012 r., sygn. akt: II SA/Po 736/11).
6. „Nie może być także zaaprobowany pogląd, iż kwestia doboru kryteriów oceny pozostaje w gestii autorów opracowania. Metodyki ocen w tego rodzaju przypadkach istotnie z uwagi na złożony przedmiot analizy i trudności w adekwatnym wartościowaniu różnorodnych czynników mogą się w pewnym zakresie różnić, co nie deprecjonuje ich użyteczności. Jednak nie oznacza to pełnej dowolności dla autorów opracowania, tzn. braku konieczności odwołania się do pewnych zasad i kryteriów stosowanych z reguły w tego rodzaju przypadkach

(w tym nawiązanie do doświadczeń krajowych, zagranicznych, opracowań literaturowych itp.). Przyjęte kryteria muszą być weryfikowalne merytorycznie przez organ administracji, jako kluczowe dla oceny zasadności rozstrzygnięcia w pewnym zakresie” (zob. Wyrok WSA w Warszawie z 08.11.2010 r., sygn. akt: IV SA/Wa 929/10).

7. Kwestia kompensacji przyrodniczych „wymaga przesądzenia na etapie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Powinna więc zostać wyjaśniona poprzez zgromadzenie stosownej i wystarczająco szczegółowej dokumentacji przez dokonaniem uzgodnienia. W szczególności wystarczająco szczegółowe propozycje w tym zakresie powinny zostać sformułowane w raporcie o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko” (wyrok WSA w Warszawie z 26.04.2007 r., sygn. akt: IV SA/Wa 2319/06).
8. Znamienny jest również wyrok NSA z 16.02.1998 r. (sygn. akt: IV SA 761/96), który odnosi się ogólnie do analizy dowodowej związanej z postępowaniami środowiskowymi: „Zagadnienia związane z ochroną środowiska wymagają szczególnie dokładnego i niebudzącego wątpliwości wyjaśnienia wszystkich problemów. Rozstrzygnięcia zawarte w decyzjach z zakresu ochrony środowiska należą często do zagadnień specjalistycznych, nieznanym szerszemu gronu społeczeństwa. Winny więc być oparte na opiniach biegłych, bądź sformułowane w oparciu o materiały źródłowe i literaturę fachową, tak aby strona i organy kontrolujące decyzje mogły zweryfikować zawarte tam postanowienia, a nie były zdane wyłącznie na ogólnikowe, niczym nie poparte stwierdzenia”.

INFRASTRUKTURA I FUNKCJONOWANIE STACJI NARCIARSKICH

KRZYSZTOF OKRASIŃSKI

1. Czym jest ośrodek narciarski?

Niniejsza publikacja skupia się na takich ośrodkach narciarskich, które są dedykowane w szczególności narciarstwu zjazdowemu i snowboardingowi. Dla potrzeb tego opracowania nie jest zasadnym wprowadzanie rozróżnień i kategoryzacji ww. ośrodków, w tym np. wyodrębniania kategorii „stacji” lub „kurortów” narciarskich.

Na ośrodek składają się przede wszystkim takie obiekty, jak trasy narciarskie oraz wyciągi i koleje linowe. Często towarzyszą im instalacje elektroenergetyczne i oświetleniowe oraz urządzenia i instalacje służące do ujmowania, pompowania, przesyłu i magazynowania wody do celów sztucznego naśnieżania, które odbywa się za pomocą armatek lub lanc śnieżnych (zastosowanie lanc śnieżnych wymaga również kompresora i przewodów dostarczających sprężone powietrze). Warto wskazać na tzw. *snowfarming*, czyli celowe magazynowanie śniegu w formie pryzm izolowanych trocinami, styropianem lub folią – jest to działanie coraz bardziej powszechne w krajach alpejskich, gdzie również w ostatnich latach częściej odnotowuje się deficyt śniegu.

Dla potrzeb funkcjonowania ośrodka konieczne jest zapewnienie dojazdu i miejsc parkingowych. Niezbędne jest także utrzymanie odpowiedniego stanu infrastruktury, co niejednokrotnie wymaga użytkowania ratraków i skuterów śnieżnych. Niekiedy spotykanym elementem są także instalacje nagłośnieniowe oraz obiekty kubaturowe, tj. budynki służące obsłudze klientów (kasy, bary, restauracje, wypożyczalnie sprzętu i punkty ich serwisowania) oraz zapewnieniu bazy magazynowo-sprzętowej. Niektórym ośrodkom narciarskim towarzyszy również udostępnienie niezagospodarowanego terenu do uprawiania narciarstwa pozatrasowego (tzw. *freeride*, np. w ośrodku Jasna Tatry Niżne na Słowacji), wyznaczenie tras do narciarstwa biegowego (Stóg Izerski w Górach Izerskich), a także utworzenie parków narciarskich (tzw. *snowparków*), tj. miejsc ze sztucznymi obiektami i naturalnymi ukształtowaniami formacji śnieżnych, które dedykowane są wykonywaniu ewolucji akrobatycznych na nartach i snowboardzie.

Nie można jednak zapomnieć, że niekiedy spotykane są ośrodki dedykowane konkretnej specjalizacji narciarstwa. Mowa tu o skoczniach narciarskich oraz trasach i obiektach przeznaczonych do biegów narciarskich, w tym m.in. biathlonu. Odrębną kwestią jest uprawianie sportów narciarskich, którym nie jest potrzebna jakakolwiek infrastruktura, np. skialpinizm (któremu w Polsce na szczęście nie towarzyszy przetransportowanie na szczyt helikopterem, jak to ma niekiedy miejsce np. w Alpach) – skituring, snowgliding i narciarstwo przełajowe.

Choć użycie terminu „ośrodek narciarski” kojarzy się głównie ze sportami zimowymi (na czym skupia się treść niniejszej publikacji), to należy również mieć na uwadze możliwość funkcjonowania takich obiektów także w sezonie letnim (z uwagi na polską specyfikę, pomijamy tu narciarstwo na lodowcach). Dotyczy to w szczególności następujących aspektów:

1. całoroczna eksploatacja kolei linowych (skutkująca intensyfikacją ruchu turystycznego w górach),
2. wielosezonowe stoki narciarskie, wykorzystujące sztuczne nawierzchnie (np. Igelit, Dendix czy Snowflex),
3. kryte stoki narciarskie,
4. organizacja zawodów rowerowych typu „downhill”,
5. parkowanie pojazdów na wypłaszczeniach partiach nartostrad,
6. wykorzystanie tras narciarskich do transportu drewna z lasu,
7. wykorzystanie górnych partii stoków jako miejsc startowania dla paralotni.

Aspekty wymienione w punktach 4–7 mają najczęściej charakter incydentalny i zazwyczaj są niezgodne z prawem – co nie znaczy, że nie występują, a zatem warto je uwzględnić na etapie oceny oddziaływania na środowisko.

Funkcjonowanie ośrodków narciarskich może obejmować znacznie szersze spektrum działalności niż wyłącznie wywożenie narciarzy koleją linową w celu dokonania zjazdu po wyznaczonych trasach. Należy mieć na uwadze organizację zawodów sportowych z udziałem wielu setek/tysięcy kibiców, masowych imprez rozrywkowych i turystycznych, pokazów sztucznych ogni, koncertów, wydarzeń religijnych (specyficznym przykładem takiego wydarzenia była „msza za cietrzewia” zorganizowana na Stogu Izerskim).

Podczas analizy zjawisk towarzyszących działalności ośrodków narciarskich należy mieć także na uwadze loty śmigłowców podczas akcji ratunkowych i ćwiczeń wojskowych oraz na etapie budowy kolei linowych.

Na etapie analizowania skutków środowiskowych planowanych inwestycji narciarskich niezwykle istotne jest zwrócenie uwagi na to, że bardzo często pociągają one za sobą realizację kolejnych inwestycji. Może mieć to zasadniczy wpływ na kształtowanie środowiska i sposób wykorzystania jego zasobów. Chodzi tu w szczególności o następujące aspekty:

1. konieczność dojazdu i zaparkowania pojazdów,
2. konieczność doprowadzenia energii elektrycznej, gazu, wody (do celów spożywczych lub do celów naśnieżania) oraz odprowadzenia ścieków,
3. zapewnienie infrastruktury noclegowo-gastronomicznej dla turystów (hotele, pensjonaty, restauracje),
4. zapewnienia alternatywnych lub uzupełniających form rozrywki (baseny, parki linowe, place/sale zabaw itp.).

Są to niewątpliwie aspekty wymagające przeanalizowania na etapie oceny oddziaływania na środowisko, na każdym jej etapie z zachowaniem adekwatnego stopnia szczególności.

2. Ośrodek narciarski a przepisy o ocenach oddziaływania na środowisko

Celem niniejszego podrozdziału nie jest omówienie przepisów o ocenach oddziaływania na środowisko i wymagań prawnych, jakie należy spełnić przed rozpoczęciem realizacji przedsięwzięć – ten temat jest bardzo szeroki i wykracza poza ramy niniejszej publikacji. Istotą przedstawionych poniżej treści jest podkreślenie, że ośrodki narciarskie podlegają przepisom o ocenach oddziaływania na środowisko (bowiem nie zawsze jest to oczywiste).

Rozporządzenie z dnia 9.11.2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (tekst jednolity: Dz.U. z 2016 r., poz. 71) wskazuje, że wśród przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko (tj. wymagających uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach przed realizacją przedsięwzięcia, które fakultatywnie mogą podlegać ocenie oddziaływania na środowisko) wymienia się m.in. „trasy narciarskie, tory bobslejowe, wyciągi narciarskie, w tym wyciągi do narciarstwa wodnego, skocznie narciarskie, oraz urządzenia im towarzyszące” (zob. §3 ust. 1 pkt. 49).

W kontekście informacji wskazanych w poprzednim podrozdziale, mówiących o tym, że ośrodki narciarskie inicjują lub implikują powstanie innych przedsięwzięć, warto wskazać, że ww. rozporządzenie wskazuje także inne przykłady inwestycji podlegających przepisom o ocenach oddziaływania na środowisko, które mogą być powiązane z ośrodkami narciarskimi, tj. np.:

1. ośrodki wypoczynkowe lub hotele, zlokalizowane poza terenami mieszkaniowymi, terenami przemysłowymi, innymi terenami zabudowanymi i zurbanizowanymi terenami niezabudowanymi (zob. §3 ust. 1 pkt. 50),
2. zabudowę magazynową (zob. §3 ust. 1 pkt. 52; może tu chodzić m.in. o magazyn śniegu),
3. parkingi (zob. §3 ust. 1 pkt. 56),
4. parki rozrywki (zob. §3 ust. 1 pkt. 57),
5. inną zabudowę usługową (która obejmuje m.in. obiekty sportowe) wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą (zob. §3 ust. 1 pkt. 55).

Według publikacji pn. „Przedsięwzięcia mogące znacząco oddziaływać na środowisko – przewodnik po rozporządzeniu Rady Ministrów” [Wilżak T., GDOŚ 2011], przedsięwzięcia wymienione w §3 ust. 1 pkt. 49 obejmują infrastrukturę umożliwiającą uprawianie wybranych sportów zimowych: narciarstwa zjazdowego (trasy i wyciągi narciarskie), skoków narciarskich (skocznie narciarskie) oraz bobslejów (trasy bobslejowe). W świetle informacji przedstawionych w poprzednim podrozdziale ograniczenie tej kategorii do sportów zimowych nie wydaje się potrzebne. Rozporządzenie transponuje postanowienia dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/92/UE z dnia 13.12.2011 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko (Dz.Urz. UE L 26 z 28.01.2012, s. 1), która nie mówi o sportach zimowych, lecz używa następującego

sformułowania w języku angielskim: „skiruns, skilifts and cablecars and associated developments”, co można przetłumaczyć jako „nartostrady, wyciągi narciarskie i kolejki linowe oraz inwestycje towarzyszące”. Zarówno dyrektywa, jak i krajowe przepisy jasno wskazują, że przepisom o ocenach oddziaływania na środowisko w wielu przypadkach podlegają także znaczące zmiany istniejących przedsięwzięć.

Niezależnie od powyższego warto pamiętać o zasadzie, którą należy uwzględnić podczas interpretowania kategorii przedsięwzięć podlegających przepisom Unii Europejskiej dotyczącym ocen oddziaływania na środowisko; mówi ona, że „dyrektywa ma szeroki zakres oraz cel”. Stanowisko to jest konsekwentnie podtrzymywane przez Europejski Trybunał Sprawiedliwości (np. w sprawach C-72/95, C-2/07, C-275/09, C-142/07 i C-227/01).

W tym kontekście trzeba zwrócić uwagę na odmienne zdefiniowanie „przedsięwzięcia” w przepisach krajowych i unijnych. Według art. 3 ust. 1 pkt 13 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, przez „przedsięwzięcie” rozumie się „zamierzenie budowlane lub inną ingerencję w środowisko polegającą na przekształceniu lub zmianie sposobu wykorzystania terenu, w tym również na wydobywaniu kopalin”. Natomiast według dyrektywy 2011/92/UE, „przedsięwzięcie” oznacza:

- wykonanie prac budowlanych lub innych instalacji lub systemów (ang. *schemes*, co można rozumieć nie tylko jako „systemy”, ale też jako „projekty” lub „zamierzenia”),
- inne interwencje w otoczeniu naturalnym i krajobrazie, włącznie z wydobywaniem zasobów mineralnych.

Jak widać, polska definicja zawiera wskazanie, że owa ingerencja/interwencja w środowisku polegać ma „na przekształceniu lub zmianie sposobu wykorzystania terenu”. Takiego ustalenia nie ma w dyrektywie, natomiast potencjalną konsekwencją tej sytuacji może być zawężenie zakresu definicji „przedsięwzięcia”. Problem ten jest częściowo zrekompenzowany zapisami § 3 ust. 3 ww. rozporządzenia z dnia 9 listopada 2010 r., gdzie mowa o zmianie uwarunkowań określonych w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, które nie są związane z przebudową, rozbudową lub montażem realizowanego lub zrealizowanego przedsięwzięcia. Przykładem takiego przedsięwzięcia będzie zwiększenie przepustowości kolei linowej (skutkujące zwiększeniem intensywności ruchu turystycznego lub narciarskiego), wzrost natężenia oświetlenia lub zwiększenie poboru wody do celów naśnieżania.

3. Ośrodek narciarski a przepisy o bezpieczeństwie i ratownictwie

Definiując pojęcie „ośrodka narciarskiego”, warto również odnieść się do ustawy z dnia 18.08.2011 r. o bezpieczeństwie i ratownictwie w górach i na zorganizowanych terenach narciarskich (Dz.U. z 2011 r. Nr 208, poz. 1241, ze zm.). Wprowadza ona istotne definicje, m.in.:

1. narciarska trasa zjazdowa – rozumie się przez to tereny przeznaczone do uprawiania narciarstwa i snowboardingu, zapewniające istnienie wolnej przestrzeni

- do zjazdu, odpowiedniej do stopnia trudności narciarskiej trasy zjazdowej i zdolności przewozowej urządzeń transportu linowego i taśmowego przeznaczonych do transportu osób, przy których się znajdują;
2. nartostrada – rozumie się przez to tereny przeznaczone do uprawiania narciarstwa zjazdowego i snowboardingu, o szerokości co najmniej 3 m, służące w szczególności do komunikacji pomiędzy: narciarskimi trasami zjazdowymi, zorganizowanymi terenami narciarskimi, stacjami urządzeń transportu linowego i taśmowego przeznaczonych do transportu osób, a także trasy dojazdowe do dróg, parkingów i obiektów użyteczności publicznej;
 3. narciarska trasa biegowa – rozumie się przez to tereny wyznaczone i odpowiednio oznakowane, przeznaczone do uprawiania narciarstwa biegowego, o szerokości co najmniej 3 m;
 4. zorganizowany teren narciarski – rozumie się przez to ogólnie udostępnione i odpowiednio naśnieżone lub z odpowiednio przygotowanym sztucznym podłożem, oznaczone i zabezpieczone tereny przeznaczone do uprawiania narciarstwa lub snowboardingu, znajdujące się przy urządzeniach transportu linowego lub taśmowego przeznaczonych do transportu osób, a także narciarskie trasy biegowe oraz parki narciarskie i półka ćwiczebne.

Powyższe cztery przykłady wydają się być odpowiednikiem kategorii „skiruns”, o której mowa w przywołanej wcześniej dyrektywie 2011/92/UE.

Wyżej wspomniana ustawa wskazuje, że za zapewnienie warunków bezpieczeństwa osób przebywających na zorganizowanych terenach narciarskich odpowiada podmiot zarządzający tymi terenami, tj. właściciel, użytkownik, najemca, dzierżawca lub podmiot posiadający inny tytuł prawny do zorganizowanego terenu narciarskiego lub urządzeń transportu linowego lub taśmowego przeznaczonych do transportu osób, przy których znajduje się zorganizowany teren narciarski. Zapewnienie to polega m.in. na zapewnieniu ratownictwa narciarskiego oraz na przygotowaniu, oznakowaniu, zabezpieczeniu terenów, obiektów i urządzeń służących do uprawiania narciarstwa i snowboardingu, oraz na bieżącej kontroli stanu zabezpieczeń, oznaczeń i warunków narciarskich.

Ustawa wskazuje również m.in., że zorganizowane tereny narciarskie udostępnione do użytkowania po zmroku oświetla się w sposób zapewniający możliwość oceny warunków narciarskich oraz czytelność oznakowania i zabezpieczeń.

Przepis ten jest sprecyzowany ustaleniami rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 19.01.2012 r. w sprawie dopuszczalnego obciążenia narciarskiej trasy zjazdowej, sposobu jego obliczania oraz szczegółowych warunków oświetlenia zorganizowanych terenów narciarskich (Dz.U. z 2012 r., poz. 102), które należy stosować równolegle z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 29 grudnia 2011 r. w sprawie stopni trudności narciarskich tras zjazdowych, biegowych i nartostrad oraz sposobu ich oznaczania (Dz.U. Nr 295, poz. 1752). Ten drugi akt prawny wprowadza trzy stopnie trudności (A – łatwe, B – trudne, C – bardzo trudne), co ma znaczenie dla określenia wymagań dot. natężenia oświetlenia, które powinno (według pierwszego rozporządzenia) wynosić nie mniej niż:

1. 10 lx – dla stopnia trudności A (ale co najmniej 20 lx przy oznakowaniu i przeszkodach),
2. 20 lx – dla stopnia trudności B,
3. 30 lx – dla stopnia trudności C.

Pierwsze spośród ww. rozporządzeń ustala również dopuszczalne obciążenie narciarskiej trasy zjazdowej przy szczytowej zdolności przewozowej urządzenia transportu linowego lub taśmowego przeznaczonego do przewozu osób. Wynosi ono:

1. minimalnie 200 m² na osobę – dla narciarskiej trasy zjazdowej o stopniu trudności A;
2. minimalnie 300 m² na osobę – dla narciarskiej trasy zjazdowej o stopniu trudności B;
3. minimalnie 400 m² na osobę – dla narciarskiej trasy zjazdowej o stopniu trudności C.

Warto również wskazać, że według ustawy o bezpieczeństwie i ratownictwie w górach i na zorganizowanych terenach narciarskich, zjazdowe trasy narciarskie oraz nartostrady są jednokierunkowymi drogami przeznaczonymi wyłącznie dla narciarzy i snowboardzistów, a trasy biegowe wyłącznie dla narciarzy uprawiających narciarstwo biegowe. Zabrania się wjazdu na zorganizowane tereny narciarskie pojazdami silnikowymi; z oczywistych względów nie dotyczy to:

- podmiotów uprawnionych do wykonywania ratownictwa górskiego, ratowników narciarskich i służb wykonujących zadania z zakresu bezpieczeństwa, porządku publicznego oraz ochrony przyrody,
- używania przez zarządzającego zorganizowanym terenem narciarskim na tym terenie pojazdu silnikowego w razie konieczności usunięcia usterek technicznych urządzeń transportu linowego lub taśmowego przeznaczonych do transportu osób lub dokonania niezbędnych prac zabezpieczających.

Warto też, mając na uwadze doniesienia medialne o wykorzystywaniu nartostrad również do innych celów (zjazdy na rowerach, parkingi, miejsca startowe dla paralotniarzy), zwrócić uwagę, że wśród przepisów karnych (wymienionych w 7. rozdziale ustawy) wymienia się jedynie niedopuszczalne uprawianie narciarstwa lub snowboardingu na zorganizowanym terenie narciarskim w stanie nietrzeźwości, pod wpływem środka odurzającego lub bez kasku (który powinny posiadać osoby nie mające ukończonego 16. roku życia).

WYTYCZNE DO PRZEPROWADZANIA OCEN ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO OŚRODKÓW SPORTÓW NARCIARSKICH. PTAKI

DR ROMUALD MIKUSEK

Góry wraz z terenem Pogórzy zajmują w Polsce ok. 8% powierzchni [Olaczek 2008]. Tereny te są wyjątkowo cenne, o czym świadczy choćby fakt, że na ich obszarze znajduje się 1/3 ogólnej liczby parków narodowych (8 z 23) oraz znaczna część obszarów Natura 2000. Inwestycje związane ze sportami zimowymi oddziałują głównie na tereny znajdujące się w zasięgu regła dolnego i powyżej, czyli od wysokości 550 m n.p.m. w górach całej Polski, za wyjątkiem Tatr i Pienin, gdzie to piętro klimatyczne rozciąga się od wysokości 700 m n.p.m. W obszarze Pogórzy inwestycje związane z ośrodkami narciarskimi są niewielkie. Możemy tu liczyć się z pewną aktywnością sportów zimowych typu „narciarstwo terenowe” (*back-country*), które jednak w Polsce jest mało popularne, a ze względu na coraz łagodniejsze zimy być może nigdy nie będzie stanowić problemu.

1. Znaczenie obszarów górskich dla ptaków

Koszt życia na większych wysokościach jest prawdopodobnie duży. Brak jednak badań, które udowadniają to bezspornie, aczkolwiek wskazuje na to wiele dowodów pośrednich. Jednym z nich jest spadek różnorodności gatunkowej ptaków wraz ze wzrostem wysokości nad poziom morza, co potwierdzono także w obszarze Sudetów i Karpat [np. Walasz i Mielczarek 1992; Mikusek i Dyrz 2003; Flousek i in. 2015]. Ornitologiczna wartość terenów górskich w naszym kraju polega przede wszystkim na występowaniu tutaj gatunków górskich i północnych oraz wielu innych zagrożonych i rzadkich. Do gatunków ptaków charakterystycznych dla obszarów górskich w Polsce należą (podkreślono gatunki wymienione w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej): **orzeł przedni** (*Aquila chrysaetos*), **sokół wędrowny** (*Falco peregrinus*), **jarząbek** (*Tetrastes bonasia*), **siniak** (*Columb aenas*), **puchacz** (*Bubo bubo*), **puszczyk uralski**

(*Strix uralensis*), **sóweczka** (*Glaucidium passerinum*), **włochatka** (*Aegolius funereus*), **dzięcioł biało grzbiety** (*Dendrocopos leucotos*), **dzięcioł trójpalczasty** (*Picoides tridactylus*), **drozd obroźny** (*Turdus torquatus*), **orzechówka** (*Nucifraga caryocatactes*), a ze strefą powyżej górnej granicy lasu związane są **siwerniak** (*Anthus spinoletta*), **płochacz halny** (*Prunella collaris*) i **mornel** (*Charadrius morinellus*). Dodatkowo dwa gatunki – **pliszka górska** (*Motacilla cinerea*) i **pluszcz** (*Cinclus cinclus*), związane są z bystrymi potokami góorskimi [Tomiałojć i Stawarczyk 2003, Sikora i in. 2007].

Znaczenie terenów góorskich jako miejsc ważnych dla fauny wzrasta dodatkowo w ostatnich czasach w następstwie kurczenia się optymalnych siedlisk na terenach nizinnych. Dotyczy to zwłaszcza tych gatunków zwierząt, których zasięg w małym tylko stopniu opiera się na warunkach klimatycznych i przebiega przez całe spektrum wysokości nad poziom morza. Góry stały się enklawą dla gatunków szczególnie wrażliwych na zmiany i o małej tolerancji na obecność człowieka, gdyż tam mogą jeszcze znaleźć w miarę stabilne warunki i spokój. W Polsce tego rodzaju tendencję obserwujemy obecnie choćby u **cietrzewia** (*Lyrurus tetrix*) i **głuszca** (*Tetra ourogallus*). Mimo to ostatnie stanowiska głuszca na Śląsku, które zachowały się w Karkonoszach, w ostatnich latach zanikły [Flousek i in. 2015]. Do rejonów góorskich swój zasięg ograniczyła znaczna część krajowej populacji **sokoła wędrownego** (*Falco peregrinus*), który powrócił na terytoria opuszczone w latach 50. i 60. XX wieku [Chylarecki i in. 2015]. Również w wielu rejonach Alp obserwuje się przesuwanie do góry zasięgów wielu gatunków, w tym także cietrzewia i orła przedniego, a nawet skowronka (*Alauda arvensis*).

O znaczeniu terenów góorskich dla ptaków rozpowszechnionych w całej Polsce i uważanych za pospolite możemy dowiedzieć się za pomocą analizy ich rozmieszczenia i zagęszczenia w porównaniu z terenami nizinnymi, w oparciu o Monitoring Pospolitych Ptaków Lęgowych oraz ich modelowe rozmieszczenie¹ [Kuczyński i Chylarecki 2012]. Metoda przyjęta przez autorów pozwoliła na identyfikację i lokalizację miejsc o szczególnie wysokich wartościach wskaźnika opisującego dane zjawisko, w tym przypadku preferencji siedliskowych 80 pospolitych gatunków ptaków istotnie zmniejszających liczebność na terenie Polski w ciągu ostatnich lat. Tereny górskie wydają się być poddane szczególnie silnej dynamice, gdyż znajdują się tu centra najwyższych wartości wskaźnika zespołu gatunków ptaków zarówno zwiększających, jak i zmniejszających liczebność. Jak pokazuje powyższa analiza, w stosunku do ginących gatunków leśnych najważniejsze refugia zlokalizowane są właśnie w obszarach góorskich porośniętych lasami borealnymi z przewagą świerka i jodły.

W skali kraju góry mają szczególne znaczenie dla 16 spośród przeanalizowanych 80 gatunków ptaków. W tej grupie znalazły się następujące gatunki: **pokrzywnica** (*Prunella modularis*), **rudzik** (*Erithacus rubecula*), **kos** (*Turdus merula*), **śpiewak** (*Turdus philomelos*), **kapturka** (*Sylvia atricapilla*), **pierwiosnek** (*Phylloscopus collybita*), **mysikrólik** (*Regulus regulus*), **zniczek** (*Regulus ignicapilla*), **raniuszek** (*Aegithalos caudatus*), **sosnowka** (*Periparus ater*), **czarnogłówka** (*Poecile montanus*), **sikora uboga** (*Poecile palustris*), **kowalik** (*Sitta europaea*), **pełzacz leśny** (*Certhia familiaris*), **gąsiorek** (*Lanius collurio*) i **gil** (*Pyrrhula pyrrhula*). Spośród wymienionych gatunków ptaków, gąsiorek oraz raniuszek typowe są dla obrzeży lasu, gdyż preferują mozaikę obszarów otwartych z krzewami i luźnymi zadrzewieniami.

¹ Zilustrowana na mapie geograficzna zmienność dogodności danego miejsca dla występowania określonego organizmu.

Funkcjonowanie ptaków na dużych wysokościach pociąga za sobą liczne następstwa i musi uwzględniać surowsze warunki klimatyczne, a nierzadko siedliskowe, a także krótszy okres wegetacyjny. Co ważne, w obrębie stoków narciarskich jest on jeszcze bardziej skrócony w następstwie intensywnego naśnieżania [Hédl i in. 2012]. Konsekwencją tego jest mniejszy i wolniejszy przyrost roczny ptaków, wyrażony liczbą potomstwa, w porównaniu do populacji nizinnych (brak drugich lęgów i powtarzanych na późnym etapie strat, okres odpowiedni do lęgów jest krótszy) oraz konieczność większego inwestowania w lęg (np. większe i cięższe gniazda zapewniające wystarczającą izolację, intensywniejsza opieka rodzicielska w związku z możliwością szybszego wychłodzenia młodych). Mniejsza reprodukcja roczna jest rekompensowana przez przeciętnie dłuższy żywot, co w niektórych przypadkach przekłada się na większą liczbę lęgów w ciągu całego życia. Nie dotyczy to jednak zwykle gatunków, które mogą wyprowadzać więcej niż jeden lęg w roku. Interesujący jest fakt, że gatunki gniazdujące w tych warunkach wykazują się mniejszą konkurencją (agresją?) od tych gniazdujących w położeniach niższych [Rolando i in. 2013]. Stwierdzono też, że przedstawiciele niektórych gatunków na dużych wysokościach charakteryzują się większą masą (np. zięby w Himalajach), zaś silny wiatr powoduje, że preferowane są ptaki z mocniej zaostrzonymi skrzydłami i wcięciami w ogonie, które częściej radzą sobie dobrze w warunkach alpejskich porywów. Z tych i innych względów nie powinno się generalizować i przenosić informacji, które dotyczą populacji nizinnych na górskie, np. w kwestii sukcesu lęgowego i przeżywalności [Rolando i in. 2013].

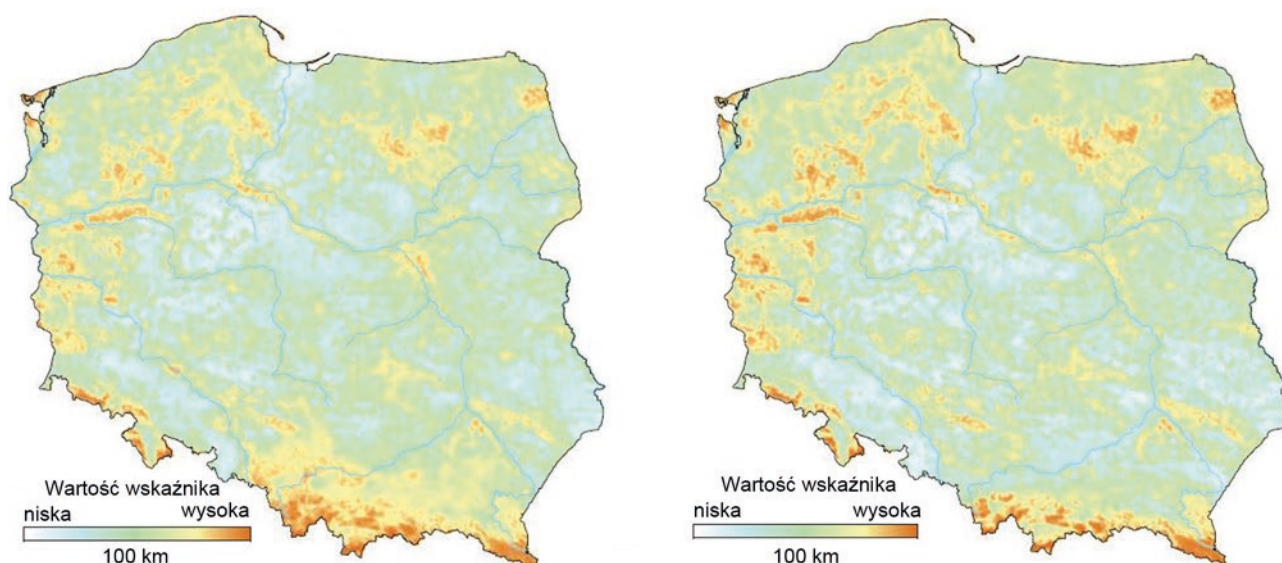
2. Wybrane gatunki ptaków górskich

Poniżej przedstawiono krótko liczebność, trendy i wymagania siedliskowe wybranych gatunków ptaków związanych z terenami górskimi w Polsce. Ograniczono się głównie do gatunków nielicznych, których zasięg zamyka się przede wszystkim w obszarze gór oraz takich, dla których obszary te są kluczowe. Uwzględniono też gatunki wymienione w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt [Głowaciński 2001] i nierzadko jednocześnie w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej, dla których góry są jednym z kilku najważniejszych centrów występowania (np. sóweczka, dzięcioł trójpalczasty). Pominięto gatunki liczniejsze i które występują w szerokim zakresie wysokości, np. pluszcza, świergotka łąkowego, puszczyka uralskiego i jarzábka.

Głuszec (*Tetra ourogallus*)

Głuszec to jeden z trzech kuraków charakterystycznych dla obszarów górskich, obok jarzábka i cietrzewia. W przeciwieństwie do cietrzewia preferuje on wnętrza lasów, w górach zasiedlając ubogie i rozluźnione siedliska borów górno- i dolnoregłowych z przewagą świerka i jodły, których igły i pączki stanowią jego główną dietę zimową [Chylarecki i in. 2015]. Krajową liczebność głuszca szacuje się na poziomie ok. 500 osobników [Chylarecki i in. 2015]. Niestety drastyczny spadek jego liczebności notuje się już od bardzo dawna zarówno w Karpatach, jak i w Sudetach. Na przykład jeszcze do niedawna niewielka populacja utrzymywała się w Karkonoszach, jednak w ostatnich latach głuszce nie są już tutaj notowane [Flousek i in. 2015].

Rysunek 1. Przestrzenna zmienność wskaźnika zespołu gatunków leśnych zmniejszających (z lewej) i zwiększających liczebność (z prawej) [Kuczyński i Chylarecki 2012].



Cietrzew (*Lyrurus tetrix*)

Preferuje mozaikę krawędzi lasów z łąkami, na których tokuje, bujną roślinnością zielną, gdzie zakłada gniazda oraz niską, gdzie ptaki dorosłe wodzą żerujące pisklęta. W górach wybiera tereny, które są jednocześnie atrakcyjne dla sportów zimowych, w tym o niskim stopniu zadrzewienia, z dala od wnętrza lasu, łąki i hale powyżej górnej granicy lasu oraz halizny [Chylarecki i in. 2015]. Istotne jest również to, że ptaki często okupują miejsca z sypkim śniegiem, gdzie regularnie się zaśnieżają. Takie miejsca są również atrakcyjne zimą dla narciarstwa terenowego [Zeitler i Glanzer 1998]. Ze względu na silne zmiany i niestabilność środowisk w obszarach nizinnych, głównie z powodu intensyfikacji rolnictwa i prac leśnych, cietrzew w wielu rejonach stał się typowym gatunkiem wysokogóskim, gdzie populacje jeszcze do niedawna wykazywały jako taką stabilność. Przykładowo subpopulacja na Orawie, dawniej bardzo liczna, w 2002 r. składała się z ok. 150 samców, obecnie z 30–40 (70-procentowy spadek). 13 z 24 tokowisk zostało opuszczonych, a zasięg gatunku zmalał tu ze 187 km² do 72 km² (2014 r.). Także stada zimowe stały się znacznie mniejsze [Ciach 2015]. Cietrzew jest gatunkiem, który spośród ptaków był najczęściej poddawany badaniom wpływu sportów zimowych, ze względu na ciągły spadek liczebności i poszukiwanie jego przyczyn.

Kurak ten uważany jest za gatunek parasolowy oraz bioindykator, czyli taki, którego kondycja populacji informuje o jakości środowiska [Sato i in. 2013]. Na podstawie badań radiotelemetrycznych w Alpach stwierdzono, że areal osobniczy cietrzewia w okresie zimowym obejmuje ok. 40 ha powierzchni [Arlettaz i in. 2013]. Jest to jeden z tych gatunków, o którym wiemy z pewnością, że bardzo negatywnie reaguje na obecność i działalność człowieka w górach. Na przykład w Bawarii wskazano, że cietrzewie unikają miejsc silnie penetrowanych przez ludzi uprawiających zimowe sporty, wybierając ponadto bezpieczne refugia wolne od wpływu myślistwa [Zeitler 2008]. Na podstawie badań Pattheya i in. [2008] stwierdzono niezbyt negatywny wpływ wyciągów narciarskich oraz sportów zimowych „terenowych” na cietrzewia

w dużej skali. Okazało się, że liczebność gatunku w takich miejscach jest trzykrotnie mniejsza niż na obszarach sąsiadujących. Za najważniejsze czynniki odpowiedzialne za spadek populacji cietrzewia uważa się utratę i fragmentację środowisk, polowania, drapieżnictwo, kolizje z liniami i ogrodzeniami oraz płoszenie [Zeitler i Glanzer 1998; Baltic i in. 2005].

Orzeł przedni (*Aquila chrysaetos*)

Orzeł przedni gniazduje w luźnych i wiekowych lasach w pobliżu otwartych obszarów łąkowych, gdzie najchętniej poluje. Niemal cała populacja orła przedniego, licząca obecnie ponad 30 par lęgowych, występuje w Karpatach na wysokości od 450 do 1450 m n.p.m. [Sikora i in. 2007, Chylarecki i in. 2015, Neubauer i in. 2015].

Sokół wędrowny (*Falco peregrinus*)

Dzika populacja sokoła wędrownego związana jest w równej mierze z miastami, co i z górami. W tych ostatnich preferuje niedostępne półki skalne, na których może bezpiecznie gniazdować. Newralgiczne dla ochrony gatunku są miejsca lęgowe, które obejmowane są ustawowo ochroną strefową o promieniu 500 m w okresie od I do VII oraz całoroczną w promieniu 200 m od gniazda [Mikusek 2012]. Jest to gatunek odbywający dalekie przeloty w poszukiwaniu pokarmu, jakim są ptaki chwytane wyłącznie w powietrzu. Wielkość populacji krajowej szacuje się obecnie na ok. 20 par lęgowych [Chylarecki i in. 2015] i corocznie przybywa nowych stanowisk.

Mornel (*Charadrius morinellus*)

Gatunek tundrowy, tylko sporadycznie gniazdujący w Tatrach i Karkonoszach. Bezspornie na terenie kraju doszło do co najmniej dwóch lęgów, w 1948 i 1988 r. [Sikora i in. 2007]. Preferuje wysokogórskie siedliska łąkowe z niską roślinnością zielną i rumoszem skalnym.

Puchacz (*Bubo bubo*)

W górach Polski puchacz należy do rzadkich gatunków, a jego liczebność szacuje się tu na ok. 60–70 par lęgowych [Sikora i in. 2007]. Ptaki związane są tutaj z dolinami rzek, stokami lub ścianami skalnymi, starymi i prześwietlonymi lasami, preferując sąsiedztwo starodrzewów oraz otwartych przestrzeni, gdzie zdobywają pożywienie.

Sóweczka (*Glaucidium passerinum*)

Sóweczka jest gatunkiem borealnym. Bardzo chętnie zajmuje górskie lasy regłowe przypominające tajgę, z której się wywodzi. W Sudetach i Karpatach zasiedla bory mieszane, świerkowe oraz bukowo-jodłowe z domieszką świerka po górną granicę lasu, w wieku co najmniej 60 lat. W Sudetach najczęściej spotykana jest na wysokościach od 600 do 1200 m n.p.m., w Tatrach 1200–1550 m n.p.m. [Sikora i in. 2007, Flousek i in. 2015]. Ostatnie kilkanaście lat to ciągły wzrost liczebności gatunku, który wykrywany jest regularnie na nowych terenach. Obecną populację szacuje się na ok. 600–800 terytorialnych samców, z czego w górach może występować

około połowa krajowej populacji, skupiona głównie w Beskidach i Sudetach (dane własne).

Włochatka (*Aegolius funereus*)

W górach preferuje starsze, zwykle ponad 100-letnie lasy ze świerkiem i jodłą oraz świerczyny z bukiem, w piętrze regli po górną granicę lasu, w Beskidach często lite buczyny jedynie z niewielką domieszką świerka lub jodły, często w sąsiedztwie polan, halizn itp. [Chylarecki i in. 2015]. Nie jest jasne, czy populacje nizinne są izolowane od górskich. Ze względu na znaczne coroczne wahania i krótkie epizody lęgowe w miejscach dotychczas niezasiedlanych, populację lęgową gatunku szacuje się w dużym przedziale liczebności, od 1 do 2 tys. terytorialnych samców [Sikora i in. 2007]. Jej rozmieszczenie w Karpatach w dużej mierze podyktowane jest obecnością puszczyka uralskiego i zwyczajnego, które mogą stanowić dla niej zagrożenie.

Dzięcioł biało grzbiety (*Dendrocopos leucotos*)

Obecność tego dzięcioła zależy w głównej mierze od butwiejącego, miękkiego drewna, zwłaszcza gatunków liściastych, zarówno leżących, jak i stojących. Z tego powodu w górach zasiedla przede wszystkim obszar głębokich dolin strumieni i jarów porośniętych lasami liściastymi (buk i jawor), głównie w niższych położeniach lasów mieszanych. Centra jego występowania obejmują puszcze północno-wschodniej Polski oraz Karpaty i Podkarpacie [Sikora i in. 2007]. W górach liczebność szacowana jest na ok. 900 par lęgowych, co stanowi ok. 65% populacji krajowej gatunku [Chylarecki i in. 2015].

Dzięcioł trójpalczasty (*Picoides tridactylus*)

Centra jego występowania są podobne jak u dzięcioła biało grzbiatego. W przeciwieństwie do niego, w Karpatach występuje w wyższych partiach gór, głównie w reglu górnym, gdzie zamieszkuje rozpadające się stadia drzewostanów świerkowych i jodłowo-świerkowych od wysokości 650 m n.p.m. [Sikora i in. 2007]. W Sudetach wyginął, choć pojawiła się nadzieja na odbudowanie populacji, gdyż od 2010 roku notuje się tu pojedyncze pary lęgowe po stronie czeskiej [Flousek i in. 2015]. Jego liczebność szacowana jest obecnie w Karpatach na ok. 650 par, co stanowi 80% populacji krajowej [Chylarecki i in. 2015].

Siwerniak (*Anthus spinoletta*)

Zasiedla gołoborza i łąki w strefie alpejskiej, rzadziej łąki z pojedynczymi krzakami kosówki w strefie subalpejskiej oraz torfowiska. Niemal cała populacja gniazduje u nas powyżej 1000 m n.p.m. [Sikora i in. 2007; Flousek i in. 2015]. Populację krajową ocenia się na ponad 2000 par z głównym centrum w Tatrach. W Sudetach notuje się ciągły spadek liczebności, zaś liczebność pozostałych populacji wydaje się stabilna [Sikora i in. 2007; Flousek i in. 2015].

Płochacz halny (*Prunella collaris*)

Gatunek gniazdujący w krajobrazie otwartym powyżej górnej granicy lasu, u nas na wysokości powyżej 1300 m n.p.m., tj. w strefie subalpejskiej i alpejskiej. Najliczniejszy w Tatrach, mniej liczny w Karkonoszach, na Biabiej Górze i najwyższych partiach Bieszczadów [Chylarecki i in. 2015]. Kluczowym elementem zajmowanych przez niego środowisk są skały w postaci ścian, rumoszu skalnego, głazów narzutowych. Krajową populację gatunku szacuje się na ok. 380 par, z tego około połowa gniazduje w Tatrach [Tomiałojć i Stawarczyk 2003].

Podróżniczek (*Luscinia svecica svecica*)

W polskich górach od lat 80. XX wieku występuje nominatywny podgatunek podróżniczka – *L. s. svecica.*, którego spotkamy u nas głównie w Tatrach i Karkonoszach. Liczebność w obu populacjach po stronie polskiej szacuje się na 20 par i uznaje się za stabilną w ostatnich latach. W górach gniazduje powyżej górnej granicy lasu, w płatach kosówki, często blisko cieków wodnych [Chylarecki i in. 2015; Flousek i in. 2015].

Drozd obroźny (*Turdus torquatus*)

Występuje od regla dolnego po piętro alpejskie, preferując strefę przejściową między turnią a górną granicą lasu. Zasiedla szerokie spektrum środowisk, a preferuje tereny ekotonalne z lasem, półotwarte oraz luźno zadrzewione. Populację krajową gatunku ocenia się na 1000–3000 par lęgowych, przy czym istnieje obecnie zauważalny trend spadkowy [Sikora i in. 2007].

Czczotka brązowa (*Cardueliscabaret*)

W górach łuszczyk ten preferuje kępy i zwarte łąny kosówki otoczone łąkami, a także fragmenty torfowisk porośnięte karłowatymi drzewami iglastymi [Sikora i in. 2007]. Do niedawna wyróżniany jako podgatunek czczotki *C. flammea cabaret*, obecnie jako osobny gatunek, co nie przeszkadza jej krzyżować się z czczotką zwyczajną (*C. flammea*) czy nawet z makolągwą (*C. cannabina*). Populacja górską miała wywodzić się od arktycznej, jednak i te uważa się obecnie za izolowane gatunki siostrzane [Clement 2016]. Populację lęgową czczotki brązowej ocenia się obecnie na 120–200 par [Sikora i in. 2007].

3. Czynniki niekorzystne oddziałujące na ptaki

Badania nad wpływem aktywności człowieka związanej ze sportami zimowymi na ptaki są nieliczne. Mimo to w porównaniu z innymi grupami systematycznymi rząd ten objęto pracami badawczymi, które pozwalają na wyciągnięcie pewnych ogólnych, a czasami też dość precyzyjnych wniosków [Sato i in. 2013]. Ten rodzaj oddziaływania traktowany był do niedawna bardzo marginalnie, o czym świadczy chociażby fakt,

że nie poświęcono mu np. uwagi w poradniku „Ochrona ptaków i ich siedlisk w Polsce” [Walasz i in. 2006]. Jego rolę zaczęto dostrzegać szczególnie w ostatnich latach, gdyż stał się jednym z czynników, które skumulowane szczególnie mocno odbijają się na środowisku naturalnym w obszarach górskich, do tej pory pozostających poza nadmierną presją człowieka. Sato i in. [2013] przeanalizowali ponad tysiąc publikacji na ten temat, wyróżniając zaledwie 41 artykułów, które wnoszą istotne dane dotyczące poznania wpływu sportów zimowych na przyrodę. Połowa zgromadzonych metadanych wskazuje na zdecydowanie negatywny wpływ tego rodzaju aktywności człowieka na faunę, tj. na jej bogactwo gatunkowe, różnorodność i liczebność. Pozostałe prace wskazują na jednocześnie negatywny i obojętny wpływ, a tylko kilka publikacji mówi o wpływie pozytywnym na wybrane elementy środowiska. Niestety spośród wielu grup taksonomicznych ptaki, obok wieloszczetów, okazują się być poddane szczególnie silnej negatywnej presji. Świadomość tego może być mimo wszystko myląca, gdyż tylko niektóre grupy organizmów poddano szczegółowym obserwacjom pod kątem odpowiedzi na aktywność związaną z rekreacją człowieka w górach, a negatywny efekt może być dużo większy niż ten, który został dotychczas udokumentowany [Sato i in. 2013].

Negatywny wpływ różnych form turystyki górskiej na przyrodę może być miejscami ogromny. Jak duża może być to skala oddziaływania niech świadczy choćby fakt, że Alpy są najpopularniejszym miejscem odpoczynku w Europie, zaraz po wybrzeżu Morza Śródziemnego. Turystyka górska największe piętno odciska na faunie, oddziałując w analogicznie silnym stopniu jedynie na wody i florę [Pickering i in. 2003]. Warto pamiętać, że aktywność związana ze sportami zimowymi może być jednym z kilku czynników negatywnych funkcjonujących jednocześnie. Kumulacja różnych bodźców odbijających się ujemnie, może ostatecznie prowadzić do sytuacji krytycznej, stąd nie można lekceważyć nawet, zdawałoby się, małych skutków negatywnych.

Pierwszym, który zwrócił uwagę na negatywny wpływ sportów zimowych na ptaki, był w 1981 roku Watson [2012], którego przedmiotem badań były pardwy szkockie (*Lagopus muta*) w północnej Szkocji. W tej części Wysp Brytyjskich pardwy żyjące w optymalnych środowiskach na wysokości 600–1300 m n.p.m., zimą schodzą poniżej 1200 m, a w terenach poddanych silnej presji człowieka na wys. 500 m i niżej [Lack 2010]. Sukces lęgowy gatunku spadł w ostatnich latach drastycznie w pobliżu wyciągów narciarskich ze względu na obecność wron przyciągniętych obecnością łatwego pokarmu wyrzucanego przez turystów. W okresie lęgowym ich łupem stają się nierzadko jaja i pisklęta pardwy. Wiosną dodatkowo stwierdzono dużą śmiertelność pardw w wyniku kolizji z liniami napowietrznymi kolejek [Watson 2012]. Przykład pardwy – choć dotyczy ptaka niewystępującego w polskiej faunie – unaocznia dobitnie, jak duży może być wpływ sportów zimowych na ptaki.

Stoki narciarskie mogą być atrakcyjne dla gatunków ptaków preferujących otwarte przestrzenie, ze względu na zanikanie terenów związanych z – coraz mniejszą – aktywnością pasterską w górach. Znamienne jest, że obszary poddane presji narciarzy zamieszkiwane są przez ptaki stosunkowo pospolite, zaś gatunki wymagające otwartych trawiastych przestrzeni górskich mają tu zazwyczaj niekorzystny status ochronny [Rixen i Rolando 2013]. Ze względu na niewielką liczbę danych dotyczących rodzimych gatunków ptaków, warto odwołać się także do badań nad charakterystycznym dla Alp gatunkiem – wieszczkiem (*Pyrrhocorax graculus*). Rolando i in. [2003] stwierdzili, iż rozwój ośrodków narciarskich wpływa na zmianę zwyczajów wieszczka, czego następstwem może być obniżenie jego dostosowania (na co dzień

ptaki mogą ponosić większe koszty energetyczne). Ptaki nocujące i odpoczywające w piętrze alpejskim między skałami, w dzień odwiedzały wysoko położone ośrodki sportów zimowych, podczas gdy ptaki z populacji naturalnej odwiedzały tereny położone niżej, poszukując naturalnego pokarmu. Te pierwsze pożerały głównie pokarm o małej wartości odżywczej (chleb i inne resztki) i cały dzień przebywały w niższej temperaturze. Stwierdzono z drugiej strony, że wieszczki przestawały poszukiwać pokarmu na alpejskich łąkach, które zaadaptowano na stoki narciarskie [Sato i in. 2013]. Nie jest jednak pewne, która populacja wychodziła na tym lepiej, gdyż jedne ptaki zyskiwały na krótszych przelotach, podczas gdy drugie przelatywały na duże odległości po kilka razy dziennie w górę i w dół.

Zmiany w środowisku, towarzyszące powstawaniu ośrodków narciarskich, są zwykle znaczne i oddziałują na przyrodę wielotorowo. Towarzyszą temu synantropizacja obszaru, zmiany w krajobrazie w wyniku fragmentacji środowisk, powstawanie barier, wycinanie krzewów oraz drzew, erozja gleby i zanik muraw, wzrost drapieżnictwa i pasożytnictwa, zahamowanie naturalnej sukcesji, zmniejszenie areału lęgowego wielu gatunków, zmniejszenie bogactwa i różnorodności gatunkowej, intensyfikacja penetracji ludzkiej, hałas, nadmierne oświetlenie itp. Niektóre gatunki ptaków obszarów otwartych unikają tras narciarskich i np. na niektórych stokach w Alpach włoskich nie wykazano w ogóle lerki, trznadla, gąsiorka, pokląskwy, a także typowych dla tamtych rejonów i nieobecnych w naszej faunie: wróbla skalnego (*Petronia petronia*) i głuźka (*Emberiza cia*) [Laiolo i Rolando 2005]. W Alpach stwierdzono również duży negatywny wpływ stoków narciarskich na prawdopodobieństwo wystąpienia oraz zagęszczenie siwerniaka, białorzytki oraz kopciuszka [Pickering i in. 2003; Rolando i in. 2013], a także świergotka łąkowego [Caprio i in. 2011], których liczebność istotnie spada wraz z obszarem zajmowanym przez stoki narciarskie [Caprio i in. 2014]. Dla małych ssaków żyjących w lesie, takich jak nornica ruda (*Myodes glareolus*) i ryjówka malutka (*Sorex minutus*), obecność stoków narciarskich równa jest utracie siedliska. Dodatkowo takie miejsca stanowią barierę izolującą zwierzęta w sąsiadujących siedliskach [Pickering i in. 2003, Rolando i in. 2013, Negro i in. 2009]. Nie jest pewne, czy organizmy wyższe mogą tę barierę pokonywać, ale z pewnością ma ona charakter co najmniej półprzepuszczalny. Należy też podkreślić mocno negatywny wpływ stoków narciarskich na bezkręgowce, co może mieć pośredni i bardzo silny wpływ na obraz rozmieszczenia ptaków owadożernych.

Poniżej przedstawiono najważniejsze czynniki niekorzystne, które wynikają z aktywności sportów zimowych w górach. Wiele z nich działa jednocześnie (np. światło, hałas, płoszenie itp.), składając się, ogólnie rzecz ujmując, na zakłócanie spokoju, co – jak pokazuje analiza metadanych – jest najistotniejszym czynnikiem negatywnie odbijającym się na przyrodzie [Sato i in. 2013]. Kolejność jest przypadkowa i nie hierarchizuje zagrożeń pod kątem ich ważności. Część z czynników nie została jeszcze dostatecznie zbadana (np. hałas, nadmierne oświetlenie). Pominięto też śmiertelność na drogach związaną ze wzmożonym ruchem turystyki zimowej, która jest jednym z trzech najważniejszych czynników antropogenicznych śmiertelności ptaków na świecie, obok zderzeń z szybami i drapieżnictwa kotów [Loss i in. 2015].

Efekt brzeżny i wpływ stoków narciarskich na ptaki leśne

Laiolo i Rolando [2005] wykazali, iż gatunki charakterystyczne dla zwartych lasów oraz związane z ekotonem las – łąka, unikają sąsiedztwa stoków narciarskich (negatywny efekt brzeżny). Odwrotną sytuację autorzy zaobserwowali w sytuacji, gdy lasy sąsiadowały z pastwiskami: sąsiedztwo obszaru otwartego wypasanego eksten-sywnie wpływało na większe bogactwo ptaków przy jego granicach (pozytywny efekt brzeżny). Autorzy zwrócili uwagę na to, że granica lasu przy stokach narciarskich charakteryzuje się gwałtownym przejściem, gdzie brak krzewów i innej wysokiej roślinności, co według nich odbija się ujemnie na bogactwie awifauny.

Dodatkowe źródła pokarmu

Wzrost aktywności człowieka wpływa na wzrost liczby zwierząt – generalistów po-karmowych, takich jak choćby ptaki krukowate. Skala tego zjawiska zależy z kolei od wielkości zabudowy w postaci budynków mieszkalnych, gastronomicznych itp. oraz od obecności wysypisk w okolicy. Gdy dodamy do tego inne źródła energii (np. za-bite zwierzęta, resztki pokarmu pozostawiane przez turystów), ptaki takie mogą być w ciągu roku w mniejszym stopniu zależne od tradycyjnego pokarmu. W momen-tach większej sezonowej dostępności innego rodzaju pokarmu, mogą przyczyniać się do znacznych strat, np. rabując jaja i pożerając pisklęta ptaków w okresie lęgowym.

Fragmentacja środowisk

Fragmentacja środowisk, szczególnie w związku z obecnością samych ośrodków narciarskich, może przyczyniać się do stwarzania barier i silnej izolacji przestrzennej wielu gatunków, co w konsekwencji prowadzić może do zaniku odciętych populacji (brak przepływu genów, krzyżowanie wsobne, duża podatność na negatywne czyn-niki lokalne) [Wöss i Zeiler 2003]. W Alpach, szczególnie w piętrach reglowych, obserwuje się intensywną sukcesję drzew i krzewów na terenach wypasanych słabiej lub porzuconych w ogóle. Do gatunków chętnie zamieszkujących obszary pastwisk górskich należą m.in. trznadel, gąsiorzek i pokląskwa. Udowodniono, że gatunki te unikają z kolei stoków narciarskich. Stoki tego rodzaju, które najczęściej stanowią formę luki w drzewostanie w postaci linowej, według Rolando i in. [2013] nie są postrzegane jako odpowiednie środowisko przez właściwe gatunki łąkowe. Unika-nie przez ptaki stoków narciarskich wspomniani autorzy wykazali także na łąkach alpejskich, czyli leżących powyżej górnej granicy lasu, co potwierdzają parametry dotyczące bogactwa gatunkowego, rozmieszczenia i liczebności. Interesujące jest to, że nie wykazali oni obecności ptaków na 2/3 powierzchni stoków, a pozostała 1/3 okupowana przez ptaki dotyczyła obszaru pozostającego poza aktualnie używanymi trasami. Należy podkreślić, że na dużych wysokościach samoczynne odradzanie się roślinności następuje bardzo wolno. Następstwem funkcjonowania stoków nar-ciarskich na dużych wysokościach jest nie tyle sama fragmentacja środowiska, ile w ogóle jego dewastacja czy nawet zanik środowisk odpowiednich dla ptaków [Sato i in. 2013].

Wyciągi narciarskie budowane poniżej górnej granicy lasu pociągają za sobą wycinkę drzew, a w konsekwencji fragmentację środowisk. Teoretycznie wpływ wyciągów narciarskich powyżej tej granicy jest mniejszy, bo nie pociąga za sobą tak gruntownych zmian w środowisku (chodzi głównie o wycinkę lasu), zwłaszcza wizualnie. Takie myślenie jest jednak błędem, bo środowisko to na dużych wysokościach (piętro alpejskie) tworzą kamienie i krzewy, których usunięcie należy traktować w tych samych kategoriach, jak wycinanie lasu poniżej [Rolando i in. 2013]. Pośrednią konsekwencją fragmentacji środowisk wskutek działalności człowieka w górach jest wzrost drapieżnictwa i pasażerownictwa lęgowego [Laiolo i Rolando 2005].

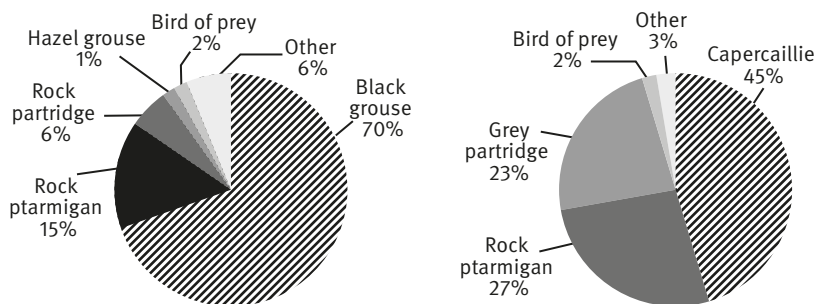
Zasięg oddziaływania inwestycji

Stwierdzono, że obecność stoków narciarskich oddziałuje na faunę w znacznym promieniu, a jego skutki dają o sobie znać nawet w odległości 1,5 km od wyciągu [Patthey i in. 2008; Laiolo i Rolando 2005]. Zasięg oddziaływania dotyczy też obszarów położonych powyżej i poniżej stoków przylegających do lasów i terenów, których infrastruktura związana jest bezpośrednio lub pośrednio z funkcjonowaniem ośrodka narciarskiego. Rolando i in. [2007] stwierdzili np., że na obszarach otwartych sąsiadujących ze stokami narciarskimi znajdziemy podobną liczbę gatunków w porównaniu do łąk naturalnych, ale dużo mniejsze liczebności. To wskazuje na pośrednio negatywny, a nie tylko bezpośredni wpływ tego rodzaju inwestycji na lokalne populacje ptaków. Warto tu także odnieść się do sytuacji cietrzewia, który wyraźnie unika sąsiedztwa ośrodków narciarskich, a nawet miejsc eksploatowanych przez narciarstwo terenowe [Patthey i in. 2008; Zeitler 2008].

Linie napowietrzne i słupy

Wraz z infrastrukturą narciarską powstają liczne linie napowietrzne związane zarówno z wyciągami, jak i z trakcją elektryczną. Koliduje z liniami wysokiego napięcia są najczęstszą przyczyną śmiertelności cietrzewia i głuszca w Norwegii i Szkocji [za Rolando i in. 2013]. We Francji ptaki te giną zwykle w wyniku kolizji z liniami będącymi elementami wyciągów narciarskich. To, że kuraki szczególnie narażone są na kolizje z liniami napowietrznymi, wynika z faktu, że są to duże ptaki posługujące się szybkim, prostoliniowym lotem, podobnie jak niektóre ptaki szponiaste i słonka (*Scolopax rusticola*). Głuszce stanowiły aż 45% liczby ptaków, które uległy kolizji z liniami napowietrznymi wyciągów narciarskich w Alpach i Pirenejach [Rolando i in. 2013]. Według autorów tych badań wynikało to w dużej mierze ze zwiększonej aktywności sezonowej i dobowej ptaków, czyli zarówno w półmroku, jak i w okresie zimowym.

Rysunek 2. Śmiertelność ptaków w Alpach (z lewej) i Pirenejach (z prawej) po francuskiej stronie [Rolando i in. 2013]



W Alpach największe zagrożenie stanowią wyciągi talerzowe, które były przyczyną 80% wypadków śmiertelnych wśród kuraków [Rolando i in. 2013], z czego aż 70% stanowiły cietrzewie.

Wyrównywanie stoków

W ramach przygotowywania stoków pod trasy zjazdowe usuwane są kamienie, w tym głazy naturalne, przemieszaniu ulega wierzchnia warstwa gleby, gdzie też kumulują się substancje chemiczne pozostałe ze sztucznego naśnieżania. W okresie zimowym ratraki powodują, że warstwa śniegu staje się cienka, zwarta i ubita, a temperatura pod nim spada do -10°C , podczas gdy w miejscach niepoddanych tej presji wynosi ok. 0°C . Niejednokrotnie do skały macierzystej zdarta zostaje gleba, szczególnie w miejscach o dużym nachyleniu. Wszystko to przyczynia się do zaniku fauny drobnych ssaków próbujących przetrwać pod śniegiem, unikania takich miejsc przez zaśnieżające się kuraki itd. Dla powstrzymania erozji czasami stosuje się nasadzenia, które nie zawsze uwzględniają gatunki rodzime.

Niszczenie oraz zmiana składu i struktury roślinności

Największym zagrożeniem dla ptaków, związanym z tworzeniem ośrodków zimowych, są prawdopodobnie zmiany zachodzące w ich siedlisku [Rolando i in. 2013]. Powstawaniu stoków narciarskich towarzyszy usuwanie darni, a już w wyniku ich używania różnorodność roślin na stokach narciarskich jest mniejsza niż w otoczeniu. Na stokach dochodzi do zubożenia bogactwa gatunkowego i ekspansji gatunków drzewiastych i wczesnowiosennych [Wipf i in. 2005]. Przerwana zostaje ciągłość naturalnej sukcesji. Regularnie usuwane są drzewa i krzewy na trasach, nie tylko w chwili powstawania ośrodków sportowych, ale także w trakcie ich funkcjonowania. Roślinność górską po zniszczeniu regeneruje się dużo wolniej ze względu na trudne warunki, w których żyje oraz z uwagi na krótki okres wegetacyjny [Sato i in. 2013]. Im wyżej nad poziomem morza odbywa się ingerencja związana z usuwaniem darni, tym trudniejsze jest odtworzenie siedliska. Odbija się to także w dużej mierze na trawożernych kręgowcach [Rolando i in. 2013]. W konsekwencji stoki narciarskie zostają огоłocone z traw analogicznie jak stoki regłowe z drzew. W wyniku takich działań przemieszczanie się zwierząt oraz ich rozmieszczenie jest ograniczone.

Efekt limitujący obecność ptaków na stokach narciarskich zwiększony jest szczególnie w miejscach o dużym nachyleniu, gdzie w wyniku silnej erozji zanika pokrywa trawiasta. Stoki narciarskie nie sprzyjają bytowaniu bezkręgowców, pośrednio wpływając na obecność ptaków owadożernych, a także tych ptaków roślinożernych, które tylko okresowo karmią swoje młode bezkręgowcami. Na stokach stwierdzono dużo mniejsze bogactwo gatunkowe chrząszczy, pająków i szarańczaków [Rolando i in. 2013]. Szczególnie wrażliwe na ten element antropogeniczny są pająki, nieco mniej chrząszcze, a najmniej szarańczaki [Negro i in. 2013]. Rolando i współautorzy [2013] zwracają uwagę na zubożoną faunę bezkręgowców bytujących w ziemi, ze względu na słabo rozwiniętą pokrywę trawiastą stoków narciarskich. Również brak nornicy rudej i ryjówki malutkiej, wykazany na obszarze stoków narciarskich w porównaniu z pastwiskami, może odbijać się negatywnie na występowaniu ptaków drapieżnych tamże [Laiolo i Rolando 2005].

Drapieżnictwo

Wzrost zagęszczenia drapieżników i generalistów pokarmowych w miejscach ośrodków narciarskich spowodowany jest atrakcyjnością miejsca. Dotyczy to szczególnie ptaków krukowatych i lisa. Zwierzęta te znajdują tu łatwą zdobycz oraz mozaikę środowisk sprzyjającą efektywności żerowania [Storch i Leidenberger 2003]. Ich obecność może być ogromnym zagrożeniem dla lokalnych populacji, szczególnie w sezonie lęgowym dla gniazd i piskląt oraz wysiadujących ptaków dorosłych.

Używanie sztucznego śniegu

Ocieplenie klimatu, a co za tym idzie ograniczona liczba dni z pokrywą śnieżną umożliwiającą uprawianie sportów zimowych, jest głównym argumentem stosowanym za naśnieżaniem stoków narciarskich. Sztuczne naśnieżanie stoków wymaga dostarczenia wody, którą pobiera się zazwyczaj z najbliższej okolicy, co odbija się najczęściej na bilansie wodnym zlewni. To dodatkowo wpływa na osuszanie zdegradowanego terenu, który pozbawiony wierzchniej pokrywy i roślinności nie utrzymuje wody tak, jak stoki porośnięte trawą, drzewami i krzewami [Kot 2010]. Chemia stosowana do zamrażania wody powoduje, że do gleby dostają się dodatkowe substancje powodujące silny wzrost krzewów i drzew. Z kolei pozostawianie przyzmu śniegu wpływa negatywnie na drobne ssaki, które podejmują próbę przezimowania pod nimi.

Płoszenie i stres a aktywność człowieka

Człowiek jest postrzegany przez ptaki jako drapieżnik. Tylko wyjątkowo możliwa jest adaptacja ptaków polegająca na tym, że nie kojarzą człowieka z drapieżnikiem (myśliwym), jak to niekiedy zdarza się u głuszców i cietrzewi.

Aktywność człowieka w górach ograniczona jest przestrzennie i czasowo zarówno w skali rocznej, jak i dobowej. Warto zwrócić uwagę na fakt, że aktywność ludzi w ośrodkach sportowych rozpoczyna się w późnych godzinach rannych i kończy

również późno. Płoszenie może mieć różny charakter, zależnie od tego, jak długo funkcjonuje dana inwestycja. Odpowiedzią na uruchomienie kolejki gondolowej i otwarcie tras zjazdowych na Jaworzynę Krynicką w Beskidzie Sądeckim było wycofanie się wielu ssaków z bezpośredniego sąsiedztwa oddziaływania inwestycji. Po kilku latach stwierdzono powrót niektórych zwierząt, które łatwiej przystosowały się do obecności człowieka (np. lis i kuna) lub korzystają z jego sąsiedztwa jako ochrony przed drapieżnictwem (np. jelen i sarna chroniące się przed rysiem i wilkiem) [Lesiak i Tomek 2008].

Płoszenie działa na ptaki stresogennie, co odbija się również na dodatkowym wydatkowaniu energii. Jeśli jest częste i powtarza się, ptaki mogą przenosić się do siedlisk suboptymalnych [Pattheyi in. 2008]. Ptaki są precyzyjnie dostosowane fizjologicznie do ciężkich warunków zimowych, do czego dochodzi płoszenie generowane przez sporty zimowe. Przez kumulację tych czynników próg tolerancji może znacznie się obniżyć. Badania prowadzone w Szwajcarii na cietrzewiach wykazały w kale zwiększoną obecność hormonu stresu – kortykosteronu, w miejscach, gdzie ptaki narażone były na częsty kontakt z człowiekiem, czyli przy ośrodkach narciarskich i nieco mniej w miejscach, gdzie uprawiane są sporty zimowe „terenowe” [Arlettaż i in. 2013]. Stres związany z płoszeniem wpływa na dodatkowe nakłady energetyczne. Arlettaż i in. [2013] stwierdzili też wzrost intensywności żerowania w następnym dniu po spłoszeniu ptaka. Ponadto spłoszony ptak musi poświęcić dodatkową energię na utrzymanie temperatury ciała, którą zabezpieczało mu przebywanie w izolowanym od warunków zewnętrznych igloo. Stwierdzono również, że tokowiska położone bliżej ośrodków narciarskich były mniejsze (6 i mniej samców) niż w miejscach, gdzie ptaki nie były płoszone (7 samców i więcej). Dotyczy to również zagęszczenia ptaków. Tłumaczy się to dwojako: 1. osłabieniem ptaków w wyniku płoszenia (koszty mogą spowodować większą śmiertelność i zmniejszać sukces lęgowy); 2. działaniem czynnika pośredniego, jakim jest wzrost drapieżnictwa na ptakach dorosłych, jajach i młodych w pobliżu ośrodków sportów zimowych. Prawdopodobnie jednak działają tu oba czynniki [Arlettaż i in. 2013]. Należy kłaść nacisk na to, że obecność dużej liczby ludzi w krótkim okresie czasu powoduje częste płoszenie głuszca i cietrzewia w krytycznym okresie roku, kiedy śmiertelność tych ptaków jest wysoka już nawet bez występowania tego problemu [Buffet i Dumont-Dayot 2013]. Ptaki nie są przystosowane do obecności tego rodzaju dodatkowego czynnika, a w konsekwencji mogą opuszczać zimowe terytoria. To może powodować drastyczny spadek liczebności, co notowano w Pirenejach [Arlettaż i in. 2013].

Fakt unikania stoków narciarskich w Beskidzie Sądeckim przez ssaki drapieżne, takie jak wilk i ryś, wynika zapewne z samej obecności człowieka i wszelkich towarzyszących temu następstw (hałas, psy, oświetlenie itp.) [Lesiak i Tomek 2008]. Do płoszenia w nocy przyczynia się też obecność ekip naśnieżających stoki oraz hałas wywoływany przez armatki śnieżne [Kot 2010].

Światło

Wpływ światła na przyrodę określany jest obecnie jako jeden z elementów zanieczyszczających środowisko na terenach zurbanizowanych. Nadmierna iluminacja świetlna może powodować słabą widoczność gwiazd i księżyca (astronomiczne zanieczyszczenie świetlne), co jest szczególnie istotne dla ptaków migrujących, które dzięki nim

orientują się w kierunkach świata [Longcore i Rich 2004]. Jak wykazały badania Poot i in. [2008], białe i czerwone światło może zaburzać także orientację ptaków kierujących się falami magnetycznymi ziemi. Nocni migranci napotykaliby intensywne, sztuczne światła, tracąc znaczne ilości rezerw energetycznych. W takich przypadkach zdarza się, że zdezorientowane ptaki lądują na ziemi. Światło może powodować też zaburzenia hormonalne, w wyniku czego np. dzienne ptaki śpiewające wykazują aktywność nocną, śpiewając i polując w pobliżu światła [Rich i Longcore 2005].

Ocieplenie klimatu

Ocieplenie klimatu dotyka bezpośrednio sektora związanego z ośrodkami sportów zimowych, który próbuje powetować sobie straty w różnorodny sposób. Jednym z nich jest ekspansja na wyżej położone tereny poprzez budowę nowych stoków narciarskich i wydłużanie obecnych oraz zwiększanie naśnieżania. Szacuje się, że w czasie najbliższych 30 lat, w następstwie ocieplenia klimatu, linia klimatyczna w górach przesunie się w Alpach o 300 m wyżej (z 1200 m n.p.m. do 1500 m) [Sato i in. 2013]. Łagodne zimy nie należą obecnie do wyjątkowych. Za właściwy stok do uprawiania sportów zimowych uważa się taki, który dostarcza miarodajną ilość śniegu (*reliable snow cover*) o głębokości minimalnej 30–50 cm przez co najmniej 100 dni w ciągu 7–10 lat w okresie od 1 grudnia do 15 kwietnia (dotyczy to Alp [Elsasser i Messerli 2001]). Adekwatną definicję uwzględniającą warunki panujące w naszych górach powinno wprowadzić się także w Polsce. W Alpach warunki takie panują powyżej 1200 m n.p.m. Podniesienie się tej linii do 1500 m spowoduje spadek odpowiednich ośrodków narciarskich z 85% obecnie do 63%, a przesunięcie do 1800 m – do 44%.

Następstwa mogą pójść także i w stronę przeciwną, pozwalającą przetrwać zagrożonym terenom górskim, gdyż np. jedna z teorii zakłada, że brak śniegu w niższych wysokościach może zrazić młodsze pokolenie do uprawiania sportów zimowych, a ruch turystyczny zmniejszy się.

4. Oddziaływanie obojętne i pozytywne

Jako jeden z pozytywnych elementów funkcjonowania ośrodków narciarskich traktuje się czasami fakt powstawania odlesionych fragmentów, które mogą stać się atrakcyjne dla ptaków, szczególnie w rejonach, gdzie porzucono tradycyjny wypas, w wyniku czego teren stracił na heterogeniczności. Podkreśla się jednak, że takie miejsca mogą przybrać formę pułapki ekologicznej (patrz: zagrożenia). Drugim elementem wartym uwagi jest zwiększona kumulacja substancji odżywczych (w wyniku naśnieżania) w płytkiej glebie, która podlega regularnemu wymieszaniu. W sprzeczności z tym pozostaje fakt, że roślinność na stokach cyklicznie wyrównywanych jest jednak uboga, a obecność wzbogaconej gleby sprzyja głównie wzrostowi roślin motylkowych, nie zaś rzadkiej florze alpejskiej [Wipf i in. 2005]. Podobnie dwuznacznie oceniana bywa obecność linii ekotonalnych, dawniej odbieranych jako element korzystny, jednak współczesne badania wskazują na wiele negatywnych oddziaływań z nimi związanych (patrz: efekt brzeżny). Należy wspomnieć o pozytywnej roli struktur związanych z ośrodkami narciarskimi, takimi jak dachy i słupy, które sprzyjają

przykładowo obecności kopciuszka, białorzytki i pliszki siwej, a w Alpach śnieguły i wieszczka. Ptaki mogą w ich obrębie budować gniazda i często na nich przysiadają. Część gatunków zwierząt przystosowuje się z czasem do obecności stoków narciarskich. Z ich funkcjonowania korzystają szczególnie zwierzęta inteligentne, wykazujące się łatwiejszą synantropizacją (np. lis, orzechówka) czy mogące zdobyć więcej pokarmu w pobliżu człowieka (np. kuna, zając, kruk) [Lesiak i Tomek 2008; Rolando i in. 2013].

5. Zalecenia ogólne i wnioski

Gospodarowanie na terenach górskich powinno być szczególnie powściągliwe i ostrożne, a w naszym kraju dodatkowo brać pod uwagę ograniczony zasięg tych obszarów w granicach Polski. W przypadku funkcjonowania infrastruktury związanej z istnieniem sportów zimowych wiele czynników ujemnych oddziałuje na przyrodę jednocześnie, a ich wpływ kumuluje się, co jeszcze pogłębia i przyspiesza negatywne następstwa [Rolando i in. 2007].

Waloryzacja przyrodnicza tych obszarów pod kątem wpływu inwestycji związanych ze sportami zimowymi na środowisko powinna być prowadzona przez doświadczonych badaczy ze względu na charakter przedsięwzięcia i możliwe szerokie i negatywne oddziaływanie. Rzetelność inwentaryzacji gwarantuje uniknięcie szkód, które mogą być szczególnie dotkliwe i nieodwracalne w delikatnych środowiskach górskich, gdzie często mamy do czynienia z gatunkami zwierząt o wysokim statusie ochronnym oraz ich izolowanymi populacjami. Takie podejście powinno funkcjonować bezwzględnie w obszarach objętych programem Natura 2000. W takich przypadkach zaleca się:

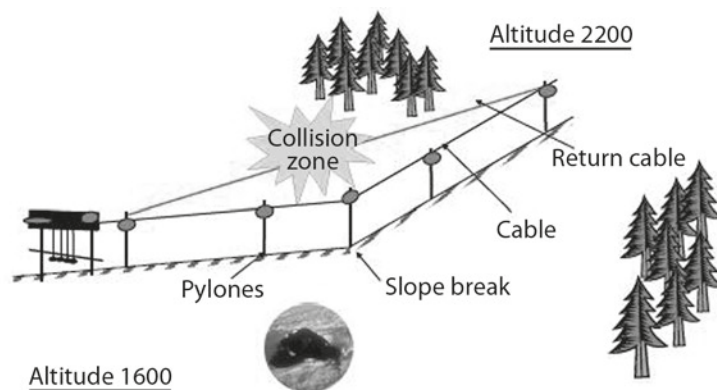
- stworzenie map, na których wskazano by miejsca szczególnych konfliktów i najważniejsze biotopy, gdzie obecne są rzadkie gatunków ptaków (na zasadzie takiej, jak plany zagospodarowania przestrzennego). Mapy takie powinny wskazywać wyjątkowo cenne rejon w obszarach górskich, które w żadnym wypadku nie mogą być poddane presji sportów zimowych (patrz też punkt następny);
- w przypadku wyjątkowo rzadkich gatunków ptaków, których liczebności są skrajnie niskie (np. orzeł przedni, sokół wędrowny, mornel) lub których liczebność drastycznie spada (np. cietrzew, głuszc), należałoby bezwzględnie zlokalizować miejsca lęgów i stałego przebywania ptaków. Takie miejsca powinny być oznakowane i otoczone opieką (strefy ochronne w przypadku ptaków podlegających tej formie ochrony), aby zredukować do minimum bezpośrednie oddziaływanie turystyki i sportów zimowych na te obszary.
- tworzenie stoków przyjaznych przyrodzie, czyli takich, gdzie usuwane byłyby tylko kamienie i wyrównywane ostre krawędzie, a roślinność i gleba pozostałyby nienaruszone [Rolando i in. 2007];
- promowanie na stokach roślinności rodzimej, zakrzewień i grup zadrzewień [Rolando i in. 2007];
- inwentaryzacja ornitologiczna powinna dotyczyć nie tylko obszaru przedsięwzięcia, ale w równym stopniu także terenów przyległych, gdyż, jak wykazano, inwestycje związane z budową ośrodków narciarskich wpływają również na

bogactwo ptaków w bezpośrednio przylegających lasach [Laiolo i Rolando 2005].

- linia między stokami narciarskimi a lasem powinna przechodzić stopniowo, zatem powinno się tworzyć łagodną strukturę w obszarze ekotonalnym między terenem otwartym a lasem, w postaci gęstych krzewów (pozwala na to duża ilość światła) i niskich drzew rodzimych, typowych dla danej strefy wysokościowej. Takie miejsca mogą przyciągać ptaki owadożerne, zwabione obecnością większej liczby owadów, owocujących krzewów i schronień;
- przewaga pastwisk względem nartostrad jako bardziej atrakcyjnych dla ptaków jest niekwestionowana. Wynika to z faktu, że miejsca takie istnieją długo, bogata jest linia przejścia między pastwiskiem a lasem, miejsca te bardziej obfitują w owady, a kompozycja i skład roślin są bogatsze. W związku z tym niedopuszczalne jest przekształcanie dobrze funkcjonujących pastwisk w stoki narciarskie;
- minimalizowanie strat powinno się odbywać już na etapie planowania inwestycji, co pozwoli uniknąć błędów i wziąć pod uwagę globalne ocieplenie. Zgoda na nowe obiekty zimowe nie powinna opierać się wyłącznie na ich wpływie na środowisko naturalne. Ocena powinna uwzględniać niedaleką przyszłość, gdyż zmiany wprowadzane w środowisku są w takim przypadku dużo trwalsze w porównaniu z terenami leżącymi niżej. Ośrodek funkcjonujący w miejscu o niskim oddziaływaniu na środowisko, ale krótko, ze względu np. na zmiany klimatyczne, może oddziaływać na przyrodę negatywnie w długim okresie czasu;
- na obecność drobnych ssaków pozytywnie wpłynąć może pozostawianie na stokach narciarskich grup drzew w postaci wysp, a także resztek drewna (woody debris), np. w postaci gałęzi, kory czy rozkładających się pni [Rolando i in. 2013];
- zmiany wprowadzane w miejscach przygotowywanych pod stoki narciarskie powinny być minimalne i ograniczać się do usunięcia gładów i wyrównania powierzchni jedynie w miejscach o ostrych krawędziach (miejsca niebezpieczne dla narciarzy), pozostawiając jak najwięcej nienaruszonej gleby i roślinności [Rolando i in. 2013];
- szczególna uwaga powinna dotyczyć miejscowej roślinności oraz darni, która tam, gdzie to możliwe, powinna powracać na stoki narciarskie. Nie może być to jednak kompromis w stosunku do bezpieczeństwa jazdy;
- wszelkie korytarze czy tunele budowane dla zwierząt są jak najbardziej pożądane;
- wymagane jest określenie wpływu linii napowietrznych na ptaki, szczególnie w rejonach, gdzie obecne są kuraki (cietrzew, głuszec i jarząbek). W miejscach, gdzie stwierdza się jakiegokolwiek kolizje tych gatunków, linie powinny zostać oznakowane i zabezpieczone tak, aby zredukować śmiertelność. Skuteczność tej metody okazywała się wystarczająca. Badania w Alpach wykazały, że najskuteczniejsze jest używanie koloru czerwonego przy znakowaniu linii w postaci pływaków na liniach nieprzemieszczających się i ringów na liniach pracujących. Badania pokazują, że nie wszystkie linie powodują śmiertelność, dlatego należałoby określić newralgiczne usytuowanie tych niebezpiecznych. Takie badania powinny obejmować:

- cenzus śmiertelności z powodu linii będących elementami infrastruktury wyciągów narciarskich (określenie gatunku, dokładna lokalizacja GPS, dokumentacja fotograficzna). Obszar kontroli nie powinien ograniczać się tylko do obszaru pod liniami, gdyż ranne ptaki mogą się oddalać. Należy wziąć też pod uwagę fakt, że martwe i ranne ptaki mogą być podejmowane przez drapieżniki, co może zaniżać wyniki. Zaniżenie może wynikać również z utrudnień związanych z rozwojem roślinności, szczególnie po sezonie i zejściu śniegu.
- charakterystyka miejsca kolizji (wysokość n.p.m., wysokość nad ziemią i długość linii, ich liczba, roślinność);
- oszacowanie efektywności różnego rodzaju oznakowań wizualnych linii ograniczających kolizje (linie stają się niewidoczne – odnotowujemy wszelkie przypadki kolizji).
- linie wyciągu nie powinny zbyt wznosić się w górę, co widuje się na stromych stokach i w miejscach o nierównym przebiegu (załamanie stoku). W ramach złagodzenia linii montowane powinny być dodatkowe wsporniki (zobacz poniższy rysunek). Dzięki takiemu zabiegowi obniża się wysokość przebiegu linii nad ziemią w miejscach o szczególnie wysokim prawdopodobieństwie kolizji; głuszcze i cietrzewie w Alpach i Pirenejach wykazywały dużo mniejszą śmiertelność na liniach przebiegających poniżej 8 m nad ziemią, a największą w przedziale 8–12 m [Buffet i Dumont-Dayot 2013].

Rysunek 3. Przebieg linii wyciągu w miejscach o zmiennym nachyleniu stoku [wg Buffet i Dumont-Dayot 2013]



Bibliografia

- Arlettaz R., Patthey P., Braunisch V. 2013, Impacts of Outdoor Winter Recreation on Alpine Wildlife and Mitigation Approaches: A Case Study of the Black Grouse [w:] Christian Rixen, Antonio Rolando (eds.), *The Impacts of Skiing and Related Winter Recreational Activities on Mountain Environments*. Bentham Science Publishers: 137–154.
- Baltic M., Jenni-Eiermann, Arlettaz R., Palmel R. 2005, A Noninvasive Technique to Evaluate Human-Generated Stress in the Black Grouse. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1046: 1–15.
- Buffet N., Dumont-Dayot E. 2013, Bird Collisions with Overhead Ski-Cables: A Reducible Source of Mortality. [w:] Christian Rixen, Antonio Rolando (eds.). *The Impacts of Skiing and Related Winter Recreational Activities on Mountain Environments*. Bentham Science Publishers: 123–136.
- Caprio E., Chamberlain D.E., Isaia M., Rolando A. 2011, Landscape changes caused by high altitude ski-pistes affect bird species richness and distribution in the Alps. *Biological Conservation* 144, 12: 2958–2967.
- Caprio E., Chamberlain D., Rolando A. 2014, Skiing, birds and biodiversity in the Alps, [w:] Caprio E. et al. 2014, *BOU Proceedings – Ecology and conservation of birds in upland and alpine habitats*.
- Ciach M. 2015, Rapid decline of an isolated population of the black grouse *Tetraotetrix*: the crisis at the southern limit of the range. *Eur. J. Wildl. Res.* 61: 623–627.
- Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z., Chodkiewicz T. (red.) 2015, *Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny. Wydanie 2*. GIOŚ, Warszawa.
- Clement P. 2016, Lesser Redpoll (*Carduelis cabaret*). In: del Hoyo J., Elliott A., Sargatal J., Christie D.A. & de Juana E. (eds.), *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona. (retrieved from <http://www.hbw.com/node/61362> on 8 February 2016).
- Elsasser H., Messerli P. 2001, The Vulnerability of the Snow Industry in the Swiss Alps. *Mountain Research and Development*, 21(4): 335–339.
- Flousek J., Gramsz B., Telenský T. 2015, *Ptaki Karkonoszy – atlas ptaków lęgowych 2012–2014*. Správa KRNP Vrchlabí, Dyrekcja KPN Jelenia Góra: 480 ss. 452.
- Głowaciński Z. (red.) 2001, *Polska Czerwona Księga Zwierząt. Kręgowce*. PWRiL, Warszawa.
- Hédrl R., Houška J., Banaš B., M. Zeidler. 2012, Effects of skiing and slope gradient on top soil properties in an alpine environment. *Pol. J. Ecol.* 60,3: 491–501.
- Kot M. 2010, Analiza potencjalnych skutków przyrodniczych sztucznego śnieżenia tras narciarskich na Kasprowym Wierchu. *Nauka a zarządzanie obszarem Tatr i ich otoczeniem, tom III. Zakopane 2010*: 41–44.
- Kuczyński L., Chylarecki P. 2012, Atlas pospolitych ptaków lęgowych Polski. Rozmieszczenie, wybiórczość siedliskowa, trendy. GIOŚ Warszawa.
- Lack P. 2010, *The Atlas of Wintering Birds in Britain and Ireland*. Poyser Monographs.
- Laiolo P., Rolando A. 2005, Forest bird diversity and ski-runs: a case of negative edge effect. *Animal Conservation* (2005) 7, 9–16.
- Lesiak M., Tomek A. 2008, Ocena wpływu turystyki narciarskiej na rozmieszczenie zwierząt na Jaworzynie Krynickiej w Beskidzie Sądeckim. *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej*. R. 10. Zeszyt 3 (19): 230–239.
- Longcore T., Rich C. 2004, Ecological light pollution. *Front Ecol. Environ.* 2(4): 191–198.
- Loss S. R., Will T., Marra P.P. 2015, Direct Mortality of Birds from Anthropogenic Causes. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* Vol. 46: 99–120.
- Mikusek R., Dyrz A. 2003, *Ptaki Gór Stołowych*. NOT. ORN. 44: 89–119.
- Mikusek R. 2012, *Ochrona strefowa ptaków*. Fundacja Wspierania Inicjatyw Ekologicznych. Kraków.
- Negro M., Isaia M., Palestini C., Rolando A. 2009, The impact of forest ski-pistes on diversity of ground-dwelling arthropods and small mammals in the Alps. *Biodiversity and Conservation* 18, 2799–2821.
- Negro M., Rolando A., Barni E., Bocola D., Filippa G., Freppaz M., Isaia M., Siniscalco C., Palestini C. 2013, Differential responses of ground dwelling arthropods to ski-piste restoration by hydroseeding. *Biodiversity and Conservation* 22, 2607–2634.
- Neubauer G., Meissner W., Chylarecki P., Chodkiewicz T., Sikora A., Pietrasz K., Cenian Z., Betleja J., Gaszewski K., Kajtoch Ł., Lenkiewicz W., Ławicki Ł., Rohde Z., Rubacha S., Smyk B., Wieloch M., Wylegała P., Zielińska M., Zieliński P. 2015, *Monitoring Ptaków Polski w latach 2013–2015*. Biuletyn Monitoringu Przyrody 13: 1–92.
- Olaczek R. 2008, *Skarby przyrody i krajobrazu Polski*. Multico Oficyna Wydawnicza.

- Patthey P., Wirthner S., Signorell N., Raphaël Arlettaz 2008, Impact of outdoor winter sports on the abundance of a key indicator species of alpine ecosystems. *J. of Applied Ecol.* 45: 1704–1711.
- Pickering C. M., Harrington J., Worboys G. 2003, Environmental Impacts of Tourism on the Australian Alps Protected Areas. *Mountain Research and Development* Vol 23 No 3 August 2003: 247–254.
- Poot H., B. J. Ens, H. de Vries, M. A. H. Donners, M. R. Wernand, J. M. Marquenie 2008, Green light for nocturnally migrating birds. *Ecology and Society* 13(2): 47.
- Rich C., T. Longcore (editors) 2006, *Ecological consequences of artificial night lighting*. Island Press, Washington, D.C.
- Rixen C., Rolando A. (eds.), *The Impacts of Skiing and Related Winter Recreational Activities on Mountain Environments*. Bentham Science Publishers.
- Rolando A., Caprio E., Negro M. 2013, The Effect of Ski-Pistes on Birds and Mammals. W: Christian Rixen, Antonio Rolando (eds.). *The Impacts of Skiing and Related Winter Recreational Activities on Mountain Environments*. Bentham Science Publishers.
- Rolando A., Laiolo P., Carisio L. 2003, Urbanization and the flexibility of the foraging ecology of the Alpine Chough *Pyrrhonorax graculus* in winter. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 2003, 58, 337–352.
- Rolando A., Caprio E., Rinaldi E., Ellena I. 2007, The impact of high-altitude ski-runs on alpine grassland bird communities. *Journal of Applied Ecology* (2007) 44, 210–219.
- Rolando R., Caprio E., Negro M. 2013, The Effect of Ski-Pistes on Birds and Mammals. W: Christian Rixen, Antonio Rolando (eds.). *The Impacts of Skiing and Related Winter Recreational Activities on Mountain Environments*. Bentham Science Publishers: 101–122.
- Sato C.F., Wood J.T., Lindenmayer D. B. 2013, The Effects of Winter Recreation on Alpine and Subalpine Fauna: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS ONE* 8(5): e64282. doi:10.1371/journal.pone.0064282
- Sikora A., Rohde Z., Gromadzki M., Neubauer G., Chylarecki P. (red.) 2007, *Atlas rozmieszczenia ptaków lęgowych Polski 1985–2004*. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- Storch I., Leidenberger C. 2003, Tourism, mountain huts and distribution of corvids in the Bavarian Alps, Germany. *Wildl. Biol.* 9: 301–308.
- Tomiałojć L., Stawarczyk T. 2003, *Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany*. PTTP „pro Natura”, Wrocław. ss. 870.
- Walasz K., Mielczarek P. 1992, *Atlas ptaków lęgowych Małopolski*. Biologica Silesiae, Wrocław.
- Walasz Kazimierz, Tworek Stanisław, Wiehle Damian 2006, *Ochrona ptaków i ich siedlisk w Polsce*. Instytut Ochrony Przyrody PAN.
- Watson A. 2012, *Human Impacts on the Northern Cairngorms*. Paragon Publishing.
- Wipf S., Rixen C., Fischer M., Schmid B., Stoeckli V. 2005, Effects of ski piste preparation on alpine vegetation. *Journal Of Applied Ecology* 42: 306–316.
- Wöss M. & Zeiler H. 2003, Building projects in Black Grouse habitats – assessment guidelines. *Sylvia* 39 (suppl.): 87–96.
- Zeitler A. 2008, Habituation of black grouse to humans in the Bavarian Alps? In: *Proceedings of the XIth International Grouse Symposium*, 11–15.09.2008, Whitehorse, Yukon Territory, Canada, ss. 60.
- Zeitler A.; Glanzer U. 1998, Skiing and grouse in the Bavarian Alps *Grouse News*. 15: 8–12.

ODDZIAŁYWANIE OŚRODKÓW NARCIARSKICH NA FLORE (GRZYBY, ROŚLINY I CHRONIONE SIEDLISKA PRZYRODNICZE)

PAWEŁ ŻYŁA

Realizacja planów i przedsięwzięć związanych z turystyką i sportami narciarskimi może się wiązać z istotnym zagrożeniem dla flory. Zagrożenia te obejmują katalog typowych oddziaływań przedsięwzięć infrastrukturalnych zmieniających sposób użytkowania terenu, jak również oddziaływania specyficzne dla ośrodków narciarskich.

Skala poszczególnych oddziaływań nie jest zazwyczaj duża, jednak jej przedmiotem są zwykle cenne ekosystemy górskie. Ich cechami charakterystycznymi, uwidaczniającymi się szczególnie wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza, są duża wrażliwość na zmiany środowiska oraz, co szczególnie istotne, bardzo ograniczona zdolność do regeneracji.

Budowa infrastruktury narciarskiej zmienia sposób zagospodarowania terenu, a użytkowanie nartostrad i szerokich tras biegowych zaburza warunki zimowania roślin oraz długość ich okresu wegetacyjnego. Prowadzi to do zmiany struktury roślinności i może powodować zanik rzadkich i chronionych gatunków i siedlisk.

Sztuczne naśnieżanie, które w kontekście zmian klimatu jest i będzie niezbędnym elementem ośrodków narciarskich, może powodować bardzo istotne zaburzenia w siedliskach roślinnych poprzez zmianę warunków wodnych i parametrów fizykochemicznych gleby. Możliwe są też sytuacje, gdy sztuczne naśnieżanie będzie poprawiać stan ochrony roślinności, zwiększając ich izolację od niekorzystnych oddziaływań termicznych i mechanicznych.

Podczas realizacji planów i przedsięwzięć możliwe jest bardzo istotne ograniczenie oddziaływań na bioróżnorodność flory, a pośrednio na inne zależne od niej elementy środowiska (glebę, retencję wód, populacje zwierząt). Działania minimalizujące powinny polegać przede wszystkim na właściwym doborze lokalizacji oraz odstąpieniu od inwazyjnych prac ziemnych (plantowania stoków). Obszary pozbawione roślinności należy zazieleniać przy pomocy lokalnych nasion i sadzonek roślin.

Wpływ realizacji planów użytkowania ośrodków turystyki narciarskiej na bioróżnorodność roślin oraz kształtowane przez roślinność siedliska przyrodnicze, może

obejmować oddziaływania typowe dla projektów infrastrukturalnych oraz oddziaływania swoiste – wynikające ze specyfiki tego typu użytkowania terenu i aktywności ludzi.

„Wpływ piły i koparki” – typowe oddziaływania

Typowe oddziaływania obejmują zajęcie terenu przez budynki i infrastrukturę (budynki, stacje i fundamenty podpór trasowych wyciągów, parkingi, stacje poboru wody i zbiorniki wody, stacje transformatorowe itd.) oraz zmianę sposobu zagospodarowania – głównie wylesienie terenów pod linie wyciągów i trasy zjazdowe. Takie oddziaływania mogą fizycznie zniszczyć stanowisko chronionego gatunku lub płat siedliska przyrodniczego. Ponadto w bezpośrednim sąsiedztwie przekształconych terenów flora może podlegać działaniom pośrednim, np. związanym ze zmianą nasłonecznienia, większą ekspozycją na wiatr, ułatwioną ekspansją gatunków inwazyjnych czy ze względu na konieczność naśnieżania stoków w celu zagwarantowania dogodnych warunków dla narciarstwa. Użytkowanie infrastruktury narciarskiej wiąże się też ze znacznym poborem wody. Jest to typowe oddziaływanie, związane też z zaopatrzeniem w wodę mieszkańców i turystów lub np. z nawadnianiem terenów rolniczych. W przypadku ośrodków narciarskich nietypowe są natomiast sezonowość i terminy poborów wody, które przypadają na okres zimowy. Katalog zagrożeń dla poszczególnych typów siedlisk przyrodniczych i gatunków chronionych roślin zawierają dokumenty metodyczne: poradniki Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (GDOŚ)¹ dotyczące ich ochrony oraz przewodniki Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ)² zawierające wytyczne monitoringu ich stanu i perspektyw ochrony. Poniższe omówienie danych literaturowych dotyczy oddziaływań swoistych dla narciarstwa.

„Poza piłą i koparką” – wpływ narciarstwa na florę

O specyfice oddziaływania ośrodków sportów zimowych, w szczególności stoków narciarstwa zjazdowego, decydują dwa zasadnicze czynniki: górskie położenie ośrodków oraz uzależnienie i wykorzystanie pokrywy śniegowej.

Skala oddziaływania infrastruktury narciarskiej na rośliny i siedliska przyrodnicze jest znacznie mniejsza niż w przypadku innych przedsięwzięć liniowych, takich jak np. budowa drogi, linii kolejowej czy sieci kanalizacyjnej. Jednocześnie lokalizacja stoków i tras narciarskich ma zazwyczaj miejsce na obszarach o nieporównywalnie większym znaczeniu dla ochrony bioróżnorodności flory niż przeciętna trasa drogowa. Dobrze oddaje to statystyka: obszary powyżej linii drzew zajmują w skali kontynentu mniej niż 3% powierzchni, a jednocześnie są siedliskiem dla 20% europejskich gatunków roślin [Thuiller i in. 2005 za: EEA 2009]. W Tatrzańskim Parku

¹ Dostępne online: <http://natura2000.gdos.gov.pl/strona/nowy-element-3>

² Dostępne online: <http://siedliska.gios.gov.pl/index.php/przewodniki-metodyczne>

Narodowym występuje około 1000 gatunków roślin naczyniowych, czyli ponad 1/3 flory rodzimej i trwale zadomowionej.

Co równie ważne, wraz ze wzrostem wysokości skraca się okres wegetacyjny, co przekłada się na wolniejszy wzrost roślin. Sprawia to, że w wyżej położonych lokalizacjach roślinność wolniej się regeneruje, co dotyczy zarówno uszkodzeń pojedynczych roślin, jak i sukcesji wtórnej na większych powierzchniach. Oznacza to, że warunkach górskich rośliny, ich zbiorowiska oraz wykształcone pod ich wpływem warunki glebowe, są znacznie bardziej wrażliwe na oddziaływania i mają mniejszą zdolność do odbudowy, niż ma to miejsce w przypadku lokalizacji położonych niżej [Körner 2003 za: Rixen 2013]. Negatywne oddziaływanie ośrodka narciarskiego dotyczyć będzie głównie obszarów o dużym znaczeniu dla ochrony bioróżnorodności roślin i jednocześnie małej zdolności do regeneracji.

Wrażliwa flora górską już obecnie podlega bardzo dużej presji globalnego czynnika, jakim są zmiany klimatu. Zagrożenia dla górskiej bioróżnorodności ze strony ocieplenia zbadane zostały zarówno przy pomocy eksperymentów [ITEX; Henry & Molau 1997; Elmendorf i in. 2012], jak i modeli [Schröter i in. 2005; Thuillier i in. 2005]. Rośliny górskie w sytuacji ocieplania klimatu są w podwójnie niekorzystnej sytuacji, a do najbardziej narażonej pod tym względem grupy należą endemity piętra alpejskiego. Specyfiką siedlisk górskich jest to, że wraz ze wzrostem wysokości maleje ich powierzchnia, aż do wysokości szczytu. Rośliny i grzyby są, w porównaniu ze zwierzętami, organizmami mało mobilnymi, a ich „przemieszczanie” i zajmowanie – w odpowiedzi na zmiany klimatu – wyżej położonych lokalizacji odbywa się powoli przez kolejne generacje osobników [Pauli i in. 1996; Walther i in. 2005; Pauli i in. 2003; Pauli i in. 2007]. W porównaniu z najlepiej zbadanymi Alpami, klimatyczne zagrożenie dla flory w polskich górach jest jeszcze większe ze względu na ich niewielką wysokość i występowanie wysokogórskich siedlisk tylko na niewielkiej powierzchni kraju, ograniczonej do Tatr, Babiej Góry i Karkonoszy.

Najwięcej bezpośrednich oddziaływań na roślinność jest związanych z pracami ziemnymi podczas budowy infrastruktury. Nie należy jednak zapominać, że w przypadku dużej części ośrodków prace ziemne mają też na celu wyprofilowanie trasy zjazdowej oraz utrzymanie stoku w stanie gwarantującym dogodne warunki dla narciarzy i umożliwiającym sztuczne naśnieżanie. Parcelowanie ziemi służące temu celowi związane jest z bardzo istotnym oddziaływaniem na szatę roślinną, badany już 20 lat temu [Bayfield 1996; Urbańska 1997]. Co istotne, ponowne zadarnienie gruntu w warunkach górskich jest często bardzo trudne, szczególnie wraz ze wzrostem wysokości.

Śnieg izoluje

Uprawianie narciarstwa wiąże się ze zmianą parametrów pokrywy śnieżnej. Śnieg na stokach zjazdowych jest mechanicznie wyrównywany i ubijany ratrakami. Również narciarze w czasie zjazdów systematycznie ubijają śnieg na stokach oraz przyczyniają się do tworzenia muld śnieżnych. Na części stoków, w pobliżu stacji wyciągów i obiektów gastronomicznych, występuje nasilony ruch pieszy narciarzy, co również powoduje ubijanie śniegu. Tymczasem zaleganie naturalnej pokrywy śnieżnej jest głównym czynnikiem kształtującym zróżnicowanie roślin w górach. Część gatunków

jest przystosowana do funkcjonowania w odsłoniętych, prawie bezśnieżnych siedliskach, podczas gdy inne przystosowały się do funkcjonowania w głębokim śniegu [Ellenberg 1988 oraz Körner 2003 za Rixen 2013]. Układ zbiorowisk roślinnych w górach odpowiada niemal dokładnie czasowi zalegania pokrywy śnieżnej na danym terenie [Friedel 1988 za Rixen 2013], więc zmiana terminu roztopów może spowodować przekształcenie siedlisk przyrodniczych. W kontekście oceny oddziaływania narciarskiego użytkowania narciarskiego terenu należy zauważyć, że:

- Temperatura, w której zimują rośliny i ich nasiona i zarodniki, wynosi 0 °C w przypadku zalegania nienaruszonej pokrywy śnieżnej, podczas gdy ta skompresowana przez narciarzy (i ratraki) ma znacznie mniejszą zdolność do izolacji i temperatura pod nią może spadać do -100 °C [Rixen, Haeberli i Stoeckli 2004].
- W zbitym śniegu może wytworzyć się zwarta warstwa lodu, odcinająca dostęp tlenu i powodująca obumieranie roślin lub ich osłabienie i narażenie na mróz lub patogeny [Newesely 1994 za Rixen 2013].
- Zamarzanie gruntu powoduje opóźnienie rozwoju roślin na wiosnę, skraca ich okres wegetacji, nawet jeśli topnienie ubitego śniegu przebiegnie w tym samym czasie co nieubitego – zmiana w fenologii roślin może być widoczna nawet przez kilka tygodni po roztopach [Rixen i in. 2008 za Rixen 2013].
- Zmiany w warunkach termicznych i fenologii roślin w perspektywie kilku lat powodują przekształcenie objętych nimi zbiorowisk roślinnych:
 - zwiększa się udział roślin charakterystycznych dla wysokości wyższych niż dana lokalizacja [Wipf i in. 2005 za Rixen, 2013];
 - zwiększa się udział gatunków charakterystycznych dla bezśnieżnych obszarów, grani [Wipf i in. 2005 za Rixen 2013];
 - zmniejsza się udział wczesnowiosennych kwiatów (np. krokusów, urdzików), których nisza ekologiczna (obejmująca rozwój jeszcze pod pokrywą śniegową) zostaje zredukowana w stosunku do konkurencyjnych roślin [Rixen 2013].
- Przemarzanie wpływa również na warunki glebowe, poprzez niszczenie jej struktury oraz inhibicję aktywności mikroorganizmów odpowiedzialnych za obieg biogenów [Monson 2006 za Rixen 2013]. Skutkuje to zmianą aktywności gleby, wyrażoną niekiedy rozkładem celulozy, co obserwowano w trzech siedliskach czeskich Sudetów [Zeidler, Duchoslav i Banaš M. 2014].
- Nałożenie się szeregu czynników oddziałujących na stok narciarski wywołuje zmianę kluczowych paramentów chemicznych wierzchnich warstw gleb, w tym stosunku węgla do azotu, którą zaobserwowano m.in. w trzech siedliskach czeskich Sudetów [Hédl i in. 2012].
- Narciarze i ratraki mogą również mechanicznie uszkadzać rośliny, szczególnie na początku sezonu i przy niewielkiej grubości pokrywy śnieżnej [Rixen 2013] – oddziaływaniu temu podlegają w szczególności gatunki o zdrewniałych pędach i pąkach zimujących wysoko nad powierzchnią ziemi³, co powodować może w perspektywie kilku lat ich ustępowanie ze zbiorowiska [Rixen i in. 2004].

³ Fanerofity i chamefity w systemie Raunkiaera.

Skumulowany wpływ ww. czynników może powodować spadek produktywności i różnorodności zbiorowisk roślinnych na stokach i trasach narciarskich oraz stopnia pokrycia gleby przez roślinność [Wipf i in. 2005; Pohl i in. 2009]. Negatywne oddziaływanie nie jest pewne, ale jego prawdopodobieństwo wzrasta w ekosystemach o dużej bioróżnorodności i niskiej produktywności, a takie właśnie parametry cechują siedliska górskie, szczególnie wysoko położone piętro alpejskie [Kammer i Möhl 2002 za Rixen 2013].

Śnieg śniegowi nierówny

Czynnikiem, który może zmniejszać oddziaływanie narciarskiego wykorzystania terenu, jest sztuczne naśnieżanie. Zwiększa ono miąższość śniegu, który izoluje roślinność od uszkodzeń mechanicznych i termicznych [Wipf i in. 2005; Rixen, Haberli i Stoeckli 2004]. Sztuczny śnieg ma gorsze właściwości izolacyjne i również podlega kompresji, jednak w sytuacji sztucznego naśnieżania jego warstwa jest siłą rzeczy większa niż samego śniegu naturalnego. Jednocześnie jednak sztuczny śnieg jest sam w sobie źródłem specyficznych negatywnych oddziaływań na florę, które są przedmiotem badań od relatywnie niedawna, gdyż sztuczne naśnieżanie stało się powszechną praktyką (nie tylko w Polsce) dopiero w XXI w. [Rixen i in. 2013]. Lista stwierdzonych, negatywnych dla roślin, skutków sztucznego naśnieżania może więc się wydłużyć wraz z nowszymi badaniami. Jak dotąd stwierdzono następujące oddziaływania:

- na stokach poddanych sztuczemu naśnieżaniu proces wiosennych roztopów wydłuża się średnio o 2–3 tygodnie, choć może przedłużyć się do miesiąca [Rixen C., Stoeckli i Ammann 2003; Keller i in. 2004], a związane z tym skrócenie okresu wegetacyjnego i zaburzenie fenologii roślin [Rixen i in. 2001] powoduje zmianę struktury zbiorowiska roślinnego, w szczególności zanik wczesnowiosennych geofitów [Wipf i in. 2005], np. takich jak krokusy, pierwiosnki i urdziki;
- sztuczny śnieg jest źródłem zwiększonego uwodnienia siedlisk oraz podaży jonów będących dodatkiem stosowanym w produkcji śniegu – co może mieć negatywny wpływ szczególnie na siedliska i gatunki sucholubne i acidofilne [Kammer i in. 1990 i 2002 za Rixen i in. 2013]; skala tego oddziaływania jest naprawdę istotna – zasilanie w jony jest na sztucznie naśnieżanych stokach do ośmiu razy wyższe niż w przypadku topnienia śniegu naturalnego [Rixen C., Stoeckli i Ammann 2003];
- potencjalnym źródłem niekorzystnych dla roślin zmian w środowisku glebowym jest pojawienie się bakterii dodawanych do wody jako zarodki krystalizacji w niektórych technologiach naśnieżania [Rixen C., Stoeckli i Ammann 2003].

Badania porównawcze stoków narciarskich naśnieżanych i ze śniegiem naturalnym oraz obszarów niepoddanych presji narciarskiej, wykazały, że co prawda istnieją różnice pomiędzy obszarami o różnym sposobie zaopatrzenia w śnieg, jednak w obydwu przypadkach stoki narciarskie odnotowują spadek różnorodności gatunkowej porastających je roślin oraz produktywności ich zbiorowisk [Wipf i in. 2005].

Stok stokowi nierówny

Przywołane już uwarunkowania siedlisk górskich cechujących się niewielką zdolnością do regeneracji, mają istotne konsekwencje dla możliwości odbudowy zniszczonych siedlisk (po zakończeniu działalności ośrodka – etap likwidacji przedsięwzięcia). Analiza ponad 200 lokalizacji przeprowadzona w Alpach [Mosimann 1985 za Rixen i in. 2013] wskazuje, że na dużych wysokościach (>2200 m n.p.m.) odbudowa szaty roślinnej zasadniczo nie ma miejsca, przynajmniej w perspektywie czasowej badań (kilka-kilkanaście lat). Na wysokości 1600–2200 m n.p.m. „ponarciarska” regeneracja zbiorowisk roślinnych ma w Alpach miejsce, jednak jej powodzenie w dużym stopniu zależy od lokalnych warunków mikroklimatycznych. Poniżej 1600 m regeneracja szaty roślinnej jest w Alpach obserwowana niezależnie od tego, czy jest wspierana zabiegami rekultywacyjnymi, czy przebiega naturalnie w drodze sukcesji wtórnej. W Polsce przebieg pięter roślinnych jest nieco niższy niż w Alpach, jednak, za wyjątkiem pojedynczych ośrodków narciarskich w Tatrach i Karkonoszach, trasy narciarskie przebiegają zasadniczo poniżej linii lasu. W tym przypadku sukcesja zachodzi samoczynnie, jednak jej charakter zależy od wcześniejszego użytkowania gruntu oraz zastosowanych metod rekultywacji. W miejscach, gdzie nie przeprowadzono istotnych prac ziemnych (parcelowania), a jedynie usunięto drzewa i pniaki, już w trakcie funkcjonowania stoku dominują rośliny leśne (runa), a po zaprzestaniu użytkowania i stosownych nasadzeniach odtwarza się las o strukturze zbliżonej do tej na obszarach sąsiadujących. Jednak w przypadku przemieszczania mas ziemi, w wyniku zniszczenia profilu glebowego i wtargnięcia roślinności nieleśnej, ewentualna rekultywacja leśna nie prowadzi do odtworzenia naturalnego lasu z jego różnorodną florą [Burt i Rice 2009; Roux-Fouillet, Wipf i Rixen 2011]. Istnieje więc pomiędzy różnymi nartostradami zasadnicza różnica w zakresie negatywnych oddziaływań na florę oraz w perspektywie czasowej trwania spowodowanych nimi zmian, a głównym czynnikiem jest przeprowadzenie (lub nie) plantowania terenu, niszczącego nie tylko roślinność, ale i strukturę wierzchniej warstwy gruntu.

Złożone zależności

Rośliny i grzyby stanowią kluczowy element obiegu materii w ekosystemie, pełniąc rolę podstawowych producentów i reducentów materii organicznej. Bardziej widoczne w krajobrazie rośliny uzależnione są od symbiozy z grzybami mikoryzowymi. Drzewa, krzewy i pozostałe rośliny stanowią główny czynnik siedliskotwórczy dla innych organizmów. W przypadku ptaków odnotowano w sąsiedztwie tras narciarskich spadek ich bioróżnorodności, ogólnej ilości gatunków oraz udziału gatunków leśnych. Co istotne, ekoton trasy narciarskiej miał inny charakter i skład gatunkowy (był mniej bioróżnorodny) niż granica lasu i górskich pastwisk, a do opisu rozmieszczenia, liczebności i różnorodności ptaków najlepiej nadawał się model oparty o parametry roślinności, takich jak jej zwarcie, wysokość, pionowe zróżnicowanie [Laiolo i Rolando 2006]. Zmiany roślinności mogą więc pociągnąć za sobą przekształcenia w strukturze innych grup organizmów, np. ptaków. Polskie badania prowadzone w Beskidzie Sądeckim wskazują, że obszary leśne w sąsiedztwie

nartostrad są wykorzystywane przez leśne ssaki kopytne jako strefy bezpieczeństwa, ponieważ mniejsza jest tu presja ze strony dużych drapieżników, które unikają kontaktu z ludźmi [Lesiak i Tomek 2008]. Rodzi to pytanie o możliwość zmiany struktury roślinności w wyniku większej presji ze strony roślinożerców. Obustronna zależność cechuje też świat bezkręgowców i roślin, gdzie istnieje szereg ścisłych związków międzygatunkowych, m.in. występują rośliny żywicielskie oraz wyspecjalizowani zapylacze kwiatów. Zmiany szaty roślinnej związane z funkcjonowaniem ośrodka narciarskiego mogą pociągnąć za sobą kaskadę zmian w zgrupowaniach innych organizmów, co zwykle prowadzi do spadku ogólnej bioróżnorodności oraz zmniejszenia udziału gatunków szczególnie rzadkich i wrażliwych.

Ochrona roślinności ma również uzasadnienie ekonomiczne. Stok porośnięty zwartą roślinnością (zadarniony) wymaga mniejszej ilości śniegu niż obszar poddany erozji (odsłonięta gleba i kamienie). W pierwszym przypadku dobre warunki narciarskie zapewnia 30 cm, w drugim 50 cm śniegu, czyli prawie dwa razy więcej [Abegg 1996 za Steiger i Mayer 2008]. Również erozja gruntu w dużej mierze zależy od szaty roślinnej. Zerodowany stok jest mniej atrakcyjny dla narciarzy, może być też niebezpieczny zarówno ze względu na obecność odsłoniętych kamieni i głębokich szczelin, jak również wskutek ograniczenia stabilności fundamentów infrastruktury wyciągów. Usuwanie skutków erozji odbywa się zwykle przy użyciu ciężkiego sprzętu, co jest z jednej strony kosztowne, a z drugiej prowadzi do dalszego zniszczenia szaty roślinnej, pogłębiając problem erozji w kolejnych latach. Tymczasem głównym czynnikiem ograniczającym erozję jest pokrycie stoku roślinnością oraz jej bioróżnorodność, co w tym kontekście przekłada się na obecność roślin o różnych typach systemów korzeniowych [Martin i in. 2010 za Rixen 2013]. Również na niższym poziomie agregatów glebowych stabilność struktury gruzelkowej gleby na stokach narciarskich jest bardziej skorelowana z ilością gatunków roślin, niż z jakimkolwiek innym parametrem gleby lub roślinności [Pohl i in. 2009]. Zerodowane i pokryte zdewastowaną roślinnością nartostrady nie zwiększają atrakcyjności turystycznej w bezśnieżnych porach roku, kiedy odwiedzający góry oczekują pięknych widoków i kontaktu z naturą. Ochrona roślinności, w tym jej naturalnego charakteru i bioróżnorodności, jest więc nie tylko wymogiem prawnym, ale leży także w interesie użytkowników ośrodka narciarskiego, lokalnej społeczności oraz całego społeczeństwa.

Zalecenia praktyczne odnośnie do realizacji dokumentacji środowiskowej

Poniższa propozycja przeprowadzenia oceny oddziaływania na florę planów i projektów sektora narciarskiego opiera się na podobnym schemacie:

- Wczesna identyfikacja najważniejszych elementów istotnych dla zachowania bioróżnorodności flory w rejonie planowanej działalności – gdzie znajdują się płaty chronionych siedlisk, stanowiska gatunków chronionych i rzadkich?
- Rozpoznanie, czy elementy te znajdują się w zasięgu oddziaływania poszczególnych części planu lub przedsięwzięcia – czy możliwe jest zniszczenie lub istotna zmiana siedlisk i stanowisk gatunków flory?

- Ocena, w oparciu o jasno sprecyzowane kryteria, czy prognozowane oddziaływanie pogorszy stan ochrony⁴ kluczowych elementów ważnych dla zachowania, również w skali lokalnej, bioróżnorodności flory – czy oddziaływanie w znaczący sposób uszczupli populację gatunków lub powierzchnię siedlisk, pogorszy stan ich funkcjonowania lub zmieni przebieg granic zasięgu występowania?

Zaproponowana procedura stara się maksymalizować wkład, jaki ekspertyza botaniczna może mieć dla minimalizacji kosztów i ryzyka związanych z planami inwestycyjnymi. W szczególności pomyślana została z myślą o uniknięciu częstych błędów praktyki ocen środowiskowych:

- identyfikacji stanowisk chronionych roślin, a szczególnie siedlisk (w tym siedlisk priorytetowych) na późnym etapie projektu; w realiach polskich gór inwestycje często prowadzone są na obszarach Natura 2000 chroniących siedliska, a identyfikacja ich płątów w miejscu przewidzianym do zmiany sposobu użytkowania może skutecznie zablokować projekt, czego można bardzo łatwo uniknąć, np. w oparciu o analizę (i weryfikację terenową) danych kartograficznych planu zadań ochronnych ostoi siedliskowej i wybór lokalizacji niekolizyjnej z przedmiotami jego ochrony;
- brak równowagi pomiędzy badaniami stanu środowiska a analizą oddziaływań: niewspółmiernie duży nakład prac związanych z badaniami terenowymi, prowadzonymi bardzo starannie i na (za) dużej powierzchni, w stosunku do często szczątkowej i nieopartej na jasnych przesłankach ocenie rodzajów i skali oddziaływań na florę; powoduje to marnowanie zaangażowanych środków – brak efektywności kosztowej procedury OOS;
- brak różnicowania istotności poszczególnych gatunków i siedlisk dla zachowania bioróżnorodności, szczególnie w lokalnej skali: stosowanym kryterium oceny „istotności” danego gatunku jest formalny stan ochrony (implikowany przepisami dyrektywy siedliskowej oraz przepisami o ścisłej i częściowej ochronie gatunkowej), tymczasem są to parametry statyczne i odnoszą się one do obszaru kontynentu – kraju, a nie regionalnej i lokalnej populacji, w skali której ma miejsce oddziaływanie planu lub przedsięwzięcia; właściwszym kryterium są Czerwone Listy, szczególnie regionalne, oraz aktualne oceny stanu ochrony gatunków i siedlisk (na poziomie kraju i objętych oddziaływaniem obszarów chronionych);
- brak oparcia kluczowego elementu prognozy, tj. oceny istotności oddziaływania (odpowiedź na pytanie: czy negatywne oddziaływanie jest znaczące?) na jasnych kryteriach odnoszących się do konkretnego gatunku lub siedliska, a często poprzestanie na gołosłownym/deklaratywnym stwierdzeniu braku znaczenia w kontekście stanu ochrony.

Zaproponowana poniżej ścieżka realizacji ekspertyzy botanicznej polega na analizie oddziaływania na florę w kontekście pozwalającym na ocenę znaczenia prognozowanych zmian na perspektywę ochrony gatunków i siedlisk w skali lokalnej, a nie tylko regionalnej i krajowej, dla których niemal każdy pojedynczy plan lub projekt nie ma wpływu, mimo że suma lokalnych zmian stanowi o sytuacji globalnej.

⁴ W rozumieniu art. 5 pkt 24 i 25 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2013 r. poz. 627, z późn. zm.).

Tabela 1. Ścieżka realizacji ekspertyzy botanicznej (kroki 1–6) mającej ustalić, czy oddziaływanie planu lub przedsięwzięcia na florę jest znaczące.

Ocena stanu środowiska	Ustalenie skali oddziaływania	Prognoza znaczenia oddziaływania
1. Identyfikacja lokalizacji i stanu ochrony elementów kluczowych dla ochrony flory w sąsiedztwie projektu	3. Określenie ilości elementów kluczowych dla ochrony bioróżnorodności flory objętych oddziaływaniem oraz rodzaju tych oddziaływań	5. Prognoza zmiany stanu ochrony elementów kluczowych dla ochrony bioróżnorodności flory objętych oddziaływaniem
2. Ustalenie stanu ochrony kluczowych gatunków i siedlisk w skali kraju, regionu i obszaru chronionego	4. Określenie udziału i funkcjonalnego znaczenia elementów objętych oddziaływaniem w zestawieniu z krajową, regionalną i lokalnie chronioną populacją gatunków i zasobem siedlisk chronionych	6. Ustalenie, czy prognozowana zmiana może spowodować pogorszenie stanu ochrony gatunku lub siedliska w skali kraju, regionu lub obszaru chronionego

Powyższa tabela wyraża (być może w nieco skomplikowany sposób) zakres prac, które mają odpowiedzieć na sześć prostych pytań:

1. Co tam rośnie?
2. Czy jest to chronione lub rzadkie – narażone na wymarcie?
3. Co z tego, co tam rośnie, będzie pod wpływem planu lub przedsięwzięcia?
4. Czy stanowiska te są ważne w skali kraju, regionu lub lokalnie?
5. Czy wpływ planu lub przedsięwzięcia zmieni coś z rzeczy chronionych, rzadkich – narażonych na wymarcie?
6. Czy zmieni to szanse zachowania siedliska lub gatunku w kraju, regionie i skali lokalnej?

Istotnym elementem proponowanej procedury jest ustalenie wielkości „lokalnej” skali, gdyż może to mieć kluczowe znaczenie dla końcowego wyniku oceny. Inny będzie udział i znaczenie danego stanowiska w kontekście danego masywu, całego łańcucha, gminy, powiatu, zlewni itd. Zlewniowy układ odniesienia jest najbardziej uzasadniony na gruncie samych nauk przyrodniczych, ale w jego obrębie nadal nie wiadomo, jak bardzo podstawowej zlewni należałoby użyć, jakiego rzędu wielkości rzeki. Dlatego, ze względów formalnych oraz praktycznych, do delimitacji lokalnego punktu odniesienia lepiej użyć granic gminy i obszaru chronionego, jeśli oddziaływanie takiego dotyczy. Gmina, organ wydający decyzję środowiskową, jest odpowiedzialna za ochronę środowiska i przyrody w swojej lokalnej skali, natomiast obszary chronione są narzędziem służącym temu celowi. Dla obszarów gmin oraz rezerwatów, parków krajobrazowych itd. często zostały zrealizowane inwentaryzacje przyrodnicze, są więc dostępne dane ułatwiające proces oceny. W kontekście ochrony obszarowej należy jednak zwrócić uwagę na dwie sytuacje. Pierwszą jest oddziaływanie na obszar Natura 2000, które wymusza przeprowadzenie dedykowanej oceny habitatowej oraz wyklucza możliwość realizacji kompensacji przyrodniczych odnośnie do gatunków i siedlisk podlegających szczególnej ochronie w ostoi. Drugą są obszary chronionego krajobrazu, które poza nielicznymi wyjątkami nie posiadają dedykowanych im dokumentacji przyrodniczych, natomiast często obejmują tereny tak rozległe (np. Południowomałopolski Obszar Chronionego Krajobrazu), że trudno mówić w ich przypadku o skali lokalnej.

Strategiczna Prognoza oddziaływania na środowisko (SOOŚ)

Dokumentacja tego typu dotyczyć będzie w przypadku branży narciarskiej przede wszystkim opracowań planistycznych: suikzp i mpzp oraz ewentualnie strategii branżowych dotyczących rozwoju danego typu narciarstwa.

Dla poszczególnych pięter roślinności potencjalne oddziaływania będą miały zupełnie inny charakter. Poniższe zalecenia są możliwie uniwersalne, a konkretną ocenę należy uszczegółowić o lokalne uwarunkowania. Odnoszą się one zasadniczo do terenów górskich, gdzie natężenie turystyki narciarskiej jest największe. W przypadku innych lokalizacji wymagają one stosownej adaptacji. Poza południową Polską niewielkie stoki mogą powstawać zasadniczo na krawędziach dolin rzecznych lub na połodowcowych wzniesieniach, a więc na siedliskach muraw kserotermicznych.

Opis planu

Opis dokumentu powinien zawierać informacje o tym, czy planowane działania obejmują ingerencje w środowisko, mogące oddziaływać na florę. Dotyczy to w szczególności zmiany sposobu zagospodarowania – jaki obszar (ha) przewiduje się do: wylesienia, zabudowy, wyrównania/plantowania? Należy również przedstawić planowany sposób użytkowania śniegu – jaki obszar (ha) planuje się do przeznaczenia pod: ruch narciarski, ratrakowanie, sztuczne naśnieżanie?

Przestrzenny zakres działań przewidzianych planem powinien być przedstawiony w formie graficznej.

Opis stanu środowiska

Na etapie sporządzania dokumentacji strategicznej, obejmującej swoim zasięgiem zwykle duże obszary, za główne źródło informacji o florze należy uznać istniejące dane dostępne w literaturze przedmiotu oraz w instytucjach ochrony środowiska, które w drugiej kolejności można uzupełnić o badania terenowe. Wskazane do analizy źródła to:

- plany ochrony obszarów chronionych, w szczególności PZO ostoi siedliskowych Natura 2000 wraz z dokumentacją projektową – dostępne online lub do uzyskania w RDOŚ;
- dane GIS z RDOŚ, uzyskane w oparciu o pismo o udostępnienie informacji o środowisku – lokalizacje znanych organowi stanowisk chronionych roślin i grzybów oraz siedlisk;
- Czerwone Księgi i Listy (roślin, grzybów, porostów itp.): wojewódzkie oraz karpackie lub sudeckie;
- ortofotomapy: Geoportal, Google oraz EEA European protected sites MAP i Natura2000 Viewer – dla obszarów za granicą;
- mapy drzewostanów Banku Danych o Lasach [DGLP 2016] – w oparciu o które można wstępnie wytypować potencjalne płaty siedlisk chronionych [DGLP 2007];

- informacje zawarte w inwentaryzacjach przyrodniczych gmin i/lub ich suikzpj;
- dedykowane obszarowi publikacje naukowe;
- mapy glebowe i geologiczne.

Z punktu widzenia ochrony flory, analiza powinna dotyczyć bezpośrednio obszaru oddziaływania planu, z ewentualnym buforem 100 m (możliwe oddziaływania pośrednie). Należy też racjonalnie ocenić zasięg oddziaływania zmienionych warunków wodnych związanych z poborem wody i naśnieżeniem stoku: w większości przypadków będą to tereny położone bezpośrednio poniżej miejsca naśnieżania (stoku) oraz potok poniżej miejsca poboru wody, na odcinku do miejsca połączenia z innym ciekim. Zebrane dane powinny obejmować:

- mapę położenia istotnych dla ochrony flory obszarów ekosystemów naturalnych i półnaturalnych: lasów (z wyszczególnieniem lasów dojrzałych i starodrzewów), łąk i pastwisk, obszarów wodno-błotnych (cieków, zbiorników, torfowisk, młak) oraz wychodni skał, gołoborzy, piargów i innych siedlisk „skalnych”;
- informacje o warunkach glebowych i geologicznych na obszarze (czy są wyróżniające względem panujących w okolicy, np. wychodnie skał węglanowych);
- znane lokalizacje stanowisk chronionych roślin i grzybów;
- znane lokalizacje rzadkich (wymienionych na krajowych i regionalnych Czerwonych Listach) roślin i grzybów;
- położenie znanych płatów chronionych siedlisk przyrodniczych.

W przypadku braku wiarygodnych informacji o lokalizacji stanowisk gatunków i siedlisk chronionych, przy jednoczesnym stwierdzeniu „kolizji” planu z obszarami istotnymi dla ochrony flory i/lub nietypowymi warunkami glebowymi, należy dane literaturowe uzupełnić o badania terenowe przeprowadzone w okresie adekwatnym dla typu siedliska i wysokości n.p.m. (okres wiosennoletni dla większości roślin, jesienny dla większości grzybów).

Wychodnie skał oraz okazałe drzewa (żywe i martwe) należy skontrolować w poszukiwaniu chronionych porostów i mchów, dla których części (w tym gatunków „strefowych”) tereny górskie są główną ostoją. W przypadku porostów i mchów dostępne dane literaturowe są nader skąpe i w większości lokalizacji nie pozwalają na ocenę istotności terenu dla ochrony tych grup organizmów.

Opis oddziaływań

Opis oddziaływań powinien zawierać informację o powierzchni i rodzaju siedlisk przewidzianych do przekształcenia podczas realizacji przedsięwzięć zawartych w planie, w szczególności:

- powierzchnie trwałej zabudowy (budynki, drogi, parkingi, ujęcia wody i jej zbiorniki);
- powierzchnie wylesienia;
- powierzchnie planowanych prac ziemnych, w tym plantowania stoku.

Dodatkowo należy opisać powierzchnie i rodzaj siedlisk przewidzianych do zmiany sposobu użytkowania podczas obowiązywania planu:

- powierzchnia ruchu narciarzy (ubitego śniegu);
- powierzchnia ratrakowania (ubitego mechanicznie śniegu);
- powierzchnia naśnieżania;
- wzajemnych relacji ww. powierzchni;
- długość ciekę objętego zmianą warunku przepływów, związaną z poborem wody i roztopami ubitego i/lub sztucznego śniegu;
- powierzchnia siedlisk o zmienionych stosunkach wodnych w związku z naśnieżaniem i kompresją śniegu.

Takie zagadnienia należy przedstawić w formie graficznej na tle znanych lokalizacji istotnych dla ochrony flory obszarów ekosystemów naturalnych i półnaturalnych oraz, co oczywiste, znanych lokalizacji stanowisk chronionych i rzadkich gatunków i płatów siedlisk.

Ocena skutków oddziaływań

Należy ocenić szacowaną ilość stanowisk roślin, grzybów i porostów – wyrażoną ich ilością okazów (zależnie od taksonu będzie to liczba osobników/owocników/plech lub/i ich powierzchnia) – które znajdują się w zasięgu negatywnego oddziaływania realizacji planu oraz to, jaki stanowi ona odsetek analizowanych populacji (krajowej, lokalnej i ew. szczególnie chronionej w obszarze Natura 2000). Szczegółowa ocena nie musi i nie powinna obejmować całej listy gatunków występujących na badanym obszarze, a jedynie te chronione i/lub wymienione na Czerwonych Listach i w Czerwonych Księgach jako gatunki wymierające i zagrożone⁵. Dla tych narażonych gatunków należy określić, w oparciu o parametry wyszczególnione w aktualnej instrukcji monitoringu gatunku GIOŚ [Perzanowska 2010, 2012a i 2012b lub aktualizacje], czy prognozowane oddziaływanie może pogorszyć stan i perspektywy ich ochrony. Dla gatunków nieposiadających instrukcji monitoringu należy posłużyć się dostosowanymi wytycznymi gatunku najbardziej podobnego względem wymagań siedliskowych lub oceną ekspercką opartą na jasno przedstawionych parametrach i kryteriach.

Analogiczna procedura powinna objąć chronione siedliska przyrodnicze, których ilość należy opisać powierzchnią płatów, a do prognozy możliwości pogorszenia stanu i perspektyw ochrony należy użyć instrukcji monitoringu siedlisk GIOŚ [Mróz 2010, 2012a i 2012b lub aktualizacje]. Szczególną uwagę należy poświęcić siedliskom priorytetowym, z których najprawdopodobniej w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia mogą się znaleźć jaworzyny (kod siedliska 9180) i murawy bliźniczkowe (kod siedliska 6230) oraz w oddziaływaniu pośrednim związanym ze zmianą warunków wodnych – torfowiska wysokie (kod 7110).

Podczas analizy oddziaływań, poza standardowymi, wymienionymi w wytycznych GIOŚ typowymi zagrożeniami, należy uwzględnić również specyficzne oddziaływania związane z narciarstwem. Oddziaływania te będą nierównomiernie wpływać

⁵ Ochrona stanowisk poszczególnych gatunków chronionych wynika z zapisów Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz.U. 2014 poz. 1409). Ochrona wszystkich roślin, bioróżnorodności, wynika z art. 2 ustawy o ochronie przyrody (Dz.U. z 2013 r. poz. 627, z późn. zm.) i powinna w pierwszej kolejności dotyczyć taksonów narażonych na wyginięcie lub zmniejszenie areału występowania (wymienione na Czerwonych Listach).

na poszczególne gatunki, np. naśnieżanie może pomóc w ochronie krzewinek, ale zagraża geofitom (patrz wyżej).

Minimalizacja oddziaływań i kompensacja skutków

W stosunku do nieprzemieszczających się okazów flory oraz płatów siedlisk podstawową metodą minimalizacji oddziaływań jest wybór lokalizacji realizacji planu i związanych z nim przedsięwzięć, który nie zagraża ich zniszczeniem lub pogorszeniem warunków życia i funkcjonowania. Odnośnie do lokalizacji ważnych dla ochrony flory oznacza to więc unikanie:

- zabudowy terenu;
- zmiany użytkowania obszarów;
- zmiany istotnych parametrów środowiskowych.

Zniszczenie stanowiska chronionych roślin lub płatu siedlisk wymaga osobnej decyzji administracyjnej.

W praktyce ww. zalecenia mogą oznaczać np.

- wybór lokalizacji budynków, dróg i parkingów oraz planowanej wycinki drzew poza stanowiskami chronionych i rzadkich gatunków flory oraz chronionych siedlisk;
- na śródleśnych trasach wyciągów i nartostrad odstępianie od prac ziemnych (poprzestanie na wycinie drzew);
- niestosowanie sztucznego naśnieżania w miejscach występowania geofitów (m.in. krokusów i pierwiosnków) lub roślinności sucholubnej i acidofilnej;
- niestosowanie sztucznego naśnieżania wspomaganego jonowymi dodatkami do wody w „zlewniach” torfowisk wysokich, zbiorników oligotroficznym i innych siedlisk wrażliwych na eutrofizację;
- zastosowanie mniejszej szerokości tras narciarstwa (zjazdowego i biegowego) na terenach siedlisk otwartych (łąki górskie), gdzie ubicie śniegu i dłuższe jego zaleganie może negatywnie wpłynąć na strukturę gatunkową zbiorowisk roślinnych – w praktyce oznacza to czasowe ogrodzenie terenu oraz wprowadzenie oznakowania, egzekwowanie kar (np. na obszarach parków narodowych, rezerwatów, gospodarstw specjalnych PGLP) za opuszczanie obszarów udostępnionych narciarzom;
- zakaz używania allochtonicznych mas ziemi i humusu do wyrównywania i zagospodarowywania terenu i innych prac, w celu ograniczenia możliwości zawleczenia gatunków inwazyjnych;
- zakaz używania gatunków obcych do nasadzeń (ozdobnych, kompensacyjnych);
- nakaz niezwłocznego obsiania, obsadzenia i/lub zadarnienia obszarów o zniszczonej roślinności;
- nakaz stosowania lokalnych nasion, sadzonek lub darni do odtwarzania roślinności;
- przenoszenie, podczas ewentualnej wycinki, części usuwanych pni w sąsiedztwo stoku w celu lokalnego zwiększenia ilości martwego drewna dostępnego dla grzybów i roślin epiksylicznych związanych z martwym drewnem;
- przeniesienie okazów gatunków chronionych i/lub rzadkich poza zasięg znaczącego, negatywnego oddziaływania przedsięwzięcia.

Działania kompensacyjne mogą objąć ochroną rezerwatową powierzchnię siedlisk przyrodniczych oraz stanowiska chronionych lub rzadkich przedstawicieli flory, na obszarze (lub liczbie okazów) co najmniej równym tej podlegającej negatywnemu oddziaływaniu planu. W przypadku oddziaływań na półnaturalne siedliska łąkowe analogiczne działania mogą przyjąć postać objęcia programem ochrony czynnej (koszenia i/lub wypasu). Działania takie nie są możliwe w odniesieniu do chronionych roślin i siedlisk stanowiących przedmiot ochrony na obszarze Natura 2000 – w takich lokalizacjach należy zminimalizować oddziaływanie do poziomu bezpiecznego dla populacji i siedlisk lub odstąpić od realizacji planu.

Powyższa lista nie wyczerpuje zestawu możliwych działań minimalizujących, które należy dostosować do lokalnych uwarunkowań. Będą one np. zupełnie inne w piętrze alpejskim niż w lokalizacji dolnoreglowej. W poszczególnych przypadkach należy posługiwać się dostępnymi poradnikami i zbiorami dobrych praktyk. Przykładowe publikacje dotyczące łąk [Salvere 2012a i 2012b; Scotton, Kirmer i Krautzer 2012], terenów podmokłych [Guziak i Lubaczewska 2001; Jermaczek, Wołejko, Misztal 2009; Makles, Pawlaczyk i Stańko 2014], muraw [Barańska i Jermaczek 2009; Barańska 2014] i szlaków pieszych [Bayfield i Aitken 1992] zawiera bibliografia.

Monitoring

W przypadku planów, których realizacja dotyczy przedsięwzięć realizowanych na obszarach Natura 2000 utworzonych dla ochrony znajdujących się w zasięgu oddziaływania planu gatunków lub typów siedlisk, jako element monitoringu planu należy rozważyć włączenie wyników oceny stanu ich ochrony (dane do uzyskania w RDOŚ i GIOŚ).

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia (KIP)

Opis przedsięwzięcia

Opis przedsięwzięcia powinien zawierać informacje ilościowe o poszczególnych, wynikających z planu zmianach sposobu zagospodarowania – jaki obszar (ha) przewiduje się do: wylesienia, zabudowy, wyrównania/plantowania? Należy również przedstawić planowany sposób użytkowania śniegu – jaki obszar (ha) planuje się do: przeznaczenia pod ruch narciarski, ratrakowanie, sztuczne naśnieżanie? Gdzie zlokalizowane będą ewentualne miejsca poboru i retencjonowania wody?

Ważne jest zaprezentowanie możliwie szerokiego wachlarza wariantów przedsięwzięcia, obejmującego aspekty lokalizacyjne, techniczne oraz organizacyjne, co na dalszych etapach prac nad oceną umożliwi faktyczny wybór i realizację optymalnego rozwiązania.

Przestrzenny zakres przedsięwzięcia powinien być przedstawiony w formie graficznej.

Opis stanu środowiska

Na etapie sporządzania KIP, a więc wstępnym etapie procedury OOS, za główne źródło informacji o florze należy uznać istniejące dane dostępne w literaturze przedmiotu oraz w instytucjach ochrony środowiska. Wskazane do analizy źródła to:

- plany ochrony obszarów chronionych – w szczególności PZO ostoi siedliskowych Natura 2000 wraz z dokumentacją projektową (dostępne online lub do uzyskania w RDOŚ);
- dane GIS z RDOŚ, uzyskane w oparciu o pismo o udostępnienie informacji o środowisku – lokalizacje znanych organowi stanowisk chronionych roślin i grzybów oraz siedlisk;
- Czerwone Księgi i Listy (roślin, grzybów, porostów itp.): wojewódzkie oraz karpackie lub sudeckie;
- ortofotomapy (Geoportal, Google oraz EEA European protected sites MAP i Natura2000 Viewer – dla obszarów za granicą);
- mapy drzewostanów Banku Danych o Lasach [DGLP 2016] – w oparciu o które można wstępnie wytypować potencjalne płaty siedlisk chronionych [DGLP 2007];
- informacje zawarte w inwentaryzacjach przyrodniczych gmin lub/i ich suikzpj;
- dedykowane obszarowi publikacje naukowe;
- mapy glebowe i geologiczne.

Z punktu widzenia ochrony flory analiza powinna dotyczyć bezpośrednio obszaru oddziaływania planu, z buforem 100 m (możliwe oddziaływania pośrednie). Należy też racjonalnie ocenić zasięg oddziaływania zmienionych warunków wodnych związanych z poborem wody i naśnieżeniem stoku: w większości przypadków będą to tereny położone bezpośrednio poniżej miejsca naśnieżania (stoku) oraz potok poniżej miejsca poboru wody, na odcinku do miejsca połączenia z innym ciekim. Zebrane dane powinny obejmować:

- mapę położenia istotnych dla ochrony flory obszarów ekosystemów naturalnych i półnaturalnych: lasów (z wyszczególnieniem lasów dojrzałych i starodrzewów), łąk i pastwisk, obszarów wodno-błotnych (cieków, zbiorników, torfowisk, młak) oraz wychodni skał, gołoborzy, piargów i innych siedlisk „skalnych”;
- informacje o warunkach glebowych i geologicznych na obszarze (czy są wyróżniające względem panujących w okolicy, np. wychodnie skał węglanowych);
- znane lokalizacje stanowisk chronionych roślin i grzybów;
- znane lokalizacje rzadkich (wymienionych na krajowych i regionalnych Czerwonych Listach) roślin, grzybów i porostów;
- położenie znanych płatów chronionych siedlisk przyrodniczych.

W przypadku braku wiarygodnych informacji o lokalizacji stanowisk gatunków i siedlisk chronionych, przy jednoczesnym stwierdzeniu „kolizji” planu z obszarami istotnymi dla ochrony flory i/lub nietypowymi warunkami glebowymi, należy rozważyć uzupełnienie danych literaturowych o badania terenowe przeprowadzone w okresie adekwatnym dla typu siedliska i wysokości n.p.m. (okres wiosennoletni dla większości roślin, jesienny dla większości grzybów). Badania takiego nie można uznać za obligatoryjne na etapie KIP, jednak warto je rozważyć w celu uniknięcia

problemów na dalszym etapie procedury środowiskowej, kiedy może się okazać, że żaden z wariantów przedsięwzięcia opisanych w karcie informacyjnej nie daje podstaw do wydania pozytywnej decyzji środowiskowej (np. istotnie oddziałuje na podlegające szczególnej ochronie siedlisko przyrodnicze niezainwentaryzowane wcześniej). Podobnie już na tym etapie można skontrolować wychodnie skał oraz okazałe drzewa (żywe i martwe) w poszukiwaniu chronionych porostów i mchów, dla których części (w tym gatunków „strefowych”) tereny górskie są główną ostoją. W przypadku porostów i mchów dostępne dane literaturowe są nader skąpe i w większości lokalizacji nie pozwalają na ocenę istotności terenu dla ochrony tych grup organizmów.

Opis oddziaływań

Opis oddziaływań powinien zawierać informację o powierzchni i rodzaju siedlisk przewidzianych do przekształcenia podczas realizacji przedsięwzięcia, w szczególności:

- powierzchnie trwałej zabudowy (budynki, drogi, parkingi, ujęcia wody i jej zbiorniki);
- powierzchnie wylesienia;
- powierzchnie planowanych prac ziemnych, w tym plantowania stoku.

Dodatkowo należy opisać powierzchnie i rodzaj siedlisk przewidzianych do zmiany sposobu użytkowania podczas obowiązywania planu:

- powierzchnię ruchu narciarzy (ubitego śniegu);
- powierzchnię ratrakowania (ubitego mechanicznie śniegu);
- powierzchnię naśnieżania;
- wzajemne relacje ww. powierzchni;
- długość cieków objętych zmianą warunków przepływów związaną z poborem wody i roztopami ubitego i/lub sztucznego śniegu;
- powierzchnię siedlisk o zmienionych stosunkach wodnych w związku z naśnieżaniem i kompresją śniegu.

Zagadnienia te należy przedstawić w formie graficznej na tle znanych lokalizacji istotnych dla ochrony flory obszarów ekosystemów naturalnych i półnaturalnych oraz, co oczywiste, znanych lokalizacji stanowisk chronionych i rzadkich gatunków i płatów siedlisk.

Ocena skutków oddziaływań

KIP nie jest dokumentem, w którym przeprowadza się szczegółową analizę oddziaływania na środowisko, jednak stanowi podstawę do wydania postanowienia nakładającego obowiązek przeprowadzenia tej procedury oraz określającego jej zakres.

W KIP warto ocenić, jakie gatunki roślin i grzybów oraz typy chronionych siedlisk przyrodniczych mogą być objęte oddziaływaniem oraz czy dotyczyć ono będzie kolonii rozrodczych. Należy wskazać gatunki i siedliska podlegające szczególnej ochronie: z załącznika I i II DŚ i Czerwonych List (ginące i narażone). Gatunki te powinny być poddane szczególnej analizie na dalszym etapie projektu.

Minimalizacja oddziaływań i kompensacja skutków

W KIP można wskazać, jakimi możliwościami dysponuje inwestor w zakresie prowadzenia działań minimalizujących. Dotyczy to zakresu jego władztwa nad terenem (gdzie prace mogą być realizowane?) oraz kwestii formalnych (czy oddziaływania obejmują populacje i siedliska podlegające szczególnej ochronie? – w stosunku do nich prowadzenie kompensacji jest utrudnione, jeśli nie niemożliwe, a oddziaływania należy zminimalizować do poziomu wykluczającego pogorszenie stanu ochrony gatunku lub siedliska w ostoi).

Monitoring

Nie dotyczy KIP.

Raport o oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko (ROŚ)

Opis przedsięwzięcia

Opis przedsięwzięcia powinien zawierać informacje ilościowe o poszczególnych, wynikających z planu, zmianach sposobu zagospodarowania – jaki obszar (ha) przewiduje się do: wylesienia, zabudowy, wyrównania/plantowania? Należy również przedstawić planowany sposób użytkowania śniegu – jaki obszar (ha) planuje się do przeznaczenia pod: ruch narciarski, ratrakowanie, sztuczne naśnieżanie? Gdzie zlokalizowane będą ewentualne miejsca poboru i retencjonowania wody?

Ważne jest zaprezentowanie możliwie szerokiego wachlarza wariantów przedsięwzięcia, obejmującego aspekty lokalizacyjne, techniczne oraz organizacyjne, co na dalszych etapach prac nad oceną umożliwi faktyczny wybór i realizację optymalnego rozwiązania.

Przestrzenny zakres przedsięwzięcia powinien być przedstawiony w formie graficznej.

W stosunku do danych zawartych w KIP informacje mogą być bardziej szczegółowe, uwzględniające konkretne rozwiązania zaproponowane w wariantcie inwestorskim.

Opis planu

Opis stanu środowiska powinien opierać się na podobnych podstawach jak dla Karty Informacyjnej Przedsięwzięcia. Dodatkowo konieczne jest przeprowadzenie badań terenowych na obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia, a szczególnie na powierzchniach istotnych dla ochrony flory obszarów ekosystemów naturalnych i półnaturalnych: lasów (z wyszczególnieniem lasów dojrzałych i starodrzewów), łąk

i pastwisk, obszarów wodno-błotnych (cieków, zbiorników, torfowisk, młak) oraz wychodni skał, gołoborzy, piargów i innych siedlisk „skalnych”. Badania terenowe należy przeprowadzić w okresie adekwatnym dla typu siedliska i wysokości n.p.m. (okres wiosennoletni dla większości roślin, jesienny dla większości grzybów).

Wychodnie skał oraz okazałe drzewa (żywe i martwe) należy skontrolować w poszukiwaniu chronionych porostów i mchów, dla których części (w tym gatunków „strefowych”) tereny górskie są główną ostoją. W przypadku porostów i mchów dostępne dane literaturowe są nader skąpe i w większości lokalizacji nie pozwalają na ocenę znaczenia terenu dla ochrony tych grup organizmów.

Opis oddziaływań

Oparty na podstawie zawartej w KIP, powinien być on doprecyzowany o konkretne parametry wynikające z wybranego i uszczegółowionego wariantu inwestycyjnego (konkretny przebieg zasięgów poszczególnych oddziaływań: zabudowy, wylesień, prześwietleń itp.) oraz o wyniki badań terenowych flory jako punkt odniesienia (aktualizacja tej „warstwy” mapy).

Ocena skutków oddziaływań

Należy ocenić szacowaną ilość stanowisk roślin, grzybów i porostów – wyrażoną ilością ich okazów (zależnie od taksonu będzie to liczba osobników/owocników/plech i/lub ich powierzchnia) – które znajdują się w zasięgu negatywnego oddziaływania realizacji przedsięwzięcia oraz to, jaki stanowi ona odsetek analizowanych populacji (krajowej, lokalnej i ew. szczególnie chronionej w obszarze Natura 2000). Szczegółowa ocena nie musi i nie powinna obejmować całej listy gatunków występujących na badanym obszarze, a jedynie te chronione i/lub wymienione na Czerwonych Listach i w Czerwonych Księgach jako gatunki wymierające i zagrożone⁶. Dla tych narażonych gatunków należy określić, w oparciu o parametry wyszczególnione w aktualnej instrukcji monitoringu gatunku GIOŚ [Perzanowska 2010, 2012a i 2012b lub aktualizacje], czy prognozowane oddziaływanie może pogorszyć stan i perspektywy ich ochrony. Dla gatunków nieposiadających instrukcji monitoringu, należy posłużyć się dostosowanymi wytycznymi gatunku najbardziej podobnego względem wymagań siedliskowych lub oceną ekspercką, opartą na jasno przedstawionych parametrach i kryteriach.

Analogiczna procedura powinna objąć chronione siedliska przyrodnicze, których ilość opisać należy powierzchnią płatów, a do prognozy możliwości pogorszenia stanu i perspektyw ochrony należy użyć instrukcji monitoringu siedlisk GIOŚ [Mróz 2010, 2012a i 2012b lub aktualizacje]. Szczególną uwagę należy poświęcić siedliskom priorytetowym, z których najprawdopodobniej w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia mogą się znaleźć jaworzyny (kod siedliska 9180) i murawy bliźniczkowe (kod

⁶ Ochrona stanowisk poszczególnych gatunków chronionych wynika z zapisów Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz.U. 2014 poz. 1409). Ochrona wszystkich roślin, ich bioróżnorodności, wynika z art. 2 ustawy o ochronie przyrody (Dz.U. z 2013 r. poz. 627, z późn. zm.) i powinna w pierwszej kolejności dotyczyć taksonów narażonych na wyginięcie lub zmniejszenie areału występowania (wymienione na Czerwonych Listach).

siedliska 6230) oraz w oddziaływaniu pośrednim związanym ze zmianą warunków wodnych – torfowiska wysokie (kod 7110).

Podczas analizy oddziaływań, poza standardowymi wymienionymi w wytycznych GIOŚ typowymi zagrożeniami, należy uwzględnić również specyficzne oddziaływania związane z narciarstwem. Oddziaływania te będą nierównomiernie wpływać na poszczególne gatunki, np. naśnieżanie może pomóc w ochronie krzewinek, ale zagraża geofitom (patrz wyżej).

Minimalizacja oddziaływań i kompensacja skutków

W stosunku do nieprzemieszczających się okazów flory oraz płatów siedlisk podstawową metodą minimalizacji oddziaływań jest wybór lokalizacji realizacji planu i związanych z nim przedsięwzięć, który nie zagraża ich zniszczeniem lub pogorszeniem warunków życia i funkcjonowania. Odnośnie do lokalizacji ważnych dla ochrony flory oznacza to więc unikanie:

- zabudowy terenu;
- zmiany użytkowania obszarów;
- zmiany istotnych parametrów środowiskowych.

Zniszczenie stanowiska chronionych roślin lub płatu siedlisk wymaga osobnej decyzji administracyjnej.

W praktyce ww. zalecenia mogą oznaczać np.:

- wybór lokalizacji budynków, dróg i parkingów oraz planowanej wycinki drzew poza stanowiskami chronionych i rzadkich gatunków flor oraz chronionych siedlisk;
- na śródleśnych trasach wyciągów i nartostrad odstępianie od prac ziemnych (poprzestanie na wycince drzew);
- niestosowanie sztucznego naśnieżania w miejscach występowania geofitów (m.in. krokusów i pierwiosnków) lub roślinności sucholubnej i acidofilnej;
- niestosowanie sztucznego naśnieżania wspomaganego jonowymi dodatkami do wody w „zlewniach” torfowisk wysokich, zbiorników oligotroficznym i innych siedlisk wrażliwych na eutrofizację;
- zastosowanie mniejszej szerokości tras narciarstwa (zjazdowego i biegowego) na terenach siedlisk otwartych (łąki górskie), gdzie ubicie śniegu i dłuższe jego zaleganie mogą negatywnie wpłynąć na strukturę gatunkową zbiorowisk roślinnych – oznacza to czasowe ogrodzenie terenu oraz wprowadzenie oznakowania, egzekwowanie kar (np. na obszarach parków narodowych, rezerwatów, gospodarstw specjalnych PGLP) za opuszczanie obszarów udostępnionych narciarzom;
- zakaz używania allochtonicznych mas ziemi i humusu do wyrównywania i zagospodarowywania terenu i innych prac, w celu ograniczenia możliwości zawleczenia gatunków inwazyjnych;
- nakaz niezwłocznego obsiania, obsadzenia i/lub zadarnienia obszarów o zniszczonej roślinności;
- nakaz stosowania lokalnych nasion, sadzonek lub darni do odtwarzania roślinności;

- przenoszenie, podczas ewentualnej wycinki, części usuwanych pni w sąsiedztwo stoku w celu lokalnego zwiększenia ilości martwego drewna dostępnego dla grzybów i roślin epiksylicznych, związanych z martwym drewnem;
- przeniesienie okazów gatunków chronionych i/lub rzadkich poza zasięg znaczącego negatywnego oddziaływania przedsięwzięcia.

Działania kompensacyjne mogą objąć ochroną rezerwatową powierzchnie siedlisk przyrodniczych oraz stanowiska chronionych lub rzadkich przedstawicieli flory na obszarze (lub liczbie okazów) co najmniej równym tym podlegającym negatywnemu oddziaływaniu planu. W przypadku oddziaływań na półnaturalne siedliska łąkowe analogiczne działania mogą przyjąć postać objęcia programem ochrony czynnej (koszenia i/lub wypasu). Działania takie nie są możliwe w odniesieniu do chronionych roślin i siedlisk stanowiących przedmiot ochrony na obszarze Natura 2000 – w takich lokalizacjach należy zminimalizować oddziaływanie do poziomu bezpiecznego dla populacji i siedlisk lub odstąpić od realizacji planu.

Powyższa lista nie wyczerpuje listy możliwych działań minimalizujących, które należy dostosować do lokalnych uwarunkowań. Będą one np. zupełnie inne w piętrze alpejskim niż w lokalizacji dolnoreglowej. W poszczególnych przypadkach należy posługiwać się dostępnymi poradnikami i zbiorami dobrych praktyk. Przykładowe publikacje dotyczące łąk [Salvere 2012a i 2012b; Scotton, Kirmer i Krautzer 2012], terenów podmokłych [Guziak i Lubaczewska 2001; Jermaczek, Wołejko, Misztal 2009; Makles, Pawlaczyk i Stańko 2014], muraw [Barańska i Jermaczek 2009; Barańska 2014] i szlaków pieszych [Bayfield i Aitken 1992] zawiera bibliografia.

Monitoring

Realizację monitoringu i analiz porealizacyjnych, należy rozważyć w przypadku, gdy:

- na terenie planowanego przedsięwzięcia lub zasięgu jego oddziaływania znajdują się siedliska i/lub gatunki chronione i rzadkie, co do których raport stwierdza brak znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia – w tym kontekście monitoring ma na celu empiryczne potwierdzenie tezy raportu;
- w ramach raportu zalecono działania minimalizujące lub kompensacyjne – w tym kontekście monitoring ma potwierdzić skuteczność tych działań.

Oddziaływania skumulowane

W ocenie oddziaływania skumulowanego należy wziąć pod uwagę inne przekształcenia zagospodarowania terenu, wpływające na siedliska przyrodnicze oraz na stanowiska chronionej i rzadkiej flory. Na obszarze leśnym należy oddziaływanie przedsięwzięcia zestawiać z zapisami Planu Urządzania Lasu w celu uniknięcia niekorzystnej kumulacji wycinki drzewostanu. Globalnym czynnikiem oddziaływującym istotnie na górską florę i wymagającym uwzględnienia w ocenie skumulowanej, są zmiany klimatyczne. Powodują one przesuwanie się pionowych zasięgów występowania poszczególnych gatunków w górę; maleje powierzchnia siedlisk dogodnych dla rozwoju flory górskiej oraz presja na nią ze strony taksonów nizinnych, w tym gatunków

inwazyjnych. Ośrodki narciarskie również ograniczają powierzchnię dostępną dla rozwoju roślinności górskiej, mogą też one ułatwiać wkraczanie i zajmowanie terenu przez gatunki inwazyjne.

Oddziaływanie na siedliska przyrodnicze, rośliny i grzyby może mieć pośredni wpływ na stan ochrony innych grup organizmów, w szczególności owadów (rośliny żywicielskie), ptaków (siedliska lęgowe i baza pokarmowa) oraz nietoperze (miejsca rozrodu, żerowania i trasy przelotów). Niekorzystne oddziaływanie na florę może więc być elementem oddziaływania skumulowanego na zwierzęta. Podobnie ma się sprawa w przypadku ochrony gleb przed erozją, wód przed zanieczyszczeniami powierzchniowymi oraz ochrona przed powodzią i suszą.

Oddziaływania transgraniczne

W kontekście flory oddziaływanie transgraniczne powinno być szczególnie rozważane w przypadku lokalizacji przedsięwzięcia w zlewniach „pozabałtyckich” (dorzecze Łaby w Sudetach oraz Dunaju i Dniestru w Karpatach), gdzie zmiana zagospodarowania terenu może wpłynąć na warunki hydrologiczne (ważne dla ochrony gatunków i siedlisk) poza granicami Polski. Sytuacja taka wydaje się mało prawdopodobna, choć możliwa, np. w przypadku Gór Izerskich i torfowisk nad Izerą poddawanych presji narciarstwa zjazdowego i biegowego.

Bibliografia

- Bayfield N. G. (1996), Long-term changes in colonization of bulldozed ski pistes at Cairn Gorm, Scotland. *J. Appl. Ecol.* 33: 1359–1365.
- Burt J. W., Rice K. J. (2009), Not all ski slopes are created equal: Disturbance intensity affects ecosystem properties. *Ecol. Appl.*, 19(8), 2242.
- Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych (2007), Decyzja nr 5 Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 30 stycznia 2007 roku w sprawie metodyk inwentaryzacji siedlisk i roślin. Załącznik nr 1 – metodyka inwentaryzacji leśnych siedlisk przyrodniczych Natura 2000 w Lasach Państwowych.
- Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych (2016), Bank Danych o Lasach, <http://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/> [dostęp 16.01.2016].
- EEA (2009), Regional climate change and adaptation. The Alps facing the challenge of changing water resources. EEA Report no. 8/2009. Europejska Agencja Ochrony Środowiska, Kopenhaga.
- Elmendorf S. C., Henry G. H., Hollister R. D., Björk R. G., Bjorkman A. D., Callaghan T. V., Fosaa A. M. (2012), Global assessment of experimental climate warming on tundra vegetation: heterogeneity over space and time. *Ecology Letters*, 15(2), 164–175.
- Henry G. H. R., Molau U. (1997). Tundra plants and climate change: the International Tundra Experiment (ITEX). *Glob. Change Biol.*, 3(Suppl. 1), 1–9.
- Hédli R., Houška J., Banaš M., Zeidler M. (2012), Effects of skiing and slope gradient on topsoil properties in an alpine environment. *Polish Journal of Ecology* 60(3) 491–501.
- ITEX, <http://www.geog.ubc.ca/itex>
- Keller T., Pielmeier C., Rixen C., Gadiant F., Gustafsson D., Stähli M. (2004), Impact of artificial Snow and Ski-slope Grooming on Snowpack Properties and Soil Thermal Regime in a Sub-alpine Ski area. *Ann. Glaciol.*, 38, 314–318.
- Laiolo P., Rolando A. (2006), Forest bird diversity and ski-runs: a case of negative edge effect. *Anim. Conserv.* 8:9–16.
- Lesiak M., Tomek A. (2008), Ocena wpływu turystyki narciarskiej na rozmieszczenie zwierząt w paśmie Jaworzyny Krynickiej w Beskidzie Sądeckim, *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej R.10, Zeszyt 3 (19)*, 230–240.

- Mróz W. (red) (2010), Monitoring gatunków roślin Przewodnik metodyczny Cz. I. Biblioteka Monitoringu Środowiska, GIOŚ, Warszawa.
- Mróz W. (red) (2012a), Monitoring gatunków roślin Przewodnik metodyczny Cz. II. Biblioteka Monitoringu Środowiska, GIOŚ, Warszawa.
- Mróz W. (red) (2012b), Monitoring gatunków roślin Przewodnik metodyczny Cz. III. Biblioteka Monitoringu Środowiska, GIOŚ, Warszawa.
- Pauli H., Gottfried M., Grabherr G. (1996), Effects of climate change on mountain ecosystems – upward shifting of alpine plants. *World resource review*, 8(3), 382–390.
- Pauli H., Gottfried M., Dirnböck T., Dullinger S., Grabherr G. 2003, “Assessing the long-term dynamics of endemic plants at summit habitats” [w:] Nagy L., Grabherr G., Körner C., Thompson D. B. A. (Eds): *Alpine Biodiversity in Europe – a Europe-wide assessment of biological richness and change*. Ecological Studies, Springer, Berlin, pp. 195–207.
- Pauli H., Gottfried M., Reiter K., Klettner C., Grabherr G. 2007, “Signals of range expansions and contractions of vascular plants in the high Alps: observations (1994–2004) at the GLORIA* master site Schrankogel, Tyrol, Austria”. *Global Change Biology* 13, pp.147–156.
- Perzanowska J. (red.) (2015), Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część IV. GIOŚ, Warszawa.
- Perzanowska J. (red.) (2012a), Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa.
- Perzanowska J. (red.) (2012b), Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część III. GIOŚ, Warszawa.
- Pohl M., Alig D., Körner C., Rixen C. (2009), Higher plant diversity enhances soil stability in disturbed alpine ecosystems. *Plant Soil*, 324, 91–102.
- Rixen C. (2013), Skiing and Vegetation Christian [w:] Rolando A. Rixen C. (red.) *The Impacts of Skiing and Related Winter Recreational Activities on Mountain Environments* str. 65–78.
- Rixen C., Casteller A., Schweingruber F. H., Stoeckli V. (2004), Age analysis helps to estimate plant performance on ski pistes. *Botanica Helvetica*, 114(2), 127–138.
- Rixen C., Haeberli W., Stoeckli V. (2004), Ground temperatures under ski pistes with artificial and natural snow. *Arctic Antarctic and Alpine Research*. 36(4), 419.
- Rixen C., Stoeckli V. and Ammann W. (2003), Does artificial snow production affect soil and vegetation of ski pistes? A review. *Perspectives in Plant Ecology Evolution and Systematics*, 5(4), 219–230.
- Rixen C., Stoeckli Veronika V., Huovinen C., Huovinen K. (2001), The phenology of four subalpine herbs in relation to snow cover characteristics. *Soil-Vegetation-Atmospheric Transfer Schemes and Large-Scale Hydrological Models (Proceedings of a symposium held during the Sixth IAHS Scientific Assembly at Maastricht)*. IAHS Publ. no. 270. 359–361.
- Roux-Fouillet P., Wipf S., Rixen C. (2011), Long-term impacts of ski piste management on alpine vegetation and soils. *J. Applied Ecol.* 48, 906–915.
- Schröter D., Cramer W., Leemans R., Prentice C. I., Araújo M. B., Arnell N. W., Bondeau A., Bugmann H., Carter T. R., Gracia C. A., de la Vega-Leinert A. C., Erhard M., Ewert F., Glendining M., House J. I., Kankaanpää S., Klein R. J. T., Lavorel S., Lindner M., Metzger M. J., Meyer J., Mitchell T. D., Reginster I., Rounsevell M., Sabaté S., Sitch S., Smith B., Smith J., Smith P., Sykes M. T., Thonicke K., Thuiller W., Tuck G., Zaehle S., Zierl B. 2005, “Ecosystem service supply and vulnerability to global change in Europe”. *Science* 310, pp. 1333–1337.
- Steiger R., Mayer M. (2008), Snowmaking and Climate Change, *Mountain Research and Development*, 28(3):292–298.
- Urbanska K. M. (1997), Restoration ecology research above the timberline: Colonization of safety islands on a machine-graded alpine ski run. *Biodivers. Conserv.* 6: 1655–1670.
- Wipf S., Rixen C., Fischer M., Schmid S., Stoeckli V. (2005), Effects of ski piste preparation on alpine vegetation. *Journal of Applied Ecology* 42, 306–316.
- Thuillier W., Lavorel S., Araújo M. B., Sykes M. T., Prentice I. C. 2005 “Climate change threats to plant diversity in Europe”. *PNAS* 102/23, pp. 8245–8250.
- Walther G. R., Beißner S., Burga C. A. (2005), Trends in the upward shift of alpine plants. *Journal of Vegetation Science*, 16(5), 541–548.
- Zeidler M., Duchoslav M., Banaš M. (2014), Effect of altered snow conditions on decomposition in three subalpine plant communities. *Cent. Eur. J. Biol.* 9(8), 811–822.

Wybrane poradnik dobrych praktyk w ochronie flory

- Barańska K. (2014), Podręcznik najlepszych praktyk ochrony mokradeł, Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych, Warszawa.
- Barańska K., Jermaczek A. (2009), Poradnik utrzymania i ochrony siedliska przyrodniczego 6210 murawy kserotermiczne, Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- Guziak R., Lubaczewska S. (2001), Ochrona przyrody w praktyce. Podmokłe łąki i pastwiska, PTPP „pro Natura”, Wrocław
- Jermaczek A., Wołejko L., Misztal K. (2009), Poradnik ochrony mokradeł w górach, Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- Makles M., Pawlaczyk P., Stańko R. (2014), Podręcznik najlepszych praktyk ochrony Mokradeł, Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych, Warszawa.
- Salvere 2012a, Guidelines for restoration of species-rich grasslands, http://www.central2013.eu/fileadmin/user_upload/Downloads/outputlib/SALVERE_Guideline_restoration_-_reduziert.pdf
- Salvere 2012b, Guidelines for seed harvesting in species-rich grasslands, http://www.central2013.eu/fileadmin/user_upload/Downloads/outputlib/SALVERE_Guideline_seed_harvesting_reduziert.pdf
- Scotton M., Kirmer A., Krautzer B. (red.) (2012), Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species rich grasslands, Padova.
- Bayfield N. G., Aitken R. (1992), Managing the impacts of recreation on vegetation and soils: A Review of Techniques. Institute of Terrestrial Ecology, Banchory Research Station Brathens, Banchory.

Czerwone Listy

- Fabiszewski J., Kwiatkowski P. (2002), Threatened vascular plants of the Sudeten Mountains. Czerwona lista roślin naczyniowych Sudetów. Acta Societatis Botanicorum Poloniae 71(4): 339–350.
- Kącki Z., Dajdok Z., Szczeńiak E. (2003), Czerwona lista roślin naczyniowych Dolnego Śląska [w:] Kącki Z. (red.), Zagrożone gatunki flory naczyniowej Dolnego Śląska. Instytut Biologii Roślin UWr, Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „pro Natura”, Wrocław, s. 19–56.
- Leśnianański G. (2012), Czerwona lista porostów województwa śląskiego [w:] Raporty Opinie 6.2 Czerwone listy glonów, śluzowców, porostów, mszaków i roślin naczyniowych województwa śląskiego. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice, s. 33–72.
- Magiera A., Magiera K. (2012), Czerwona lista śluzowców rzadkich w województwie śląskim. w: Raporty Opinie 6.2 Czerwone listy glonów, śluzowców, porostów, mszaków i roślin naczyniowych województwa śląskiego. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice, s. 5–20.
- Mirek Z., Zarzycki K., Wojewoda W., Szelaż Z. (red.) (2006), Czerwona lista roślin i grzybów Polski. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN. Kraków.
- Nowak A., Nowak S., Spałek K. (2003), Red list of vascularplants of Opole Province. Opol. Scient. Soc. Nature Journal 36: 5–20.
- Parusel J. B., Urbisz A. (red.) (2012), Czerwona lista roślin naczyniowych województwa śląskiego [w:] Raporty Opinie 6.2 Czerwone listy glonów, śluzowców, porostów, mszaków i roślin naczyniowych województwa śląskiego. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice, s. 105–177.
- Stebel i in. (2012), Czerwona lista mszaków województwa śląskiego [w:] Czerwone listy glonów, śluzowców, porostów, mszaków i roślin naczyniowych województwa śląskiego. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska. Katowice. s. 105–177, s. 73–104.
- Witkowski Z. J., Król W., Solarz W. (eds.) 2003, *Carpathian List Of Endangered Species*. WWF i Polska Akademia Nauk, Instytut Ochrony Przyrody, Kraków.

Czerwone Księgi

- Każmierczakowa R., Zarzycki K., Mirek Z. (2014), Polska czerwona księga roślin: paprotniki i rośliny kwiatowe, Polska Akademia Nauk, Instytut Ochrony Przyrody, Kraków.
- Kącki Z. (red.) (2003), Zagrożone gatunki flory naczyniowej Dolnego Śląska. Instytut Biologii Roślin UWr, Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „pro Natura”. Wrocław.
- Kucharczyk M., Wójciak J. (1995), Ginące i zagrożone gatunki roślin naczyniowych Wyżyny Lubelskiej, Roztocza, Wołyńia Zachodniego i Polesia Lubelskiego. Ochrona Przyrody 52: 33–46.

- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H. (red.) (2008), Czerwona księga Karpat Polskich: rośliny naczyniowe. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- Nowak A. i Spałek K. (red.) (2002), Czerwona księga roślin województwa opolskiego: rośliny naczyniowe, wymarłe, zagrożone i rzadkie. Opolskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Opole.
- Oklejewicz K., Wolanin M., Wolanin M. N., Trąba Cz., Wolański P., Rogut K. (2015), Czerwona księga roślin województwa podkarpackiego: zagrożone gatunki roślin, zbiorowiska roślinne. Stowarzyszenie na Rzecz Rozwoju i Promocji Podkarpacia „Pro Carpathia”.

ODDZIAŁYWANIE OŚRODKÓW NARCIARSKICH NA NIETOPERZE

PAWEŁ ŻYŁA

Tereny górskie są z wielu powodów szczególnie istotne dla ochrony populacji krajowych nietoperzy. Budowa i eksploatacja ośrodków narciarskich może stanowić czynnik pogarszający stan ochrony nietoperzy, jednak sytuacja taka może mieć miejsce tylko w określonych okolicznościach i dotyczyć będzie jedynie części z gatunków rodzimej chiropterofauny.

Prawdopodobnym przedmiotem oddziaływań mogą być w dużej mierze gatunki szczególnie chronione (z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej) i narażone na wyginięcie (wymienione w Polskiej Czerwonej Liście Zwierząt). Kluczowymi gatunkami są w tym kontekście podkowiec mały, nocek Bechsteina i nocek orzęsiony. Są to nietoperze wyjątkowo rzadkie, a jednocześnie osiadłe i posiadające niewielkie terytoria, których przekształcenie może doprowadzić do zaniku lokalnej populacji rozrodczej (kolonii). Trzy wymienione gatunki są też ściśle związane techniką żerowania i przelotów na żerowiska z siedliskami zadrzewionymi i z wysoką roślinnością krzewiastą. Żle tolerują fragmentację siedlisk i sztuczne ich oświetlenie.

Negatywny wpływ na nietoperze powodować mogą przede wszystkim przekształcenie i fragmentacja siedlisk, związane z wycinaniem lasów i zarośli, ograniczające powierzchnię żerowisk i możliwość przelotu na nie. Oddziaływanie to może potęgować sztuczne oświetlenie infrastruktury narciarskiej poza okresem zimowym, które dodatkowo pogarsza perspektywy utrzymania dobrego stanu ochrony kluczowych gatunków, utrudniając im żerowanie oraz zwiększając konkurencję pokarmową ze strony pospolitszych nietoperzy. Dodatkowym czynnikiem pogarszającym stan ochrony nietoperzy jest ewentualny wzrost ruchu samochodowego w okresie niezimowym.

Właściwie przeprowadzona procedura OOŚ pozwala zminimalizować oddziaływanie infrastruktury i ruchu narciarskiego na nietoperze, co może umożliwić jego realizację również na „nietoperzowych” obszarach Natura 2000, jednak wymaga dużej staranności w trakcie ustalania lokalizacji i zakresu przedsięwzięcia.

Nietoperze w Polsce

W Polsce występuje ponad dwadzieścia gatunków nietoperzy (*Chiroptera*). Z kilku powodów trudno podać dokładną liczbę, szczególnie jeśli chodzi o gatunki stanowiące stały element krajowej fauny. Po pierwsze, część gatunków jest znanych z pojedynczych obserwacji i stanowisk, bez poznania lokalizacji miejsc rozrodu lub odłowienia karmiących samic. Nie wiadomo, czy gatunki takie jak podkowiec duży, borowiec olbrzym i karlik średni rozmnażają się w Polsce. Po drugie, struktura taksonomiczna części rodzajów jest dynamiczna i wyodrębniane są wciąż nowe gatunki, zarówno na podstawie zróżnicowań echolokacyjnych, jak i różnic genetycznych. Na przykład wśród małych karlików, traktowanych wcześniej jako jeden gatunek, wyodrębniono dwa – karlika drobnego i malutkiego, różniące się przede wszystkim wysokością emitowanych sygnałów echolokacyjnych. Dwa bardzo podobne gatunkinocków, wąsatek i Brandta, to, jak okazało się na podstawie badań genetycznych, w rzeczywistości trzy taksony – również nocek Alkatoe. Po trzecie, nietoperze należą zasadniczo do zwierząt ciepłolubnych i wraz z ocieplaniem klimatu w Europie obserwuje się przesuwanie granic zasięgu lub wyspowych stanowisk na południe. Ostatnia z okoliczności jest też prawdopodobnie w dużej mierze odpowiedzialna za obserwowaną w Polsce i Europie rosnącą liczebność populacji poszczególnych gatunków. Uważa się obecnie, że lista krajowych gatunków nietoperzy liczy 26 pozycji [OTON 2016].

Pomiędzy poszczególnymi gatunkami nietoperzy istnieją duże różnice w ich biologii, etiologii i ekologii. Ze względu na specyfikę opisanych niżej oddziaływań ośrodków narciarskich na nietoperze, kluczowy jest podział na cztery grupy gatunków, wyodrębnione w oparciu o strategię żerowania.

Pierwsza wyodrębniona grupa nietoperzy obejmuje gatunki pobierające pokarm wyłącznie w powietrzu. Nietoperze chwytające owady tylko w powietrzu latają wysoko (pułap kilkudziesięciu metrów) i daleko od przeszkód terenowych. Najbardziej typowymi i pospolitymi przedstawicielami tej grupy są borowiec wielki, borowiec leśny i mroczek posrebrzany.

Do grupy drugiej należą gatunki nietoperzy chwytających owady w powietrzu, lecz żerujących na niższych pułapach, blisko przeszkód terenowych, takich jak luki w drzewostanach i skraje lasów. Do tej grupy, obejmującej również nietoperze okazjonalnie podejmujące pokarm z powierzchni roślin i podłoża, należą przede wszystkim karliki oraz część gatunków mroczków (późny i pozłocisty) inocków (wąsatek i Brandta).

Trzecią grupę stanowią nietoperze latające nisko i zwykle wolno, żerujące w pobliżu drzew i krzewów, a podejmujące pokarm w dużej mierze z roślinności (*foliage-gleaning*) i podłoża (*surface-gleaning*). Do grupy tej należą podkowce, gacek brunatny oraz częśćnocków (Natterera, Bechsteina, duży i orzęsiony). Gatunki te swobodnie poruszają się wewnątrz lasów czy nawet budynków, a jednocześnie unikają pokonywania otwartych przestrzeni.

Czwartą grupę stanowią nietoperze żerujące głównie nad lustrem wody i podejmujące pokarm z jej powierzchni. Z występujących w Polsce gatunków nietoperzy taką technikę żerowania stosują tylko dwa nocki: rudy i łydkowłosy.

W dalszej części tekstu ilekroć mowa będzie o grupie 1–4, określenie to będzie odnosić się do wyżej przedstawionego podziału – ich skład gatunkowy przedstawia poniższa tabela.

Tabela 1. Cztery grupy nietoperzy wyodrębnione pod względem sposobu żerowania wraz ze statusem ochronnym: gatunki wymienione w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej oraz w Czerwonej Liście Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce (EN – gatunek bardzo wysokiego ryzyka, silnie narażony na wyginięcie; VU – gatunek wysokiego ryzyka, narażony na wyginięcie; NT – gatunek niskiego ryzyka, bliski zagrożenia; LC – gatunek najmniejszej troski; DD – gatunek o nieokreślonym zagrożeniu). Kursywą wyszczególniono gatunki znane z nielicznych stwierdzeń i o niepotwierdzonym rozrodzie w Polsce

	Gatunki naturalne (z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej)	Pozostałe gatunki
Grupa 1		borowiec wielki borowiec leśny (VU) borowiec olbrzymi mroczek posrebrzany (LC) <i>przymroczek Saviego</i>
Grupa 2	mopek zachodni (DD)	karlik większy karlik malutki karlik drobny <i>karlik Khula</i> mroczek późny mroczek pozłocisty (NT) nocek wąsatek nocek Brandta <i>nocek Alkatoe</i> gacek szary
Grupa 3	podkowiec mały (EN) <i>podkowiec duży (LC)</i> nocek Bechsteina (NT) nocek orzęsiony (EN) nocek duży (LC) <i>nocek ostrouszny</i>	nocek Natterera gacek brunatny
Grupa 4	nocek łydkowłosy (EN)	nocek rudy

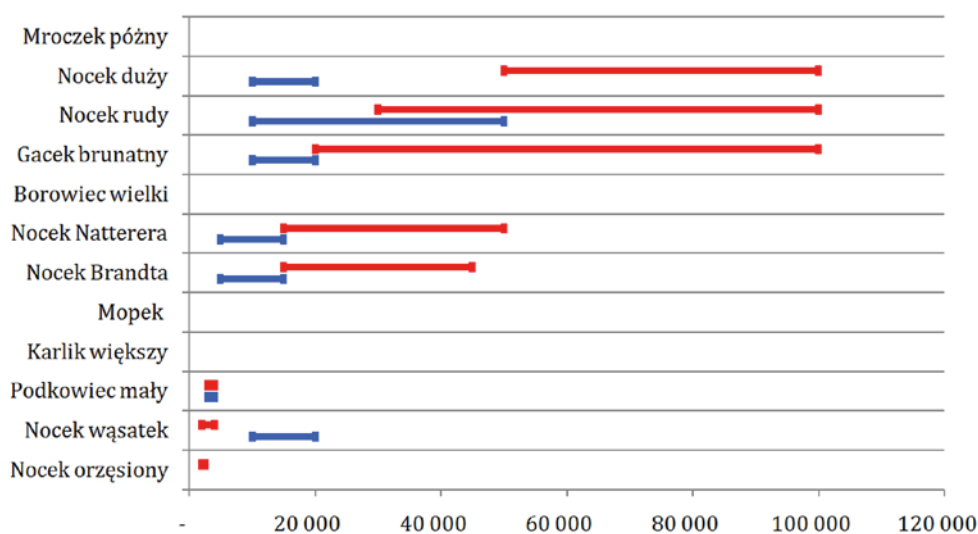
Źródło: opracowanie własne na podstawie: Sachanowicz i Ciechanowski 2008 oraz Dietz i in. 2009.

Góry i nietoperze

Obszary górskie mają z kilku powodów szczególne znaczenie dla krajowych populacji nietoperzy. Po pierwsze, ze względu na obecność jaskiń i sztolni, umożliwiają dogodne warunki do zimowania zarówno osiadłym, jak i migrującym gatunkom nietoperzy. Po drugie, ze względu na duże zalesienie (w tym obecność starych lasów) oraz ekstensywne rolnictwo i mozaikową strukturę siedlisk, umożliwiają funkcjonowanie licznych kolonii rozrodczych, również gatunków wymagających pod względem naturalności siedlisk. Obszar Europy został na potrzeby ochrony przyrody podzielony na dziewięć regionów biogeograficznych. W granicach Polski znajdują się dwa z nich: kontynentalny i alpejski. Region alpejski zajmuje tylko ok. 4% powierzchni

kraju (Karpaty), jednak skupia nieproporcjonalnie dużą część krajowej populacji poszczególnych gatunków, mimo że nie obejmuje on Sudetów – również ważnego dla nietoperzy obszaru górskiego [Furmankiewicz i Hebda 2008]. Liczebność nietoperzy w obu regionach w Polsce można prześledzić na poniższym wykresie, choć należy zaznaczyć, że przedstawia on liczebność szacowaną jedynie na podstawie tej obserwowanej w znanych zimowiskach.

Rysunek 1. Zakres liczebności populacji poszczególnych gatunków oszacowany na podstawie liczby zimujących osobników w regionie kontynentalnym (kolor czerwony) i alpejskim (kolor niebieski); uwzględniono tylko gatunki z oszacowaną liczebnością (dla mopka i karlika większego w regionie alpejskim nieznaną) [Źródło: EIONET 2012, opracowanie własne]



Sudety z Przedgórzem, Karpaty i Podkarpacie, wraz z obszarem Wyżyn Polskich, stanowią dla części krajowej populacji nietoperzy wyłączny obszar występowania, a dla innych szczególnego nagromadzenia stanowisk. W południowej Polsce znajduje się też większość obszarów chronionych (Natura 2000 i rezerwatów) dedykowanych nietoperzom.

Obszary górskie w szczególny sposób promują gatunki praktykujące pobieranie pokarmu z podłoża i roślinności (gleaning¹), a więc przede wszystkim wymienione wyżej w grupie trzeciej. Nietoperze te są w mniejszym stopniu uzależnione od aktywności owadów w powietrzu [Swift 1998]. Aktywność insektów w powietrzu jest największa wieczorem i spada wraz z temperaturą powietrza, szczególnie zaś poniżej 10°C [Rydell 1989]. W górach wraz ze wzrostem wysokości notuje się spadek temperatury, szczególnie w nocy, oraz jest więcej opadów, również ograniczających loty owadów. Badania w górach kanadyjskich dotyczące dwóch gatunkównocków wykazały, że na wysokości 1350–2150 m n.p.m. i na północ od równoleżnika 51°N tylko gatunek żerujący poprzez gleaning zakładał kolonie i odchowywał młode, podczas gdy gatunek żerujący tylko w powietrzu przemieszczał się w celach rozrodczych na niżej położone, cieplejsze obszary dolin [Barclay 1991].

¹ To pochodzące z języka angielskiego słowo (gleaning – zbieranie upadłych kłosów) nie ma dobrego polskiego odpowiednika w terminologii chiropterologicznej; jest używane w polskojęzycznej literaturze przedmiotu do opisu sposobu żerowania nietoperzy polegającego na pobieraniu pokarmu z powierzchni (gruntu, skał, ścian, roślin), a nie chwytaniu go w powietrzu.

Narciarstwo i nietoperze

Użytkowanie infrastruktury narciarskiej ma miejsce przede wszystkim zimą, a więc w okresie hibernacji nietoperzy. W Polsce przyjmuje się, że czas aktywności obejmuje ciepłą porę roku, od 15 marca do 15 listopada [Kepel i in. 2011], jednak w początkowym i końcowym okresie tego przedziału jest to aktywność minimalna: ilość przelotów nietoperzy istotnie wzrasta po 15 kwietnia, a spada po 15 października. Z tego względu, zasadniczy etap „eksploatacji przedsięwzięcia” narciarskiego nie ma właściwie wpływu na aktywność nietoperzy. Można sobie co prawda wyobrazić sytuację, w której hałas związany z eksploatacją ośrodka narciarskiego i/lub zwiększony ruch turystów mogłyby oddziaływać na zimujące nietoperze, jest to jednak sytuacja wyjątkowo mało prawdopodobna. Nietoperze w zimowiskach są wrażliwe na bodźce akustyczne [Speakman i in. 1991; Thomas 1995]. Ze względu na charakter ich hibernakulum, takie negatywne oddziaływanie jest zasadniczo możliwe w sytuacji aktywności ludzi wewnątrz podziemi, a nie w ich pobliżu. Oczywiście użycie młota pneumatycznego lub materiałów wybuchowych podczas prac budowlanych kilkadziesiąt metrów od jaskini lub sztolni rodzi uzasadnione podejrzenie możliwości oddziaływania na nietoperze, ale poza takimi wyjątkowymi sytuacjami oddziaływanie przedsięwzięć branży narciarskiej na zimujące nietoperze należy uznać za bardzo mało prawdopodobne. Podobnie ma się sprawa z możliwością zniszczenia miejsca hibernacji nietoperzy – którym w warunkach górskich może być jaskinia lub sztolnia – przez powstającą infrastrukturę. Sytuacje oddziaływania na zimujące nietoperze i typowe dla nich w tym okresie siedliska można i należy z łatwością wyeliminować na etapie wyboru lokalizacji budowy infrastruktury narciarskiej.

W ocenie oddziaływania na środowisko planów budowy lub rozbudowy ośrodków narciarskich należy się skupić na realnych zagrożeniach, jakie ich realizacja może mieć dla stanu ochrony populacji poszczególnych gatunków nietoperzy oraz dla struktury ich zgrupowania.

Najbardziej prawdopodobnym oddziaływaniem jest zmiana sposobu zagospodarowania terenu, tzn. trwałe (kilkudziesięcioletnie) wylesienie terenu przewidzianego pod trasę/stok narciarski i towarzyszącą infrastrukturę. Powierzchnia takiego wylesienia nie będzie nigdy zbyt duża, jednak będzie mieć zwykle linowy charakter, czyli może doprowadzić do fragmentacji siedlisk leśnych. Jest to o tyle istotne, że dla części gatunków – grupy 3² – nawet niewielka przerwa w drzewostanie lub pasie drzew/krzewów jest barierą zasadniczo nieprzekraczalną. Dobrze obrazuje to badanie telemetryczne dotyczące mopka i nocka Bechsteina, w którym badano aktywność tych nietoperzy nad autostradą. Pięć na sześć monitorowanych mopków przekraczało drogę zarówno podczas żerowania, jak i zmiany dziennego schronienia. W przypadku 34 monitorowanych nocków tylko trzy osobniki przekroczyły autostradę podczas żerowania – wszystkie przy użyciu podziemnego przepustu. Nocki Bechsteina nie zmieniały dziennych kryjówek po drugiej stronie drogi, a te wykorzystujące je w pobliżu autostrady miały wyraźnie mniejsze rewiry [Kerth i Melber 2009]. Pojawienie

² W tej grupie nietoperzy gatunkiem najmniejszego ryzyka jest nocek duży: samice nietoperzy tego gatunku żerują w wielokilometrowym promieniu od kolonii rozrodznej (na bardzo dużej powierzchni) oraz relatywnie często wylatują na otwarte siedliska mogące stanowić również ich żerowisko; z tego powodu zabór siedlisk i ich fragmentacja w skali ośrodka narciarskiego mogą pogorszyć stan ochrony lokalnej populacji nocków dużych tylko w wyjątkowych sytuacjach.

się stoku narciarskiego może przeciąć trasy conocnych lotów nietoperzy na żerowiska lub do wodopojów, ale również sezonowe szlaki migracji pomiędzy zimowiskami, letnimi koloniami rozrodczymi oraz lokalizacjami rojenia się nietoperzy w okresie późnego lata i jesieni. Może to więc spowodować pogorszenie warunków żerowania rozrodzanej populacji (bilansu energetycznego samic związanego z dostępnością i odległością pokonywaną na żerowiska) lub dostępności bezpiecznych miejsc zimowania i rozrodu. Szczególnie niekorzystna sytuacja może mieć miejsce w przypadku, jeśli zmiana sposobu zagospodarowania terenu spowoduje istotny wzrost aktywności nietoperzy w miejscach dla nich niebezpiecznych, czyli przede wszystkim drogach z ruchem samochodowym [NRA 2006, Lesiński 2008, Lesiński i in. 2009, Lesiński 2011, Cichocki i in. 2012] oraz miejscach prac turbin wiatrowych, w tym mikrogeneracji [Kepel i in. 2011, Minderman i in. 2015, Park i in. 2013, Minderman i in. 2012]. Natomiast ryzyko kolizji nietoperzy ze stacjonarną infrastrukturą lub wyciągiem jest minimalne (nie są znane takie przypadki), a prawdopodobne jedynie w przypadku silnego sztucznego oświetlenia (opis oddziaływania w dalszej części tekstu).

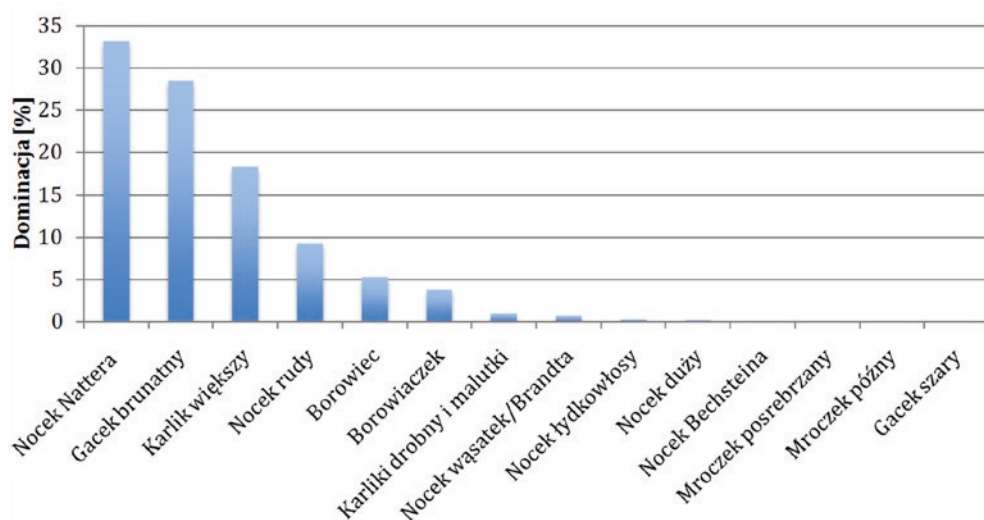
Oddziaływanie ruchu kołowego oraz innych zjawisk generujących hałas w okresie aktywności nietoperzy (np. organizacja hucznych przyjęć i koncertów w obrębie lub w pobliżu stacji narciarskiej) może pogarszać warunki żerowania nietoperzy – obniżyć jakość ich siedlisk. W dobrze kontrolowanym eksperymencie z udziałem nocków dużych udokumentowano, że hałas powoduje zarówno istotne pogorszenie skuteczności polowania (ilość ataków zakończonych pobraniem pokarmu), jak i zwiększenie czasu potrzebnego do zaspokojenia głodu [Siemers i Schaub 2011]. Przy analizowaniu tego oddziaływania należy jednak mieć na uwadze, że dotyczy ono bezpośredniego sąsiedztwa źródła dźwięku. W omawianym eksperymencie pogorszenie warunków żerowania nietoperzy było bardzo silne w odległości do 7,5 m od źródła hałasu, w odległości 15 m – nadal wyraźne, przy 35 m – minimalne ale nadal obecne, lecz w odległości 50 m – już nieistotne. Oznacza to jednak, że nocny ruch samochodowy na 1 km drogi skutkuje pogorszeniem żerowania na powierzchni 0,7 ha (w pasie 70 m). Wynik ten można generalizować na wszystkie gatunki nietoperzy pobierających pokarm z podłoża.

Oddziaływanie związane z przekształceniem i fragmentacją siedlisk będzie najbardziej dotyczyć gatunków z grupy trzeciej, a jego istotność, szczególnie związana z okresem rozrodczym, jest odwrotnie proporcjonalna do promienia żerowania wokół kolonii. Za najbardziej narażone należy uznać podkowce, nocki (Bechsteina, orzęsiony i Natterera) oraz gacka brunatnego. W krajowej praktyce ocen oddziaływania organ środowiskowy stosuje często odwrotne podejście, skupiając się na gatunkach takich, jak np. nocek duży, które żerują w odległości rzędu 20 km od kolonii. Jest to wynikiem zastosowania zaleceń zawartych w projekcie wytycznych GDOŚ dotyczących nietoperzy i energetyki wiatrowej [Kepel i in. 2011]. Nie odnosząc się do trafności takiej perspektywy w przypadku prognozy oddziaływania wiatraków na chiropterofaunę, należy zwrócić uwagę na konsekwencje, jakie niesie wdrożenie takiego podejścia w przypadku oceny przekształcania siedlisk nietoperzy. Można obliczyć, że areal dostępny dla nietoperzy żerujących w promieniu 2,5 km i 20 km od kolonii, to odpowiednio 19,6 km² i 1256,6 km². Można przyjąć, że atrakcyjne żerowiska zajmują zwykle około 1/3 tej powierzchni (średnia lesistość Polski). W przypadku nietoperzy żerujących w niewielkim promieniu 2,5 km od kolonii, zajęcie przez inwestycję w tej lokalizacji danej wielkości powierzchni oznaczać będzie utratę aż 64-krotnie większego odsetka arealu, niż w przypadku gatunków przelatujących do

20 km na żerowiska. Z powyższej analizy wynika, że w przypadku przekształcenia siedlisk dostępnych dla kolonii gatunków takich jak podkowiec mały i nocek Bechsteina, są one istotnie bardziej narażone na pogorszenie stanu ochrony populacji, niż ma to miejsce w przypadku nocka dużego.

W skrajnej formie oddziaływanie związane z wylesieniem może obejmować zniszczenie istniejących miejsc rozrodu nietoperzy w dziuplach i szczelinach drzew. Prawdopodobieństwo takiego zdarzenia można zminimalizować poprzez unikanie wycinki dojrzałych drzewostanów, w szczególności starodrzewu. Nietoperze ze względów termicznych preferują niżej położone lokalizacje, jednak ich rozród w wyżej położonych lasach górskich również jest możliwy. W dziuplach i szczelinach drzew rozmnaża się tylko część z krajowych gatunków nietoperzy, z których najważniejsze, zważywszy na stan ich ochrony i zagrożenia, to mopek i nocek Bechsteina. Wykrycie obecności kolonii rozrodczej tych i innych leśnych nietoperzy jest bardzo trudne ze względów technicznych oraz biologii gatunków zmieniającychienne kryjówki – co kilka dni. Z tego względu obecności letnich kolonii nietoperzy nie da się zasadniczo wykluczyć w dojrzałym drzewostanie. W celu minimalizacji oddziaływań na kolonie rozrodcze ewentualną wycinkę należy prowadzić poza okresem rozrodczym; oddziaływanie to można również próbować kompensować instalując skrzynki dla nietoperzy. Montowanie skrzynek może mieć jednak pozytywny wpływ w przypadku tylko części gatunków nietoperzy leśnych i może kompensować jedynie oddziaływania polegające na wycince drzew dziuplastych. Należy również mieć na uwadze, że wylesienie stoku (zniszczenie dziupli) jest oddziaływaniem trwałym, a montowanie skrzynek zastępuje je tylko przez okres ich trwałości, wynoszący od kilku (niemalowane drewniane budki) do kilkunastu lat (dobrze zamontowane, pomalowane i trwale zadaszone skrzynki z wodoodpornej sklejki lub skrzynki z gazobetonu), po czym ulegają rozpadowi. Standardowo budowane i montowane schronienia dla nietoperzy często nie są w polskich warunkach zajmowane przez rozmnażające się samice lub ich kolonie, najprawdopodobniej ze względu na niewłaściwe warunki termiczne w nich panujące. Z całą pewnością wieszanie skrzynek nie jest uniwersalnym sposobem kompensowania wszystkich oddziaływań na wszystkie gatunki nietoperzy. Przeciwnie, w świetle krajowych badań i metaanaliz można uznać, że oddziaływanie skrzynek na nietoperze jest istotne tylko dla trzech gatunków: nocka Nattera, gacka brunatnego i karlika większego (patrz wykres niżej). Gatunki te tworzą w budkach kolonie, przy czym ostatni z wymienionych gatunków głównie w północnej Polsce [Kowalski i Lesiński 1994, Sachanowicz 2003, Ciechanowski 2005]. Skrzynki są chętnie zasiedlane tylko w przypadku braku naturalnych schronień, głównie w młodych monokulturach iglastych, gdzie panują też lepsze niż w lasach liściastych warunki mikroklimatyczne [Ciechanowski 2005]. Dostępne dane literaturowe pochodzą z terenów nizinnych, a w górach użytkowanie budek przez nietoperze może mieć inny przebieg. Uzasadnione jest przypuszczenie, że ze względu na gorsze warunki termiczne, na terenach wyżej położonych montowane tam skrzynki o mniejszej masie termicznej i słabiej izolowane niż dziuple, mogą nie być wykorzystywane przez nietoperze.

Rysunek 2. Struktura zgrupowania nietoperzy zasiedlających skrzynki lęgowe w Polsce: meta-analiza danych z 29 badań [Źródło: Kowalski i Lesiński 1994; opracowanie własne]



Niejednorodny w odniesieniu do poszczególnych gatunków nietoperzy może być również wpływ sztucznego oświetlenia, stanowiącego drugie źródło prawdopodobnych negatywnych oddziaływań ośrodków narciarskich na nietoperze. Oświetlenie stoku w okresie zimowym można racjonalnie uznać za obojętne dla nietoperzy. Jednak część oświetlenia może być również w użyciu w okresie aktywności tych ssaków. Z sytuacją taką będziemy mieć do czynienia w przypadku infrastruktury wykorzystywanej całorocznie (np. restauracje, hotele, parkingi, stacje wyciągów) lub – szczególnie w przypadku elementów infrastruktury ośrodka niewykorzystywanej poza okresem zimowym – przy oświetleniu mającym zabezpieczyć przed dewastacją i kradzieżami.

Wolno i nisko latające nietoperze (grupa trzecia, a także, w mniejszym stopniu, grupa druga) są relatywnie łatwą ofiarą dla sów i innych nocnych drapieżników. Konsekwencją tego jest kolejna charakterystyczna cecha tych gatunków – wykazują największą wrażliwość na światło, które naraża je na zlokalizowanie i bycie ofiarą ataku. Badania naukowe wykazały, że część gatunków nietoperzy, w szczególności z rodzajów *Rhinolophus* i *Myotis*, nie tylko nie żeruje, ale nawet nie przelatuje przez miejsca oświetlone – dla podkowca ustalono tę wartość nawet na 4,17 luksów [Stone i in. 2009 za Patriarca i Debernardi 2010].

Sztuczne oświetlenie oddziałuje na owady, które stanowią główny składnik diety krajowych nietoperzy. Oddziaływanie to zależy od rodzaju żarówek (widma promieniowania), ich mocy oraz kształtu lampy. Poszczególne gatunki owadów cechuje też różna wrażliwość. Zasadniczą reakcją owadów jest jednak kierowanie się w kierunku źródła światła, a następnie krążenie wokół niego z powodu zaburzenia naturalnego zmysłu orientacji (owady ewoluowały w świetle Księżyca, którego nie były w stanie oblecieć dookoła i w stosunku do którego stałej pozycji nauczyły się nawigować). Sztuczne oświetlenie negatywnie oddziałuje na owady, powodując bezpośrednio ich śmierć, narażając na atak drapieżników oraz zaburzając naturalny rytm aktywności dobowej. Może pośrednio oddziaływać również na nietoperze, uszczuplając ich bazę pokarmową, co w szczególności dotyczy gatunków nie żerujących przy lampach i unikających miejsc oświetlonych (grupa 3).

Niekorzystne oddziaływanie przekształcenia i fragmentacji siedlisk na bioróżnorodność nietoperzy można podzielić na trzy kategorie:

1. Prawdopodobne i wymagające szczegółowej analizy i minimalizacji/kompensacji, które obejmują:
 - zmniejszenie powierzchni żerowisk dogodnych, szczególnie dla gatunków związanych z roślinnością (grupa 3) i posiadających niewielkie terytoria łowieckie;
 - zmniejszenie dostępności żerowisk ze względu na przecięcie tras przelotu obszarem otwartym (grupa 3);
 - utrudnienie sezonowych migracji ze względu na przecięcie tras przelotu obszarem otwartym (grupa 3).
2. Mało prawdopodobne, ale wymagające wykluczenia:
 - fizyczne zniszczenie kolonii rozrodczych i zimowisk nietoperzy.

Część gatunków nietoperzy nauczyła się wykorzystywać lampy jako dogodne żerowisko ze względu na dużą koncentrację zdeorientowanych owadów. Dotyczy to w szczególności gatunków z grupy pierwszej i drugiej. Szczegółowe badania dotyczyły m.in. lepszego wyżywienia mroczków pozłocistych żerujących przy lampach ulicznych w Szwecji [Rydell 1992 za Patriarca i Debernardi 2010] oraz prawdopodobnych przyczyn sukcesu demograficznego karlików w Szwajcarii [Arlettazi in. 1999]. Nie jest to jednak przesłanka do twierdzenia, że sztuczne oświetlenie poprawia warunki żerowania nietoperzy i stan ich populacji. Może być to prawdziwe w stosunku tylko do części gatunków, najbardziej plastycznych środowiskowo, a przez to najbardziej pospolitych. Z kolei większość gatunków o wysokim statusie ochrony oraz ryzyku wyginięcia nie żeruje przy lampach. Dla tych gatunków obecność sztucznego oświetlenia może być powodem pogorszenia warunków konkurencji pokarmowej z innymi nietoperzami, np. relacji konkurencyjnej podkowców małych i karlików [Arlettazi i in. 2000] lub interakcji z ptakami [Allegrini 2007 za Patriarca i Debernardi 2010].

Udokumentowano, że nietoperze wykorzystują światło słoneczne (w tym prawdopodobnie poświatę po jego zachodzie) do kalibracji wewnętrznego kompasu magnetycznego umożliwiającego orientację w przestrzeni [Holland i in. 2010 za Patriarca i Debernardi 2010]. Sztuczne oświetlenie może zakłócać ten proces i utrudniać nietoperzom zarówno sezonową migrację, jak i dotarcie na codzienne żerowiska i powrót do dziennych schronień.

Paradoksalnie światło może też zwiększać szanse kolizji nietoperzy z elementami infrastruktury ośrodka narciarskiego. W przypadku tych zwierząt zaobserwowano, że oświetlenie powoduje zderzenia nawet z dużymi obiektami [Mc Guire i Fenton 2010]. Podłożem tego zjawiska może być „przełączanie” się nietoperzy w obecności światła z echolokacji na wzrok jako główne źródło danych do orientacji w przestrzeni, co powoduje problemy w przypadku tych słabo widzących zwierząt [Eklof 2003, Orbach i Fenton 2010]. Kolizje nietoperzy z infrastrukturą narciarską są jednak bardzo mało prawdopodobne i nie są znane takie przypadki (groźny może być dla nich ruch samochodowy lub wiatraki, również mikrogeneracji, np. na dachach).

Oświetlenie może być szczególnie niekorzystne dla nietoperzy w przypadku, gdy dotyczy miejsca wylotu z kryjówki kolonii rozrodczej. W takim przypadku może dojść do porzucenia danej lokalizacji przez nietoperze [Patriarca i Debernardi 2010]. Sytuacja taka jest mało prawdopodobna w przypadku ośrodków narciarskich, gdyż lokowane są one zwykle na znacznych wysokościach, podczas gdy nietoperze

zasadniczo wybierają na miejsca rozrodu bardziej optymalne termicznie lokalizacje położone niżej. Z dużym prawdopodobieństwem oświetlenie ośrodka narciarskiego dotyczyć będzie miejsca żerowania nietoperzy lub tras przelotów na ich żerowiska.

Niekorzystne oddziaływanie oświetlenia na bioróżnorodność nietoperzy można podzielić na trzy kategorie:

1. Prawdopodobne i wymagające szczegółowej analizy i minimalizacji/kompensacji, które obejmują:
 - zwiększenie narażenia na atak sów i innych nocnych drapieżników, co szczególnie dotyczy nisko i wolno latających nietoperzy (grupa 3);
 - zmniejszenie obszaru żerowania części gatunków (grupa 3) oraz upośledzenia możliwości ich przelotu na żerowiska;
 - uszczuplenie bazy pokarmowej części gatunków unikających światła (grupa 3) poprzez przywabianie owadów, które giną lub stają się czasowo niedostępne;
 - zwiększenie presji konkurencji pokarmowej na nietoperze unikające światła (grupa 3, szczególnie podkowce) ze strony gatunków wykorzystujących lampy jako miejsce żerowania (grupa 1 i 2, głównie borowce, karliki i mroczyki).
2. Mało prawdopodobne, ale wymagające uwzględnienia:
 - porzucenia kolonii rozrodczej w wyniku oświetlenia otworów wylotowych lub bezpośrednich tras przelotów do nich;
 - możliwości kolizji nietoperzy z infrastrukturą w sytuacji jej silnego oświetlenia w okresie aktywności nietoperzy.
3. Mało poznane, ale warte uwzględnienia:
 - zmiany naturalnej trasy przelotu oraz upośledzenia zdolności nietoperzy – zarówno migrujących, jak i powracających do kolonii – do orientacji w przestrzeni (kierunkach geograficznych).

Zalecenia praktyczne

W oparciu o informacje dotyczące biologii i ekologii poszczególnych gatunków nietoperzy różnice w ich wrażliwości na oddziaływania, jakie mogą wystąpić na etapie przygotowywania i eksploatacji ośrodków narciarskich (szczególnie poza sezonem zimowym), można przedstawić w formie tabelarycznej. Zestawienie takie zaprezentowano poniżej, ma ono charakter ogólny i należy je krytycznie dostosować do lokalnych warunków realizacji planu lub przedsięwzięcia z branży turystyki narciarskiej.

Tabela 2. Ogólna ocena rodzajów i prawdopodobieństwa oddziaływań budowy i eksploatacji ośrodków narciarskich na populację nietoperzy.

Grupa nietoperzy	Oddziaływania o dużym prawdopodobieństwie zaistnienia	Oddziaływania o małym prawdopodobieństwie zaistnienia	Najbardziej prawdopodobne oddziaływanie
Grupa 1	<ul style="list-style-type: none"> • nowe żerowisko przy lampach ulicznych (część gatunków) 	<ul style="list-style-type: none"> • zniszczenie kryjówek kolonii lęgowych w dziuplach • zabicie osobników nietoperzy w dziuplach • zniszczenie miejsc zimowania i zabicie hibernujących nietoperzy • oświetlenie wlotu do kryjówki kolonii rozrodczej 	Brak istotnego wpływu
Grupa 2	<ul style="list-style-type: none"> • nowe żerowisko w luce drzewostanu, wzdłuż granicy lasu • nowe żerowisko przy lampach ulicznych (część gatunków) 	<ul style="list-style-type: none"> • zniszczenie kryjówek kolonii lęgowych w dziuplach • zabicie osobników nietoperzy w dziuplach • oświetlenie wlotu do kryjówki kolonii rozrodczej • zniszczenie miejsc zimowania i zabicie hibernujących nietoperzy 	Brak istotnego wpływu lub wpływ pozytywny
Grupa 3	<ul style="list-style-type: none"> • zniszczenie fragmentu żerowiska • pogorszenie jakości siedlisk przez światło i hałas • fragmentacja żerowisk i tras przelotów przez wycinki i oświetlenie • kolizje z pojazdami • zwiększone ryzyko presji drapieżników przy oświetleniu • wzrost presji konkurencyjnej ze strony nietoperzy grupy 2 	<ul style="list-style-type: none"> • zniszczenie kryjówek kolonii lęgowych w dziuplach (część gatunków) • zabicie osobników nietoperzy w dziuplach (część gatunków) • oświetlenie wlotu do kryjówki kolonii rozrodczej • zniszczenie miejsc zimowania i zabicie hibernujących nietoperzy 	Wpływ negatywny
Grupa 4	Prawdopodobnie brak	<ul style="list-style-type: none"> • zniszczenie kryjówek kolonii lęgowych w dziuplach (nocek rudy) • zabicie osobników nietoperzy w dziuplach (nocek rudy) • oświetlenie wlotu do kryjówki kolonii rozrodczej • zniszczenie miejsc zimowania i zabicie hibernujących nietoperzy 	Brak istotnego wpływu

W dalszej części zaprezentowano szczegółowe wskazówki, które mogą być pomocne w ocenie i minimalizowaniu oddziaływania na nietoperze (w szczególności grupy 3).

Strategiczna Prognoza oddziaływania na środowisko (SOOŚ)

Dokumentacja tego typu dotyczyć będzie w przypadku branży narciarskiej przede wszystkim opracowań planistycznych: suikzp (studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego) i mpzp (miejscowy plan zagospodarowania

przestrzennego), oraz ewentualnie strategii branżowych dotyczących rozwoju danego typu narciarstwa.

Opis dokumentu

Opis dokumentu powinien zawierać informacje o tym, czy planowane działania obejmują takie ingerencje w środowisko, które mogą oddziaływać na nietoperze. Dotyczy to w szczególności potencjalnych przekształceń oraz fragmentacji siedlisk istotnych dla nietoperzy, a także funkcjonowania sztucznego oświetlenia w okresie aktywności nietoperzy.

Przestrzenny zakres działań przewidzianych planem powinien być przedstawiony w formie graficznej.

Opis stanu środowiska

Na etapie sporządzania dokumentacji strategicznej, obejmującej swoim zasięgiem zwykle duże obszary, jako główne źródło informacji o nietoperzach należy uznać istniejące dane dostępne w literaturze przedmiotu oraz w instytucjach ochrony środowiska. Źródła wskazane do analizy to:

- plany ochrony obszarów chronionych (w szczególności PZO ostoi siedliskowych Natura 2000 wraz z dokumentacją projektową – dostępne online lub do uzyskania w Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska – RDOŚ);
- dane GIS z RDOŚ (uzyskane w oparciu o pismo o udostępnienie informacji o środowisku – lokalizacje znanych organowi stanowisk nietoperzy);
- Atlas Ssaków Polski Instytutu Ochrony Przyrody (2016) – mapy;
- ortofotomapy (Geoportal, Google oraz EEA European protected sites MAP i Natura2000 Viewer – dla obszarów za granicą);
- mapy drzewostanów Banku Danych o Lasach (Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych);
- mapy zanieczyszczenia światłem (np. <http://www.lightpollutionmap.info>);
- lokalne, regionalne lub krajowe dokumenty o charakterze strategicznym dotyczące nietoperzy (np. uwarunkowania rozwoju energetyki wiatrowej, strategia ochrony gatunku);
- artykuły naukowe (m.in. czasopismo „Nietoperze”).

Z punktu widzenia uwarunkowań wynikających z biologii kluczowych gatunków nietoperzy, analiza powinna dotyczyć obszaru położonego w promieniu 5 km od obszaru objętego oceną strategiczną. Zebrane dane powinny obejmować:

- znane lokalizacje kolonii rozrodczych nietoperzy wraz z ewentualnymi informacjami o składzie gatunkowym i liczebności;
- znane lokalizacje zimowisk nietoperzy wraz z ewentualnymi informacjami o składzie gatunkowym i liczebności;
- położenie potencjalnie atrakcyjnych dla nietoperzy siedlisk rozrodczych (tereny zalesione wraz z głównymi płacami starodrzewów, obszary zabudowane, budynki sakralne);

- położenie innych niż lasy atrakcyjnych żerowisk – zbiorniki wodne i tereny podmokłe oraz tereny z wysoką roślinnością krzewiastą;
- położenie istotnych dla nietoperzy liniowych elementów krajobrazu – rzeki i strumienie, aleje drzew, linie kolejowe;
- szacowaną liczebność nietoperzy na badanym obszarze oraz – o ile sytuacja taka ma miejsce – szacowaną wielkość populacji podlegającej szczególnej ochronie w ostojach Natura 2000 znajdujących się w zasięgu oddziaływania przedsięwzięcia.

Zebrane dane należy pokrótce omówić (wskaźnik lesistości, liczba miejscowości i budynków sakralnych, położenie potencjalnie istotnych dla nietoperzy korytarzy ekologicznych) i przedstawić je w formie graficznej. Najistotniejszym elementem powinna być w tym punkcie ocena znaczenia badanego terenu dla ochrony populacji nietoperzy poszczególnych gatunków, w szczególności kluczowych taksonów z grupy 3. Integralną częścią opisu powinno być oszacowanie skali poznania zgrupowania nietoperzy na tym obszarze i wynikającej z niej niepewności dotyczącej prezentowanych wniosków. Dobrym wskaźnikiem może być proporcja ilości budynków sakralnych z istniejącymi informacjami o wynikach poszukiwań kolonii rozrodczych w ostatnich 10 latach do ogólnej liczby takich obiektów na analizowanym obszarze: <0,33 – rozrodcze zgrupowanie nietoperzy słabo zbadane; 0,34–0,66 – rozrodcze zgrupowanie nietoperzy rozpoznane; >0,67 – rozrodcze zgrupowanie nietoperzy dobrze zbadane. Analogiczny wskaźnik można policzyć dla podziemnych zimowisk (jaskiń, sztolni i fortyfikacji).

W większości przypadków nie ma racjonalnych podstaw do prowadzenia badań terenowych na dużym obszarze (np. w przypadku suikz – całej gminy wraz z buforem 5 km), jednak należy rozważyć ich realizację w przypadku braku jakichkolwiek informacji o koloniach i zimowiskach nietoperzy lub słabym ich zbadaniu. Badania powinny wówczas objąć najważniejsze potencjalne siedliska kolonii rozrodczych (budynki sakralne) oraz zimowiska (jaskinie, sztolnie, fortyfikacje).

Opis oddziaływań

Opis oddziaływań powinien zawierać informację o powierzchni i rodzaju siedlisk przewidzianych do przekształcenia, a w szczególności:

- powierzchni przewidzianych do zmiany warunków zagospodarowania, w tym zwłaszcza:
 - wylesień oraz ingerencji w inne siedliska istotne dla nietoperzy (np. pasy drzew, roślinność wzdłuż cieków);
 - szacowanej długości infrastruktury liniowej mogącej przeszkadzać nietoperzom w przelotach – dróg, tras narciarskich i wyciągów szerszych niż 8 m.
- okresach działania, rodzajach i zasięgach planowanego sztucznego oświetlenia;
- spodziewanej skali wzrostu ruchu samochodowego i jego lokalizacji.

Wymienione zagadnienia należy przedstawić w formie graficznej na tle znanych i potencjalnych siedlisk nietoperzy na obszarze objętym ekspertyzą.

Ocena skutków oddziaływań

Należy ocenić szacowaną liczebność gatunków nietoperzy, które będą objęte oddziaływaniem planu oraz to, jaki stanowi ona odsetek analizowanych populacji (krajowej, lokalnej i ew. szczególnie chronionej w obszarze Natura 2000). Szczegółowa ocena nie musi i nie powinna obejmować całej listy nietoperzy występujących na badanym obszarze, lecz koncentrować się na gatunkach podlegających szczególnej ochronie (z załącznika II DŚ i Czerwonej Listy) oraz gatunkach z grupy 3. Dla tych narażonych gatunków należy określić, w oparciu o parametry wyszczególnione w aktualnej instrukcji monitoringu gatunku GIOŚ [Makomaska-Juchiewicz i Baran 2012], czy prognozowane oddziaływanie może pogorszyć stan i perspektywy ochrony nietoperzy. Dla gatunków nieposiadających instrukcji monitoringu należy posłużyć się dostosowanymi wytycznymi gatunku najbardziej podobnego względem wymagań siedliskowych. Dla nocka Natterera i gacka brunatnego będą to wytyczne nocka orzęsionego, a dla nocka ostrousznego³ – nocka dużego.

Minimalizacja oddziaływań i kompensacja przyrodnicza ich skutków

Minimalizacja oddziaływania na nietoperze, w przypadku ocen planów, może obejmować m.in.:

- wykluczenie lokalizacji szerokich (> 8m) tras narciarskich w odległości mniejszej niż 2,5 km od kolonii rozrodczych podkowca małego i nocka orzęsionego, oraz 1 km od kolonii rozrodczych nocka Bechsteina. Ze względu na specyfikę ostatniego gatunku (niską wykrywalność) jako lokalizację kolonii należy przyjmując każdy starodrzew liściasty, w szczególności wyłączony z gospodarki leśnej (np. jako rezerwat lub gospodarstwo specjalne PGLP);
- ograniczenie użycia sztucznego oświetlenia terenu w okresie aktywności nietoperzy (15 kwietnia – 15 października), w szczególności zaś wykluczenie bezpośredniego oświetlenia miejsc wylotu nietoperzy z ich kryjówek (np. poddaszy);
- na obszarach występowania podkowca małego, oraz nocków Bechsteina i orzęsionego wykluczenie przecinania szeroką (> 8m) wycinką (trasa narciarska, droga dojazdowa) całych płatów lasu i siedlisk krzewistych, bez pozostawiania pasów łączących je poniżej lub/i powyżej ośrodka;
- unikanie lokalizacji ośrodków narciarskich na obszarach w niewielkim stopniu zanieczyszczonych światłem, w szczególności w parkach ciemnego nieba⁴ lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie.

W przypadku ośrodków całorocznych istotnym czynnikiem mogącym łagodzić oddziaływanie na nietoperze (i inne zwierzęta) jest ograniczenie ruchu samochodowego. Jego wpływ można minimalizować poprzez ograniczenie prędkości pojazdów,

³ Prawdopodobieństwo jego występowania jest niewielkie.

⁴ Obszary wyznaczone do ochrony przed zanieczyszczeniem światłem ciemności nocnej wyjątkowego środowiska naturalnego. W Polsce nie mają regulacji prawnych i powoływane są na podstawie umowy między instytucjami państwowymi w porozumieniu z odpowiednimi władzami gminnymi. Obecnie funkcjonują dwa takie obszary, w Górach Izerskich i Bieszczadach (https://pl.wikipedia.org/wiki/Park_ciemnego_nieba).

wielkość parkingów oraz dostępność miejsc dla pojazdów osobowych względem tych przeznaczonych dla autokarów, a także udostępniając transport publiczny. Kluczowym czynnikiem może być położenie ośrodka oferującego całoroczne atrakcje względem bazy hotelowej oraz przystanków autobusowych i dworców kolejowych.

Kompensacja przyrodnicza nie jest zasadniczo zalecana i praktykowana podczas oceny i realizacji planów. Należy jednak zwrócić uwagę, że w skali obszaru objętego ocenianą dokumentacją (np. gminy) istnieje możliwość skompensowania ewentualnych negatywnych oddziaływań na nietoperze, m.in.:

- poprzez ustanowienie nowych lokalnych form ochrony dedykowanych nietoperzom, np. pomniki przyrody chroniące dziuplaste drzewa lub aleje drzew pełniących funkcję korytarza przelotowego; podobnie w formie użytku ekologicznego lub zespołu przyrodniczo-krajobrazowego można chronić doliny cieków z roślinnością nadbrzeżną lub zabytkowe parki;
- planując zalesienia lub liniowe nasadzenia drzew poprawiające komunikację pomiędzy poszczególnymi istotnymi dla nietoperzy płacami siedlisk.

Monitoring

W przypadku planów, których realizacja dotyczy przedsięwzięć realizowanych na obszarach specjalnej ochrony siedlisk utworzonych dla ochrony populacji nietoperzy, jako element monitoringu planu należy rozważyć włączenie wyników oceny stanu ochrony tych populacji (dane do uzyskania w RDOŚ i GIOŚ).

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia (KIP)

Opis przedsięwzięcia

Z punktu widzenia oceny oddziaływania na nietoperze kluczowymi elementami, jakie w szczególności powinny znaleźć się w opisie przedsięwzięcia, są dokładna lokalizacja i skala potencjalnych przekształceń czy fragmentacji siedlisk istotnych dla nietoperzy oraz funkcjonowania sztucznego oświetlenia w okresie aktywności nietoperzy.

Ważne jest zaprezentowanie możliwie szerokiego wachlarza wariantów przedsięwzięcia, obejmującego aspekty lokalizacyjne, techniczne oraz organizacyjne, co na dalszych etapach prac nad oceną umożliwia faktyczny wybór i realizację optymalnego rozwiązania.

Opis stanu środowiska

Na etapie sporządzania KIP, a więc wstępnym etapie procedury OOŚ, jako główne źródło informacji o nietoperzach należy uznać istniejące dane dostępne w literaturze przedmiotu oraz w instytucjach ochrony środowiska. Wskazane do analizy źródła to:

- plany ochrony obszarów chronionych (w szczególności PZO ostoi siedliskowych Natura 2000 wraz z dokumentacją projektową – dostępne online lub do uzyskania w RDOŚ);
- dane GIS uzyskane w RDOŚ;
- Atlas Ssaków Polski Instytutu Ochrony Przyrody (2016) – mapy;
- ortofotomapy (Geoportal, Google, oraz EEA Europeanprotectedsites MAP i Natura2000 Viewer – dla obszarów za granicą);
- mapy drzewostanów Banku Danych o Lasach (DGLP);
- mapy zanieczyszczenia światłem (np. <http://www.lightpollutionmap.info>);
- lokalne, regionalne lub krajowe dokumenty o charakterze strategicznym dotyczące nietoperzy (np. uwarunkowania rozwoju energetyki wiatrowej, strategia ochrony gatunku);
- artykuły naukowe (m.in. czasopismo „Nietoperze”).

Z punktu widzenia uwarunkowań wynikających z biologii kluczowych gatunków nietoperzy analiza powinna dotyczyć obszaru położonego w promieniu 10 km od obszaru objętego oceną strategiczną. Zebrane dane powinny obejmować:

- znane lokalizacje kolonii rozrodznych nietoperzy wraz z ewentualnymi informacjami o składzie gatunkowym i liczebności;
- znane lokalizacje zimowisk nietoperzy wraz z ewentualnymi informacjami o składzie gatunkowym i liczebności;
- położenie potencjalnie atrakcyjnych dla nietoperzy siedlisk rozrodznych (tereny zalesione wraz z głównymi płacami starodrzewów, obszary zabudowane, budynki sakralne);
- położenie innych niż lasy atrakcyjnych źerowisk (zbiorniki wodne i tereny podmokłe, oraz tereny z wysoką roślinnością krzewiastą);
- położenie istotnych dla nietoperzy liniowych elementów krajobrazu (rzeki i strumienie, aleje drzew, linie kolejowe);
- szacowaną liczebność nietoperzy na badanym obszarze oraz, o ile sytuacja taka ma miejsce, szacowaną wielkość populacji podlegającej szczególnej ochronie w ostojach Natura 2000 znajdujących się w zasięgu oddziaływania przedsięwzięcia.

Zebrane dane należy pokrótce omówić (wskaźnik lesistości, ilość miejscowości i budynków sakralnych, położenie potencjalnie istotnych dla nietoperzy korytarzy ekologicznych) i przedstawić je w formie graficznej. Najistotniejszym elementem powinna być w tym punkcie ocena znaczenia badanego terenu dla ochrony populacji nietoperzy poszczególnych gatunków, w szczególności kluczowych taksonów z grupy 3. Integralną częścią opisu powinno być oszacowanie skali poznania zgrupowania nietoperzy na tym obszarze i wynikającej z niej niepewności dotyczących prezentowanych wniosków. Dobrym wskaźnikiem może być proporcja ilości budynków sakralnych z istniejącymi informacjami o wynikach poszukiwań kolonii rozrodznych w ostatnich 10 latach do ogólnej liczby takich obiektów na analizowanym obszarze: < 0,33 – rozrodzkie zgrupowanie nietoperzy słabo zbadane; 0,34–0,66 – rozrodzkie zgrupowanie nietoperzy rozpoznane; > 0,67 – rozrodzkie zgrupowanie nietoperzy dobrze zbadane. Analogiczny wskaźnik można policzyć dla podziemnych zimowisk (jaskiń, sztolni i fortyfikacji). Stopień rozpoznania miejsc rozrodu i zimowania

nietoperzy może być pomocny przy ustalaniu zakresu dalszych prac terenowych na etapie prac nad raportem.

Opis oddziaływań

Opis oddziaływań powinien zawierać informację o powierzchni i rodzaju siedlisk przewidzianych do przekształcenia, w szczególności o:

- powierzchni przewidzianej do zmiany warunków zagospodarowania, w tym zwłaszcza:
 - wylesień oraz ingerencji w inne istotne dla nietoperzy siedliska (np. pasy drzew, roślinność wzdłuż cieków);
 - szacowanej długości infrastruktury liniowej mogącej przeszkadzać nietoperzom w przelotach – drogi, trasy narciarskie i wyciągi szersze niż 8 m.
- okresie, rodzaju i zasięgu planowanego sztucznego oświetlenia;
- spodziewanej skali wzrostu ruchu samochodowego i jego lokalizacji.

Powyższe zagadnienia należy przedstawić w formie graficznej na tle znanych i potencjalnych siedlisk nietoperzy, najlepiej w dwóch skalach: małej – dla przedstawienia szczegółów przedsięwzięcia; większej – obejmującej zbadany obszar (w promieniu 5 km).

Ocena skutków oddziaływań

KIP nie jest dokumentem, w którym przeprowadza się szczegółową analizę oddziaływania na środowisko, jednak stanowi podstawę do wydania postanowienia nakładającego obowiązek przeprowadzenia tej procedury oraz jej zakresu.

W KIP warto ocenić, jakie gatunki nietoperzy mogą być objęte oddziaływaniem oraz czy dotyczyć ono będzie kolonii rozrodczych. Należy wskazać gatunki podlegające szczególnej ochronie (z załącznika II DŚ i Czerwonej Listy) oraz czy są wśród nich gatunki z grupy 3. Gatunki te powinny być poddane szczególnej analizie na dalszym etapie projektu.

Minimalizacja oddziaływań i kompensacja przyrodnicza ich skutków

W KIP można wskazać, jakimi możliwościami dysponuje inwestor w zakresie prowadzenia działań minimalizujących. Dotyczy to zakresu jego władztwa nad terenem (wskazania, gdzie prace mogą być realizowane) oraz kwestii formalnych (oceny, czy oddziaływanie obejmuje populacje podlegające szczególnej ochronie – w stosunku do nich prowadzenie kompensacji jest utrudnione, jeśli nie niemożliwe, a oddziaływania należy zminimalizować do poziomu wykluczającego pogorszenie stanu ochrony gatunku w ostoi).

Monitoring

Nie dotyczy KIP.

Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko (ROŚ)

Opis przedsięwzięcia

W opisie przedsięwzięcia powinna się znaleźć informacja o lokalizacji, powierzchni i przebiegu przekształceń siedlisk ważnych dla nietoperzy. W przypadku położonych w górach ośrodków narciarskich dotyczy to w szczególności obszarów leśnych i zarośli oraz liniowych struktur krajobrazu, w tym roślinności wzdłuż cieków. W opisie przedsięwzięcia powinna się znaleźć informacja o sztucznym oświetleniu infrastruktury.

Istotny z punktu widzenia nietoperzy jest czas eksploatacji infrastruktury planowanego przedsięwzięcia, w szczególności tego, jakie będzie natężenie i rodzaj ruchu turystycznego w okresie aktywności nietoperzy. Jako element eksploatacji przedsięwzięcia należy bezwzględnie uwzględnić przemieszczanie się turystów do i z ośrodka narciarskiego oraz sposób wykorzystanego transportu (czy będzie generował zwiększony nocny ruch samochodowy w okresie od wiosny do jesieni).

Opis stanu środowiska

Opis stanu środowiska powinien opierać się na podobnych podstawach jak dla Karty Informacyjnej Przedsięwzięcia. Dodatkowo konieczne jest przeprowadzenie badań terenowych dedykowanych przedsięwzięciu. Powinny one objąć obszar w odległości 2,5 km od granic przedsięwzięcia, gdzie należy skontrolować w okresie letnim wszystkie budynki sakralne oraz opcjonalnie inne poddasza potencjalnie atrakcyjne dla nietoperzy. W przypadku braku udostępnienia poddaszy kościołów należy zastosować wspomaganą detektorem obserwację wieczorem i nad ranem. Kontrola powinna być przeprowadzona w okresie funkcjonowania kolonii (czerwiec–lipiec) i w sposób minimalizujący niepokojenie nietoperzy. W przypadku leśnego nocka Bechsteina odnalezienie dziupli zajmowanej przez kolonię samic jest mało prawdopodobne, szczególnie na rozległych obszarach leśnych, a już niemożliwe jest wykluczenie ich obecności. W przypadku tego gatunku należy posługiwać się raczej pojęciem prawdopodobnych miejsc rozrodu: są nimi starodrzewy liściaste, a szanse faktycznej obecności kolonii można uznać za proporcjonalne do wieku i powierzchni drzewostanów (niskie w półhektarowym 120-letnim lesie, a wysokie w ponad 10-hektarowym ponad 150-letnim). W okresie zimowym należy skontrolować dostępne podziemia na większym obszarze – w promieniu 10 km, ale koncentrując się tylko na zimowiskach atrakcyjnych dla kluczowych gatunków (ciepłych jaskiniach i sztolniach).

Badania detektorowe na obszarze przewidzianym do zajęcia przez ośrodek są opcjonalne, a nawet niewskazane, gdyż mogą doprowadzić do mylących (*false negative*)

wyników. Najistotniejsze dla analizy gatunki (grupa 3) są, za wyjątkiem nocka dużego, wyjątkowo trudne do odnotowania podczas badań akustycznych, gdyż ich sygnały akustyczne należą do najcichszych (tzw. gatunki szepczące). Podkowce z kolei wysyłają wyjątkowo wąską wiązkę fali, której kierunkowe mikrofony większości detektorów często nie rejestrują. Badania detektorowe mogą więc nie wykryć obecności faktycznie aktywnych na danym terenie kluczowych gatunków nietoperzy. Dodatkowo sygnały akustyczne gatunków z grupy 3, za wyjątkiem podkowca, w zasadzie nie pozwalają na pewną identyfikację gatunku, a jedynie na rozpoznanie rodzaju lub kilku gatunków w jego obrębie. Badania detektorowe mogą być konieczne w niektórych przypadkach, np. w przypadku lokalizacji przedsięwzięcia na „nietoperzowym” obszarze Natura 2000 lub w pobliżu kolonii rozrodczej nietoperzy, gdy w celu uzyskania pozytywnej decyzji środowiskowej konieczne będzie jednoznaczne wykazanie braku istotnej aktywności nietoperzy na terenie inwestycyjnym. W takim przypadku warto jednak badania detektorowe uzupełnić o odłów sieciami, pozwalający na pewne oznaczenie gatunków małych nocków. Częstotliwość i termin ewentualnych kontroli detektorowych powinny być dostosowane do lokalnych uwarunkowań i celu badania, jednak w większość przypadków interpretowalne wyniki dadzą już po dwie kontrole wieczorne podczas okresów migracji wiosennej i letniej (przełom kwietnia i maja, wrzesień) oraz dwie kontrole podczas szczytu aktywności kolonii rozrodczych (przełom czerwca i lipca). Szczególną sytuacją jest sąsiedztwo podziemi istotnych dla nietoperzy. W przypadku, jeśli położone są w odległości mniejszej niż 2,5 km, badanie detektorowe (i odłów) w okresie sierpnia i września pozwoli na ocenę skali rojenia się (*swarming*) nietoperzy.

Badania terenowe mają dostarczyć odpowiedzi na następujące pytania:

- czy w pobliżu (2,5 km) przedsięwzięcia mogą znajdować się kolonie rozrodcze gatunków szczególnie wrażliwych z grupy 3, w szczególności podkowca małego oraz nocków orzęsionego i Bechsteina;
- czy w pobliżu (10 km) przedsięwzięcia mogą znajdować się istotne zimowiska gatunków szczególnie wrażliwych z grupy 3, w szczególności podkowca małego oraz nocków orzęsionego i Bechsteina;
- jeśli przedsięwzięcie położone jest w pobliżu (< 5 km) kolonii rozrodczej gatunku kluczowego (grupa 3) lub na „nietoperzowym” obszarze Natura 2000, to czy badania detektorowe (i ewentualne odłow) wykluczają istotne znaczenie terenu inwestycyjnego dla chronionych populacji nietoperzy;
- czy w pobliżu (2,5 km) przedsięwzięcia mogą znajdować się miejsca rojenia (*swarming*) nietoperzy szczególnie wrażliwych z grupy 3, w szczególności podkowca małego oraz nocków orzęsionego i Bechsteina.

Opis oddziaływań

Opis oddziaływań powinien zawierać informację o powierzchni i rodzaju siedlisk przewidzianych do przekształcenia, w szczególności o:

- powierzchni przewidzianej do zmiany warunków zagospodarowania, w tym w szczególności:
 - wylesieniach oraz ingerencji w inne istotne dla nietoperzy siedliska (np. pasy drzew, roślinność wzdłuż cieków);

- szacowanej długości infrastruktury liniowej mogącej przeszkadzać nietoperzom w przelotach (drogi, trasy narciarskie i wyciągi szersze niż 8 m).
- okresie, rodzaju i zasięgu planowanego sztucznego oświetlenia (w tym graficzne przedstawienie zasięgu oświetlenia >7 luksów w okresie aktywności podkowców);
- spodziewanej skali wzrostu ruchu samochodowego w okresie aktywności nietoperzy i jego lokalizacji w stosunku do siedlisk istotnych dla tych zwierząt (kolonii, zimowisk, żerowisk i tras przelotów).

Zagadnienia te należy przedstawić w formie graficznej na tle znanych i potencjalnych siedlisk nietoperzy, najlepiej w dwóch skalach: małej – dla przedstawienia szczegółów przedsięwzięcia; większej – obejmującej zbadany obszar (w promieniu 5 km).

Ocena skutków oddziaływań

Należy ocenić szacowaną liczebność gatunków nietoperzy, które będą objęte oddziaływaniem planu oraz to, jaki stanowi ona odsetek analizowanych populacji (krajowej, lokalnej i ew. szczególnie chronionej w obszarze Natura 2000). Szczegółowa ocena nie musi i nie powinna obejmować całej listy nietoperzy występujących na badanym obszarze, ale koncentrować się na gatunkach podlegających szczególnej ochronie (z załącznika II DŚ i Czerwonej Listy) oraz gatunkach z grupy 3. Dla tych narażonych gatunków należy określić, w oparciu o parametry wyszczególnione w aktualnej instrukcji monitoringu gatunku GIOŚ [Makomaska-Juchiewicz i Baran P. 2012], czy prognozowane oddziaływania mogą pogorszyć stan i perspektywy ochrony nietoperzy. Dla gatunków nieposiadających instrukcji monitoringu należy posłużyć się dostosowanymi wytycznymi gatunku najbardziej podobnego względem wymagań siedliskowych. Dla nocka Natterera i gacka brunatnego będą to wytyczne nocka orzęsionego, a dla nocka ostrousznego⁵ – nocka dużego.

Minimalizacja oddziaływań i kompensacja przyrodnicza jej skutków

Minimalizacja oddziaływania na nietoperze, w przypadku ocen planów, może obejmować:

- Wykluczenie lokalizacji szerokich (> 8m) tras narciarskich w odległości mniejszej niż 2,5 km od kolonii rozrodczych podkowca małego i nocka orzęsionego oraz 1 km od kolonii rozrodczych nocka Bechsteina. Ze względu na specyfikę ostatniego gatunku (niską wykrywalność), jako lokalizację potencjalnej kolonii należy przyjąć każdy starodrzew liściasty, w szczególności wyłączony z gospodarki leśnej (np. jako rezerwat lub gospodarstwo specjalne PGLP);
- Wprowadzenie ograniczeń w warunkach realizacji planów, zmniejszających zanieczyszczenie światłem w okresie aktywności nietoperzy (15 kwiecień – 15 października), w szczególności wykluczenie silnego (> 7 luksów)

⁵ Prawdopodobieństwo jego występowania jest niewielkie.

oświetlenia zarówno wylotów z kolonii nietoperzy w okresie letnim, jak i tras przelotów gatunków z grupy 3.

- Na obszarach położonych w odległości mniejszej niż 2,5 km od kolonii podkowca małego oraznocków Bechsteina i orzęsionego, wykluczenie przecinania szerokimi na ponad 8 m pasami terenów otwartych (np. drogi, nartostrady, wyciągi) całych płatów lasu i siedlisk krzewistych, bez pozostawiania nienaruszonych fragmentów łączących te istotne dla nietoperzy siedliska poniżej lub/i powyżej takiego liniowego wylesienia; w wyjątkowych sytuacjach jest to dopuszczalne pod warunkiem skonstruowania przejścia dla tych nietoperzy w formie przepustów (minimum jeden na 500 m przesieki) i/lub nasadzeniami poza trasę narciarską łączącymi przecięte płaty. Opis adekwatnych rozwiązań można odnaleźć w literaturze przedmiotu, w tym powszechnie dostępnych poradnikach [Mitchel-Jones i McLeish 2004, NRA 2006].

W przypadku ośrodków całorocznych istotnym czynnikiem mogącym łagodzić oddziaływanie na nietoperze (i inne zwierzęta) jest ograniczenie ruchu samochodowego. Jego wpływ można minimalizować poprzez ograniczanie prędkości pojazdów, wielkości parkingów oraz dostępności miejsc dla pojazdów osobowych względem tych przeznaczonych dla autokarów, a także udostępniając transport publiczny.

Najczęstszą proponowaną formą kompensacji przyrodniczej jest instalacja skrzynek dla nietoperzy. Powszechnie stosowane w Polsce konstrukcje należą do typów Issel, Stratmann lub skrzynek typu angielskiego. Są one jednak dość rzadko wykorzystywane przez kolonie rozrodcze, ze względu na ograniczoną wielkość oraz montowanie w lesie w zacienionych lokalizacjach. Nieco lepiej pod tym względem wypadają większe i trwalsze skrzynki z trocinobetonu oraz duże schronienia dla kolonii rozrodczych (np. Bat Conservation International Four-chamber Nursery House). Wieszanie skrzynek kompensuje jedynie utratę siedlisk w dziuplach i szczelinach ścinanych drzew i jako takie dotyczy tylko części gatunków: borowców, mopków, karlików oraz częścinocków, które podejmują rozród w dziuplach i szczelinach drzew. Nie dotyczy m.in. podkowców inocków orzęsionych. Dla tych gatunków możliwe jest jednak udostępnianie poddaszy lub adaptacja całych budynków [szczegółowe rozwiązania techniczne: Mitchel-Jones i McLeish 2004; Schofield 2008].

Utratę żerowisk można też kompensować tworzeniem lub udostępnianiem nowych. Takie działania polegać mogą na dzierżawie i wyłączeniu z gospodarki leśnej określonej powierzchni lasu lub na nasadzeniach roślinności (alei drzew, żywopłotów) łączącej zidentyfikowane lub potencjalne lokalizacje kolonii rozrodczych z żerowiskami. Istotnym żerowiskiem oraz wodopojem są dla nietoperzy zbiorniki wodne. W przypadku magazynowania i/lub oczyszczania wody do naśnieżania należy brać to pod uwagę i konstruować przynajmniej częściowo otwarte zbiorniki oraz lokalizować je w pobliżu ściany lasu lub w inny sposób udostępniać je nietoperzom.

Pogorszenie dostępności zimowisk, wynikające z przecięcia trasy przelotów na zimowiska z obszarami zajęтыми przez ośrodek, można kompensować poprzez poprawę zabezpieczenia miejsc zimowania nietoperzy (instalacja krat) lub konstrukcję nowych zimowisk, np. połączonych z podziemnymi przejściami dla nietoperzy [szczegółowe rozwiązania techniczne: Mitchel-Jones i McLeish 2004, Schofield 2008].

Oddziaływania skumulowane

W ocenie oddziaływania skumulowanego należy wziąć pod uwagę inne przekształcenia zagospodarowania terenu, w szczególności obejmujące deforestację oraz przecinanie tras przelotów nietoperzy terenami otwartymi. Podczas analizy zanieczyszczenia światłem należy uwzględnić ekranizację, która na obszarach miejskich przyjmuje często postać rozproszonej zabudowy hotelarskiej i letniskowej. Przy analizie wpływu przedsięwzięcia na ruch samochodowy należy uwzględnić inne czynniki (wielkość parkingów w miejscowości, dostępność transportu publicznego). Na obszarze leśnym należy oddziaływanie przedsięwzięcia zestawić z zapisami Planu Urządzenia Lasu, w celu uniknięcia niekorzystnej kumulacji wycinki, która w warunkach górskich, na obszarach gospodarowanych przez PGLP, odbywa się w sposób relatywnie korzystny dla nietoperzy (rębnie złożone).

Oddziaływania transgraniczne

W kontekście nietoperzy oddziaływania transgraniczne powinny być szczególnie rozważane w przypadku lokalizacji przedsięwzięcia narciarskiego w odległości mniejszej niż 5 km od granicy. W jego ramach należy zlokalizować potencjalne i odnalezione kolonie rozrodzce oraz zimowiska. Te ostatnie mogą się mieścić np. w czeskich umocnieniach granicznych z lat trzydziestych XX w. W przypadku odnalezienia rozmnażających się lub zimujących nietoperzy należy przeprowadzić ocenę analogiczną jak dla krajowej populacji.

Bibliografia

- Arlettaz R., Godat S., Meyer H. (2000), Competition for food by expanding pipistrelle bat populations (*Pipistrellus pipistrellus*) might contribute to the decline of lesser horseshoe bats (*Rhinolophus hipposideros*). *Biological Conservation*, 93: 55–60.
- Barclay R.M.R. (1991), Population structure of temperate zone insectivorous bats in relations to foraging behavior and energy demand, *J. Anim. Ecol.*, 60: 165–178.
- Cichocki J., Łupicki D., Ważna A., Nowacka D. (2012), Czy można ochronić nietoperze przed kolizjami z pojazdami na autostradzie? [w:] *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej w Rogowie* .- z. 36/3, s. 70–78 http://cepl.sggw.pl/sim/pdf/sim36_pdf/Cichocki.pdf.
- Ciechanowski M. (2005), Utilization of artificial shelters by bats (Chiroptera) in three different types of forest *Folia Zool.* – 54(1–2): 31–37.
- Ciechanowski M. (2012), Nocek Bechsteina *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1819) [w:] Makomaska-Juchiewicz M. i Baran P. (red), *Monitoring gatunków zwierząt Przewodnik metodyczny, Cz. III, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 634–666.*
- Dietz C., Helversen O., Nill D. (2009), *Nietoperze Europy i Afryki północno-zachodniej, MULTICO, Warszawa.*
- Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych (2016), Bank Danych o Lasach, <http://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/> [dostęp 16.01.2016].
- EIONET (2012), Raporty wynikające z Artykułu 17 Dyrektywy Siedliskowej, <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/> [dostęp 16.01.2016].
- Eklöf J. (2003), *Vision in echolocating bats. PhD th. University of Göteborg, Sweden.* <http://www.fladdermus.net/thesis.htm> [dostęp 10.03.2016].
- Furmankiewicz J., Hebda G. (red.) (2008), *Nietoperze Sudetów. Bats of the Sudetes. Przyroda Sudetów, Supplement 3. Jelenia Góra – Wrocław, s. 101.*
- Głowaciński Z. (2002), *Czerwona Lista Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce, IOP PAN, Kraków.*

- Instytut Ochrony Przyrody (2016), Atlas Saków Polskich, Instytut Ochrony Przyrody <http://www.iop.krakow.pl/ssaki/Katalog.aspx> [dostęp 16.01.2016].
- Kowalski M., Lesiński G. (1994), Bats occupying nest boxes for birds and bats in Poland. *Nyctalus* (N.F.) 5: 19–26.
- Kerth G., Melber M. (2009), Species-specific barrier effects of a motorway on the habitat use of two threatened forest-living bat species. *Biological Conservation* 142: 270–279.
- Kepel A., Ciechanowski M., Jaros R. (2011), Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze (PROJEKT), GDOŚ, Warszawa.
- Lesinski G. (2008), Linear landscape elements and bat casualties on roads – an example. In *Annales Zoologici Fennici* (Vol. 45, No. 4, pp. 277–280). Finnish Zoological and Botanical Publishing.
- Lesiński G. (2011), Nietoperze zabijane przez pojazdy na drodze pomiędzy Warszawą a Nowym Dworem Mazowieckim. *Nietoperze* 12: 51–52.
- Lesiński G., Gryz J., Krauze D. (2009), Nietoperze ginące na drodze w okolicy Rogowa (województwo łódzkie). *Nietoperze* 10: 70–72.
- Makomaska-Juchiewicz M. i Baran P. (red) (2012), Monitoring gatunków zwierząt, Przewodnik metodyczny, Cz. III, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- McGuire L. P., M. B. Fenton (2010), Hitting the wall: light affects the obstacle avoidance ability of free-flying little brown bats (*Myotis lucifugus*). *Acta Chiropterologica*, 12(1): 247–250.
- Minderman J., Fuentes-Montemayor E., Pearce-Higgins J.W., Pendlebury C. J., Park K.J. (2015), Levels and correlates of bird and bat mortality at small wind turbines sites. *Biodiversity and Conservation* 24(3): 467–482. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10531-014-0826-z>.
- Minderman J., Pendlebury C., Pearce-Higgins J.W., Park K. (2012), Experimental Evidence for the Effect of Small Wind Turbine Proximity and Operation on Bird and Bat Activity, *PLoS ONE*, 7 (7), Art. No.: e41177. DOI: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0041177>
- Mitchel-Jones A.J., McLeish A.P. (2015), Bat Workers' Manual (3 edycja), Joint Nature Conservation Committee, <http://jncc.defra.gov.uk/page-2861> [dostęp 16.01.2016].
- National Roads Authority (2006), *Best Practice Guidelines for the Conservation of Bats in the Planning of National Road Schemes*, http://www.tii.ie/technical-services/environment/planning/Best_Practice_Guidelines_for_the_Conservation_of_Bats_in_the_Planning_of_National_Road_Schemes.pdf
- Orbach D. N., Fenton B. (2010), *Vision impairs the abilities of bats to avoid colliding with stationary obstacles*. *PLoS One*, 5(11).
- OTON (2016), Portal Nietoperze – Krajowe gatunki nietoperzy, <http://www.nietoperze.pl/krajowe-gatunki-nietoperzy> [dostęp 16.01.2016].
- Park K., Turner A., Minderman J. (2013), Integrating applied ecology and planning policy: The case of micro-turbines and wildlife conservation. *Journal of Applied Ecology*, 50 (1), pp. 199–204. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/jpe.12005>
- Patriarca E., Debernardi P. (2010), Bats and light pollution, *Stazione Teriologica Piemontese*.
- Rydell J. (1998), Feeding activity of the northern bat *Eptesicus nilssonii* during pregnancy and lactation, *Oecologia*, 80: 562–565.
- Sachanowicz K. (2003), Kolonizacja sztucznych schronień przez nietoperze w Lasach Łukowskich. *Nietoperze* IV (1): 39–43.
- Sachanowicz K., Ciechanowski M. (2008), *Nietoperze Polski*, MULTICO, Warszawa.
- Schofield H.W. (2008), *The Lesser Horseshoe Bat: Conservation Handbook*, Vincent Wildlife Trust.
- Siemers B. M., Schaub A. (2011), Hunting at the highway: traffic noise reduces foraging efficiency in acoustic predators. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 278(1712), 1646–1652.
- Speakman J. R., Webb P. I., Racey P. A. (1991), Effects of disturbance on the energy expenditure of hibernating bats. *J. Appl. Ecol.* 28, 1087–1104.
- Stone E.L., Jones G., Harris S. (2009), Street lighting disturbs commuting bats. *Current Biology*, 19 (13): 1123–1127.
- Swift S.M. (1998), *Long-Eared Bats*. A&C Black, Londyn.
- Szkudlarek R., Paszkiewicz R. (2012), Nocek orzęsiony *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806) [w:] Makomaska-Juchiewicz M. i Baran P. (red), *Monitoring gatunków zwierząt Przewodnik metodyczny, Cz. III, Biblioteka Monitoringu Środowiska, GIOŚ, Warszawa, s. 701–724*.
- Szkudlarek R., Paszkiewicz R. (2012), Podkowiec mały *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) [w:] Makomaska-Juchiewicz M. i Baran P. (red), *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny, Cz. III, Biblioteka Monitoringu Środowiska, GIOŚ, Warszawa, s. 725–748*.
- Thomas, D. W. (1995), Hibernating bats are sensitive to nontactile human disturbance. *J. Mammal.* 76, 940–946.

BEZKRĘGOWCE. PROPOZYCJA UWZGLĘDNIENIA TEJ GRUPY ZWIERZĄT W PROCESIE OCENY ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO OŚRODKÓW NARCIARSKICH

PAWEŁ ŻYŁA

W Polsce występuje około 40 tys. gatunków zwierząt bezkręgowych, co nastrocza specyficznych problemów podczas wykonywania ocen oddziaływania inwestycji na tę grupę organizmów. Nie jest w zasadzie możliwe zbadanie całego zgrupowania, konieczne jest zatem skoncentrowanie się na gatunkach parasolowych, podlegających ochronie gatunkowej oraz krytycznie zagrożonych.

Podstawowym zagrożeniem dla bezkręgowców jest zmiana zagospodarowania terenu, skutkująca przekształceniem szaty roślinnej stanowiącej podstawę życia tych drobnych organizmów. Utrata siedlisk to podstawowy czynnik, który może pogorszyć stan ochrony populacji poszczególnych gatunków tych zwierząt.

Bezpośrednie, znacząco negatywne oddziaływanie na bezkręgowce, a nie ich siedliska, może mieć miejsce w szczególnych przypadkach: wzmożonego ruchu drogowego w miejscach aktywności naziemnych stawonogów oraz sztucznego oświetlenia siedlisk owadów latających.

Specyficzne oddziaływanie stoków narciarskich na bezkręgowce (stawonogi) zostało poddane systematycznym badaniom w Alpach, często na dużych wysokościach, niespotykanych w polskich ośrodkach narciarskich. Uzyskane na ich podstawie wyniki i wyciągnięte wnioski można tylko częściowo odnieść do krajowych warunków.

Ocena oddziaływania na środowisko powinna zidentyfikować i wykluczyć możliwość znaczącego negatywnego wpływu na gatunki krytycznie zagrożone lub podlegające specjalnej ochronie w ramach sieci Natura 2000. Oddziaływanie na inne gatunki chronione oraz rzadkie może zostać skutecznie zminimalizowane.

Brak oddziaływania na wszystkie chronione i rzadkie gatunki bezkręgowców jest postulatem nie do zrealizowania – ze względu na ogromną liczbę gatunków rzadkich oraz relatywnie duże rozpowszechnienie niektórych chronionych. Przy pomocy działań minimalizujących i kompensujących należy jednak dążyć do zerowej utraty bioróżnorodności bezkręgowców netto, tzn. do sytuacji, w której po realizacji planu lub projektu będą one funkcjonowały w równie bogatym gatunkowo ekosystemie,

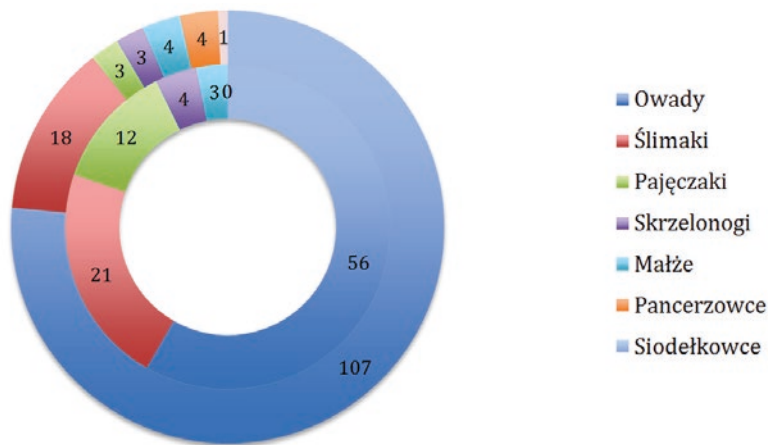
co przed jego rozpoczęciem. W procesie oceny oddziaływania na środowisko należy posługiwać się wiarygodnymi przesłankami oraz obejmować możliwie maksymalną ochroną lokalnie występujące gatunki parasolowe i siedliska kluczowe dla rzadkich bezkręgowców. Ochrona bezkręgowców, zwłaszcza owadów, może i powinna opierać się na metodach ochrony czynnej.

Ochrona bezkręgowców – tak liczni zawdzięczają tak wiele tak nielicznym

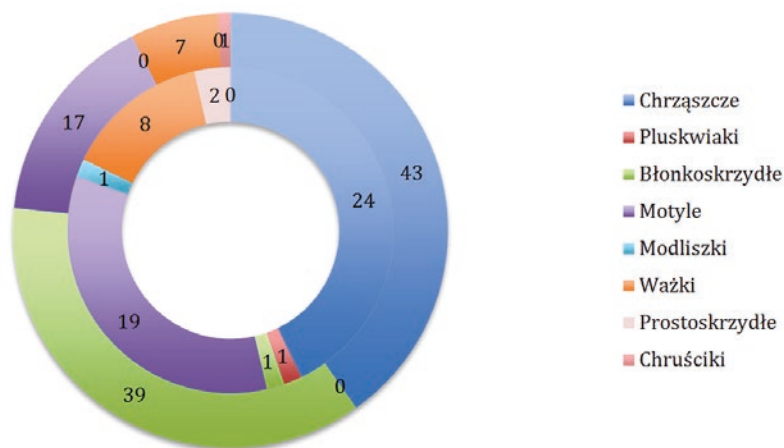
Oddziaływanie na bezkręgowce jest często pomijanym w planach i przedsięwzięciach aspektem oceny oddziaływania na środowisko. A przecież, zgodnie z prawami ekologii i zasadami ochrony przyrody, zróżnicowanie gatunkowe każdego ogniwa łańcucha troficznego warunkuje bioróżnorodność całego ekosystemu, jak i jego odporność na zaburzenia warunków środowiskowych [Loreau i in. 2001, Hooper i in. 2005, O'Connor i Crowe 2005; wszystkie za Rolando i in. 2013]. Może to być szczególnie istotne na obszarach górskich, gdzie dochodzi do kumulowania się oddziaływań związanych z lokalną gospodarką oraz z nasilonym oddziaływaniem globalnych zmian klimatu [EEA 2009, 2010a, 2010b, 2012]. Wśród przedstawicieli królestwa zwierząt to właśnie bezkręgowce stanowią podstawowy element ekosystemu, regulujący mineralizację materii organicznej i inne parametry istotne dla środowiska glebowego. Środowisko to stanowi podstawę rozwoju roślin, które z kolei ograniczają erozję związaną ze zmianami zagospodarowania i zmianami dynamiki opadów. Bezkręgowce, szczególnie owady, są dla większości ptaków głównym źródłem pokarmu, szczególnie w okresie lęgowym, warunkują więc nie tylko ich różnorodność, ale i w ogóle obecność [Carson 2002]. Są to jednocześnie organizmy niewielkie, niepozorne i niezauważalne. Najczęściej badanymi podczas prac związanych z ocenami oddziaływania na środowisko grupami taksonomicznymi są stawonogi (w szczególności owady) oraz mięczaki. To od nich wywodzi się większość chronionych gatunków. Tymi grupami bezkręgowców zajmuje się również największa liczba specjalistów. Czynniki owe są zresztą powiązane – chronione są gatunki reprezentujące najlepiej poznane grupy systematyczne, o których wiadomo, że są rzadkie lub ginące. Racjonalność praktyki ochrony przyrody nakazuje ochraniać gatunki łatwo rozpoznawalne i wykrywalne, takie, które mogą pełnić funkcję gatunków parasolowych dla innych organizmów i ich siedlisk. Aktualne rozporządzenie o ochronie gatunkowej zwierząt spełnia ten postulat przynajmniej częściowo. Lista gatunków zwierząt podlegających ochronie ścisłej i częściowej liczy w przypadku bezkręgowców odpowiednio 96 i 138 gatunków, z czego ponad 90% stanowią owady, ślimaki i pajęczaki. Spośród owadów najliczniej reprezentowane są cztery rzędy: chrząszcze, błonkoskrzydłe, motyle i ważki, do których należy 93% gatunków owadów podlegających ochronie ścisłej i 99% gatunków owadów podlegających ochronie częściowej. Błonkoskrzydłe, pełniące ważną w ekosystemie i gospodarce człowieka rolę zapylaczy (trzmiele) i regulatorów liczebności „szkodników leśnych” (mrówki), objęte są głównie ochroną częściową. Spośród chronionych bezkręgowców, 40 gatunków (w tym 33 gatunki owadów) stanowi podstawę

do wyznaczania obszarów specjalnej ochrony siedlisk Natura 2000 (tzw. gatunki naturalne lub siedliskowe)¹.

Rysunek 1. Liczba chronionych gatunków poszczególnych gromad bezkręgowców: zewnętrzny pierścień – ochrona częściowa, środkowy pierścień – ochrona ścisła, wewnętrzny pierścień – gatunki z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej.



Rysunek 2. Liczba chronionych gatunków poszczególnych rzędów owadów: zewnętrzny pierścień – ochrona częściowa, środkowy pierścień – ochrona ścisła, wewnętrzny pierścień – gatunki z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej.



Warto podkreślić, że większość tzw. gatunków naturalnych występuje na terenach górskich predysponowanych do turystyki narciarskiej, a część z nich obecna jest wyłącznie w Karpatach lub/i Sudetach.

¹ W tej liczbie znajdują się gatunki uznane za wymarłe w kraju i niepodlegające specjalnej ochronie w żadnej z utworzonych ostoi Natura 2000.

Tylko część z gatunków bezpośrednio chronionych prawem krajowym i dyrektywami unijnymi można nazwać gatunkami osłonowymi [Czachorowski i in. 2000]. Muszą poniekąd jednak spełniać tę funkcję: w przypadku samych owadów, spośród około 30 tysięcy gatunków występujących w Polsce, co najmniej 1000 występuje na mniej niż dziesięciu stanowiskach. Ochronie gatunkowej podlega więc około sześć promili ogólnej liczby gatunków gromady *Insecta* i mniej niż ¼ reprezentujących je gatunków bardzo rzadkich. Dodatkowo część grup taksonomicznych i tworzących je gatunków jest rozpoznawana w kraju przez (w najlepszym razie) wąską grupę specjalistów, a zdarza się, że jest to tylko jedna osoba lub nikogo takiego w Polsce nie ma. Powoduje to, że z jednej strony wiedza na temat rozpowszechnienia i liczebności większości tych gatunków jest niewielka, a z drugiej – niemożliwe jest włączenie ich poszukiwania i oznaczania do powszechnej praktyki badań realizowanych na poczet ocen oddziaływania na środowisko.

Przedstawienie listy „najważniejszych” gatunków wymagających ochrony jest przedsięwzięciem karkołomnym i może spotkać się z uzasadnionym zarzutem części specjalistów, którzy uważają, że przedmiot ich szczególnego zainteresowania został potraktowany po macoszemu [Pawłowski i Witkowski 2000]. Gdy jednak mamy na uwadze uwarunkowania prawne oraz fakt opiniowania dokumentacji (z zakresu ocen oddziaływania na środowisko) przez publiczne organy ochrony środowiska, za pomocną należy uznać publikowaną przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska tzw. listę rankingową gatunków zwierząt uszeregowanych według stopnia ich zagrożenia. Znajdują się na niej co prawda wyłącznie gatunki objęte Państwowym Monitoringiem Środowiska (podsystem monitoringu przyrody²), ale lista ta ma jasne kryteria, według których stworzono ranking zagrożenia poszczególnych taksonów.

Po pierwsze: siedliska

W ochronie bezkręgowców kluczowa jest ochrona ich siedlisk. Dla niewielkich bezkręgowców środowisko jest znacznie pojemniejsze i nawet na niewielkich obszarach tworzą one liczne populacje. Bezkręgowce wydają liczne potomstwo (tzw. strategia r) i nawet w przypadku dużej jednorazowej śmiertelności ich populacje są w stanie szybko odbudować liczebność, o ile sprzyjają im warunki środowiskowe. Powyższa reguła ma zastosowanie dla większości lokalizacji i gatunków. Od tej zasady są tylko dwa wyjątki. Po pierwsze: istnieją bardzo nieliczne wyspowe stanowiska gatunku, gdzie realnie jest uśmiercenie wszystkich osobników, choć i w tym przypadku będzie to zwykle pochodną ingerencji w siedlisko (np. zaoranie łąki ze stanowiskiem mermykofilnych motyli lub usunięcie grupy drzew z larwami chrząszczy saproksylicznych). Po drugie, chodzi o oddziaływania dróg o dużym ruchu samochodowym (głównie na organizmy naziemne) oraz sztucznego oświetlenia (głównie na owady latające). Są one bardzo silne i negatywne, choć mogą rozkładać się nierównomiernie na poszczególne gatunki lub ich grupy ekologiczne [Bruce-White i Shardslow 2011, Marcinkowska i Tegowska 2015; Ree, Smith i Grilo 2015, Tałanda 2015]. W przypadku

² Prowadzenie monitoringu przyrodniczego różnorodności biologicznej i krajobrazowej, w tym sieci Natura 2000, w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, jest obowiązkiem wynikającym z art. 112 z ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody (Dz.U. 2013 r., poz. 627, z późn. zm.).

planów i przedsięwzięć branży narciarskiej takie oddziaływanie będzie jednak miało miejsce poza okresem aktywności owadów. Ochrona poszczególnych osobników jest nierealna, gdyż w przypadku tak małych organizmów właściwie niemożliwe jest zagwarantowanie skuteczności podejmowanych działań (np. przenoszenie osobników, wykluczenie mimowolnego zabijania).

Siedliskami kluczowymi dla zachowania bioróżnorodności bezkręgowców są zarówno duże obszary o pewnym typie zagospodarowania (lasy, łąki), jak i niewielkie enklawy istotnych dla nich ekosystemów (zbiorniki wodne, torfowiska, grupy starych drzew, a nawet wewnętrzne dziuplowiska służące jako mikrohabitaty). Można tu wyróżnić przede wszystkim:

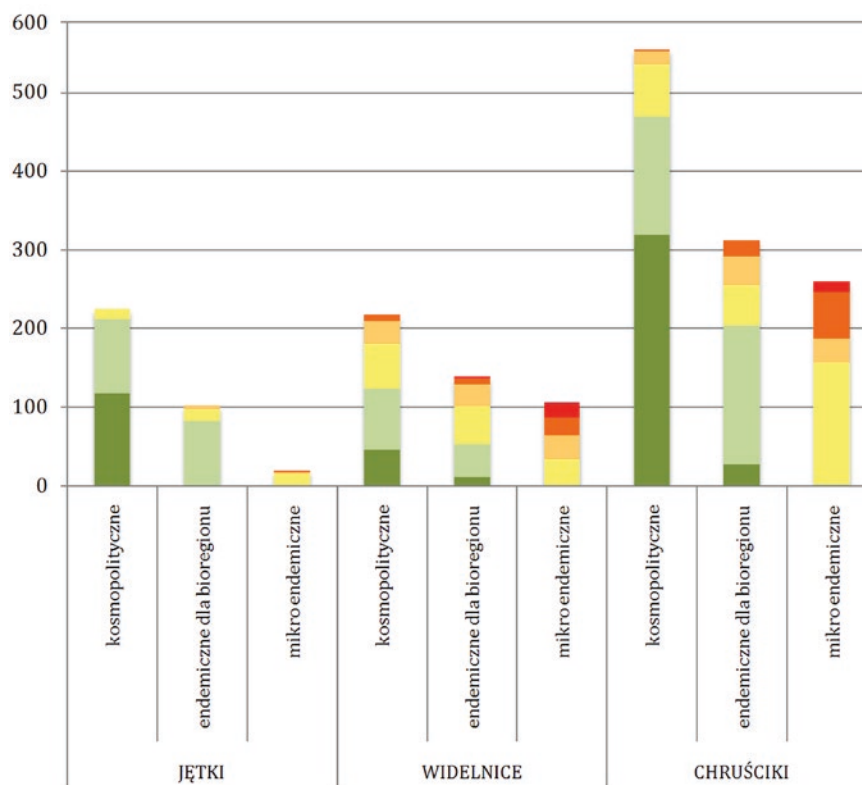
- ekosystemy leśne o dużej naturalności, wyrażonej w szczególności dużym udziałem martwego drewna i/lub różnorodnością roślin runa i podszytu;
- półnaturalne ekosystemy łąk i muraw, szczególnie bogate florystycznie (rośliny żywicielskie owadów);
- źródła, wody płynące i siedliska wzdłuż cieków;
- zbiorniki wodne o różnej trofii;
- torfowiska, młaki i inne tereny podmokłe;
- wychodnie skał i miejsca o mineralnym (piaszczystym, gliniastym) podłożu.

Podczas stosowania w praktyce zaleceń ochrony siedlisk należy w miarę możliwości dostosowywać je do lokalnych warunków. Na konkretnym obszarze dla zachowania najcenniejszych elementów zgrupowania bezkręgowców kluczowa może być z pozoru nieistotna cecha środowiska, ważna jednak z punktu biologii i ekologii ginących gatunków. Na przykład dla niepylaka mnemozyny, rzadkiego motyla dziennego, ważny jest ostro zarysowany ekoton lasu i łąk, bez zwartej roślinności krzewiastej. Umożliwia to przelot owadów dorosłych pomiędzy otwartymi siedliskami ich roślin żywicielskich a płatami kokoryczy w runie lasu, na których składają one jaja i rozwijają się ich larwy [Adamski 2012]. O ile więc rozwinięty ekoton jest korzystny w większości lokalizacji i dla wielu gatunków, o tyle w miejscu występowania niepylaka granicę lasu należy kształtować w inny sposób. Przykład ten pokazuje, że ochrona siedlisk powinna uwzględniać dostępną wiedzę o najważniejszych gatunkach, które chcemy w danym miejscu zachować.

Ochrona siedlisk ma na celu zachowanie określonej liczebności populacji, która zagwarantuje jej trwałe funkcjonowanie. Dla większości gatunków rozmnażających się płciowo wielkość najmniejszej żywotnej populacji (*minimum viable population* – MVP) wynosi około 500 osobników [Weiner 1999 za: Czachorowski i in. 2000]. Ważnym, często pomijanym w przypadku bardziej mobilnych kręgowców aspektem zachowania bioróżnorodności bezkręgowców, jest wewnątrzgatunkowe zróżnicowanie poszczególnych taksonów. Na poszczególnych stanowiskach tworzą one bowiem lokalne formy, które szczególnie dobrze opisano wśród owadów. W XIX wieku opisano co najmniej 200 podgatunków lub form geograficznych motyla niepylaka apollo, z czego w Polsce stwierdzono ich osiem: trzy w Sudetach i pięć w Karpatach [Tarnawski i in. 2013]. Na większości tych stanowisk motyl ten już obecnie w lokalnych formach nie występuje – wyginął. Na izolowanych wyspowych stanowiskach następują niekorzystne zmiany genetyczne, prowadzące do deformacji części osobników, uniemożliwiając im sprawne funkcjonowanie i rozmnażanie. Sytuację taką zaobserwowano np. w przypadku sudeckiej populacji wspomnianego niepylaka mnemozyny – w momencie odkrycia skrajnie nieliczne stanowisko w Górach

Kamiennych składało się z 68 osobników dorosłych, z czego siedem miało zdeformowane skrzydła i odnóża [Masłowski 2005 za: Kadej i Tarnawski 2014].

Rysunek 3. Rozpowszechnienie i narażenie na zmiany klimatu poszczególnych gatunków jętek, widelnic i chruścików występujących w Polsce (skala 1–7, gdzie 1 to wrażliwość najmniejsza, a 7 – największa [Źródło: Hershkovitz i in. 2015; opracowanie własne])



Globalnym czynnikiem zagrażającym siedliskom górskich bezkręgowców są zmiany klimatyczne. Drobne zmiennocieplne organizmy mają często wąski zakres tolerancji termicznej, poza którym przestają się rozmnażać lub po prostu giną. W przypadku wielu bezkręgowców, szczególnie owadów, rozwój jest sprzężony z fenologią roślin – w zmienionym klimacie początek rozwoju larw lub krótki okres aktywności postaci dorosłych może różnić się z konkretnym stadium wegetacji roślin, do którego dany gatunek bezkręgowca ewolucyjnie się dostosował. Wiele gatunków bezkręgowców to endemity lub gatunki o wyspowym rozkładzie występowania – w przypadku gatunków wysokogórskich przesunięcie wysokości piętra alpejskiego może spowodować zniknięcie stanowiska metapopulacji lub całego gatunku. Skalę problemu dobrze obrazuje analiza owadów przechodzących rozwój larwalny w wodzie. Są one przedmiotem szczególnego zainteresowania badaczy, ponieważ stanowią podstawowy składnik zespołu makrobezkręgowców bentosowych zasiedlających dno cieków oraz zbiorników wodnych, i jako takie mogą służyć za podstawę oceny ich stanu ekologicznego. Osiągnięcie dobrego stanu/potencjału ekologicznego wód jest podstawowym celem Ramowej Dyrektywy Wodnej. Podczas analizy gatunku chruścików, stanowiących (obok widelnic i jętek) najwrażliwszy na zaburzenia

środowiska element zgrupowania bezkręgowców bentosowych, w ogólnoeuropejskich szacunkach stwierdzono, że 47,9% z nich to endemity, 23,1% jest związanych ze źródłami, 21,9% to preferujące niskie temperatury organizmy stenotermiczne, 35,5% ma krótki okres aktywności obwodów dorosłych (rójki), a 43,7% to specjaliści pokarmowi [Hering i in. 2009]. W Polsce, ze względu na nizinne i relatywnie północne położenie, udział taksonów wrażliwych grup owadów wodnych nie jest tak duży, jednak są wśród nich liczne endemity związane z danym bioregionem lub jedynie jego niewielką częścią. Łącznie gatunków jętek, widelnic i chruścików o niewielkim zasięgu występowania jest w Polsce 934, z czego 157 taksonów jest bardziej niż średnio narażonych na negatywny wpływ zmian klimatu [Hershkovitz i in. 2015].

Specyficzne oddziaływanie narciarstwa – niewiele.wiadomo.pl

Oddziaływanie ośrodków narciarskich na bezkręgowce nie było przedmiotem kompleksowych badań i analiz. Jedną z nielicznych publikacji na ten temat relacjonuje badania, podczas których podstawowy materiał empiryczny uzyskiwany był przy pomocy pułapek Barbera³ – dlatego zasadniczo dotyczyły one aktywnych naziemnych (epigeicznych) owadów i pajęczaków: przede wszystkim biegaczowatych, prostoskrzydłych oraz pająków i kosarzy [Rolando i in. 2013]. Analizowane zmiany grupowania tych organizmów dotyczyły stoków narciarskich i sąsiadujących z nimi ekosystemów: lasów i polan reglowych, a w piętrze alpejskim – górskich pastwisk. Na niższych wysokościach, w piętrze regla górnego, w przypadku biegaczowatych obserwowano dwie przeciwne tendencje: zgrupowanie gatunków brachypterycznych (o zredukowanych skrzydłach) zmniejszało liczebność (N), bogactwo gatunkowe (S) i bioróżnorodność (H^{24}) na terenach otwartych stoków narciarskich, podczas gdy w przypadku gatunków makropterycznych (o rozwiniętych skrzydłach, lotnych) wartość tych parametrów wzrastała w porównaniu z sąsiadującym lasem. Na stokach obserwowano też bardziej liczne niż w lesie, bogatsze gatunkowo i bardziej bioróżnorodne zgrupowanie pająków. Jednocześnie jednak stoki, w porównaniu z obecnymi na tej wysokości półnaturalnymi ekosystemami otwartymi pastwisk (polan reglowych), cechowały niższe parametry (N, S, H') wszystkich trzech omawianych grup stawonogów. Analiza preferencji siedliskowych⁵ wykazała, że większość gatunków nie preferowała stoków narciarskich, a jedynie nieliczne występowały tylko na nich (były to głównie gatunki eurytopowe⁶). Powyżej linii drzew, na stokach narciarskich, w porównaniu z naturalną roślinnością alpejską znacznie niższa była liczebność (N) i bogactwo gatunkowe (S) brachypterycznych⁷ biegaczowatych, pająków i prostoskrzydłych. Wszystkie gatunki nielotnych biegaczowatych i większość pająków preferowały naturalne łąki. W przypadku makropterycznych biegaczowatych nie zaobserwowano istotnych różnic w parametrach zgrupowania (N, S,

³ Niewielki pojemnik wkopany na równi z powierzchnią gruntu.

⁴ Wyrażoną indeksem Shannona.

⁵ Procedura Ind Val [Dufrière i Legendre 1996].

⁶ O szerokiej tolerancji ekologicznej, co przejawia się m.in. odpornością na przekształcenie siedliska lub występowaniem w różnych ich rodzajach.

⁷ O zredukowanych skrzydłach, nielotne lub słabo latające.

H'), a preferencje poszczególnych gatunków układały się pomiędzy analizowanymi siedliskami również różnie. W badaniach tych analizowano także strefę styku pomiędzy ekosystemami (ekoton) i jako jeden z głównych czynników ograniczających liczebność niektórych bezkręgowców na stokach wskazywano ostro zarysowaną granicę, bez strefy przejściowej, typowej dla styku naturalnych i półnaturalnych siedlisk. Dowodzą tego również badania telemetryczne dotyczące dużego nielotnego biegacza *Carabus olympiae*, gatunku stenotypowego⁸ i endemicznego dla alpejskich lasów bukowych i zarośli różanecznika. Obserwowane owady po przekroczeniu granicy zarośli i wejściu na teren stoku narciarskiego (użytkowanego w lecie jako pastwisko) natychmiast zawracały [Negro i in. 2007 i 2008 za: Rolando i in. 2013]. Sugeruje to, że pozbawiona wyższej roślinności nartostrada może stanowić barierę w przemieszczaniu się populacji części naziemnych bezkręgowców związanych z lasami i zaroślami.

Inny zespół badawczy analizował wpływ poszczególnych czynników środowiska stoku narciarskiego na strukturę zgrupowania prostoskrzydłych na stokach narciarskich i naturalnych terenach otwartych piętra alpejskiego [Keßler i in. 2012]. Bogactwo gatunkowe i liczebność analizowanego rzędu owadów były istotnie mniejsze na stokach. Tylko jeden z pięciu gatunków badanego zgrupowania wykazywał wrażliwość na zastosowanie sztucznego naśnieżania. Najbardziej wpływającymi na prostoskrzydłe czynnikami związanymi z zagospodarowaniem stoku były: mechaniczne wyrównanie terenu (efekt negatywny), obecność krzewinek oraz nawożenie organiczne (efekt pozytywny).

Badania dotyczące rekolonizacji zdewastowanych stoków narciarskich poddanych działaniom rekultywacyjnym w piętrze alpejskim, wykazały, że w pierwszej kolejności powracają na nie prostoskrzydłe, którym, po pewnym czasie i w mniejszej ilości, towarzyszą biegaczowate. Pajęczaki w badaniach tych okazały się być najwrażliwszą grupą – nie zaobserwowano ich na rekultywowanych stokach [Negro i in. 2007].

Badania prowadzone na rozległym obszarze czeskich i polskich Karkonoszy wykazały, że nartostrady spełniają w tych górach ważną rolę siedliskotwórczą dla motyli dziennych. Trasy zjazdowe cechowała znacznie bogatsza lepidopterofauna niż sąsiadujące z nimi lasy górnoreglowe, głównie monokultury świerkowe. Jako czynnik decydujący o atrakcyjności tych antropogenicznych siedlisk wskazywano dobre nasłonecznienie oraz obecność licznych roślin kwiatowych. Nartostrady są koszone często dopiero pod koniec sezonu wegetacyjnego, dzięki czemu owady mogą dokończyć rozwój larwalny, a korzystne warunki ich rozwoju można dodatkowo poprawić, wprowadzając koszenie strukturalne lub ekstensywny wypas owiec [Čížek i in. 2015]. Specyfika Karkonoszy polega na zaprzestaniu rolniczego wykorzystania wysokich partii gór po wysiedleniu autochtonicznej ludności niemieckiej w latach czterdziestych XX w. Należy więc zachować pewną ostrożność w przenoszeniu obserwacji z Karkonoszy na inne pasma polskich gór, choć porzucenie wysokogórskich pastwisk jest zjawiskiem u nas powszechnym, a pewne podobieństwa w historycznym przebiegu i przyczynach tego procesu można dostrzec w przypadku Sudetów i wschodniej części Beskidów. Być może odnotowany w Karkonoszach korzystny wpływ użytkowania nartostrad przynajmniej na część bezkręgowców związanych z siedliskami otwartymi, jest lepszą podstawą do prognozowania oddziaływania ośrodków narciarskich w Polsce, niż wyniki badań prowadzonych w Alpach. W Austrii, Włoszech, a szczególnie w Szwajcarii piętro alpejskie jest zagospodarowane

⁸ O wąskiej tolerancji ekologicznej, występującego w określonym typie siedlisk lub warunkach abiotycznych.

w ciągły i niezmienny sposób od kilkuset lat [Ostrom 1990]. Trasa zjazdowa jest niewątpliwie mniej atrakcyjną dla bezkręgowców formą zagospodarowania terenu niż ekstensywne alpejskie pastwisko, ale w polskich warunkach alternatywą dla narciarzy jest zwykle sztucznie nasadzona monokultura świerkowa lub późne stadium sukcesji porzuconych pastwisk. Utworzenie lub odtworzenie siedliska otwartego może mieć pozytywny wpływ na lokalną bioróżnorodność bezkręgowców.

Wpływ aktywności związanych z narciarstwem na faunę bezkręgową należy uznać za słabo poznany, choć cytowane wyżej badania zrealizowane w Alpach świadczą o możliwości istotnego spadku bioróżnorodności stawonogów na nartostradach. Oddziaływanie to jest niejednorodne w stosunku do poszczególnych gatunków lub ich grup ekologicznych. Z ochroniarskiego punktu widzenia szczególną uwagę zwraca negatywne oddziaływanie na nietlne biegaczowate (liczne gatunki chronione), w tym efekt bariery, jaki wylesiony stok stanowi dla gatunków leśnych. Badania prowadzone na polsko-czeskim pograniczu, opisujące związek sposobu zagospodarowania obszarów górskich i bioróżnorodności zamieszkujących je motyli dziennych, pokazują, że przynajmniej w przypadku tej grupy bezkręgowców oddziaływanie tras zjazdowych nie musi być negatywne, przeciwnie – mogą stać się atrakcyjnym siedliskiem zastępczym wobec porzuconych pastwisk wysokogórskich.

Inne oddziaływania (kumulujące się)

Zgrupowanie bezkręgowców należy do najbardziej wrażliwych na antropogeniczne zmiany środowiska. Wynika to m.in. z dużego bogactwa gatunków, w tym dużej ilości taksonów stenotopowych oraz krótkiego cyklu życia i wysokiej rozrodczości większości gatunków. W przypadku istotnej zmiany środowiska w zgrupowaniu *Invertebata* zachodzą szybkie i gwałtowne przemiany, obejmujące zarówno jego liczebność, bogactwo gatunkowe, jak i strukturę dominacji. Ma to praktyczne skutki i zastosowanie – bezkręgowce stanowią podstawę monitoringu stanu wód według Ramowej Dyrektywy Wodnej [Hering i in. 2006; Johnson i in. 2006 i 2009]. W Polsce monitoring stanu elementów biologicznych wód powierzchniowych nie jest szczególnie rozwinięty w porównaniu z innymi krajami UE, jednak jest on z powodzeniem stosowany do oceny stanu rzek i strumieni, również na terenach górskich [Czer-niawska-Kusza 2011].

Wrażliwość bezkręgowców na zmiany środowiska skutkuje jednak przede wszystkim bardzo dużym, obserwowanym na całym świecie, w tym w Europie i Polsce, spadkiem ich bioróżnorodności. Badania Europejskiej Agencji Ochrony Środowiska wykazały, że w przypadku łąkowych motyli spadek liczebności ich populacji w ciągu 20 lat na przełomie XX i XXI w. przekroczył 50% [EEA 2013]. Podobny spadek liczebności objął zresztą wszystkie owady zapylające, od których zależy 35% masy wytwarzanej żywności w skali globu [Klein i in. 2006], co rodzi ryzyko załamania się jej produkcji [Ghazoul 2005, Klein 2008, Aizen i Harder 2009]. W Polsce, na około 40 tysięcy gatunków bezkręgowców, ponad 2500 znajduje się na Czerwonej Liście zwierząt ginących i zagrożonych [Głowaciński (red.) 2002], z czego 1080 jest w grupie silnie narażonych, a około 200 gatunków już wyginęło.

Analizując główne czynniki wymieniane jako odpowiedzialne za spadek bioróżnorodności, w tym owadów [Kędziora i Karg 2010; Smolis i in. 2014], za istotne

z punktu widzenia możliwości kumulowania się z oddziaływaniami ośrodków narciarskich można uznać:

- zmiany klimatyczne – podnoszenie się rzędnej wysokości występowania siedlisk i warunków klimatycznych optymalnych dla gatunków górskich, a co za tym idzie – spadek areału występowania i jego fragmentację; dodatkowo: wzrost presji gatunków nizinnych oraz rozprzestrzenianie się chorób i patogenów bezkręgowców (np. roztoczy, grzybów);
- gospodarkę leśną – drzewostany niezgodne z siedliskiem, zmniejszenie ilości martwego drewna w lesie, mechaniczne niszczenie runa i potoków podczas prac leśnych, chemiczną kontrolę gradacji owadów;
- rolnictwo – jego intensyfikację (stosowanie chemicznych środków ochrony roślin, nawozów, zaorywanie miedzi i ubożenie zbiorowisk segetalnych) lub zanik (zanik półnaturalnych siedlisk, przede wszystkim trwałych użytków zielonych, w wyniku sukcesji);
- meliorację terenów podmokłych i przebudowę cieków – bezpośrednio i pośrednio niszczenie siedlisk i całych populacji bezkręgowców związanych np. z niewielkimi zbiornikami wodnymi na torfowisku oraz upośledzanie funkcji korytarzy ekologicznych;
- tereny zabudowane – rozrost miejscowości turystycznych i zabudowy rozproszonej, wraz z towarzyszącą im infrastrukturą liniową (zabór siedlisk, ich fragmentacja oraz zanieczyszczanie światłem);
- infrastrukturę liniową – budowę dróg, linii energetycznych, gazociągów itp., co może powodować zabór siedlisk i ich fragmentację;
- inwazyjne gatunki:
 - roślin – obniżające bioróżnorodność roślinności oraz powodujące zanik bazy pokarmowej bezkręgowców;
 - zwierząt – konkurentów pokarmowych lub drapieżników rzadkich bezkręgowców górskich;
- intencjonalne odłow – odławianie rzadkich okazów w celach naukowych, dydaktycznych, hobbystycznych lub komercyjnych (sprzedaż kolekcjonerom).

Pkt. 5 – Nie zabijaj!

Kolejne regulujące ochronę gatunkową zwierząt rozporządzenia Ministerstwa Środowiska nieco poprawiały sytuację, jednak nadal ustawa o ochronie przyrody wraz ze swym aktem wykonawczym wydaje się być skoncentrowana przede wszystkim na kręgowcach, a nie na bezkręgowcach. Do niedawna obowiązywał np. zakaz chwytania wszystkich zwierząt chronionych. Miało to istotne implikacje praktyczne – w przypadku zdecydowanej większości gatunków bezkręgowców nie istnieją adekwatne metody badania ich obecności w środowisku, które nie wymagałyby ich chwytania. Wobec nieselektywności niemal wszystkich metod poboru prób bezkręgowców (możliwość złapania również chronionych taksonów) oznaczało to, że bez zgody Ministerstwa Środowiska można było ewentualnie pobierać wylinki ważek, choć zabranie ich do laboratorium w celu oznaczenia („preparowanie martwych zwierząt lub ich części, w tym znalezionych”) wiązało się z potencjalnym ryzykiem popełnienia wykroczenia. Pod tym względem aktualne rozporządzenie stanowi znaczący postęp,

gdyż zakazem chwytania objęto w nim tylko zwierzęta kręgowce. Natomiast w świetle zapisów rozporządzenia z 2014 r., podczas badania bezkręgowców nadal obowiązuje zakaz ich uśmiercania. Tajemnicą poliszynela jest, że zakazy dotyczące ochrony gatunkowej były i są przestrzegane podczas zajęć dydaktycznych i obserwacji amatorskich równie powszechnie i skrupulatnie, jak ograniczenia prędkości na polskich drogach. Jednak złamanie przepisów prawa podczas prac nad sporządzaniem raportu o oddziaływaniu na środowisko może znacznie zagrozić wydaniu i trwałości decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Oznacza to, że należy prowadzić badania w oparciu o stosowne zezwolenia organów ochrony środowiska na uśmiercenie osobników zwierząt chronionych albo stosować jedynie metody ich przeżyciowego chwytania i oznaczania. W pierwszym przypadku (badań prowadzonych w oparciu o zezwolenie), przed przystąpieniem do badań należy zwrócić się do dwóch różnych instytucji (RDOŚ i GDOŚ), gdyż zezwolenie na uśmiercanie zwierząt objętych ochroną częściową leży w kompetencji RDOŚ, a na uśmiercanie zwierząt objętych ochroną ścisłą – GDOŚ. Niewątpliwym wyzwaniem intelektualnym dla osoby prowadzącej badania jest przedstawienie we wniosku gatunków i liczby okazów, których dotyczy wniosek – trzeba ją znać przed przeprowadzeniem badań.

Drugi przypadek (zastosowania technik przeżyciowych) oznacza, że trzeba założyć niechwytanie, a już na pewno nieoznaczanie dużej części okazów, w tym całych rodzajów owadów, bo może to stać się podstawą zarzutów wobec raportu o oddziaływaniu na środowisko lub wydanej w oparciu o jego treść decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Zasadniczo niemożliwe jest zastosowanie metod przeżyciowych w szczegółowych badaniach małych i ruchliwych zwierząt, np. błonkówek, których wiele gatunków objętych jest ochroną częściową. Subtelne różnice międzygatunkowe można często zaobserwować tylko w dużym powiększeniu, co w przypadku latających i żądających owadów jest raczej niemożliwe, a z całą pewnością wymaga połączenia zegarmistrzowskiej precyzji z dużą odpornością na ból. Istnieją oczywiście metody oznaczania przeżyciowego, które należy wspierać i promować. Na technikach takich oparty jest, opisany w przewodnikach GIOŚ, Państwowy Monitoring Środowiska – podsystem monitoringu przyrody. Fotoprzewodnik dla „naturowych” gatunków chrząszczy saproksylicznych⁹ i epigeicznych oraz propozycje poboru prób i ich fotograficznego udokumentowania opublikowało Centrum Ochrony Pachnicy Dębowej. Pozytywnym wkładem poszczególnych RDOŚ mogłoby być wprowadzanie zapisów promujących przeżyciowe metody badawcze i dopuszczających nieoznaczanie gatunku części grup bezkręgowców przy określaniu wymaganego przez te organy zakresu sporządzania ocen oddziaływania na środowisko w postępowaniu związanym z wydaniem opinii lub decyzji. Pewne nadzieje na przyszłość można wiązać z rozwojem technik telemetrycznych oraz akustyki. Już obecnie istnieją metody pewnego oznaczania gatunków „owadów śpiewających”, takich jak prostoskrzydłe [Fischer i in. 1997 za: Keßler i in. 2012].

Zasady ochrony gatunkowej zwierząt, koncentrujące się na ochronie poszczególnych osobników, utrudniają prowadzenie ww. badań. Ponadto znacznie istotniejsze jest to, że szczegółowe uwarunkowania formalne (zakazy i nakazy) przesłaniają podstawowy cel ochrony gatunkowej, jakim jest ochrona bioróżnorodności. W trakcie oceny oddziaływania na środowisko przestrzeganie przepisów nie jest celem samym w sobie, a jedynie narzędziem ochrony bioróżnorodności. Główne zasady

⁹ Związane z martwym drewnem.

promowania zerowej utraty różnorodności biologicznej netto, tzn. sytuacji, w której po realizacji planu lub projektu inwestycja będzie funkcjonowała w ekosystemie równie bogatym gatunkowo jak ten, który istniał przed jego rozpoczęciem, opierając się na pięciu punktach¹⁰:

- unikanie nieodwracalnej utraty różnorodności biologicznej, np. poprzez poprawę układu przestrzennego przedsięwzięcia;
- szukanie rozwiązań alternatywnych minimalizujących utratę różnorodności biologicznej; w szczególności rozważanie i traktowanie priorytetowo utrzymania siedlisk, których jakość ulega długofalowemu pogorszeniu;
- stosowanie środków kompensujących w celu przywrócenia zasobów różnorodności biologicznej, kiedy ich utraty nie da się uniknąć;
- rekompensowanie strat, których nie da się uniknąć, zapewnianie zamienników o co najmniej podobnej wartości z perspektywy różnorodności biologicznej;
- poszukiwanie sposobów na optymalizację korzyści środowiskowych, np. przez ułatwienie połączenia podzielonych środowisk lub przez stworzenie korzystnych siedlisk o wysokim współczynniku różnorodności biologicznej.

W przypadku bezkręgowców skuteczna realizacja postulatu ochrony bioróżnorodności jest na etapie procedury OOS szczególnie trudna. Dla tej grupy organizmów niemożliwe jest bowiem pełne opisanie „stanu środowiska”. Liczba i różnorodność tych zwierząt są zbyt duże, a liczba kompetentnych specjalistów zbyt mała, aby realne było wyczerpujące rozpoznanie wszystkich grup systematycznych. Proponowanym niżej rozwiązaniem jest koncentracja OOS na gatunkach chronionych oraz skrajnie rzadkich. Dodatkowo prognoza skutków oddziaływania ośrodków narciarskich na bezkręgowce musi się w dużej mierze opierać, wobec skąpej literatury naukowej (w tym niemal zupełnym braku badań eksperymentalnych), na ocenie eksperckiej. Ocena taka powinna zasadzać się na:

- analogiach z opisanymi i znanymi sytuacjami wystąpienia oddziaływania na bezkręgowce,
- wiedzy o biologii poszczególnych ich gatunków, decydującej m.in. o perforacjach siedliskowych,
- implementacji ogólnych praw ekologii.

Szczególne szanse na nie pogorszenie, a nawet poprawę warunków siedliskowych drobnych zwierząt, zwłaszcza owadów, dają metody ochrony aktywnej o potwierdzonej skuteczności. Poniższe zalecenia praktyczne postulują włączenie do warunków środowiskowych realizacji przedsięwzięcia metod ochronnych, takich jak strukturalne koszenie czy nasadzenie różnorodnej roślinności miododajnej. Wykonawcy opracowań eksperckich powinni aktywnie poszukiwać nowych publikacji, a organy odpowiedzialne za ochronę przyrody – wspierać realizację badań mających praktyczne znaczenie dla ochrony bezkręgowców, które stanowią przecież większość krajowej fauny oraz jej chronionych i ginących gatunków.

¹⁰ Lista za wytycznymi Komisji Europejskiej zawartymi w publikacji pt. „Poradnik dotyczący włączania problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej do oceny oddziaływania na środowisko”, s. 51.

ZALECENIA PRAKTYCZNE

W poszczególnych miejscach Polski i rodzajach siedlisk można spotkać dziesiątki tysięcy gatunków bezkręgowców. Każdy z nich cechują inna biologia i preferencje siedliskowe. Na etapie prac nad oceną oddziaływania na środowisko nie jest realne przeanalizowanie oddziaływania na wszystkie występujące na danym terenie gatunki bezkręgowców. W ich przypadku konieczne jest zawężenie analiz do listy gatunków chronionych, uzupełnionej w miarę możliwości o gatunki najrzadsze (z adnotacją CR na Czerwonej Liście krajowej lub regionalnej). Zestawienie bibliograficzne takich publikacji referencyjnych dla południowej Polski znajduje się na końcu rozdziału.

Na etapie prac nad OOS ochronę bezkręgowców należy powiązać z ochroną ich siedlisk. Może to polegać na wspólnej pracy lub zapewnieniu przepływu informacji pomiędzy botanikami a członkami zespołu zajmującego się tymi drobnymi zwierzętami. Najistotniejsze dla bezkręgowców są ekosystemy objęte ochroną jako siedliska przyrodnicze, ale istnieją też wyjątki od tej reguły. Martwe drewno oraz wiele roślin żywicielskich i miododajnych, kluczowych szczególnie dla owadów, same w sobie nie są chronione, a stwierdzenie występowania rzadkich bezkręgowców może pełnić dla nich funkcję osłonową (obecność rzadkiego bezkręgowca chroni jego siedlisko). Analiza zamieszczonych niżej zaleceń pokazuje, że są one w dużej mierze zbieżne z ochroną flory.

Ze względu na potencjalnie bardzo duże nakłady pracy związanej z badaniami bezkręgowców, podczas przygotowywania oceny oddziaływania na tę grupę należy wyróżnić trzy moduły analiz:

- *screening* – badanie wstępne, które powinno być oparte na dostępnej literaturze i bazach danych (można je przeprowadzić w dowolnej porze roku);
- rozpoznanie terenowe – badanie kluczowych dla bezkręgowców typów siedlisk w poszukiwaniu gatunków chronionych i najrzadszych (można je przeprowadzić w oparciu o kontrole w okresie letnim – zwykle co najmniej dwie wizyty w terenie);
- ocena habitatowa – badanie poświęcone populacjom podlegającym szczególnej ochronie na obszarze Natura 2000, a będącym pod uprawdopodobnionym negatywnym wpływem oddziaływania planu lub przedsięwzięcia (położenie na obszarze, w sąsiedztwie – ok. 500 m – jego granic lub w korytarzu ekologicznym istotnym dla tych populacji); aby miało niepodważalny charakter, należy je przeprowadzić według zasad monitoringu zwierząt GIOŚ dla danego gatunku, co oznacza kilka kontroli.

W przypadku realizacji badań przy użyciu metod nieprzeżyciowych ich wdrożenie powinno być poprzedzone uzyskaniem stosownych zezwoleń na odstępstwo od zasad ochrony gatunkowej zwierząt.

Strategiczna Prognoza Oddziaływania na Środowisko (SOOŚ)

Dokumentacja tego typu dotyczyć będzie w przypadku branży narciarskiej przede wszystkim opracowań planistycznych: suikzp i mpzp¹¹ oraz ewentualnie strategii branżowych dotyczących rozwoju danego typu narciarstwa.

Opis planu

Opis dokumentu powinien zawierać informację, czy planowane działania obejmują mogącą oddziaływać na bezkręgowce ingerencję w środowisko. Dotyczy to szczególnie zmiany sposobu zagospodarowania, które wpływałoby również na szatę roślinną – jaki obszar [ha] przewiduje się do wylesienia, zabudowy, wyrównania/plantowania? Należy również przedstawić planowany sposób użytkowania śniegu – jaki obszar [ha] planuje się do przeznaczenia pod ruch narciarski, ratrakowanie, sztuczne nasnieźanie? Z punktu widzenia ochrony owadów istotnym elementem planu może być funkcjonowanie sztucznego oświetlenia w okresie aktywności owadów (IV-X). Istotne oddziaływanie może obejmować siedliska wodne i nadbrzeżne, związane z budową ujęć i poborem wód. W opisie powinna się znaleźć również informacja o planowanym wzroście ruchu kołowego na drogach w sąsiedztwie siedlisk owadów.

Przestrzenny zakres działań przewidzianych planem powinien być przedstawiony w formie graficznej.

Opis stanu środowiska

Na etapie sporządzania dokumentacji strategicznej, obejmującej swoim zasięgiem zwykle duże obszary, za główne źródło informacji o bezkręgowcach należy uznać dane dostępne w literaturze przedmiotu oraz w instytucjach ochrony środowiska. W drugiej kolejności można uzupełnić je o badania terenowe. Wskazane do analizy źródła to:

- plany ochrony obszarów chronionych (w szczególności PZO ostoi siedliskowych Natura 2000 wraz z dokumentacją projektową – dostępne online lub do uzyskania w RDOŚ);
- dane GIS uzyskane w RDOŚ (pismo z prośbą o udostępnienie informacji o środowisku – nt. lokalizacji znanych organowi stanowisk chronionych i rzadkich bezkręgowców oraz siedlisk przyrodniczych);
- Czerwone Księgi bezkręgowców: krajowa, wojewódzkie oraz karpackie lub sudeckie;
- ortofotomapy (Geoportal, GoogleMaps, EEA European protected sites MAP, Natura2000 Viewer i in.);
- mapy drzewostanów Banku Danych o Lasach [DGLP 2016] – w oparciu o które można wstępnie wytypować potencjalne płaty siedlisk chronionych [DGLP

¹¹ Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (suikzp) i miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (mpzp).

2007] oraz ostoje owadów saproksylofilicznych: formalne (wyznaczone w ramach certyfikacji FSC) i faktyczne (starodrzewy, szczególnie z dużym udziałem posuszu);

- informacje zawarte w inwentaryzacjach przyrodniczych gmin i/lub ich suikzpj;
- atlasy rozmieszczenia (np. ważek [Bernard in. 2009] i motyli dziennych [Buszko 1993, 1997a, 1997b i 2000]);
- poświęcone obszarowi publikacje (np. Przyroda Sudetów [Borkowski 1999]; publikacje naukowe dotyczące najbliższego obszaru ochrony przyrody).

Z punktu widzenia ochrony bezkręgowców analiza powinna dotyczyć bezpośrednio obszaru oddziaływania planu z ewentualnym buforem 500 m (możliwe oddziaływanie inwestycji). Dodatkowo należy przeprowadzić analizę w szerszym sąsiedztwie (około 2 km – możliwe oddziaływania fragmentacji siedlisk), w celu rozpoznania występowania stanowisk bezkręgowców z populacji podlegających szczególnej ochronie na obszarach Natura 2000 (czy w odległości takiej znajdują się granice obszarów chronionych i/lub znane stanowiska gatunków z załącznika II DŚ?).

Należy też racjonalnie ocenić zasięg oddziaływania zmienionych warunków wodnych związanych z poborem wody i naśnieżeniem stoku: w większości przypadków znajdują się w nim tereny położone bezpośrednio poniżej miejsca naśnieżania (stoku) oraz potok poniżej miejsca poboru wody, na odcinku do miejsca połączenia z innym ciekim. Zebrane dane powinny obejmować:

- mapę położenia istotnych dla ochrony flory obszarów ekosystemów naturalnych i półnaturalnych: lasów (z wyszczególnieniem lasów dojrzałych i starodrzewów), łąk i pastwisk, obszarów wodno-błotnych (cieków, zbiorników, torfowisk, młak) oraz wychodni skał, gołoborzy, piargów i innych siedlisk „skalnych”;
- informacje o warunkach glebowych i geologicznych na obszarze (czy wyróżniają się w stosunku do panujących w okolicy, np. wychodnie skał węglanowych);
- znane lokalizacje stanowisk chronionych gatunków bezkręgowców;
- znane lokalizacje bardzo rzadkich (wymienionych na krajowych i regionalnych Czerwonych Listach z oceną CR) gatunków bezkręgowców;
- położenie znanych płatów chronionych siedlisk przyrodniczych.

W przypadku braku wiarygodnych informacji o lokalizacji stanowisk gatunków i siedlisk chronionych, przy jednoczesnym stwierdzeniu „kolizji” planu z obszarami istotnymi dla ochrony bezkręgowców lub nietypowymi warunkami glebowymi, należy dane literaturowe uzupełnić o badania terenowe przeprowadzone w okresie adekwatnym dla typu siedliska i wysokości n.p.m. (okres letni). Szczególną uwagę należy poświęcić martwym i obumierającym drzewom, bogatym florystycznie terenom otwartym oraz terenom podmokłym.

Opis oddziaływań

Opis oddziaływań powinien zawierać informację o powierzchni i rodzaju siedlisk przewidzianych do przekształcenia podczas realizacji przedsięwzięć zawartych w planie, w szczególności zaś o:

- powierzchniach trwałej zabudowy (budynki, drogi, parkingi, ujęcia wody i jej zbiorniki);
- powierzchniach wylesienia;
- powierzchniach planowanych prac ziemnych, w tym plantowania stoku.

Dodatkowo należy opisać powierzchnie i rodzaj siedlisk przewidzianych do zmiany sposobu użytkowania podczas obowiązywania planu:

- powierzchnie ruchu narciarzy (ubitego śniegu);
- powierzchnie ratrakowania (ubitego mechanicznie śniegu);
- powierzchnie naśnieżania;
- wzajemne relacje ww. powierzchni;
- długość cieków objętych zmianą warunków przepływów, związaną z poborem wody i roztopami ubitego i/lub sztucznego śniegu;
- powierzchnie siedlisk o stosunkach wodnych zmienionych w związku z naśnieżaniem i kompresją śniegu,
- długość dróg i spodziewaną skalę wzrostu ruchu samochodowego oraz jego lokalizację w okresie aktywności owadów;
- okres, rodzaj i zasięg planowanego sztucznego oświetlenia;
- sposób i termin prac przy zieleni: koszenia stoku itp.

Wymienione zagadnienia należy przedstawić w formie graficznej na tle planowanych lokalizacji istotnych dla bezkręgowców obszarów ekosystemów naturalnych i półnaturalnych oraz, co oczywiste, znanych lokalizacji stanowisk chronionych i rzadkich gatunków i płatów siedlisk.

Ocena skutków oddziaływań

Należy ocenić wielkość populacji bezkręgowców, które znajdą się w zasięgu negatywnego oddziaływania realizacji planu oraz stwierdzić, jaki stanowi ona odsetek analizowanych populacji (krajowej, lokalnej i ew. szczególnie chronionej w obszarze Natura 2000). Szczegółowa ocena nie musi i nie powinna obejmować całej listy gatunków występujących na badanym obszarze, a jedynie te chronione i/lub wymienione na Czerwonych Listach i w Czerwonych Księgach jako gatunki wymierające¹². Dla tych narażonych gatunków należy w oparciu o parametry wyszczególnione w aktualnej instrukcji monitoringu gatunku GIOŚ [Makomaska-Juchiewicz i Baran 2010, 2012a i 2012b, 2015] określić, czy prognozowane oddziaływanie może pogorszyć stan i perspektywy ich ochrony. Dla gatunków nieposiadających instrukcji monitoringu należy posłużyć się dostosowanymi wytycznymi dla gatunku najbardziej zbliżonego pod względem wymagań siedliskowych lub oceną ekspercką opartą na jasno przedstawionych parametrach i kryteriach. Warto podkreślić, że ocena stanu i perspektywy

¹² Ochrona stanowisk poszczególnych gatunków chronionych wynika z zapisów Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. 2014 poz. 1348). Ochrona wszystkich gatunków zwierząt i bioróżnorodności wynika z art. 2 ustawy o ochronie przyrody (Dz.U. z 2013 r. poz. 627, z późn. zm.) i powinna w pierwszej kolejności dotyczyć taksonów narażonych na wyginięcie lub zmniejszenie areалу występowania (wymienione na Czerwonych Listach). Ze względów praktycznych – bardzo duża liczba gatunków – w przypadku bezkręgowców należy skupić się na grupie największego ryzyka (krytycznie zagrożonych – CR).

zachowania siedliska jest integralną częścią procedury monitoringu zwierząt (GIOŚ) i powinna być też elementem oceny oddziaływania na gatunek.

Oddziaływanie może polegać na zaborze siedlisk, ich niekorzystnym przekształceniu lub fragmentacji. Podczas analizy oddziaływania, poza standardowymi, wymienionymi w wytycznych GIOŚ zagrożeniami, należy uwzględnić również te specyficzne, związane z narciarstwem. Bezpośrednie oddziaływanie na owady może obejmować uśmiercanie i związane z ruchem samochodowym, koszeniem łąk oraz sztucznym oświetleniem zaburzanie ich naturalnej aktywności.

Minimalizacja oddziaływań i kompensacja skutków

W przypadku bezkręgowców najważniejszym sposobem minimalizacji oddziaływań jest ochrona ich siedlisk – a więc wybór dla realizacji planu i związanych z nim przedsięwzięć takiej lokalizacji, która nie zagrażałaby im zniszczeniem lub pogorszeniem warunków życia i funkcjonowania. Oznacza to więc unikanie:

- zabudowy terenu,
- zmiany użytkowania obszarów,
- zmiany istotnych parametrów środowiskowych.

Zniszczenie stanowiska chronionych bezkręgowców, ich zabijanie i inne działania objęte zakazami wynikającymi z ochrony gatunkowej, wymagają osobnej decyzji administracyjnej. Wydawana jest ona przez RDOŚ lub GDOŚ, w zależności od rodzaju odstępstwa i stopnia ochrony (ściślej lub częściowej) gatunkowej taksonu.

W praktyce ochrona bezkręgowców oznacza przede wszystkim ochronę zbiorowisk roślinnych (osobny rozdział niniejszej publikacji). Dodatkowe działania na rzecz bezkręgowców mogą obejmować:

- szczególnie nacisk na przenoszenie w inne miejsce, a nie wywożenie z lasu lub niszczenie pni zasiedlonych przez bezkręgowce;
- pozostawienie części usuwanych pni w sąsiedztwie stoku podczas ewentualnej wycinki drzew, w celu lokalnego zwiększenia ilości martwego drewna;
- w przypadku przenoszenia skał i kamieni poza nartostradę – tworzenie z nich stert;
- użycie do budowy infrastruktury materiałów atrakcyjnych dla chronionych owadów (błonkówek) – gliny, porowatego drewna i trzciny, albo wzniesienie specjalnie dla nich takich konstrukcji;
- stosowanie podczas prowadzenia nasadzeń i obsiewów roślin miododajnych, żywicielskich lub siedliskotwórczych dla lokalnie występujących bezkręgowców;
- organizacyjne rozwiązania minimalizujące poza sezonem narciarskim użycie sztucznego oświetlenia w okresie aktywności owadów;
- techniczne rozwiązania minimalizujące oddziaływanie sztucznego oświetlenia na owady: stosowanie lamp kierunkowych (o kącie świecenia do 70°), lamp o wąskim paśmie światła, a szczególnie o niskim promieniowaniu UV (np. wysokoprężne lampy sodowe), unikanie oświetlenia w pobliżu cieków i zbiorników wodnych oraz siedlisk o potwierdzonym występowaniu chronionych lub krytycznie zagrożonych gatunków owadów;

- koszenie roślinności po zakończeniu rozwoju larw owadów oraz na wysokości kilku centymetrów nad ziemią (nieużywanie kosiarek talerzowych, zastępowanie ich np. listwowymi);
- pozostawianie skoszonej roślinności co najmniej 48 godzin przed wywiezieniem w celu umożliwienia bezkręgowcom jej opuszczenia;
- koszenie strukturalne – pozostawianie w danym roku płatów nieskoszonej roślinności i/lub różne terminy i wysokość koszenia poszczególnych płatów;
- zakaz mulczowania;
- rezygnację z koszenia całego stoku na rzecz wypasu uzupełnianego o ewentualne dokaszanie, w terminie i w sposób korzystny dla bezkręgowców;
- aranżację strefy ekotonowej „trasa narciarska – las” w sposób umożliwiający jej łagodny przebieg, dzięki rozwojowi roślinności krzewiastej i zielnej (buforowa strefa niekoszona i nieużytkowana narciarsko).

Przeniesienie okazów gatunków chronionych lub rzadkich poza zasięg znaczącego negatywnego oddziaływania przedsięwzięcia jest w przypadku bezkręgowców zwykle niemożliwe do praktycznej realizacji.

Działania kompensacyjne mogą oznaczać objęcie ochroną rezerwatową stanowisk chronionych lub rzadkich bezkręgowców na obszarze co najmniej równym temu, który podlega negatywnemu oddziaływaniu planu. W przypadku oddziaływań na gatunki związane z półnaturalnymi siedliskami łąkowymi (np. motyle), analogiczne działania mogą przyjąć postać objęcia programem ochrony czynnej (koszenia lub/i wypasu). Działania takie nie są możliwe w odniesieniu do roślin i siedlisk stanowiących przedmiot ochrony na obszarze Natura 2000 – w takich miejscach należy zminimalizować oddziaływanie do poziomu bezpiecznego dla populacji i siedlisk lub odstąpić od realizacji planu.

Szczegółowe rozwiązania minimalizujące i kompensujące mogą się różnić w poszczególnych lokalizacjach i na różnych wysokościach n.p.m. Zasadniczo opierać się będą na ochronie siedlisk roślinnych. Konkretnie rozwiązania można czerpać z nielicznych, ale pojawiających się coraz częściej publikacji na temat dobrych praktyk [Oleksiak 2012, Mazur 2014, Smolis i in. 2014].

Monitoring

W przypadku planów, których realizacja dotyczy przedsięwzięć realizowanych na obszarach Natura 2000, utworzonych dla ochrony gatunków znajdujących się w zasięgu oddziaływania planu, należy rozważyć uczynienie wyników oceny stanu ich ochrony elementem monitoringu planu (dane do uzyskania w RDOŚ i GIOŚ).

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia (KIP)

Opis przedsięwzięcia

Opis przedsięwzięcia powinien zawierać informacje ilościowe o poszczególnych, wynikłych z planu, zmianach sposobu zagospodarowania – jaki obszar (ha) przewiduje się do wylesienia, zabudowy, wyrównania/plantowania? Należy również przedstawić planowany sposób użytkowania śniegu – jaki obszar (ha) planuje się przeznaczyć pod ruch narciarski, ratrakowanie, sztuczne naśnieżanie? Gdzie zlokalizowane będą ewentualne miejsca poboru i retencjonowania wody? Z punktu widzenia ochrony owadów istotnym elementem przedsięwzięcia może być funkcjonowanie sztucznego oświetlenia w okresie ich aktywności (IV–X). Istotne oddziaływanie może obejmować siedliska wodne i nadbrzeżne, związane z budową ujęć i poborem wód. W opisie powinna się znaleźć również informacja o planowanym wzroście ruchu kołowego na drogach w sąsiedztwie siedlisk owadów.

Ważne jest zaprezentowanie możliwie szerokiego wachlarza wariantów przedsięwzięcia, obejmującego aspekty lokalizacyjne, techniczne oraz organizacyjne, co na dalszych etapach prac nad oceną umożliwi faktyczny wybór i realizację optymalnego rozwiązania.

Przestrzenny zakres przedsięwzięcia powinien być przedstawiony w formie graficznej.

Opis stanu środowiska

Na etapie sporządzania KIP, a więc wstępnym etapie procedury OOS, za główne źródło informacji o florze należy uznać dane dostępne w literaturze przedmiotu oraz w instytucjach ochrony środowiska. Wskazane do analizy źródła to:

- plany ochrony obszarów chronionych (w szczególności PZO ostoi siedliskowych Natura 2000 wraz z dokumentacją projektową – dostępne online lub do uzyskania w RDOŚ);
- dane GIS uzyskane w RDOŚ (pismo z prośbą o udostępnienie informacji o środowisku – nt. lokalizacji znanych organowi stanowisk chronionych i rzadkich bezkręgowców oraz siedlisk przyrodniczych);
- Czerwone Księgi bezkręgowców: krajowa, wojewódzkie oraz karpackie lub sudeckie;
- ortofotomapy (Geoportal, Google oraz EEA European protected sites MAP i Natura2000 Viewer – dla obszarów za granicą);
- mapy drzewostanów Banku Danych o Lasach [DGLP 2016] – w oparciu o które można wstępnie wytypować potencjalne płaty siedlisk chronionych [DGLP 2007] oraz ostoje owadów saproksylofilicznych: formalne (wyznaczone w ramach certyfikacji FSC) i faktyczne (starodrzewy, szczególnie z dużym udziałem posuszu);
- informacje zwarte w inwentaryzacjach przyrodniczych gmin lub/i ich suikzp;
- atlasy rozmieszczenia (np. ważek [Bernard in. 2009] i motyli dziennych [Buszko 1993, 1997a, 1997b i 2000]);

- poświęcone obszarowi publikacje (np. Przyroda Sudetów [Borkowski 1999]; publikacje naukowe najbliższego parku narodowego).

Z punktu widzenia ochrony bezkręgowców analiza powinna dotyczyć bezpośrednio obszaru oddziaływania planu z ewentualnym buforem 500 m (możliwe oddziaływanie inwestycji). Dodatkowo należy przeprowadzić analizę w szerszym sąsiedztwie (około 2 km – możliwe oddziaływania fragmentacji siedlisk), w celu rozpoznania występowania stanowisk bezkręgowców z populacji podlegających szczególnej ochronie na obszarach Natura 2000 (czy w odległości takiej znajdują się granice obszarów chronionych i/lub znane stanowiska gatunków z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej). Należy też racjonalnie ocenić zasięg oddziaływania zmienionych warunków wodnych związanych z poborem wody i naśnieżeniem stoku: w większości przypadków znajdują się w nim tereny położone bezpośrednio poniżej miejsca naśnieżania (stoku) oraz potok poniżej miejsca poboru wody, na odcinku do miejsca połączenia z innym ciekim. Zebrane dane powinny obejmować:

- mapę położenia istotnych dla ochrony flory obszarów ekosystemów naturalnych i półnaturalnych: lasów (z wyszczególnieniem lasów dojrzałych i starodrzewów), łąk i pastwisk, obszarów wodno-błotnych (cieków, zbiorników, torfowisk, młak) oraz wychodni skał, gołoborzy, piargów i innych siedlisk „skalnych”;
- informacje o warunkach glebowych i geologicznych na obszarze (czy wyróżniają się w stosunku do panujących w okolicy, np. wychodnie skał węglanowych);
- znane lokalizacje stanowisk chronionych gatunków bezkręgowców;
- znane lokalizacje bardzo rzadkich (wymienionych na krajowych i regionalnych Czerwonych Listach z oceną CR) gatunków bezkręgowców;
- położenie znanych płatów chronionych siedlisk przyrodniczych.

W przypadku braku wiarygodnych informacji o lokalizacji stanowisk gatunków chronionych i krytycznie zagrożonych, przy jednoczesnym stwierdzeniu „kolizji” planu z obszarami będącymi ich uprawdopodobnionym siedliskiem, należy rozważyć uzupełnienie danych literaturowych o badania terenowe, przeprowadzone w okresie adekwatnym dla typu siedliska i wysokości n.p.m. (okres letni). Badania takiego nie można uznać na etapie KIP za obligatoryjne, jednak warto je rozważyć w celu uniknięcia problemów na dalszych etapach procedury środowiskowej, kiedy może się okazać, że żaden z opisanych w karcie informacyjnej wariantów przedsięwzięcia nie daje podstaw do wydania pozytywnej decyzji środowiskowej, np. istotnie oddziałuje na podlegające szczególnej ochronie siedlisko przyrodnicze niezainwentaryzowane wcześniej. Szczególnie istotne jest ustalenie prawdopodobieństwa występowania gatunków z Zał. II Dyrektywy Siedliskowej. Na etapie KIP przeprowadzenie kompleksowego badania zgodnego z metodyką monitoringu GIOŚ wydaje się zbyt kosztowne, warto jednak wykonać przynajmniej 1–2 kontrole kluczowych siedlisk (martwych drzew, łąk oraz terenów podmokłych). Poza aktywnym poszukiwaniem warto zastosować odłowy pułapkami (24 h przeżyciowo¹³).

¹³ Patrz metodyka GIOŚ dla biegaczowatych.

Opis oddziaływań

Opis oddziaływań powinien zawierać informacje o powierzchni i rodzaju siedlisk przewidzianych do przekształcenia podczas realizacji przedsięwzięcia, w szczególności o:

- powierzchniach trwałej zabudowy (budynki, drogi, parkingi, ujęcia wody i jej zbiorniki);
- powierzchniach do wylesienia;
- powierzchniach planowanych prac ziemnych, w tym plantowania stoku.

Dodatkowo należy opisać powierzchnie i rodzaj siedlisk przewidzianych do zmiany sposobu użytkowania podczas obowiązywania planu, m.in.:

- powierzchnię ruchu narciarzy (ubitego śniegu);
- powierzchnię ratrakowania (ubitego mechanicznie śniegu);
- powierzchnię naśnieżania;
- wzajemne relacje ww. powierzchni;
- długość cieków objętego zmianą warunków przepływów, związaną z poborem wody i roztopami ubitego i/lub sztucznego śniegu;
- powierzchnię siedlisk o stosunkach wodnych zmienionych w związku z naśnieżaniem i kompresją śniegu;
- długość dróg i spodziewaną skalę wzrostu ruchu samochodowego i jego lokalizację w okresie aktywności owadów;
- okres, rodzaj i zasięg planowanego sztucznego oświetlenia;
- sposób i termin prac przy zieleni: koszenia stoku itp.

Wymienione zagadnienia należy przedstawić w formie graficznej na tle znanych lokalizacji istotnych dla bezkręgowców z ekosystemów naturalnych i półnaturalnych oraz, co oczywiste, znanych lokalizacji stanowisk chronionych i rzadkich gatunków oraz płatów siedlisk.

Ocena skutków oddziaływań

KIP nie jest dokumentem, za pomocą którego przeprowadza się szczegółową analizę oddziaływania na środowisko, jednak stanowi podstawę do wydania postanowienia nakładającego obowiązek przeprowadzenia procedury OOS oraz ustalającego jej zakres.

W KIP warto ocenić, jakie gatunki chronionych lub krytycznie zagrożonych bezkręgowców mogą być objęte oddziaływaniem. Należy wskazać gatunki i siedliska podlegające szczególnej ochronie: z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej i Czerwonych List (CR). Gatunki te powinny być poddane szczególnej analizie na dalszym etapie projektu.

Minimalizacja oddziaływań i kompensacja skutków

W KIP można wskazać, jakimi możliwościami pod względem prowadzenia działań minimalizujących dysponuje inwestor. Dotyczy to zarówno zakresu jego władztwa

nad terenem (gdzie prace mogą być realizowane?), jak i kwestii formalnych: czy oddziaływania obejmują populacje i siedliska podlegające szczególnej ochronie, w stosunku do których prowadzenie kompensacji jest utrudnione, jeśli nie niemożliwe, a oddziaływania należy zminimalizować do poziomu wykluczającego pogorszenie stanu ochrony gatunku lub siedliska w ostoi.

Monitoring

Nie dotyczy KIP.

Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko (ROŚ)

Opis przedsięwzięcia

Opis przedsięwzięcia powinien zawierać informacje ilościowe o poszczególnych, wynikających z planu, zmianach sposobu zagospodarowania – jaki obszar (ha) przewiduje się do wylesienia, zabudowy, wyrównania/plantowania? Należy również przedstawić planowany sposób użytkowania śniegu – jaki obszar (ha) planuje się przeznaczyć pod ruch narciarski, ratrakowanie, sztuczne naśnieżanie? Gdzie zlokalizowane będą ewentualne miejsca poboru i retencjonowania wody? Z punktu widzenia ochrony owadów istotnym elementem planu może być funkcjonowanie sztucznego oświetlenia w okresie aktywności owadów (kwiecień – październik). Istotne oddziaływanie może obejmować siedliska wodne i nadbrzeżne, związane z budową ujęć i poborem wód. W opisie powinna się znaleźć również informacja o planowanym wzroście ruchu kołowego na drogach w sąsiedztwie siedlisk owadów.

Ważne jest zaprezentowanie możliwie szerokiego wachlarza wariantów przedsięwzięcia, obejmującego aspekty lokalizacyjne, techniczne oraz organizacyjne, co na dalszych etapach prac nad oceną umożliwi faktyczny wybór i realizację optymalnego rozwiązania.

Przestrzenny zakres przedsięwzięcia powinien być przedstawiony w formie graficznej.

W stosunku do danych zawartych w KIP informacje mogą być bardziej szczegółowe, uwzględniające konkretne rozwiązania zaproponowane w wariantcie inwestorskim.

Opis przedsięwzięcia

Opis stanu środowiska powinien opierać się na podobnych podstawach jak dla Karty Informacyjnej Przedsięwzięcia. Dodatkowo konieczne jest przeprowadzenie badań terenowych na obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia, a szczególnie na powierzchniach istotnych dla ochrony bezkręgowców. Badanie to powinno mieć charakter rozpoznania terenowego, uzupełnionego w razie konieczności

o kompleksowe rozpoznanie stanu populacji i siedlisk gatunków z Zał. II Dyrektywy Siedliskowej. Poza obszarami Natura 2000, do wystarczającego rozpoznania stanowisk gatunków rzadkich i chronionych powinny wystarczyć dwie kontrole całego obszaru (czynny odłów oraz 24-godzinna ekspozycja pułapek) w okresie letnim. Ewentualne badanie habitatowe powinno być prowadzone zgodnie z metodyką GIOŚ.

Opis oddziaływań

Oparty na KIP, powinien być doprecyzowany o konkretne parametry wynikające z wybranego i uszczegółowionego wariantu inwestycyjnego (konkretny przebieg zasięgów poszczególnych oddziaływań: zabudowy, wylesień, prześwietleń itp.) oraz o wyniki terenowych badań bezkręgowców jako punkt odniesienia (aktualizacja tej „warstwy” mapy).

Ocena skutków oddziaływań

Należy ocenić wielkość populacji bezkręgowców, które znajdują się w zasięgu negatywnego oddziaływania realizacji planu oraz to, jaki stanowi ona procent analizowanych populacji (krajowej, lokalnej i ew. szczególnie chronionej w obszarze Natura 2000). Szczegółowa ocena nie musi i nie powinna obejmować wszystkich gatunków występujących na badanym obszarze, a jedynie te chronione i/lub wymienione na Czerwonych Listach i w Czerwonych Księgach jako gatunki wymierające¹⁴. Dla tych narażonych gatunków należy określić, w oparciu o parametry wyszczególnione w aktualnej instrukcji monitoringu gatunku GIOŚ [Makomaska-Juchiewicz i Baran 2010, 2012a i 2012b, 2015], czy prognozowane oddziaływanie może pogorszyć stan i perspektywy ich ochrony. Dla gatunków nieposiadających instrukcji monitoringu należy posłużyć się dostosowanymi wytycznymi gatunku najbardziej podobnego pod względem wymagań siedliskowych lub oceną ekspercką opartą na jasno przedstawionych parametrach i kryteriach. Warto podkreślić, że ocena stanu i perspektywy zachowania siedliska jest integralną częścią procedury monitoringu zwierząt (GIOŚ) i powinna być też elementem oceny oddziaływania na gatunek.

Oddziaływanie może polegać na zaborze siedlisk, ich niekorzystnym przekształceniu lub fragmentacji. Podczas analizy oddziaływania, poza standardowymi, wymienionymi w wytycznych GIOŚ zagrożeniami, należy uwzględnić również te specyficzne, związane z narciarstwem. Bezpośrednie oddziaływanie na owady może obejmować uśmiercanie oraz zaburzenie ich naturalnej aktywności związane z ruchem samochodowym, koszeniem łąk i sztucznym oświetleniem.

¹⁴ Ochrona stanowisk poszczególnych gatunków chronionych wynika z zapisów Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. 2014 poz. 1348). Ochrona wszystkich gatunków zwierząt i bioróżnorodności wynika z art. 2 ustawy o ochronie przyrody (Dz.U. z 2013 r. poz. 627, z późn. zm.) i powinna w pierwszej kolejności dotyczyć taksonów narażonych na wyginięcie lub zmniejszenie areалу występowania (wymienione na Czerwonych Listach). Ze względów praktycznych – bardzo duża liczba gatunków w przypadku bezkręgowców – należy się skupić na grupie największego ryzyka (krytycznie zagrożonych – CR).

Minimalizacja oddziaływań i kompensacja skutków

W przypadku bezkręgowców najważniejszym sposobem minimalizacji oddziaływań jest ochrona ich siedlisk – a więc wybór dla realizacji planu i związanych z nim przedsięwzięć takiej lokalizacji, która nie zagrażałaby im zniszczeniem lub pogorszeniem warunków życia i funkcjonowania. Oznacza to więc unikanie:

- zabudowy terenu;
- zmiany użytkowania obszarów;
- zmiany istotnych parametrów środowiskowych.

Zniszczenie stanowiska chronionych bezkręgowców, ich zabijanie i inne działania objęte zakazami wynikającymi z ochrony gatunkowej, wymagają osobnej decyzji administracyjnej.

W praktyce ochrona bezkręgowców oznacza przede wszystkim ochronę zbiorowisk roślinnych (osobny rozdział niniejszej publikacji). Dodatkowe działania na rzecz bezkręgowców mogą obejmować:

- szczególny nacisk na przenoszenie w inne miejsce, a nie wywożenie z lasu lub niszczenie pni zasiedlonych przez bezkręgowce;
- pozostawienie części usuwanych pni w sąsiedztwie stoku podczas ewentualnej wycinki drzew, w celu lokalnego zwiększenia ilości martwego drewna;
- w przypadku przenoszenia skał i kamieni poza nartostradę – tworzenie z nich stert;
- użycie do budowy infrastruktury materiałów atrakcyjnych dla chronionych owadów (błonkówek) – gliny, porowatego drewna i trzciny, albo wzniesienie specjalnie dla nich takich konstrukcji;
- stosowanie podczas prowadzenia nasadzeń i obsiewów roślin miododajnych, żywicielskich lub siedliskotwórczych dla lokalnie występujących bezkręgowców;
- organizacyjne rozwiązania minimalizujące użycie sztucznego oświetlenia w okresie aktywności owadów, poza sezonem narciarskim;
- techniczne rozwiązania minimalizujące oddziaływanie sztucznego oświetlenia na owady: stosowanie lamp kierunkowych (o kącie świecenia do 70°), lamp o wąskim paśmie światła, a szczególnie niskim promieniowaniu UV (np. wysokoprężne lampy sodowe), unikanie oświetlenia w pobliżu cieków i zbiorników wodnych oraz siedlisk o potwierdzonym występowaniu chronionych lub krytycznie zagrożonych gatunków owadów;
- koszenie roślinności po zakończeniu rozwoju larw owadów oraz na wysokości kilku centymetrów nad ziemią (nieużywanie kosiarek talerzowych, zastępowanie ich np. listwowymi);
- pozostawianie skoszonej roślinności co najmniej 48 godzin przed wywiezieniem w celu umożliwienia bezkręgowcom jej opuszczenia;
- koszenie strukturalne – pozostawianie w danym roku płatów nieskoszonej roślinności i/lub różne terminy i wysokość koszenia poszczególnych płatów;
- zakaz mulczowania;
- rezygnację z koszenia całego stoku na rzecz wypasu, uzupełnianego o ewentualne dokaszanie w terminie i w sposób korzystny dla bezkręgowców;
- aranżację strefy ekotonowej „trasa narciarska – las” w sposób umożliwiający jej łagodny przebieg dzięki rozwojowi roślinności krzewiastej i zielnej.

Przeniesienie okazów gatunków chronionych lub rzadkich poza zasięg znaczącego negatywnego oddziaływania przedsięwzięcia jest w przypadku bezkręgowców zwykle niemożliwe do praktycznej realizacji.

Działania kompensacyjne mogą objąć ochroną quasi-rezerwatową stanowiska chronionych lub rzadkich bezkręgowców na obszarze co najmniej równym temu, który podlega negatywnemu oddziaływaniu planu. W przypadku oddziaływań na gatunki związane z półnaturalnymi siedliskami łąkowymi (np. motyle) analogiczne działania mogą przyjąć postać objęcia obszaru programem ochrony czynnej (koszenia i/lub wypasu). Działania takie nie są możliwe w odniesieniu do chronionych roślin i siedlisk stanowiących przedmiot ochrony na obszarze Natura 2000 – w takich miejscach należy zminimalizować oddziaływanie do bezpiecznego dla poziomu populacji i siedlisk lub odstąpić od realizacji planu.

Szczegółowe rozwiązania minimalizujące i kompensujące mogą się różnić w poszczególnych lokalizacjach i na różnych wysokościach n.p.m. Zasadniczo opierać się będą na ochronie siedlisk roślinnych. Konkretne rozwiązania można czerpać z nie-licznych, ale pojawiających się coraz częściej publikacji na temat dobrych praktyk [Oleksa 2012; Mazur 2014, Smolis i in. 2014].

Monitoring

Realizację monitoringu i analiz porealizacyjnych, należy rozważyć w przypadku, gdy:

- na terenie planowanego przedsięwzięcia lub w zasięgu jego oddziaływania znajdują się gatunki chronione lub krytycznie zagrożone, co do których raport stwierdza brak znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia – w tym kontekście monitoring ma na celu empiryczne potwierdzenie tezy raportu;
- w ramach raportu zalecono działania minimalizujące lub kompensacyjne – monitoring ma więc potwierdzić skuteczność tych działań.

Oddziaływania skumulowane

Przy ocenie oddziaływania skumulowanego należy wziąć pod uwagę inne przekształcenia zagospodarowania terenu, wpływające na siedliska przyrodnicze oraz na stanowiska chronionej i rzadkiej flory. Na obszarze leśnym należy oddziaływanie przedsięwzięcia zestawić z zapisami Planu Urządzenia Lasu. Należy ocenić skumulowane oddziaływanie przedsięwzięcia i gospodarki leśnej na dostępność kluczowych siedlisk bezkręgowców, w szczególności martwego drewna. Globalnym czynnikiem oddziałującym istotnie na bezkręgowce i wymagającym uwzględnienia w ocenie skumulowanej są zmiany klimatyczne. Powodują one przesuwanie się pionowych zasięgów występowania poszczególnych gatunków w górę: maleje powierzchnia dogodna dla gatunków górskich oraz występuje presja ze strony taksonów nizinnych, w tym gatunków inwazyjnych. Należy zatem podczas oceny oddziaływania planu lub przedsięwzięcia ocenić nie tylko to, jaki procent siedlisk danego gatunku jest aktualnie w zasięgu oddziaływania, ale również sprawdzić, czy liczba ta nie ulegnie znaczącemu zwiększeniu wraz z ociepleniem klimatu.

Oddziaływanie na bezkręgowce może mieć pośredni wpływ na stan ochrony innych grup organizmów, szczególnie ptaków i nietoperzy, dla których stanowią bazę pokarmową.

Oddziaływania transgraniczne

W przypadku położenia siedliska w odległości mniejszej niż 500 m od granicy państwowej lub 2000 m od zagranicznego obszaru Natura 2000 prawdopodobne jest zaistnienie znaczącego oddziaływania transgranicznego na bezkręgowce i wymaga ono analizy. W ramach oceny transgranicznej należy przeprowadzić analizy analogiczne jak dla krajowych bezkręgowców, z tą różnicą, że w tym przypadku populacją referencyjną będzie chroniona populacja innego kraju. Warto zwrócić uwagę na ewentualne różnice w listach gatunków chronionych i ginących danego kraju i Polski.

Bibliografia

- Adamski P. (2012), Niepylak mnemosyna *Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758) [w:] Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.), Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa, s. 124–141.
- Aizen M. A., Harder L. D. (2009), The Global Stock of Domesticated Honey Bees Is Growing Slower Than Agricultural Demand for Pollination, *Current Biology*, (19) 915–918.
- Bernard R., Buczyński P., Tończyk G., Wendzonka J. (2009), Atlas rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce, A distribution atlas of dragonflies (Odonata) in Poland, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Borkowski A. (1999), Ważki (Odonata) byłego województwa jeleniogórskiego z uwagami do aktualnego stanu badań, zagrożeń oraz potrzeby ochrony. *Przyroda Sudetów Zachodnich*, 2: 37–56.
- Bruce-White C., Shardlow M. (2011), A Review of the Impact of Artificial Light on Invertebrates. Buglife – The Invertebrate Conservation Trust. <https://www.buglife.org.uk/advice-and-publications/publications/campaigns-and-reports/review-impact-artificial-light>
- Buszko J., Masłowski J. (1993), Atlas motyli Polski. Cz. I. Motyle dzienne (Rhopalocera), Grupa Image, Warszawa.
- Buszko J. (1997a), Atlas motyli Polski. Cz. II. Przędki, zawisaki, niedźwiedziówki, Grupa Image, Warszawa.
- Buszko J. (1997b), Atlas rozmieszczenia motyli dziennych w Polsce 1986–1995. Turpress, Toruń.
- Buszko J. (2000), Atlas motyli Polski. Cz. III. Falice, wycinki, miernikowce, Grupa Image, Warszawa.
- Carson R. (2002) [pierwsze wydanie 1962]. *Silent Spring*. Mariner Books.
- Centrum Ochrony Pachnicy Dębowej. Fotoprzewodnik – do oznaczania gatunków owadów objętych programem Natura 2000 Cz. 1 – chrząszcze. <http://www.pachnica.pl/wp-content/uploads/2011/06/n2000-chrz%C4%85szcze.pdf>
- Czachorowski S., Buczyński P., Walczak U., Pakulnicka J. (2000), Gatunki osłonowe (parasolowe) w ochronie owadów. *Przegląd Przyrodniczy* XI, 2–3 (2000): 139–148.
- Čížek O., Malkiewicz A., Beneš J., Tarnawski D., Zámečník J., Kadlec T., Konvička, Myškov E., Sala A., Vrba P., Zapletal M. (2015), Motyle dzienne w Karkonoszach, atlas rozmieszczenia. *Správa Krkonošského národního parku, Vrchlabí – Dyrekcja Karkonoskiego Parku Narodowego, Jelenia Góra*.
- Dufrène M., Legendre P. (1996), Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecol. Monogr.*, 67, 345–366.
- EEA (2009), Regional climate change and adaptation. The Alps facing the challenge of changing water resources. EEA Report no. 8/2009, Europejska Agencja Ochrony Środowiska, Kopenhaga.
- EEA (2010a), Europe's ecological backbone: recognising the true value of our mountains, EEA Raport No 6/2010, Europejska Agencja Ochrony Środowiska, Kopenhaga.
- EEA (2010b), 10 messages for 2010: Mountain ecosystems, Seria: Biodiversity – 10 messages for 2010, Europejska Agencja Ochrony Środowiska, Kopenhaga.

- EEA (2012), Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012, Understanding Climate Change, Europejska Agencja Ochrony Środowiska, Kopenhaga.
- EEA (2013), The European Grassland Butterfly Indicator: 1990–2011. EEA Technical report No 11/2013, Europejska Agencja Ochrony Środowiska, Kopenhaga.
- Ghazoul J. (2005), Buzziness as usual? Questioning the global pollination crisis, *Trends in Ecology and Evolution*, (20) 367–373.
- GIOŚ Lista rankingowa gatunków zwierząt. www.gios.gov.pl/siedliska/pdf/ranking_zwierzat.pdf
- Głowaciński Z. (red.) (2002), Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Wydawnictwo Instytutu Ochrony Przyrody PAN.
- Hering D., Johnson R. K., Buffagni A. (2006), Linking organism groups – major results and conclusions from the STAR project. *Hydrobiologia*, 566, 1: 109–113.
- Hershkovitz Y., Dahm V., Lorenz A. W., Hering D. (2015), A multi-trait approach for the identification and protection of European freshwater species that are potentially vulnerable to the impacts of climate change. *Ecological Indicators* 50: 150–160. doi:10.1016/j.ecolind.2014.10.023
- Hering D., Schmidt-Kloiber A., Murphy J., Lücke S., Zamora-Muñoz C., López-Rodríguez M. J., Huber T., Graf W. (2009), Potential impact of climate change on aquatic insects: A sensitivity analysis for European caddisflies (Trichoptera) based on distribution patterns and ecological preferences. *Aquatic Sciences*, 71(1):3–14.
- Johnson R. K., Hering D., Furse M., Verdonschot P. F. M. (2006), Indicators of ecological change: comparison of the early response of four organism groups to stress gradients. *Hydrobiologia*, 566, 1: 139–152.
- Johnson R. K., Hering D. (2009), Response of taxonomic groups in streams to gradients in resource and habitat characteristics. *Journal of Applied Ecology*, 46, 1: 175–186.
- Kadej M., Tarnawski D. (2014), Ocena znaczenia stanowisk w okolicach Sokołowska na terenie projektowanego obszaru NATURA 2000 „Góry Kamienne” PLH020038 i Parku Krajobrazowego Sudetów Wałbrzyskich (PKSW) dla europejskiej populacji niepylaka mnemosyny *Parnassius mnemosyne* (LINNAEUS, 1758), Zakład Biologii, Ewolucji i Ochrony Bezkręgowców Instytut Biologii Środowiskowej Wydział Nauk Biologicznych Uniwersytet Wrocławski, Wrocław.
- Keßler T., Cierjacks A., Ernst R., Dziöck F. (2012), Direct and indirect effects of ski run management on alpine Orthoptera. *Biodivers Conserv* 21:281–296.
- Kędziora A., Karg J. (2010), Zagrożenia i ochrona różnorodności biologicznej. *Nauka* 4:107–114.
- Klein A. M., Vaissière B. E., Cane J. H., Steffan Dewenter I., Cunningham S. A., Kremen C., Tscharntke T. (2006), Importance of pollinators in changing landscapes for world crops, *Proceedings of the Royal Society*.
- Klein A. M., Olschewski R. and Kremen C. (2008), The Ecosystem Service Controversy: Is There Sufficient Evidence for a “Pollination Paradox”? Reaction to J. Ghazoul. 2007. Recognising the complexities of ecosystem management and the ecosystem service concept, *GAIA*, (16/3) 215–221.
- Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.) (2010), Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część I. GIOŚ, Warszawa.
- Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.) (2012a), Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa.
- Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.) (2012b), Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa.
- Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.) (2010), Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część IV. GIOŚ, Warszawa.
- Marcinkowska S., Tegowska E. (2015), Oddziaływanie światła o różnym spektrum na bezkręgowce zmierzchu i pełnego dnia. *Kosmos* 64(4):589–597.
- Masłowski J. (2005) J. Masłowski 2005, Uwagi o trzech prawnie chronionych gatunkach motyli dziennych (Lepidoptera, Papilionoidea) w Sudetach, *Przyroda Sudetów* 8: 81–88.
- Mazur W. (red.) (2014), Podręcznik najlepszych praktyk ochrony owadów, Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych, Warszawa.
- Negro M., Rolando A., Barni E., Bocola D., Filippa G., Freppaz M., Isaia M., Siniscalco C., Palestrini C. (2013), Differential responses of ground dwelling arthropods to ski-piste restoration by hydroseeding. *Biodiversity and Conservation*. Online publication date: 22-Aug-2013.
- Oleksa A. (red.) (2012), Ochrona pachnicy w Polsce Propozycja programu działań. Fundacja Ekorozwoju, Wrocław.
- Ostrom E. (1990), *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press, Cambridge.

- Pawłowski J., Witkowski Z. J. (2000), Formy ochrony owadów w Polsce w świetle doświadczeń innych krajów i zaleceń Unii Europejskiej. *Wiad. Entomol.* 18, Supl. 2: 15–26.
- Ree R., Smith D. J., Grilo C. (2015), *Handbook of Road Ecology*. Wiley-Blackwell.
- Rolando A., Negro M., Isaia M. i Palestrini C. (2013), *Ground-Dwelling Arthropods and Ski-Pistes* [w:] Rixen C. Rolando A. (red.), *The Impacts of Skiing on Mountain Environments*, Bentham Science Publishers, str. 79–100.
- <http://www.eurekaselect.com/107879/chapter/ground-dwelling-arthropods-and-ski-piste#sthash.aFOzzMdn.dpuf>
- Smolis A., Kadej M., Malkiewicz A., Tarnawski D. (2014), Projekt programu czynnej ochrony przepłatki maturalnej *Euphydryas maturna* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Nymphalidae) w Polsce. D. Tarnawski (red. nauk.), M. Kadej (red. tomu). Fundacja EkoRozwoju, Wrocław.
- Tałanda J. (2015), Ekologiczne zanieczyszczenie światłem, czyli kiedy sztuczne światło w nocy zaburza naturalny cykl światła i ciemności w ekosystemie. *Kosmos* 64(4): 611–616.

Czerwone Księgi (i monografie)

- Głowaciński Z., Nowacki J., (2004), *Polska Czerwona Księga Zwierząt. Bezkręgowce*. Instytut Ochrony Przyrody PAN i Akademia Rolnicza im. A Cieszkowskiego w Poznaniu, Kraków. Wersja elektroniczna: <http://www.iop.krakow.pl/pckz>
- Czerwoną księgę w formie elektronicznej można łatwo przeszukiwać zapytaniem Googla: „lokalizacja”: <http://www.iop.krakow.pl/>. W ten sposób można np. szybko dowiedzieć się, że w Zieleńcu (Zieleniec site: <http://www.iop.krakow.pl/>) ewentualne plany inwestycyjne powinny uwzględniać występowanie krytycznie zagrożonego ślimaka świdrzyka kasztanowatego, związanego z martwym drewnem. Dodatkowo na pobliskim torfowisku występuje rzadka ważka – miedzioپیeń arktyczna, a w rejonie tym stwierdzono (w latach 60. XX w.) cztery gatunki rzadkich mrówek leśnych.

Czerwone Listy

- Buszko J. 2010a, Czerwona lista motyli dziennych (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) Województwa Śląskiego. CDPGŚ, Katowice.
- Buszko J. 2010b, Czerwona lista motyli nocnych (Lepidoptera) Województwa Śląskiego. CDPGŚ, Katowice.
- Čížek O., Malkiewicz A., Beneš J., Tarnawski D., Zámečník J., Kadlec T., Konvička M., Myšková E., Sala A., Vrba P., Zapletal M. 2015, O. Čížek, A. Malkiewicz, J. Beneš, D. Tarnawski (red.), *Motyle denné w Karkonoszach, atlas rozmieszczenia*. Správa Krkonošského národného parku, Vrchlábí – Dyrekcja Karkonoskiego Parku Narodowego, Jelenia Góra, str. 279–280.
- Greń Cz., Królik R., Sołtys H. 2012, Czerwona lista chrząszczy (Coleoptera) województwa śląskiego [w:] Parusel J. B. (red.), *Czerwona lista bezkręgowców województwa śląskiego. Chrząszcze, ważki, ślimaki wodne*. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice, s. 37–70.
- Miszta A. 2012, Czerwona lista ważek województwa śląskiego [w:] Parusel J. B. (red.), *Czerwona lista bezkręgowców województwa śląskiego. Chrząszcze, ważki, ślimaki wodne*. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice, s. 5–36.
- Strzelec M., Serafiński W., Krodziewska M. 2012, Czerwona lista ślimaków wodnych województwa śląskiego [w:] Parusel J. B. (red.), *Czerwona lista bezkręgowców województwa śląskiego. Chrząszcze, ważki, ślimaki wodne*. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice, s. 71–87.
- Staręga W., Majkus Z., Miszta A. 2001, Czerwona lista pająków (Araneae) Górnego Śląska. *Raporty Opinie*, 5: 8–36. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.
- Witkowski Z. J., Król W., Solarz W. (eds.) 2003, *Carpathian list of endangered species*. WWF and Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sciences, Vienna – Kraków, ss. 64.

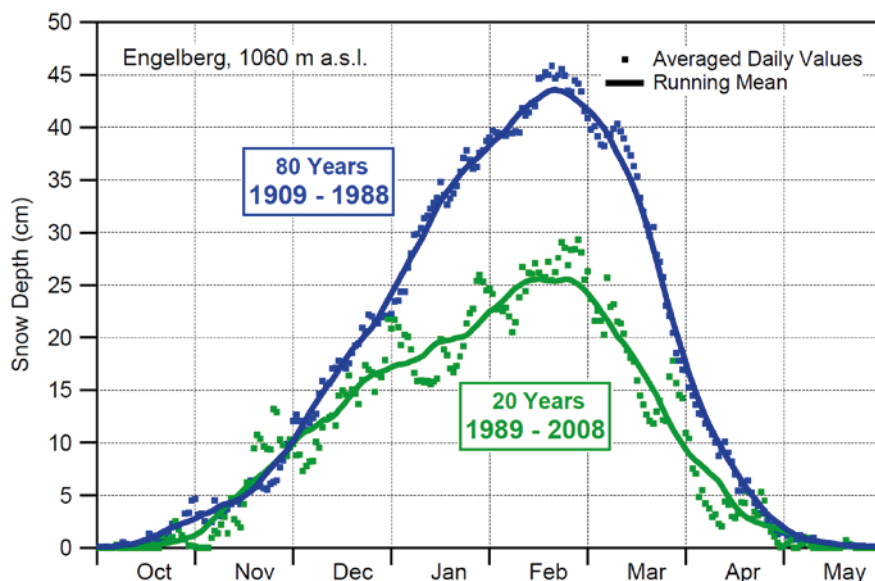
WPŁYW STACJI NARCIARSKICH NA ŚRODOWISKO NATURALNE W ODNIESIENIU DO KWESTII ZWIĄZANYCH Z HYDROLOGIĄ

DR INŻ. RAFAŁ KOKOSZKA

W ciągu ostatnich kilku dekad znacznie wzrosło znaczenie sztucznego naśnieżania stoków narciarskich, głównie z uwagi na zachodzące zmiany klimatyczne oraz wzrost zapotrzebowania ze strony turystów-narciarzy [Elsasser i Messerli 2001; Scott i in. 2003; Rixen i in. 2011 za Lehr i in. 2012]. Czynnikiem istotnie wpływającym na proces naśnieżania są temperatura i wilgotność – im większa wilgotność powietrza, tym niższe temperatury są wymagane. Kombinacja tych dwóch czynników klimatycznych nazywana jest *wet-bulb temperature*. Obecnie stosowane technologie pozwalają na produkcję sztucznego śniegu od temperatury -5°C bez chemicznych dodatków (które obecnie są zakazane w przeważającej części Alp) [Breiling i in. 1997; Steiger 2007 za: Steiger i Mayer 2008]. Precyzyjne informacje o temperaturze i wilgotności powietrza są bardzo istotne, ponieważ istnieje możliwość wytworzenia śniegu nawet w dodatnich temperaturach powietrza, jeżeli woda ma temperaturę bliską 0°C i równocześnie wilgotność powietrza jest odpowiednio niska (ok. 40–60%). Produkcja śniegu w takich warunkach nie jest ekonomicznie uzasadniona, ale czasem może decydować o uruchomieniu ośrodka narciarskiego. Do pozostałych parametrów wpływających na jakość i wydajność naśnieżania należą: temperatura i skład (czystość) wody oraz kierunek i siła wiatru [www.lenko.pl].

Obserwowane tendencje klimatyczne wskazują, że produkcja sztucznego śniegu w najbliższych latach będzie odznaczać się tendencją rosnącą. Zasadnicze znaczenie ma tutaj fakt, że zimy obserwowane w ostatnich latach charakteryzuje znaczna redukcja grubości pokrywy śnieżnej [Marty 2013]. Taką tendencję bardzo dobrze ilustruje przykładowy wykres obrazujący ubytek miąższości pokrywy śnieżnej w latach 1989–2008 w odniesieniu do danych z lat 1909–1988 w kurorcie narciarskim Engelberg w Alpach Szwajcarskich (rys. 1 za: Marty 2013).

Rysunek 1. Brak śnieżnych zim w ciągu ostatnich lat skutkuje wyraźnym zmniejszeniem miąższości pokrywy śnieżnej w latach 1989–2008 w odniesieniu do danych z lat 1909–1988. Wykres opracowano na podstawie danych pochodzących z kurortu narciarskiego Engelberg w Alpach Szwajcarskich, położonego na wysokości 1060 m n.p.m. [Marty 2013].



W warunkach Polski podobne wnioski zostały zawarte w wynikach realizowanego w latach 2011–2013 projektu KLIMADA, którego rezultaty stanowiły podstawę do przygotowania Strategicznego Planu Adaptacji do roku 2020 z perspektywą do roku 2030. W zakresie pokrywy śnieżnej wyniki analizy dla Polski [IMGW-PIB 2012] wskazują na tendencję spadkową śnieżności zim w okresie 1971–2000. Prognozuje się, że w okresie 2021–2050 pokrywa śnieżna będzie zalegała średnio o 28 dni krócej niż w okresie 1971–2000. Pod koniec XXI wieku pokrywa śnieżna będzie zalegała średnio tylko 37 dni, czyli średnio o 51 dni krócej niż w okresie referencyjnym. Podobnie jak w przypadku liczby dni z pokrywą śnieżną, wszystkie modele prognozują spadek maksymalnej rocznej wartości zapasu wody w śniegu. Symulowane różnice tej wartości pomiędzy okresem 2021–2050 a 1971–2000 różnią się na terenie kraju. Największe różnice są prognozowane w górach (Tatry, Sudety). Średnio pomiędzy okresem 2071–2100 a okresem referencyjnym różnica ta wyniesie aż 20 milimetrów. Symulowana temperatura wykazuje wyraźną tendencję wzrostową na obszarze całego kraju, większe ocieplenie jest spodziewane pod koniec stulecia [Opracowanie... 2013].

Do naśnieżania stosuje się różne typy armatek śnieżnych, wśród których można wyróżnić [www.lenko.pl]:

- wentylatorowe – wymagają dostarczenia im prądu oraz wody pod ciśnieniem. Są droższe od lanc, jednak wydajniejsze. Są w stanie produkować śnieg w temperaturze od ok. -2°C ; istnieje możliwość wytworzenia śniegu nawet w dodatnich temperaturach powietrza, jeżeli wilgotność powietrza jest odpowiednio niska;
- lance – wymagają dostarczenia im wody pod ciśnieniem oraz sprężonego powietrza; w praktyce pracują od ok. -4°C ;
- lance z kompresorem – wymagają dostarczenia im prądu i wody pod wysokim ciśnieniem; w praktyce pracują od -5°C .

W zależności od zastosowanego systemu naśnieżania wymagana jest ponadto instalacja odpowiedniej infrastruktury technicznej (pompownie, rurociągi, instalacje elektryczne itp.) [www.lenko.pl]. Podstawowe dane techniczne charakteryzujące urządzenia do produkcji sztucznego śniegu to m.in.:

- produkcja śniegu (np. w m^3 na godzinę);
- zużycie wody (np. w litrach na sekundę lub m^3 na godzinę);
- ciśnienie robocze wody;
- temperatura wody zasilającej;
- temperatura powietrza, w której pracuje urządzenie;
- wilgotność względna powietrza, w której pracuje urządzenie;
- zapotrzebowanie na energię elektryczną.

Parametry dotyczące produkcji śniegu oraz zużycia wody są niezbędne w celu właściwego oszacowania zapotrzebowania na wodę w postępowaniu o wydanie pozwolenia wodnoprawnego.

Informacja o dostępności wody (potencjalne źródło zaopatrzenia) jest niezwykle istotna na etapie planowania, ponieważ warunkuje ona dalsze decyzje dotyczące systemu naśnieżania, w tym w szczególności w zakresie niezbędnej infrastruktury technicznej: pompowni, doboru średnic rurociągu, ilości armatek itp.

Zapotrzebowanie na wodę do naśnieżania najczęściej szacuje się na dwa sposoby:

1. na podstawie ilości urządzeń do naśnieżania (armatek śnieżnych). W metodzie tej niezbędne są również informacje na temat wydajności urządzeń (można je znaleźć na stronach internetowych producentów) oraz przewidywanego czasu ich pracy w ciągu doby (do wyliczenia średniej ilości pobieranej wody w m^3 na dobę) oraz w ciągu miesiąca (do wyliczenia maksymalnej ilości pobieranej wody w m^3 w ciągu roku);
2. na podstawie minimalnej grubości pokrywy śnieżnej niezbędnej do uruchomienia trasy narciarskiej (w praktyce najczęściej przyjmuje się, że wynosi ona około 30 cm) oraz powierzchni terenu, na którym planuje się naśnieżanie. W metodzie tej zakłada się dodatkowo wydajność produkcji śniegu przez urządzenie, którym dysponujemy (współczynnik przeliczeniowy informujący, ile sztucznego śniegu można wyprodukować z wody). Informacje takie są podawane przez producentów tych urządzeń (np. firma LENKO podaje dla swoich armatek współczynnik 2,5). Najczęściej przyjmuje się, że z 1 m^3 wody można wyprodukować od 2 do 3 m^3 sztucznego śniegu [Kowalski 2013].

W obliczeniach zapotrzebowania należy zwrócić szczególną uwagę na fakt, że pobór wody na potrzeby naśnieżania jest poborem okresowym, realizowanym najczęściej w okresie od grudnia do marca, czyli przez 4 miesiące. Jest to szczególnie istotne przy określaniu ilości pobieranej wody w ciągu roku, aby nie mnożyć wielkości średniego dobowego poboru przez 12 miesięcy. Niewłaściwym działaniem jest również zakładanie w obliczeniach, że urządzenia do naśnieżania będą pracować przez 24 godziny w ciągu doby. Ponieważ naśnieżanie odbywa się zwykle w nocy, przyjmuje się, że czas ten wynosi średnio od 6 do 10 godzin. Czas pracy urządzeń w ciągu miesiąca powinien być z kolei uwarunkowany posiadaną przez użytkownika infrastrukturą techniczną, np. pojemnością zbiornika wyrównawczego magazynującego wodę.

Należy również zwrócić szczególną uwagę na fakt, że **obliczone przez użytkownika maksymalne zapotrzebowanie na wodę** nie musi pokrywać się z **wnioskowaną w pozwoleniu wodnoprawnym ilością pobieranej wody**. Obliczona wartość zapotrzebowania na wodę do celów naśnieżania nie jest tożsama z ilością pobieranej wody w rozumieniu art. 128 ust. 1 ustawy Prawo wodne. W przypadku dużych powierzchni tras zjazdowych lub znacznej ilości urządzeń do naśnieżania wartość takiego zapotrzebowania może znacznie przekraczać możliwości potencjalnego źródła wody, np. gdy pobór ma być realizowany z niewielkiego cieku powierzchniowego. W przypadku, gdy analiza zasobów dostępnych w tym celu wykaże brak możliwości zaspokojenia w 100% obliczonego zapotrzebowania, konieczne jest podjęcie dodatkowych działań, np. budowa zbiornika wyrównawczego magazynującego wodę, o wielkości stosownej do powierzchni planowanych do naśnieżenia tras narciarskich.

Jako podstawowe źródła wody do celów naśnieżania ośrodków narciarskich można wskazać:

1. wody powierzchniowe,
2. wody podziemne.

W opracowaniach dotyczących tematu naśnieżania jako potencjalne źródło wody wymienia się jeszcze wodę pochodzącej z wodociągów [Arabas 2007, www.lenko.pl]. Woda z sieci charakteryzuje się jednak dla potencjalnego użytkownika zasadniczym mankamentem – ma zbyt wysoką temperaturę (5–10°C), która nie sprzyja naśnieżaniu. Stosowanie takiej wody związane jest z koniecznością budowy zbiornika schładzającego lub stosowania specjalnych chłodziw. Ponadto woda z sieci może zawierać związki chloru, które są elementem utrudniającym produkcję sztucznego śniegu [www.lenko.pl]. Wymienione słabe strony wskazują zatem, że woda z sieci nie stanowi atrakcyjnego potencjalnego źródła na potrzeby naśnieżania.

Zaopatrzenie ośrodków narciarskich w wodę do naśnieżania odbywa się w praktyce najczęściej z powierzchniowych wód płynących lub z wód podziemnych. Podczas rozpatrywania potencjalnych źródeł zaopatrzenia w wodę, najbardziej istotnym elementem jest prawidłowe i wiarygodne określenie możliwych do wykorzystania zasobów dyspozycyjnych (w przypadku wód powierzchniowych) lub zasobów eksploatacyjnych (w przypadku wód podziemnych).

Ponieważ, co zostało już wcześniej podkreślone, wyliczone na potrzeby stacji narciarskiej maksymalne zapotrzebowanie na wodę nie musi pokrywać się z wnioskową w pozwoleniu wodnoprawnym ilością pobieranej wody, bardzo dobrą praktyką (a często jedynym możliwym rozwiązaniem) jest budowa wyrównawczych zbiorników retencyjnych. Służą one do gromadzenia wody w dłuższym okresie (ale przy mniejszej ilości pobieranej wody) w celu późniejszego wykorzystania w większej ilości (ale w krótszym czasie). W przypadku wód powierzchniowych płynących sprowadza się to do konieczności gromadzenia wody w okresach, w których w cieku występuje przepływ większy od określonego dla danego przekroju przepływu nie naruszalnego. Jest to o tyle istotne, że w przypadku braku takiego zbiornika wyrównawczego może dojść do konieczności całkowitego zaprzestania poboru w okresie, w którym planuje się naśnieżanie. Zbiorniki takie są rozwiązaniem powszechnie stosowanym w krajach alpejskich („stawy retencyjne są stałym elementem każdego obszaru narciarskiego” – cytata z: Kowalski 2013; Evette i in. 2011; rys. 1).

Ryc. 2. Górski zbiornik retencyjny [za: Evette i in. 2011]



Projektowane zbiorniki powinny charakteryzować się maksymalnie prostą konstrukcją, niezawodnością wybranego rozwiązania oraz bezpieczeństwem. Zbiornik taki najczęściej będzie otwarty, przy czym można rozważyć również ewentualność wykonania zbiorników zamkniętych, np. pod terenem przeznaczonym na parking. W przypadku zbiorników zamkniętych należy przewidzieć łatwy dostęp do wejść rewizyjnych, natomiast dla projektowanych zbiorników otwartych – możliwość dojazdu sprzętem mechanicznym w celu wykonania prac konserwacyjnych. Podczas planowania realizacji zbiorników otwartych należy dążyć do maksymalnego wkomponowania ich w otoczenie oraz preferowanie i stosowanie, w miarę możliwości, naturalnych materiałów konstrukcyjnych (np. kamień, faszyna) zamiast elementów martwych (beton, asfalt). Zbiorniki takie po wykonaniu powinny przypominać naturalne stawy.

Jako rozwiązanie preferowane i najbardziej uzasadnione należy traktować to, w którym pojemność zbiornika umożliwia zgromadzenie wody w ilości, która wynika z wyliczonego całkowitego zapotrzebowania dla ośrodka narciarskiego. W tym miejscu należy jednak zwrócić uwagę, że preferowanym rozwiązaniem nie jest zbiornik zlokalizowany na cieku, lecz poza jego korytem na terenach przyległych. Lokalizacja zbiorników w korycie cieków powoduje bowiem liczne zagrożenia dla ekosystemów wodnych, wśród których można wymienić [Kowalczak i in. 2009]:

- trwałe przegrodzenie uniemożliwiające migrację fauny wodnej;
- zaburzenie transportu rumowiska, a tym samym ekosystemów poniżej (jest to szczególnie istotne w terenach górskich!);
- zmianę lokalnych warunków hydrologicznych i ekologicznych;
- pogorszenie parametrów fizykochemicznych wody.

Ingerencja w koryto cieków jest ponadto niezalecana z punktu widzenia zapisów Ramowej Dyrektywy Wodnej, a w szczególności oceny i klasyfikacji jednolitych części wód powierzchniowych. Podstawowym wyznacznikiem oceny stanu/potencjału według zasad Ramowej Dyrektywy Wodnej oraz aktualnych rozporządzeń Ministra Środowiska są wprawdzie elementy biologiczne (fitobentos, makrofity, makrobezkręgowce bentosowe, ichtiofauna), ale do elementów wspierających ocenę należą również m.in. elementy hydromorfologiczne. Wśród nich można wyróżnić: reżim hydrologiczny, warunki morfologiczne (koryto i strefy nadbrzeżne) oraz ciągłość. Parametry te ulegają zmianom na skutek prac prowadzonych w korycie cieków, a ich pogorszenie oddziałuje również na obecność elementów biologicznych, a tym samym na klasyfikację stanu/potencjału wód. Pogorszenie stanu/potencjału wód jest z kolei niedopuszczalne z uwagi na cele środowiskowe wynikające z Ramowej Dyrektywy Wodnej i wskazuje jednoznacznie, że zbiornik retencyjny zlokalizowany poza korytem cieków jest rozwiązaniem znacznie korzystniejszym dla ekosystemu rzeczno-eg.

Przy określaniu potencjalnych zasobów dostępnych do naśnieżania na terenie ośrodka narciarskiego, należy rozważyć opisane poniżej aspekty w zależności od tego, czy pobór ten będzie realizowany z wód powierzchniowych, czy z podziemnych.

Wody podziemne

Wody podziemne według zapisów ustawy Prawo wodne (art. 32) wykorzystuje się przede wszystkim:

1. do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia oraz na cele socjalno-bytowe;
2. na potrzeby produkcji artykułów żywnościowych oraz farmaceutycznych.

Z uwagi na powyższy zapis, warunkiem wstępnym umożliwiającym pobór wód podziemnych do naśnieżania powinien być uzasadniony brak możliwości wykorzystania do tego celu wód powierzchniowych. Ponadto obszar, na którym użytkownik ubiega się o taki pobór, nie może być obszarem deficytowym w zasoby wód podziemnych lub jednolita część wód podziemnych nie może znajdować się w słabym stanie ilościowym (w takim przypadku inne korzystanie z wód niż opisane w art. 32 ustawy Prawo wodne jest mocno ograniczone). Jeżeli powyższy warunek został spełniony, należy przeanalizować dostępne zasoby eksploatacyjne. Zasoby te według definicji [Słownik hydrogeologiczny 2002] określają dopuszczalną ilość (pobór) wód podziemnych w ujęciu przy określonym sposobie eksploatacji, uwzględniając ograniczenia związane z wymaganiami ochrony środowiska i warunkami techniczno-ekonomicznymi poboru wody. Zasoby eksploatacyjne są wyrażane w jednostkach objętościowych w jednostce czasu (m^3/h , m^3/d) przy odpowiedniej depresji. Ustala się je z jednoczesnym wyznaczeniem obszaru zasobowego oraz z uwzględnieniem zasobów dyspozycyjnych zbiornika wód podziemnych, w obrębie którego znajduje się ujęcie [Słownik hydrogeologiczny 2002].

Przy określaniu wymaganej wielkości poboru wód podziemnych do naśnieżania należy mieć na uwadze, że pobór ten jest możliwy do wielkości zasobów eksploatacyjnych ujęcia wód podziemnych ustalonych w dokumentacji hydrogeologicznej. Ponadto wielkość zasobów eksploatacyjnych ujęcia wód podziemnych nie może

przekraczać łącznej wielkości wydajności eksploatacyjnych poszczególnych urządzeń wodnych wchodzących w skład danego ujęcia.

Wody powierzchniowe

Podczas rozpatrywania wód powierzchniowych jako źródła wody do naśnieżania, należy koniecznie zwrócić uwagę, że dostępność zasobów dyspozycyjnych jest silnie skorelowana z występowaniem bardzo niekorzystnego zjawiska hydrologicznego, jakim są niżówki.

Niżówkami literatura hydrologiczna nazywa okresy niskich stanów wody w korycie rzeki, spowodowane ograniczonym zasilaniem rzeki wynikającym z wyczerpywania się zasobów wodnych dorzecza. Na hydrogramie odpływu są to okresy przepływów niskich, którym odpowiadają również niskie stany wód. Jako przyczyny występowania niżówek wymienia się: małe opady lub ich brak, a w zimie niską temperaturę powietrza, utrzymywanie się pokrywy śnieżnej oraz zjawisk lodowych na rzekach. W polskich rzekach przepływy niżówkowe występują zarówno w okresie letnim, jak i zimowym, a przyczyną niskich stanów wody jest zmniejszone zasilanie wywołane:

- w półroczu letnim – długotrwałą suszą atmosferyczną (okresy bezdeszczowe, wysokie parowanie terenowe);
- w półroczu zimowym – utrudnionym przenikaniem wody w zamrożone podłoże [Bajkiewicz-Grabowska, Mikulski 2008].

W tym miejscu należy podkreślić, że pobór wody do naśnieżania odbywa się od grudnia do marca (półrocze zimowe roku hydrologicznego), a więc zbiega się z okresem, w którym statystycznie bardzo często występują niżówki w rzekach. Z tego powodu prawidłowe i wiarygodne określenie możliwych do wykorzystania zasobów dyspozycyjnych jest uzależnione od właściwie przeprowadzonej analizy hydrologicznej z wykorzystaniem wiarygodnych danych oraz poprawnych metod. Szczególnie istotne jest prawidłowe określenie przepływów charakterystycznych oraz wartości przepływu nienaruszalnego, poniżej której przepływ wody w rzece nie powinien być zmniejszany wskutek działalności człowieka.

W zlewniach kontrolowanych obliczenia hydrologiczne powinny być oparte na aktualnych ciągach obserwacyjnych przepływów dobowych z obserwacji zwyczajnych oraz przepływów maksymalnych rocznych z obserwacji nadzwyczajnych, pochodzących z czynnych posterunków wodowskazowych. Podczas obliczeń należy w pierwszej kolejności przeanalizować możliwość skorzystania z istniejącej sieci obserwacyjnej i zastosowania metod bezpośrednich (statystycznych) lub metod podobieństwa hydrologicznego (zwanych dawniej metodami analogii, czyli tzw. metod pośrednich). Dopiero w przypadku, gdy analiza taka wykaże brak możliwości zastosowania metody bezpośredniej oraz podobieństwa hydrologicznego, dopuszczalne jest wykorzystanie metod empirycznych.

W celu zapewnienia poprawności wyników obliczeń hydrologicznych konieczna jest weryfikacja ciągów obserwacyjnych wykorzystywanych do obliczeń statystycznych. Literatura hydrologiczna [Ozga-Zielińska i Brzeziński 1997, Pociask-Karteczka 2006] zaleca badanie ciągów pomiarowych wykorzystywanych do obliczeń hydrologicznych pod kątem ich jednorodności, traktując tę weryfikację jako warunek

pozwalający na otrzymanie poprawnych wyników. Przed przystąpieniem do obliczeń statystycznych należy przeanalizować niejednorodność genetyczną (aprioryczną, czasową i eksperymentu), a także niejednorodność statystyczną. Niejednorodność statystyczną – odzwierciedlającą wpływ czynników, których nie potrafimy wyodrębnić przy badaniu niejednorodności genetycznej – można zweryfikować stosując popularne oraz szczegółowo przedstawione w literaturze z zakresu hydrologii testy statystyczne, np. test sumy rang, test współczynnika korelacji rangowej Spearmana na trend [Ozga-Zielińska i Brzeziński 1997, Pociask-Karteczka 2006] lub test Manna – Kendalla – Sneyersa [Banasik i in. 2009].

Zagadnienia dotyczące możliwości zastosowania metod podobieństwa hydrologicznego (analogii) zostały wyczerpująco opisane w podręcznikach z zakresu hydrologii (np. Byczkowski 1999, według którego opisano poniżej zbiór najważniejszych uwag dotyczących stosowania metod podobieństwa hydrologicznego). Ponieważ dobór odpowiedniej zlewni kontrolowanej podobnej jest sprawą trudną i skomplikowaną, analiza taka powinna być za każdym razem przeprowadzona przez osobę posiadającą niezbędną w tym zakresie wiedzę oraz doświadczenie.

Metody podobieństwa hydrologicznego mogą być wykorzystywane w następujących przypadkach:

- gdy dane hydrometryczne w rozpatrywanym przekroju nie są kompletne;
- całkowitego braku informacji o stanach wody i przepływach w rozpatrywanym przekroju, o ile informacje te można uzyskać dla sąsiednich przekrojów położonych na tej samej rzece lub rzekach sąsiednich.

Przy doborze zlewni kontrolowanej podobnej (profilu w zlewni analogicznej) należy kierować się podobieństwem odpływów jednostkowych w obydwu przekrojach oraz zgodnością rytmu zmienności przepływów. Jeżeli w rozpatrywanym przekroju nie są dostępne żadne dane dotyczące odpływu, należy kierować się podobieństwem czynników, od których wielkość tego odpływu zależy, czyli klimatycznych oraz fizycznogeograficznych. Podczas stosowania metody podobieństwa hydrologicznego należy – w miarę możliwości i dostępnych danych – opierać się nie na jednym, lecz na 2–3 profilach-analogach.

Najlepsze wyniki obliczeń metodą podobieństwa hydrologicznego uzyskiwane są wówczas, gdy rozpatruje się podobieństwo (analogię) nie wszystkich charakterystycznych przepływów – od minimalnych do maksymalnych – lecz jedynie jednej grupy przepływów (minimalnych, średnich lub maksymalnych). Związane jest to z faktem, że przepływy minimalne powstają drogą zasilania podziemnego, a przepływy maksymalne – drogą zasilania powierzchniowego, pozostają więc pod wpływem kompleksu różnych czynników.

W przypadku stosowania metody podobieństwa hydrologicznego przy braku danych hydrometrycznych, należy pamiętać o kilku bardzo ważnych zasadach:

- **Metoda interpolacji** – stosowana jest wówczas, gdy na badanej rzece znajdują się co najmniej dwa wodowskazy, dla których istnieją informacje o przepływach z dłuższego okresu. W przypadku rzek, których przepływy są zniekształcone zrzutami wód obcych (np. z zakładów przemysłowych), wielkości tych zrzutów muszą być koniecznie uwzględniane przy stosowaniu tej metody, np. poprzez wykazanie ich na profilu hydrologicznym. W odniesieniu do przepływów maksymalnych przy stosowaniu metody interpolacji należy przeanalizować, czy na odcinku rzeki pomiędzy wodowskazami występują znaczące dopływy – istotna

jest ilość wody, którą prowadzą one w stosunku do rzeki głównej. W przypadku istnienia znaczącego dopływu lub dopływów pomiędzy wodowskazami, należy uwzględnić asynchroniczność przepływów maksymalnych. Ukształtowanie się fali powodziowej na rzece głównej nie oznacza bowiem, że na dopływie nastąpił również wzrost przepływów w takim samym stopniu.

- **Metoda zlewni różnicowej** – stosowana jest wówczas, gdy dany profil znajduje się na rzece, na której nie ma wodowskazów, natomiast na rzece głównej – powyżej i poniżej ujścia badanej rzeki – znajdują się posterunki wodowskazowe. Może być stosowana do określania przepływów przeciętnych (średnie, zwykłe) oraz średnich niskich. Natomiast do określania przepływów maksymalnych nie można jej stosować z uwagi na transformację fal wezbraniowych oraz nierównomierne zasilanie rzek w okresie wezbrań. Warunkiem stosowalności tej metody jest odpowiedni stosunek przepływów w profilu dolnym (Q_d) i profilu górnym (Q_g) – $Q_d/Q_g=k$. W praktyce jako graniczną wartość k można przyjmować $k \geq 1,5$.
- **Metoda ekstrapolacji** – stosowana jest wówczas, gdy nie można skorzystać z dwóch wyżej opisanych metod. Profil badany może znajdować się na tej samej rzece, co profil w zlewni kontrolowanej podobnej (analogicznej), a także na dopływie tej rzeki lub innej rzece płynącej w sąsiedztwie. Należy wyszukiwać odpowiednie analogie w zależności od określonej charakterystyki przepływowej. W przypadku przepływów średnich lub zbliżonych do średniego największą uwagę należy zwracać na czynniki, od których zależy całkowita objętość odpływu, tj. głównie opadów atmosferycznych, ukształtowania terenu, charakteru podłoża itd. Odmienne kryteria należy przyjmować przy obliczaniu przepływów minimalnych, ponieważ zależą one przede wszystkim od zasilania podziemnego. W tym przypadku należy rozpatrywać podobieństwo charakteru podłoża: warunków glebowych, geologicznych i hydrogeologicznych. Przy określaniu przepływów maksymalnych należy kierować się podobieństwem czynników określających spływ powierzchniowy, czyli opadami, ukształtowaniem terenu, kształtem zlewni itp. W odniesieniu do przepływów maksymalnych można stosować metodę ekstrapolacji w przypadku, gdy przekrój obliczeniowy znajduje się powyżej przekroju wodowskazowego i zamyka zlewnię o powierzchni A_x nie mniejszej od połowy powierzchni A_w do przekroju wodowskazowego ($A_w > A_x \geq 0,5A_w$). Jeżeli przekrój obliczeniowy znajduje się poniżej przekroju wodowskazowego, powierzchnia zlewni A_x do przekroju obliczeniowego nie może przekraczać $1,5A_w$ ($A_w < A_x \leq 1,5A_w$).

W przypadku przekrojów, dla których istnieją ciągi pomiarowe lub można zastosować metodę podobieństwa hydrologicznego, najlepszym sposobem postępowania podczas szacowania dostępnych zasobów dyspozycyjnych będzie analiza przepływów dobowych (lub dekadowych), obejmująca półrocze zimowe roku hydrologicznego (od 1 października do 30 kwietnia), z rozbiciem na poszczególne miesiące w wieloleciu. Analiza taka daje odpowiedź na pytanie, jak kształtowały się przepływy historyczne w przyjętym wieloleciu w poszczególnych dekadach lub miesiącach, co z kolei stanowi podstawę do uzyskania wiarygodnych wielkości zasobów dyspozycyjnych możliwych do wykorzystania przez użytkownika do celów naśnieżania. Do określania dostępnych zasobów dyspozycyjnych można wykorzystać wartości przepływów średnich (miesięcznych, dekadowych w poszczególnych miesiącach półrocza

zimowego) lub policzyć przepływy gwarantowane ($Q_{gw,p\%}$), które wraz z przepływami wyższymi trwają przez $p\%$ czasu objętego analizą (również w układzie miesięcznym lub dekadowym w poszczególnych miesiącach półrocza zimowego). Tak policzone zasoby, z uwzględnieniem określonego dla danego przekroju przepływu nienaruszalnego oraz istniejących poniżej użytkowników wody, pokazują rzeczywiste możliwości poboru wody z odpowiednią gwarancją zarówno dla użytkowników, jak i dla środowiska.

W tym miejscu należy zauważyć, że wysoce niewłaściwym działaniem jest szacowanie zasobów dyspozycyjnych na potrzeby naśnieżania w miesiącach zimowych, wykorzystując jako przepływ miarodajny przepływ średni z wielolecia (SSQ). Na podstawie przeprowadzonych analiz statystycznych dla posterunków wodowskazowych, zlokalizowanych w regionach wodnych Górnej Wisły, Czarnej Orawy oraz Dniestru, stwierdzono, że przepływ SSQ jest przepływem o niskiej gwarancji występowania, wynoszącej 27% (typ hydrologiczny rzeki: górski) i 28% (typ hydrologiczny rzeki: przejściowy i podgórski) [Kokoszka 2016 – w druku]. Zatem zasoby obliczane na podstawie przepływu SSQ są zasobami o bardzo niskiej gwarancji występowania, w związku z tym nie powinny być stosowane jako miarodajne podczas określania zasobów dyspozycyjnych na potrzeby korzystania z wód. Powyższe tezy potwierdziły również analizy hydrologiczne wykonywane dla rzeki Białki (dopływ Dunajca, region wodny Górnej Wisły, rzeka o typie hydrologicznym górskim) w ramach prac związanych z opracowywaniem warunków korzystania z wód zlewni Białki. Miesiące, w których występowały przepływy równe lub wyższe od przepływów średnich w okresie 1981–2010 na wodowskazie Łysa Polana, nie pokrywały się z okresem półrocza zimowego; zwykle przepływy takie notowano od kwietnia do lipca, sierpnia.

Problematycznym zagadnieniem jest szacowanie dostępnych zasobów w przypadku małych zlewni niekontrolowanych, dla których nie można zastosować metod podobieństwa hydrologicznego z uwagi na obiektywne trudności w doborze zlewni o odpowiednim stopniu podobieństwa. W zlewniach takich zwykle stosuje się metody empiryczne, które mogą dawać dobre wyniki dla warunków przeciętnych, ale mogą zawodzić w przypadkach odbiegających od przeciętnych.

W sytuacji konieczności zastosowania wzorów empirycznych (które są zwykle wzorami regionalnymi) do obliczenia wielkości przepływów charakterystycznych, należy zwracać szczególną uwagę na zalecenia oraz ograniczenia dotyczące ich stosowalności sformułowane przez autorów. Powszechną praktyką jest bowiem nagminne stosowanie wzorów empirycznych nawet w przypadkach wykluczonych przez ich twórcę. W szczególności należy zwracać uwagę na respektowanie zaleceń dotyczących obszaru obowiązywania takiego wzoru oraz warunków brzegowych jego stosowania. Dla przykładu, wzór na obliczenie przepływu średniego niskiego SNQ opracowany przez Punzeta może być stosowany jedynie w przypadku rzek o naturalnych warunkach przepływu. Nie może być natomiast stosowany w zlewniach o specyficznych warunkach hydrogeologicznych, krasowych czy zakłócanych działalnością gospodarczą człowieka. Dodatkowym ograniczeniem wskazanym przez autora jest to, że można go stosować w karpackim dorzeczu Wisły dla zlewni o powierzchni od 10 km^2 do 500 km^2 . Wzór został opracowany w dwóch wariantach: dla zlewni górskich (pokrywa się z obszarem Tatr, Podhala i Beskidów) oraz dla zlewni wyżynno-nizinnych (można stosować dla obszaru Pogórza Karpackiego oraz Podkarpacia – Niziny Sandomierskiej). Szczególnie istotnym ograniczeniem jest powierzchnia zlewni, ponieważ autor wzoru w publikacji pt. „Empiryczny system

ocen charakterystycznych przepływów rzek i potoków w karpackiej części dorzecza Wisły” ustalił, że nie powinien on być stosowany w zlewniach o powierzchni mniejszej od 10 km², dla których empiryczne wartości przepływów minimalnych należy traktować wyłącznie jako wskaźnikowo-orientacyjne [Punzet 1981].

Z uwagą należy podchodzić do stosowanego również w praktyce szacowania przepływu SNQ (który jest bardzo istotny z punktu widzenia prawidłowego określenia wielkości przepływu nienaruszalnego) na podstawie mapy średniego niskiego odpływu jednostkowego, zamieszczonej w Atlasie hydrologicznym [1986]. W części tekstowej Atlasu hydrologicznego znajduje się uwaga, że w małych zlewniach, gdzie działają czynniki lokalne, rzeczywiste wartości odpływów jednostkowych (m.in. SNQ) mogą znacznie różnić się od wartości odczytanych z mapy izorei. Mapy zamieszczone w atlasie zostały skonstruowane na podstawie danych hydrometrycznych ze zlewni średniej wielkości, w których wpływ czynników lokalnych nie odgrywa większej roli. Wielkość odpływu jednostkowego odczytana z mapy jest wartością przeciętną dla danego obszaru, nie uwzględniającą czynników lokalnych i antropogenicznych. Wartość ta może różnić się od wartości rzeczywistej tym więcej, im mniejsza jest powierzchnia zlewni [Atlas... 1986].

Dla małych zlewni (poniżej 10 km²), z których planowany jest pobór wody do nśnieżania, należy bezwzględnie zakładać konieczność przeprowadzenia bezpośrednich obserwacji i pomiarów przepływu wody w cieku. Obserwacje takie powinny być prowadzone przez okres co najmniej roku, a minimalnie pół roku – obejmując okres półrocza zimowego roku hydrologicznego. Powyższe podyktowane jest faktem, że już w 1964 roku Punzet [1964] pisał, iż przy wyznaczaniu minimalnych przepływów rzek w przypadku braku obserwacji wodowskazowych „stosowanie wzorów empirycznych wywołuje coraz częściej liczne krytyczne uwagi, niemniej są one jeszcze używane z braku innych metod obliczeń”. W publikacji wydanej w latach osiemdziesiątych powtórzył, że zależności empiryczne do wyznaczania minimalnych przepływów nie powinny być stosowane w tzw. mikro-zlewniach (o powierzchni poniżej 10 km²), gdzie decydującą rolę odgrywają lokalne warunki geologiczne. W takich przypadkach jedynie bezpośrednio obserwacje i pomiary mogą być podstawą miarodajnych wyników. Wartości empiryczne przepływów minimalnych należy traktować jako orientacyjne [Punzet 1981].

W przypadku małych zlewni właściwe oszacowanie dostępnych zasobów dyspozycyjnych powinno być zatem wykonane na podstawie danych pochodzących z obserwacji hydrometrycznych. Posiadanie takich danych pozwala otrzymać dużo bardziej miarodajne wyniki również dla zlewni większych niż 10 km²! Prowadzone roczne pomiary powinny posłużyć do wyznaczenia wielkości przepływów charakterystycznych (SSQ, SNQ) lub gwarantowanych w oparciu o metodę podobieństwa hydrologicznego (analogii) dla przypadku istnienia krótkookresowych danych hydrometrycznych. Znalezienie zależności funkcyjnej pomiędzy przepływem w zlewni kontrolowanej i niekontrolowanej, jest obecnie uznane za najbardziej prawidłowy sposób postępowania przy stosowaniu metody podobieństwa hydrologicznego [Ozga-Zielińska i Brzeziński 1997]. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że metoda podobieństwa hydrologicznego (analogii) nie polega na znalezieniu zlewni o identycznej powierzchni i identycznych warunkach, gdyż jest to niemożliwe. Istotą tej metody w przypadku określania przepływów minimalnych, które zależą od zasilania podziemnego, jest znalezienie zlewni charakteryzującej się podobieństwem czynników opisujących podłoże: warunki geologiczne, hydrogeologiczne, glebowe,

przepuszczalność. W przypadku zlewni niekontrolowanej, dla której uzyska się krótkookresowe dane hydrometryczne, można z dobrym skutkiem wykorzystać jako przepływy miarodajne przepływy gwarantowane o gwarancji wystąpienia 90%, 80% lub ewentualnie 70%.

W postępowaniu o wydanie pozwolenia wodnoprawnego na pobór wód do naśnieżania ważnym punktem powinno być przedstawienie przez potencjalnego użytkownika analizy możliwości poboru wody do naśnieżania w okresie występowania niskich przepływów (okres późnej jesieni i zimy) i ewentualnego oddziaływania tego poboru na ciek. Na potrzeby takiej analizy można posłużyć się np. danymi zebranymi podczas opisanych powyżej rocznych obserwacji i pomiarów hydrometrycznych lub danymi wodowskazowymi w przypadku zlewni kontrolowanej. Propozycja metody szacowania zasobów dyspozycyjnych zwrotnych (wykorzystująca jako przepływ miarodajny jeden z przepływów o gwarancji występowania 90%, 70% lub 50%), na podstawie której można otrzymać informację o gwarancji dostępności takich zasobów, została przedstawiona w publikacji pt. „Zalecenia do oceny zasobów dyspozycyjnych wód powierzchniowych w regionach wodnych Górnej Wisły, Czarnej Orawy i Dniestru” [Kokoszka 2016 – w druku].

Potencjalne **oddziaływania na środowisko wodne** (aspekty hydrologiczne oraz hydromorfologiczne), które należy rozważyć na etapie projektowania ośrodka narciarskiego, dotyczą głównie ilości i jakości wody używanej do naśnieżania.

1. Redukcja przepływu w korycie cieku w okresie występowania niskich przepływów. Ponieważ pobór wody do celów naśnieżania zbiega się z występowaniem naturalnych niskich przepływów (niżówki zimowe), należy rozważyć możliwość poboru w miesiącach zimowych oraz skalę oddziaływania tego poboru na ekosystem wodny. W szczególności należy rozważyć potencjalne oddziaływanie na istniejących poniżej użytkowników wód pod kątem kumulacji oddziaływań na długości cieku. Ze szczególną uwagą należy potraktować istniejące poniżej ujęcia służące do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia oraz użytkowników pobierających wodę w tym samym celu i czasie (np. inne stacje narciarskie).
2. Niewłaściwie ustalona wielkość przepływu nienaruszalnego. Błędnie określona wielkość, poniżej której użytkownik nie może pobierać wody z cieku, może być przyczyną negatywnego wpływu na ekosystem wodny. Okres jesieni i zimy jest krytyczny dla populacji ichtiofauny oraz pozostałych organizmów wodnych. Mniejsze przepływy wody związane są bezpośrednio z niskimi stanami, wskutek czego ichtiofauna ma bardzo ograniczone możliwości znalezienia głębszych miejsc w rzece lub potoku i bezpiecznego przezimowania [Hoover 2013]. Efektem mogą być również długotrwałe zmiany składu gatunkowego i ilościowego zespołu ichtiofauny wskutek poboru wody głównie w czasie przepływów niskich i poniżej miejsca poboru. Jest to związane ze zmniejszeniem powierzchni użytkowej (mokrej) siedlisk, zubożeniem struktury siedliska poprzez obniżenie prędkości i głębokości wody w czasie przepływów niskich [Ocena... 2013]. Nadmierne obniżenie poziomu lustra wody, które doprowadzi do odsłonięcia dna, odbije się negatywnie także na występowaniu wszystkich grup makrobezkręgowców związanych ze strefą brzegową, a zwłaszcza tych, które jako osiadłe (gąbki, *Porifera*) lub wolno poruszające się (małże, *Bivalvia*) mają ograniczoną możliwość wycofania się w głąb cieku [Ocena... 2013]. Nadmierny pobór wody i związane z nim uszczuplenie objętości wody w cieku mają negatywny wpływ

również na proces samooczyszczania wód powierzchniowych. Efektem może być zwiększenie stężenia substancji zanieczyszczających występujących w wodzie, nie tylko w przekroju ujęcia, ale nawet w znacznej odległości poniżej – w przypadku braku znaczących dopływów czystej wody pomiędzy przekrojami. Mniejsza ilość wody w cieku przekłada się ponadto na pogorszenie warunków tlenowych i zwiększenie stężenia substancji hamujących proces samooczyszczania [Dojlido 1995].

3. Zaburzenie naturalnego cyklu hydrologicznego. Główną różnicą pomiędzy śniegiem naturalnym a śniegiem sztucznym jest waga, a zatem i gęstość objętościowa. Jeden m³ świeżego, naturalnego śniegu waży około 40 do 80 kg. Z kolei jeden m³ śniegu sztucznego, wytworzonego przez urządzenie naśnieżające, waży około 380 kg, czyli od 5 do 10 razy więcej [Kowalski 2013]. Wyniki badań [De Jong 2007] wykazały, że około 30% wody zużytej do produkcji sztucznego śniegu stanowi straty dla zlewni. Wskutek parowania i sublimacji, woda w postaci pary wodnej jest transportowana poza obszar zlewni. Ponadto z uwagi na fakt, że sztuczny śnieg (dodatkowo skompaktowany przez ratraki) utrzymuje się na powierzchni znacznie dłużej, nie ulega szybkiemu topnieniu na wiosnę i w znacznie mniejszej ilości zasila wód gruntowe w zlewni, z której została pobrana woda do jego produkcji. Można zatem powiedzieć, że z uwagi na straty na parowanie i sublimację pobór wody w celu naśnieżania nie jest poborem całkowicie zwrotnym. Badania wykazały, że powrót wody pobranej w celu naśnieżania do obiegu hydrologicznego jest opóźniony o około 8–10 miesięcy [De Jong C., Masure P., Barth T. 2008 za: Snajdr]. Szczególnie niekorzystnym działaniem zaburzającym naturalny cykl hydrologiczny jest wylesienie terenów pod stoki narciarskie i infrastrukturę towarzyszącą. Pokrycie terenu jest bardzo istotnym czynnikiem mającym wpływ na kształtowanie się odpływu oraz jego rozkład w czasie. Lasy wywierają największe – spośród wszystkich rodzajów szaty roślinnej – oddziaływanie na kształtowanie się odpływu ze zlewni, poprzez m.in. intercepcję (zwiększającą parowanie), zużywanie znacznej ilości wody na transpirację, zmniejszenie parowania z powierzchni gruntu, zwiększenie szorstkości (lepsze warunki infiltracji). Dzięki dużej zdolności retencyjnej lasu, wywiera on wpływ na zwiększenie odpływu podziemnego kosztem odpływu powierzchniowego, co z kolei ma przełożenie na kształtowanie się wezbrań oraz niżówek [Byczkowski 1999]. Wyniki aktualnych badań wykazują, że z powodu zwiększenia udziału powierzchni uszczelnionych w zlewniach z rozbudowaną infrastrukturą narciarską, wartość odpływu jest wyższa o 18–36% [Wemple i in. 2007 za: De Jong i in. 2009]. Ponadto wykazano opóźnienie przepływów maksymalnych letnich o kilka miesięcy oraz zwiększenie ich objętości nawet do 30% [Wemple i in. 2007 za: De Jong i in. 2009].
4. Wpływ na zanieczyszczenie i jakość wód. Na podstawie pomiarów jakości wody wytopionej z próbek śniegu naturalnego oraz pochodzącego z naśnieżania z 10 kurortów narciarskich zlokalizowanych w Szwajcarii, wykazano znaczne różnice w składzie chemicznym, w szczególności w zakresie jonów będących zasadniczym elementem w procesie wzrostu roślin (tabela poniżej) [Rixen i in. 2003].

	Sztuczny śnieg	Naturalny śnieg
Przewodność elektryczna (μS)	61 ± 30	15 ± 7
Ca ²⁻ (mg l ⁻¹)	$5,34 \pm 3,12$	$0,71 \pm 0,51$
K ⁻ (mg l ⁻¹)	$0,75 \pm 0,43$	$0,75 \pm 0,28$
Mg ²⁻ (mg l ⁻¹)	$1,28 \pm 1,32$	$0,09 \pm 0,06$
Na ⁻ (mg l ⁻¹)	$2,18 \pm 2,23$	$1,03 \pm 0,46$
Cl ⁻ (mg l ⁻¹)	$3,12 \pm 4,31$	$1,18 \pm 0,69$
SO ₄ ²⁻ (mg l ⁻¹)	$6,38 \pm 5,84$	$0,47 \pm 0,20$
NO ₃ ⁻ (mg l ⁻¹)	$0,64 \pm 0,26$	$0,53 \pm 0,21$
NH ₄ ⁺ (mg l ⁻¹)	$0,01 \pm 0,06$	$0,14 \pm 0,06$

Woda stosowana do naśnieżania powinna być dobrej jakości, nie może zawierać żadnych zanieczyszczeń organicznych ani bakteriologicznych. Rozpylanie wody bogatej w minerały przyczynia się bowiem do nawożenia i może sprzyjać rozwojowi procesu eutrofizacji w wodach. Należy również dążyć do całkowitego wyeliminowania wszelkich substancji chemicznych, które mogą być dodawane do wody w procesie produkcji sztucznego śniegu – w efekcie powodują one wzmożoną eutrofizację wód [Doering A. i in. 1996 za: Snajdr]. Jakość wód, które będą wykorzystane do naśnieżania, jest szczególnie istotna na etapie oceny oddziaływania na środowisko, a możliwość ich poboru powinna stanowić niezbędne uzupełnienie analiz związanych z ilością dostępnych zasobów.

5. Zmiana warunków hydromorfologicznych w cieku. W przypadku konieczności budowy nowego ujęcia wody w korycie lub zbiornika wyrównawczego w obrębie koryta cieku, należy szczegółowo przeanalizować potencjalne oddziaływanie na hydromorfologiczne elementy jakości, służące do klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego wód. Ocenie należy poddać ewentualne zmiany warunków morfologicznych, czyli kształt koryta, strukturę podłoża, zmienność głębokości i szerokości koryta czy warunki panujące w strefie nadbrzeżnej. W szczególności przeanalizować należy wpływ inwestycji na ciągłość cieku pod kątem możliwości migracji organizmów wodnych. Należy mieć na uwadze, że każda ingerencja w naturalne koryto cieku jest zagrożeniem dla wykształconego w nim ekosystemu wodnego, dlatego trzeba uwzględnić i planować działania zmierzające do całkowitego wyeliminowania lub jak największej minimalizacji potencjalnego wpływu na stan/potencjał ekologiczny cieków. Na przykład bardzo dobrą alternatywą jest realizacja zbiornika retencyjnego poza korytem rzeki, na terenach przyległych.

Możliwe do podjęcia **działania eliminujące, minimalizujące i kompensujące** negatywne oddziaływania na środowisko związane z poborem wód do naśnieżania:

- Prawidłowe i wiarygodne określenie możliwych do wykorzystania zasobów dyspozycyjnych (w przypadku wód powierzchniowych) lub eksploatacyjnych (w przypadku wód podziemnych).
- Prawidłowe i wiarygodne określenie charakterystyk hydrologicznych niezbędnych do wyznaczenia przepływu nienaruszalnego oraz zasobów dyspozycyjnych możliwych do wykorzystania w aktualnie panujących warunkach.

- Stosowanie wiarygodnych danych oraz właściwych metod obliczeniowych. W przypadku małych zlewni, o powierzchni poniżej 10 km², należy posługiwać się wynikami bezpośrednich obserwacji i pomiarów przepływu wody w cieku.
- Niedopuszczalne w wydawanych obecnie pozwoleniach wodnoprawnych jest określanie przepływu nienaruszalnego na poziomie 50% przepływu najniższego z wielolecia (NNQ) lub przepływu absolutnie najniższego (Q0). Przepływy takie zdarzają się podczas najgłębszych stanów niżówkowych, a dopuszczenie do sytuacji, w której przez pewien okres pozostawiony będzie w korycie przepływ o jeszcze niższej objętości, powoduje w zasadzie całkowity jego zanik i w konsekwencji degradację ekosystemu wodnego.
 - Budowa zbiorników wyrównawczych magazynujących wodę, o wielkości stosownej do powierzchni planowanych do naśnieżenia tras narciarskich. Umożliwia to gromadzenie wody przed rozpoczęciem okresu naśnieżania oraz pobór z cieku w mniejszej ilości. Pobór realizowany jest w dłuższym okresie, co pozwala na złagodzenie – lub nawet wyeliminowanie – skutków dużych chwilowych poborów wody (wartości maksymalne godzinowe) w okresach zbiegających się z występowaniem niżówek zimowych.
 - Zbiorniki wyrównawcze powinny być realizowane poza korytem cieku, na terenach przyległych. Należy dążyć do maksymalnego wkomponowania ich w otoczenie oraz preferowania i stosowania w miarę możliwości naturalnych materiałów konstrukcyjnych (np. kamień, faszyna) zamiast elementów martwych (beton, asfalt).
 - Można rozważyć wykorzystanie tzw. *snowfarmingu*, czyli przechowywania śniegu od zimy do zimy. Technologia ta polega na usypaniu przyzmy ze znacznej ilości śniegu w odpowiednio wybranym miejscu, przykryciu go warstwą trocin i kory drzewnej, a na koniec zabezpieczeniu całości plastikową płachtą. Sukces tego rozwiązania zależy od wielu ważnych detali: miejsca, w którym śnieg będzie magazynowany (nie może być w zbyt wilgotnym terenie); zapewnienia dobrej izolacji od podłoża oraz od dostępu zwierząt; właściwego terminu produkowania śniegu przez armatki (śnieg z armatek jest znacznie bardziej odporny na niekorzystne warunki pogodowe niż naturalny) [Łukaszczyk 2015]. Pomysł *snowfarmingu* pochodzi z Finlandii i jest obecnie z powodzeniem wykorzystywany w wielu regionach alpejskich, m.in. w Austrii i Szwajcarii. Przestrzeganie wszystkich dobrych praktyk i zaleceń pozwala przechować nawet do 80% objętości magazynowanego śniegu [Perner 2014].
 - Rozwiązania konstrukcyjne ujęć wody na potrzeby naśnieżania muszą umożliwiać zachowanie przepływu nienaruszalnego w sposób samoczynny, bez konieczności ingerencji ze strony użytkownika. Jest to gwarantem poprawnej realizacji zapisów pozwolenia wodnoprawnego w zakresie zachowania przepływu nienaruszalnego, a ponadto umożliwia na bieżąco wizualną kontrolę przepływu.
 - Nałożenie na użytkownika konieczności ciągłego monitorowania i rejestrowania ilości pobieranej wody, zarówno podziemnej, jak i powierzchniowej.
 - Wyeliminowanie możliwości (zakaz) dodawania do wody jakichkolwiek substancji chemicznych w procesie produkcji sztucznego śniegu.

Podsumowanie

Prognozowane zmiany klimatyczne (wzrost temperatur, krótsze zaleganie pokrywy śnieżnej) [Opracowanie... 2013] sprawiają, że podczas planowania nowych inwestycji związanych z budową tras narciarskich wraz z infrastrukturą towarzyszącą powinno się od samego początku uwzględniać potencjalne możliwości zaopatrzenia w wodę na potrzeby naśnieżania. Możliwość pozyskania wody do naśnieżania (w zakresie jej ilości i jakości) powinna być przeanalizowana już w początkowych fazach procesu inwestycyjnego: przygotowawczej i projektowej, kiedy to dokonuje się m.in. wyboru lokalizacji oraz sporządza oceny oddziaływania na środowisko. Wstępna analiza może być wykonana już na etapie związanym z planowaniem przestrzennym, a ostateczne potwierdzenie możliwości poboru powinno znaleźć odzwierciedlenie w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia oraz w pozwoleniu wodnoprawnym na pobór wód.

Szczególnie istotnymi dokumentami, które muszą być uwzględniane na samym początku procesu inwestycyjnego, są ustalane przez właściwych terytorialnie dyrektorów regionalnych zarządów gospodarki wodnej warunki korzystania z wód (regionów wodnych oraz zlewni). Warunki korzystania z wód są podstawowym dokumentem planistycznym w zakresie gospodarowania wodami oraz narzędziem wspomagającym proces zarządzania zasobami wodnymi i kształtowania sposobu ich użytkowania. Głównym zadaniem warunków jest wspomaganie osiągnięcia celów środowiskowych w rozumieniu Ramowej Dyrektywy Wodnej. Z uwagi na zakres merytoryczny warunków, które zawierają m.in. ograniczenia w korzystaniu z wód w zakresie poboru wód powierzchniowych lub podziemnych, mają one istotne przełożenie na możliwość oraz wielkość ewentualnego poboru.

Bibliografia

- Arabas S. 2007, Naziemna produkcja sztucznego śniegu. Prezentacja wygłoszona w ramach Seminarium Studenckiego Fizyki Atmosfery, Instytut Geofizyki, Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego w dniu 6 czerwca 2007 r. [link: <http://www.igf.fuw.edu.pl/~slayoo/files/seminarium-06-06-2007.pdf>; dostęp: luty 2016].
- Atlas hydrologiczny Polski 1986, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Bajkiewicz-Grabowska E., Mikulski Z. 2008, Hydrologia ogólna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Banasik K., Bodziony M., Bogdanowicz E., Chormański J., Górski D., Jaworski W., Madzia M., Marcinkowski M., Niedbała J., Olearczyk D., Śliwa A., Węglarczyk S., Więzik B. 2009, Metodyka obliczania przepływów i opadów maksymalnych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia dla zlewni kontrolowanych i niekontrolowanych oraz identyfikacji modeli transformacji opadu w odpływ. Raport końcowy. Stowarzyszenie Hydrologów Polskich, Warszawa.
- Breiling M., Charamza P., Skage O. 1997, Klimasensibilität österreichischer Bezirke mit besonderer Berücksichtigung des Wintertourismus. Rapport 1, 1997. Alnarp, Sweden: Department of Landscape Planning, Swedish University of Agricultural Sciences.
- Byczkowski A. 1999, Hydrologia, tom II. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- De Jong C. 2007, Artificial snow drains mountain resources Environmental ResearchWeb, Talking Point Article. <http://environmentalresearchweb.org/cws/article/opinion/30703>, August 2007.
- De Jong C., Masure P., Barth T. 2008, Challenges of alpine catchment management under changing climatic and anthropogenic pressures. iEMSs 2008, International Congress on Environmental Modeling and Software.
- De Jong C., Lawler D., Essery R. 2009, Mountain Hydroclimatology and Snow Seasonality – Perspectives on climate impacts, snow seasonality and hydrological change in mountain environments. HYDROLOGICAL PROCESSES, Published online in Wiley InterScience [link: <https://www>].

- researchgate.net/publication/229540993_Mountain_Hydroclimatology_and_Snow_Seasonality-Perspectives_on_climate_impacts_snow_seasonality_and_hydrological_change_in_mountain_environments_Preface ; dostęp: luty 2016 r.].
- Doering A. i in. 1996, Schneekanonen, Aufrüsten gegen die Natur. Für den Arbeitskreis Alpen des Bundes Naturschutz in Bayern E.V., Bund Naturschutz in Bayern E.V. In: http://www.slf.ch/ueber/organisation/oekologie/gebirgsoekosysteme/projekte/kuenstliche_schneedecke/index_DE (27.03.2012).
- Dojlido J. R. 1995, Chemia wód powierzchniowych. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Fundacja Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych, Białystok.
- Elsasser H., Messerli P. 2001, The vulnerability of the snow industry in the Swiss Alps. *Mountain Research and Development* 21(4):335–339. [http://dx.doi.org/10.1659/0276-4741\(2001\)021\[0335:TVOTSI\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1659/0276-4741(2001)021[0335:TVOTSI]2.0.CO;2)
- Evette A., Peyras L., François H., Gaucherand S. 2011, Environmental risks and impacts of mountain reservoirs for artificial snow production in a context of climate change. *Revue de Géographie Alpine | Journal of Alpine Research* [En ligne], 99-4 | 2011, mis en ligne le 07 octobre 2011, consulté le 23 janvier 2016. URL : <http://rga.revues.org/1481> ; DOI : 10.4000/rga.1481.
- Hoover J. 2013, Skiing in the Time of Climate Change: How US Ski Areas Can Become Environmental Educators and Climate Activists. Substantial Research Paper, MA Natural Resources and Sustainable Development, School of International Service, Washington, DC.
- IMGW-PIB 2012, KLIMAT. Wpływ zmian klimatu na środowisko, gospodarkę i społeczeństwo (zmiany, skutki i sposoby ich ograniczania, wnioski dla nauki praktyki inżynierskiej i planowania gospodarczego), Raport końcowy, Warszawa.
- Kokoszka R. 2016, Zalecenia do oceny zasobów dyspozycyjnych wód powierzchniowych w regionach wodnych Górnej Wisły, Czarnej Orawy i Dniestru – w druku: artykuł został przekazany do publikacji w czasopiśmie *Gospodarka Wodna*.
- Kowalczak P., Nieznański P., Stańko R., Mas F. M., Sanz M. B. 2009, *Natura 2000 a gospodarka wodna*. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- Kowalski J. 2013, Naśnieżanie tras narciarskich. [link: <http://tatraskilobby.tumblr.com/post/71406517502/na%C5%9Bnie%C5%BCanie-tras-narciarskich>; dostęp: luty 2016].
- Lehr C., Ward P. J., Kumm M. 2012, *Mountain Research and Development* V ol 32 No 4 Nov 2012: 431–445.
- Łukaszczyk Ł. 2015, Snowfarming, czyli sposób na zimę bez śniegu. *SKI magazyn* [link: <http://ski-magazyn.pl/2015/08/04/snowfarming-czyli-sposob-na-zime-bez-sniegu/>; dostęp: luty 2015 r.].
- Marty C. 2013, Climate Change and Snow Cover in the European Alps. The Impacts of Skiing on Mountain Environments, 2013, 30–44, Bentham Science Publishers.
- Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych przez jednolite części wód wraz z analizą konieczności zastosowania derogacji. 2013, Ekspertyza wykonana na zlecenie Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie, „Pectore-Eco” sp. z o.o., Gliwice.
- Opracowanie i wdrożenie Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu. Etap III. Adaptacja wrażliwych sektorów i obszarów Polski do zmian klimatu do roku 2070, 2013, Instytut Ochrony Środowiska – PIB, Warszawa.
- Ozga-Zielińska M., Brzeziński J. 1997, *Hydrologia stosowana*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Perner M. 2014, Snowfarming in Ramsau am Dachstein [link: <http://ramsau.com/blog/2014/10/snowfarming-in-ramsau-am-dachstein/>; dostęp: luty 2016 r.].
- Pociask-Karteczka J. (red.), 2006, *Zlewnia. Właściwości i procesy*. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- Punzet J. 1964, Metoda wyznaczania minimalnych przepływów rzek przy braku obserwacji wódowskazowych. *Gospodarka Wodna* nr 10/1964, s. 372–375.
- Punzet J. 1981, Empiryczny system ocen charakterystycznych przepływów rzek i potoków w karpackiej części dorzecza Wisły. *Wiadomości IMGW, Tom VII (XXVIII), Zeszyt 1–2*, s. 31–39.
- Rixen Ch., Stoeckli V., Ammann W. 2003, Does artificial snow production affect soil and vegetation of ski pistes? A review, *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 5.
- Rixen C., Teich M., Lardelli C., Gallati D., Pohl M., Pütz M., Bebi P. 2011, Winter tourism and climate change in the Alps: An assessment of resource consumption, snow reliability, and future snowmaking potential. *Mountain Research and Development* 31(3):229–236. <http://dx.doi.org/10.1659/MRDJOURNAL-D-10-00112.1>

- Scott D., McBoyle G., Mills B. 2003, Climate change and the skiing industry in southern Ontario (Canada): Exploring the importance of snowmaking as a technical adaptation. *Climate Research* 23(2):171–181. <http://dx.doi.org/10.3354/cr023171>
- Słownik hydrogeologiczny 2002, Praca zbiorowa, Ministerstwo Środowiska, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Snajdr J. 2012, The production of artificial snow – ecological, social and economical aspects. <http://www.alpconv.org/en/publications/otherinfo/thesis/Documents/SNAJDR-Artificial%20snow.pdf> (dostęp: luty 2016 r.).
- Steiger R. 2007, Der Klimawandel und seine Auswirkungen auf die Skigebiete im bayerischen Alpenraum. Bremen, Germany: CT Salzwasser-Verlag.
- Steiger R., Mayer M. 2008, Snowmaking and Climate Change. *Mountain Research and Development* Vol 28 No 3/4 Aug–Nov 2008: 292–298.
- Wemple B., Shanley J., Denner J., Ross D., Mills K. 2007, Hydrology and water quality in two mountain basins of the northeastern US: assessing baseline conditions and effects of ski area development†. *Hydrological Processes* 21: 1639–1650. www.lenko.pl [dostęp: luty 2016]

METODYKA OCENY WPŁYWU BUDOWY I FUNKCJONOWANIA STACJI NARCIARSKICH NA KRAJOBRAZ

DR KRZYSZTOF BADORA

1. Opis i charakterystyka typowych oddziaływań stacji narciarskich na krajobraz

W ostatnim dwudziestoleciu odbywa się w Polsce dynamiczny rozwój narciarstwa, który powiązany jest z modą na zimowy wypoczynek połączony ze sportem i rekreacją. Efektem jest budowanie na coraz większą skalę stacji narciarskich. Rozwój branży odbywa się głównie we wrażliwych na zmiany krajobrazach górskich, charakteryzujących się zróżnicowaną rzeźbą terenu oraz leśno-łąkowym charakterem zagospodarowania. Proces ten prowadzi do powstawania konfliktów przestrzennych, w których krajobraz jest jednym z ważnych obszarów.

Podobnie jak w przypadku innych przedsięwzięć, wpływ stacji narciarskich na krajobraz jest efektem oddziaływania na strukturę i funkcjonowanie krajobrazu oraz na jego percepcję, ze szczególnym uwzględnieniem oddziaływania widokowego. Największe zmiany w obrębie struktury krajobrazu występują w okresie realizacji przedsięwzięcia. Natomiast najistotniejsze zmiany w funkcjonowaniu krajobrazu oraz jego percepcji występują w okresie użytkowania. W okresie budowy stacji narciarskiej wpływ wizualny może być co prawda szczególnie duży, ale ze względu na krótkotrwałość nie jest najistotniejszy.

Skutki dla krajobrazu budowy i funkcjonowania stacji narciarskich są zależne od skali przedsięwzięcia i jego zakresu oraz od specyfiki krajobrazu, w którym projekt jest zrealizowany. Ogólnie najmniejszy wpływ będą mieć stacje narciarskie planowane i budowane bez istotnych zmian w strukturze krajobrazu, np. poprzez adaptację istniejących obszarów rolnych na stokach, bez niszczenia lasów i zadrzewień, przekształcania rzeźby terenu oraz pokrywy glebowej. Największe oddziaływanie będą generować stacje narciarskie realizowane w obrębie zwartych kompleksów leśnych pokrywających stoki gór, z dużym zakresem prac ziemnych związanych z profilowaniem tych stoków odpowiednim dla potrzeb narciarzy. Wraz ze zwiększającą się skalą przedsięwzięcia wzrasta przekształcenie krajobrazu podczas budowy i funkcjonowania. Duże stacje narciarskie, z wieloma trasami zjazdowymi oraz wyciągami gondolowymi i kanapowymi, generują duże obciążenie narciarzami, a to z kolei powoduje

duży rozwój towarzyszących funkcji rekreacyjno-wypoczynkowych zmieniających krajobraz.

W obrębie wpływu na strukturę krajobrazu najistotniejszy jest wpływ na formy ukształtowania, najczęściej utożsamiane ze zróżnicowaniem rzeźby terenu, a także na formy jego pokrycia, utożsamianego z występującymi biocenozą i sposobem użytkowania. W obrębie wpływu na funkcjonowanie krajobrazu kluczowe znaczenie ma oddziaływanie na podstawowe procesy przyrodnicze w krajobrazie, takie jak obieg materii, przepływ energii, migracje informacji genetycznej, a także oddziaływanie na związki kompozycyjne w krajobrazie. W przypadku obszarów planowanych stacji narciarskich, z natury realizowanych na terenach o znacznym zróżnicowaniu rzeźby terenu, dynamika naturalnych przemian materiałowo-energetycznych jest duża, a nowe elementy w krajobrazie mogą ją zmieniać w stopniu dużo większym niż w przypadku przedsięwzięć realizowanych na terenach równin.

Zmiany percepcji krajobrazu pod wpływem realizacji stacji narciarskich obejmują głównie zmiany o charakterze fizjonomicznym, ale wskazuje się także na zmiany akustyczne, związane z funkcjonowaniem nagłośnienia oraz przebywaniem bardzo dużej liczby osób na stoku. W ramach oddziaływania fizjonomicznego, oprócz wpływu na ogólne warunki percepcji widokowej, szczególną uwagę przywiązuje się do wpływu widokowego na istniejące w krajobrazie walory historyczno-kulturowe, związane z tradycyjnym sposobem użytkowania terenu, a także z obecnością zabytkowej zabudowy oraz układów urbanistycznych i ruralistycznych.

Problemem systemu ocen oddziaływania na środowisko w Polsce w aspekcie oddziaływania na krajobraz, jest rozdzielne traktowanie ocen wpływu na elementy krajobrazu i wpływu na krajobraz jako taki, co w szczególności ma znaczenie w zakresie oceny wpływu na strukturę i funkcjonowanie krajobrazu. Gleby, skały, roślinność czy wody powierzchniowe są elementami krajobrazu i w ocenie krajobrazowej powinny być uwzględnione, jednak są one w zakresie dokumentów ocen oddziaływania na środowisko traktowane odrębnie i rozłącznie. Dlatego w zgodzie z logiką systemu formalno-prawnego ocen oddziaływania na środowisko powinno się rozdzielać ocenę wpływu na strukturę i funkcjonowanie krajobrazu dowolnego przedsięwzięcia od ocen wpływu na wspomniane elementy, lecz zarazem powinno się jednocześnie uwzględniać wyniki tych ocen.

Zakres oddziaływania stacji narciarskich na krajobraz, zarówno w ujęciu strukturalno-funkcjonalnym, jak i percepcyjnym (głównie widokowym), jest uzależniony od skali, zakresu i sposobu realizacji przedsięwzięcia. Inny jest zakres oddziaływania stacji narciarskich krytych, sztucznych i naturalnych. Odrębny jest również wpływ stacji i ośrodków narciarstwa biegowego, zjazdowego i rekreacyjnych szlaków narciarskich.

Poniżej przedstawione i scharakteryzowane będą podstawowe oddziaływania na krajobraz stacji najczęściej realizowanych, czyli opartych o naturalnie występujące stoki wzniesień i z dominacją narciarstwa zjazdowego. Przy budowie i funkcjonowaniu takich stacji można wyróżnić następujące formy oddziaływania na krajobraz:

- **dewastacja obszarowa, liniowa i punktowa terenu** – związana jest z realizacją obiektów budowlanych oraz z pracami ziemnymi profilującymi odpowiednio trasy zjazdowe na stokach. Pierwsze z nich powiązane są z trwałą utratą powierzchni biologicznie czynnych. Głównymi obiektami budowlanymi powodującymi dewastację krajobrazu, są dolne, pośrednie i górne stacje wyciągów (przekształcenia obszarowe), słupy podporowe (punktowe), towarzyszące

obiekty budowlane (hotele, restauracje, bary, toalety, serwisy i wypożyczalnie nart, szkoły narciarskie), a także infrastruktura komunikacyjna (parkingi, drogi dojazdowe, place technologiczne) i techniczna (oświetlenie, systemy naśnieżania, ogrodzenia i inne, będące przekształceniami liniowymi). Nowymi elementami w krajobrazie są również często zbiorniki wodne, stanowiące źródło wody dla systemu naśnieżania stoków. Wszystkie te oddziaływania mają charakter liniowy i obszarowy, ale poza dolnymi kompleksami stacji (z parkingami, restauracjami, hotelami i innymi obiektami) nie mają najczęściej charakteru wielkopowierzchniowego. Przekształcenia o charakterze wielkoobszarowym obejmują prace ziemne służące profilowaniu tras narciarskich oraz wykonywaniu na stokach sztucznych elementów, jak muldy, hopki, ścianki. Na obszarach zadrzewionych i leśnych są one powiązane z usunięciem drzew i krzewów;

- **fragmentacja krajobrazu oraz zmiany struktury biocenoz** – obejmuje rozcinanie, z przynajmniej częściowym zniszczeniem, jednorodnych biocenoz leśnych lub łąkowych, rzadziej gruntów ornich, a także zmianę ich składu gatunkowego. W efekcie powstaje krajobraz mozaikowaty, nierzadko z nowymi typami biocenoz. Często występują w nim bariery przestrzenne dla naturalnych procesów migracyjnych flory i fauny. Są one szczególnie duże przy długich i wygrodzonych stokach. Zmienia się także proces obiegu materii i przepływu energii, w niektórych przypadkach z uruchomieniem ruchów masowych. Zagrożenia związane z fragmentacją krajobrazu zwiększa sytuowanie tras zjazdowych i wyciągów narciarskich zazwyczaj wzdłuż spadków stoku, z rozcięciem pięter klimatyczno-roślinnych, charakteryzujących się specyficzną florą i fauną. Główne potencjalne kierunki szlaków migracyjnych są kierunkami poprzecznymi do rozcięć tras zjazdowych (wzdłuż pięter klimatyczno-roślinnych). Najbardziej drastyczne zmiany w obrębie biocenoz są związane z ich zniszczeniem podczas prac profilujących stoki oraz odtworzeniem w sztucznej postaci po zakończeniu prac ziemnych. Na obszarach niepodlegających pracom ziemnym zmiany są efektem naśnieżania, ratrakowania, stosowania chemicznych środków ochrony śniegu oraz fizycznego niszczenia przez narciarzy. Polegają również na wprowadzeniu do poszczególnych pięter klimatyczno-roślinnych flory i fauny odmiennej od ich naturalnego charakteru;
- **zmiany w procesach funkcjonowania krajobrazu** – w szczególności obejmujące potencjalne tworzenie wspomnianych barier migracyjnych, uruchomienie procesów erozyjnych i osuwiskowych, zmniejszenie retencji gleby, zmiany gospodarki wodnej (przy zastosowaniu systemów naśnieżania), wprowadzanie do procesów przepływu energii i obiegu materii substancji chemicznych związanych z utrzymaniem pokrywy śnieżnej, a także odpadów generowanych poza systemem zbiórki przez narciarzy.

Kluczowymi oddziaływaniami w zakresie zmian percepcji krajobrazu pod wpływem budowy i funkcjonowania stacji narciarskich są zmiany fizjonomiczne:

- **zmiana struktury wizualnej form pokrycia terenu i stworzenie nowej geometrii fizjonomii krajobrazu** – zmiany są szczególnie mocno dostrzegalne przy budowie ośrodka narciarskiego na zalesionych stokach, kiedy powstaje największy kontrast między nowymi powierzchniami tras zjazdowych i wyciągów a lasem. Efekt jest większy w przypadku wprowadzenia regularnych form geometrycznych i wzdłuż stoku, mniejszy przy formach o kształtach mniej

regularnych – wstęgowych, elipsoidalnych itp., realizowanych w dużej części prostopadle do kierunku spadku stoku. Struktura wizualna zmieniana jest nie tylko przez wprowadzenie nowej geometrii głównych elementów pokrycia, czyli tras narciarskich i tras wyciągów, ale również poprzez wprowadzenie obcych elementów punktowych, liniowych i obszarowych związanych z zabudową, układem komunikacyjnym i wyciągami. O sile oddziaływania wizualnego stoków narciarskich zimą decyduje kontrast między powierzchniami naśnieżonych stoków a lasem. W okresie letnim kontrast ten jest mniej czytelny, ale wzmacniają go geometryczne powierzchnie tras zjazdowych i wyciągów. Oddziaływanie wizualne wzrasta również w przypadku sztucznie naśnieżonych tras narciarskich i wyciągów występujących w otoczeniu pozbawionym naturalnej pokrywy śnieżnej stoków;

- **wprowadzenie nowych elementów ukształtowania rzeźby terenu**, obcych w stosunku do naturalnego ukształtowania powierzchni stoku, np. muld, ścianek, rynien snowboardowych;
- **wprowadzenie nowych obiektów architektonicznych** o dużym oddziaływaniu widokowym, w szczególności obiektów stacji wyciągów, parkingów, restauracji, hoteli, skoczni do akrobatyki itp. Tworzą one nowe dominanty przestrzenne i zmieniają związki kompozycyjne w krajobrazie. W większości przypadków stacje wyciągów narciarskich są obiektami bardzo odbiegającymi formą architektoniczną od zabudowy istniejącej w górach. Obiekty bazy gastronomiczno-hotelowej realizowane są niekiedy w nawiązaniu do standardów architektury górskiej, lecz są obiektami wyróżniającymi się kubaturowo;
- **chaos informacyjny** związany z występowaniem bardzo licznych reklam, billboardów, szyldów, znaków, ogłoszeń o różnych rozmiarach, kolorystyce i formie;
- **sztuczne oświetlenie stoków narciarskich.**

Ponadto dla percepcji krajobrazu istotne znaczenie mają systemy nagłaśniania tras zjazdowych oraz hałas związany z przebywaniem dużej liczby narciarzy.

Zasięg potencjalnego znaczącego oddziaływania stacji narciarskiej na strukturę i funkcjonowanie krajobrazu obejmuje tereny stacji i tereny stref ekotonowych na jej granicach. Poza problematyką przerywania korytarzy migracyjnych fauny i zmiany warunków wodnych (w przypadku systemu naśnieżania) nie wykracza on zasadniczo poza 200 m od granic stacji.

Zasięg znaczącego potencjalnego oddziaływania wizualnego jest zależny od ekspozycji krajobrazowej terenu stacji, jej skali oraz ukształtowania i pokrycia terenu. Przy dużych przedsięwzięciach może być zasadniczo określany na 5 km od granic stacji, ponieważ w tej odległości zazwyczaj zaciera się oddziaływanie wizualne najbardziej widocznych elementów przedsięwzięcia w najsilniej krajobrazowo oddziałującym wariacie, tj. z wycinką dużych powierzchni lasów pod trasy narciarskie. Zasięg ten jednak powinien być indywidualnie określany na podstawie analizy ekspozycji czynnej i biernej. W skrajnych przypadkach zasięg oddziaływania wizualnego może przekraczać 20 km. Dzieje się tak np. przy nocnym oświetleniu tras, a także na naśnieżonych trasach narciarskich w terenie pozbawionym naturalnej pokrywy śnieżnej.

2. Metodologia oceny wpływu stacji narciarskich na krajobraz z zakresem analiz niezbędnych na różnych etapach procedury ocen oddziaływania na środowisko

Karta informacyjna

Karta informacyjna przedsięwzięcia jest dokumentem, który ma pozwolić organowi na podjęcie decyzji, czy stacja narciarska powinna podlegać ocenie oddziaływania na środowisko, a jeżeli tak, to jaki ma być zakres raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia. Na tym wstępnym etapie powinno się dokonywać oceny ryzyka wystąpienia istotnego oddziaływania na krajobraz. Karta powinna zawierać informacje graficzne i opisowe dotyczące wpływu na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy.

Mapa topograficzna w skali 1:10000 planowanej stacji narciarskiej

Mapa powinna być wykonana na podkładzie rastrowym (zaleca się również na podkładzie ortofotomapy) i powinna przedstawiać:

- a) wstępną strefę potencjalnego znaczącego oddziaływania wizualnego 5 km od granic terenów stacji, z wyznaczonymi granicami tej strefy,
- b) zaznaczone orientacyjne granice pięter klimatyczno-roślinnych (w górach),
- c) istniejące i planowane główne elementy stacji, tj.:
 - zasięg tras narciarskich,
 - dolne, pośrednie i górne stacje wyciągów,
 - przebieg wyciągów z ich rodzajem,
 - drogi dojazdowe i place montażowo-serwisowe,
 - główne elementy systemu naśnieżania,
 - przebiegi systemy oświetlenia,
 - obiekty i obszary nagłośnienia.

Na mapie powinny być zaznaczone stacje narciarskie istniejące, budowane lub projektowane, które uzyskały decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach. Mapa powinna przedstawiać informacje dla wszystkich wariantów przedsięwzięcia.

Zaleca się także przedstawienie mapy zasięgu teoretycznej widzialności przedsięwzięcia, wykonanej na bazie analiz przestrzennych w środowisku GIS.

Mapa form ochrony przyrody i ochrony dóbr kultury w strefie potencjalnego znaczącego oddziaływania

Może być wykonana jako warstwy na mapie powyżej. Formy ochrony przyrody, takie jak pomniki przyrody, użytki ekologiczne i stanowiska dokumentacyjne, powinny być inwentaryzowane w strefie do 1 km od granic planowanej stacji narciarskiej, pozostałe formy w całej strefie potencjalnego znaczącego oddziaływania. Zabytki powinny być przedstawione z uwzględnieniem rang UNESCO, krajowej i wojewódzkiej. Zabytki o znaczeniu lokalnym można również przedstawić jedynie w strefie do 1 km.

Charakterystyka opisowa projektu, obejmująca niezbędne informacje dotyczące parametrów techniczno-technologicznych i wykonawczych, w zakresie dostępnych na tym etapie danych, a w szczególności:

- a) planowanych terenów usunięcia lasów, zadrzewień i zakrzewień z podaniem powierzchni,
- b) planowanych terenów zajęcia łąk z podaniem powierzchni,
- c) planowanych terenów wykonania niwelacji stoków oraz innych zmian w obrębie rzeźby terenu, z ich charakterystyką opisową,
- d) planowanych rozwiązań techniczno-architektonicznych wyciągów narciarskich oraz towarzyszących obiektów budowlanych,
- e) planowanego skomunikowania terenu stacji, w tym dróg dojazdowych i parkingów,
- f) naśnieżania stoków, ze szczególnym uwzględnieniem źródła wody i ewentualnych zmian w sieci hydrograficznej (np. budowa zbiorników wodnych).

Wstępna ocena ryzyka znaczącego wpływu na krajobraz przedsięwzięcia

Ma ona służyć inwestorowi do oceny ryzyka możliwości zrealizowania przedsięwzięcia, a organom uczestniczącym w procedurze ocen oddziaływania na środowisko do klasyfikacji przedsięwzięcia do postępowania ocen oddziaływania na środowisko i w przypadku takiej decyzji do określenia zakresu raportu o oddziaływaniu na środowisko. Wstępna analiza ryzyka polega na uwzględnieniu trzech czynników lokalizacyjnych:

- wstępnej oceny walorów krajobrazu,
- skali przedsięwzięcia,
- stopnia wpisania się w istniejącą strukturę krajobrazu.

Poniżej przedstawiono zalecaną tabelę sprawdzającą ryzyko, która może być pomocna przy ocenie na etapie karty informacyjnej:

Strefa ryzyka	Wskazania do klasyfikacji terenu do strefy	Zaklasyfikowane obszary
I Znacznego ryzyka	<p>Wstępna ocena walorów krajobrazu</p> <ul style="list-style-type: none"> • lokalizacja form ochrony przyrody i krajobrazu¹ • lokalizacja w korytarzu ekologicznym rangi krajowej • lokalizacja w strefie zakłócenia ekspozycji obiektów lub obszarów ochrony zabytków • lokalizacja w obrębie strefy ochrony konserwatorskiej A i E • lokalizacja w obrębie stref zagrożeń zewnętrznych wyznaczonych w planach ochrony parków narodowych, krajobrazowych i rezerwatów przyrody dla ochrony walorów widokowych • lokalizacja krajobrazów pięter klimatyczno-roślinnych w górach <p>Skala przedsięwzięcia</p> <ul style="list-style-type: none"> • rodzaj oraz długość wyciągów i tras zjazdowych • naśnieżanie • oświetlenie i nagłośnienie • obiekty i urządzenia towarzyszące <p>Stopień wpisania w istniejącą strukturę krajobrazu</p>	<p>Park narodowy, rezerwat przyrody, park krajobrazowy, zespół przyrodniczo-krajobrazowy, obszar chronionego krajobrazu – ocena indywidualna.</p> <p>Istotne potencjalne ograniczenie funkcjonalności korytarza ekologicznego rangi co najmniej krajowej.</p> <p>Pomnik historii, park kulturowy, zabytek UNESCO oraz wpisany do rejestru o znaczeniu krajowym.</p> <p>Strefa ochrony konserwatorskiej A oraz strefa ochrony ekspozycji E.</p> <p>Obszar zagrożeń zewnętrznych w planach ochrony form ochrony przyrody.</p> <p>Krajobrazy powyżej regła górnego, krajobrazy regła górnego ze zwartymi kompleksami borów górnoreglowych, krajobrazy dolnoreglowe – leśne oraz z łąkami będącymi siedliskami chronionymi oraz dużych koncentracji chronionych gatunków flory i fauny.</p> <p>Wyciągi gondolowe i kanapowe >3–4 os., o długości >0,7–1,0 km i tras zjazdowych >0,9–1,1 km.</p> <p>Trasy naśnieżane >0,4–0,5 km długości.</p> <p>Trasy oświetlone i nagłośnione >0,7 km.</p> <p>Duże kompleksy barów, restauracji, hoteli, szkół narciarskich, wypożyczalni, parkingów itp.</p> <p>Duży zakres wycinki lasów i zadrzewień, duże przemodelowanie rzeźby terenu, duże dysonanse architektoniczne.</p>
II Średniego ryzyka	<p>Wstępna ocena walorów krajobrazu</p> <ul style="list-style-type: none"> • lokalizacja form ochrony przyrody i krajobrazu¹ • lokalizacja w korytarzu ekologicznym • lokalizacja w strefie zakłócenia ekspozycji obiektów lub obszarów ochrony zabytków • strefy ochrony konserwatorskiej K i B oraz OW • lokalizacja krajobrazów pięter klimatyczno-roślinnych w górach <p>Skala przedsięwzięcia</p> <ul style="list-style-type: none"> • rodzaj oraz długość wyciągów i tras zjazdowych • naśnieżanie • oświetlenie i nagłośnienie • obiekty i urządzenia towarzyszące <p>Stopień wpisania w istniejącą strukturę krajobrazu</p>	<p>Obszar chronionego krajobrazu – pozostałe, użytek ekologiczny, pomnik przyrody, stanowisko dokumentacyjne.</p> <p>Małe potencjalne ograniczenie funkcjonalności korytarza ekologicznego rangi co najmniej krajowej, istotne rangi regionalnej.</p> <p>Zabytki rangi ponadlokalnej i lokalnej.</p> <p>Istotne naruszenie stref K, B i OW lub ich walorów widokowych.</p> <p>Leśne i łąkowe krajobrazy regła dolnego niebędące siedliskami.</p> <p>Wyciągi kanapowe do 3 os., o długości do 0,7–1,0 km i tras zjazdowych do 0,9–1,1 km.</p> <p>Trasy naśnieżane >0,2 km długości.</p> <p>Trasy oświetlone i nagłośnione >0,3 km.</p> <p>Średniej wielkości kompleksy barów, restauracji, hoteli, szkół narciarskich, wypożyczalni, parkingów itp.</p> <p>Niewielki zakres wycinki lasów i zadrzewień, średnie przemodelowanie rzeźby terenu, średnie dysonanse architektoniczne.</p>
III. Małego ryzyka		<p>Tereny pozostałe, poza wyznaczonymi jako strefy I i II</p>

¹ W zestawieniu nie uwzględniono OSO, OZW i SOO Natura 2000, ze względu na odrębność procedur, zakres i sposób wykonania oceny wpływu przedsięwzięć na obszary Natura 2000.

A) Wstępna ocena walorów krajobrazu

Po wykonaniu audytu krajobrazowego województwa ocenę walorów krajobrazowych należy opierać w znacznym stopniu na jego wynikach. Do czasu wykonania audytów na etapie karty informacyjnej przedsięwzięcia należy dokonać wstępnej analizy, uwzględniającej występowanie:

- form ochrony przyrody i krajobrazu,
- korytarzy ekologicznych rangi krajowej i wyższej,
- form ochrony zabytków,
- w warunkach gór unikatowych w skali kraju krajobrazów związanych z piętnością struktury krajobrazu górskiego.

Ze względu na występowanie form ochrony przyrody, krajobrazami bardzo dużego ryzyka wystąpienia zagrożenia są krajobrazy w obrębie parków krajobrazowych, rezerwatów przyrody, parków narodowych oraz zespołów przyrodniczo-krajobrazowych. Znaczące ryzyko może również występować w obszarach chronionego krajobrazu, choć tutaj analizę należy wykonać przy uwzględnieniu uwarunkowań lokalnych.

Obecność lokalizacji korytarza ekologicznego o randze co najmniej krajowej jest przesłanką wzmacniającą konfliktowość planowanej stacji narciarskiej. W szczególności gdy budowa stacji zajmuje istotną część korytarza i silnie ogranicza możliwości migracyjne.

Ze względu na ochronę walorów kulturowo-historycznych, terenami wysokiego ryzyka są strefy ekspozycji zabytków UNESCO oraz zabytków o znaczeniu krajowym, wyszczególnione w wojewódzkich programach ochrony zabytków. Ryzyko wzrasta wraz ze zwiększającą się koncentracją tych zabytków oraz malejącą odległością od stacji narciarskiej. Należy jednak mieć na uwadze, że kluczowe znaczenie ma tu konfiguracja elementów ekspozycji czynnej i biernej, a nie sama odległość. W ocenie powinno się też brać pod uwagę uchwalone w planach miejscowych i studiach gminnych strefy ochrony konserwatorskiej, w szczególności A i E, ale także B, OW i K.

Ze względu na unikatowość występowania w górach Polski krajobrazów powyżej regła górnego nie powinno się dopuszczać do lokalizacji w ich obrębie nowych stacji narciarskich. Przebudowa istniejących stacji powinna zmierzać w kierunku zmniejszenia oddziaływania na krajobraz. Unikatowość występowania tych krajobrazów potwierdza objęcie ich ochroną w formie parków narodowych, rezerwatów przyrody i ostoi Natura 2000.

Krajobrazy regła górnego, ze względu na rzadkość występowania oraz pokrycie borami górnoreglowymi, są obszarami wysokiego ryzyka wystąpienia znaczącego oddziaływania na krajobraz.

W krajobrazach regła dolnego obszarami wystąpienia znacznego ryzyka są zgodne z siedliskiem lasy dolnoreglowe, których znaczna część to siedliska przyrodnicze chronione. Mniejsze ryzyko występuje w krajobrazach regła dolnego w użytkowaniu rolniczym i rolno-osadniczym, pod warunkiem niewystępowania łąk będących siedliskami przyrodniczymi chronionymi, ze stanowiskami chronionych i rzadkich gatunków roślin oraz zwierząt.

B) Skala przedsięwzięcia

Ze względu na skalę przedsięwzięcia analizowane powinny być następujące przesłanki:

- rodzaj oraz długość wyciągów i tras zjazdowych,
- naśnieżanie,
- oświetlenie i nagłośnienie,
- obiekty i urządzenia towarzyszące.

Ze względu na rodzaj i długość wyciągów najmniejsze ryzyko obejmuje niewielkie stacje narciarskie z pojedynczymi wyciągami orczykowymi lub talerzowymi o długości rzędu do 300 m. Ryzyko występowania większego oddziaływania wzrasta ze zwielokrotnieniem liczby tych wyciągów w stacji oraz z wydłużeniem ich przebiegu i wydłużeniem trasy zjazdowej.

Stacjami zjazdowymi bardzo dużego ryzyka są stacje z wyciągami gondolowymi i kanapowymi, w szczególności z kanapami >3–4 osób i długością wyciągów ponad 0,7–1,0 km oraz tras >0,9–1,1 km. Ryzyko wzrasta wraz ze zwielokrotnianiem się liczby tych wyciągów i tras.

Ze względu na naśnieżanie, ryzyko znaczącego oddziaływania na krajobraz rośnie wraz z powierzchnią i długością naśnieżanych tras, a także z koniecznością wykonania zbiorników wodnych. Podobnie ryzyko to rośnie wraz z liczbą i długością tras oświetlonych i nagłośnionych.

Ryzyko wzrasta także wraz z zaplanowaniem do realizacji rozszerzonej oferty stacji narciarskiej, obejmującej bazę hotelową, restauracyjną, szkoły narciarskie, wypożyczalnię, specjalistyczne obiekty dla np. snowboardzistów, skocznie narciarskie do akrobatyki, stoki z muldami, ściankami, hopkami itp.

C) Stopień wpisania się w istniejącą strukturę krajobrazu

Kluczowym czynnikiem decydującym o stopniu wpisania się w istniejącą strukturę krajobrazu jest konieczność lub brak konieczności usuwania elementów o dużym znaczeniu przyrodniczym i wizualnym, tj. głównie lasów i zadrzewień. Najmniejsze ryzyko znaczącego oddziaływania na krajobraz występuje przy planowaniu wyciągów narciarskich bez istotnego naruszenia struktury lasów i zadrzewień, a w szczególności bez lokalizacji tras zjazdowych i tras wyciągów w zwartych kompleksach leśnych. Budowa tras narciarskich i wyciągów na gruntach rolnych o niewielkim znaczeniu przyrodniczym jest z zasady najkorzystniejszym rozwiązaniem.

Istotne znaczenie w przypadku obiektów budowlanych ma ich nawiązanie stylistyczno-architektoniczne do regionalnych kulturowo-historycznych typów zabudowy, powiązane z podobieństwem kubaturowym i odpowiednim skomponowaniem z innymi elementami krajobrazu (np. poprzez zasłonięcie górnych stacji wyciągów zadrzewieniami).

Agresja krajobrazowa stacji narciarskich wzrasta także wraz z koniecznością realizacji przemodelowania rzeźby terenu i wykonania nowych jej elementów, nie nawiązujących do istniejących.

Analizę i ocenę wyników zestawienia tabelarycznego oceny ryzyka powinno się prowadzić indywidualnie. O klasyfikacji do stref ryzyka powinny przesądzać wyniki z kilku kryteriów oceny, ale należy dopuścić możliwość klasyfikacji do strefy ryzyka

tylko na podstawie jednego kryterium, jeżeli może mieć ono kluczowe znaczenie dla wpływu na krajobraz.

Lokalizacja stacji narciarskiej w strefie znaczącego ryzyka – I, powinna być tożsama z bardzo dużym prawdopodobieństwem braku możliwości realizacji przedsięwzięcia. Konieczne są postępowanie ocen oddziaływania i pełna ocena wpływu na krajobraz.

Lokalizacja w strefie średniego ryzyka – II, powinna być traktowana jako warunkowo dopuszczalna po udokumentowaniu braku znaczącego negatywnego oddziaływania i przy priorytetowo traktowanych działaniach minimalizujących i kompensujących. Należy się jednak także liczyć z brakiem możliwości realizacji w planowanym zakresie. Zakres oceny powinien w szczególności obejmować zagadnienia przesądzające o kwalifikacji do strefy ryzyka, w tym mogące podlegać kwalifikacji do najwyższego ryzyka.

Lokalizacja w strefie niskiego ryzyka – III, oznacza zaklasyfikowanie do terenu warunkowo odpowiedniego, gdzie stacja narciarska nie musi znacząco oddziaływać na krajobraz.

Raport oddziaływania na środowisko

Wykonana na podstawie zaprezentowanych poniżej wskazań metodologicznych ocena wpływu stacji narciarskich na krajobraz może w całości być przedstawiona w raporcie, co jest zalecane dla przedsięwzięć małych i planowanych w krajobrazach o niezbyt wysokich walorach przyrodniczych i kulturowo-historycznych, gdzie dokumentacja nie będzie zbyt rozbudowana. Może jednak także być odrębnym opracowaniem stanowiącym załącznik do raportu, co jest zalecane dla przedsięwzięć dużych i skomplikowanych pod względem problematyki krajobrazowej. W tym drugim przypadku powinna mieć postać studium krajobrazowego.

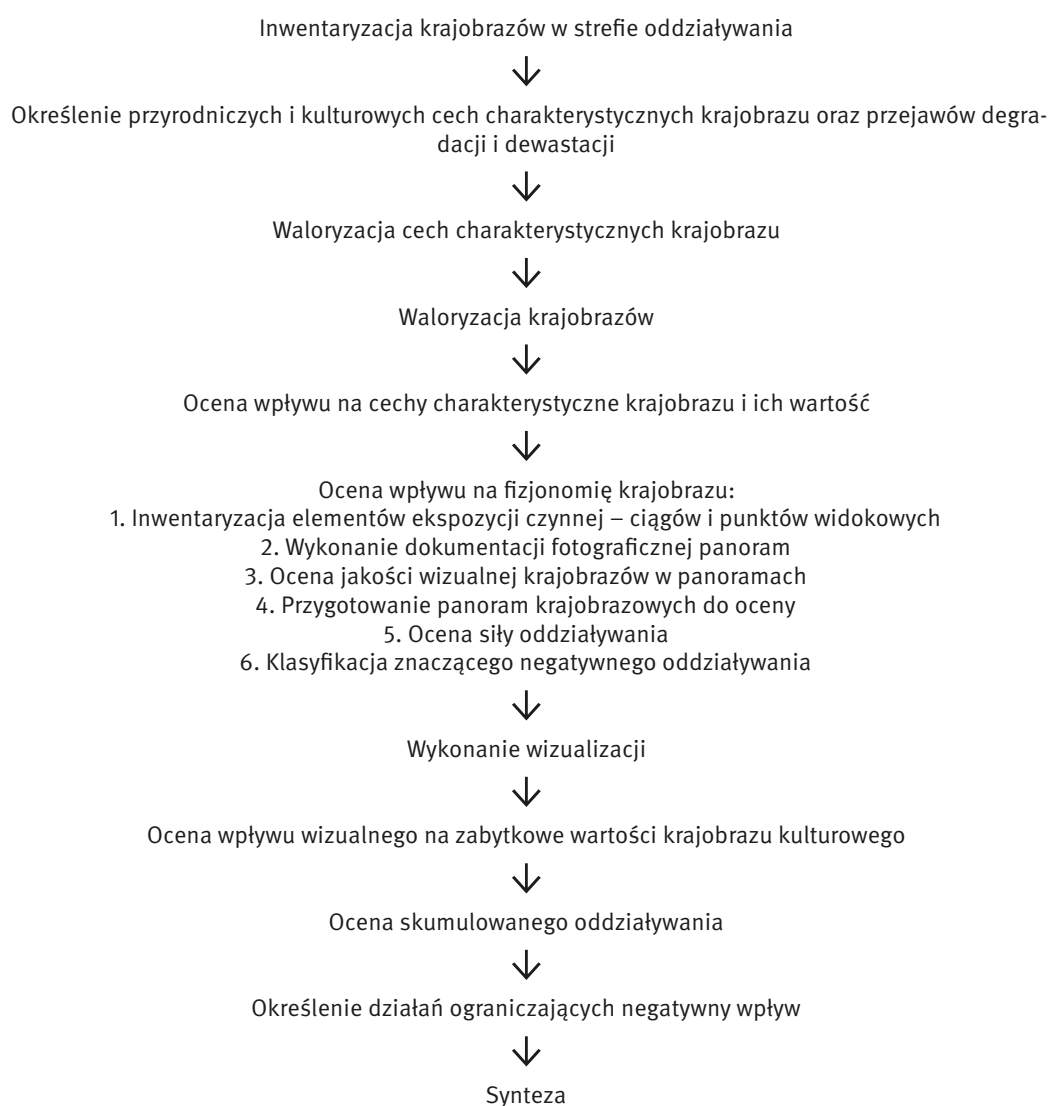
Niezależnie od tego problematyka ochrony krajobrazu w procesie inwestycyjnym powinna nawiązywać do struktury raportu i jego zakresu określonego przez organ.

Proponuje się przedstawienie w raporcie następujących zagadnień analizowanych na podstawie zalecanej metodyki z postulowanym miejscem ich zamieszczenia:

1. Określenie zasięgu przestrzennego prowadzenia analiz wpływu z mapą i krótkim opisem uwarunkowań wyznaczenia – część metodyczna raportu;
2. Wstępna ocena ryzyka wystąpienia znaczącego negatywnego oddziaływania na krajobraz z tabelą oceny ryzyka, klasyfikacją i krótkim opisem uwarunkowań klasyfikacji – wstęp do oceny wpływu przedsięwzięcia na krajobraz w raporcie;
3. Inwentaryzacja krajobrazów w strefie oddziaływania z mapą i opisem w ujęciu tabelarycznym – w części raportu przedstawiającej opis krajobrazów;
4. Określenie charakterystycznych cech krajobrazu w zakresie cech przyrodniczych i kulturowo-historycznych oraz przejawów degradacji i dewastacji z tabelami i opisem – w części raportu przedstawiającej opis krajobrazów;
5. Waloryzacja krajobrazów i ich cech charakterystycznych, z mapą, tabelami waloryzacji i analizą opisową – w części raportu przedstawiającej opis krajobrazów;
6. Charakterystyka projektu z mapą i opisem – w części raportu charakteryzującej rozwiązania techniczno-technologiczne (w opisie przedsięwzięcia);
7. Ocena wpływu na cechy charakterystyczne krajobrazu i ich wartość – w części raportu charakteryzującej wpływ na krajobraz;

8. Ocena wpływu na fizjonomię krajobrazu, z wyliczeniami wskaźników i diagnostyką – w części raportu charakteryzującej wpływ na krajobraz (zagadnienia metodologiczne związane z wyznaczeniem punktów widokowych, dokumentacji fotograficznej panoram oraz przygotowaniem panoram do analiz wskaźników powinny być zamieszczone w części raportu dotyczącej zastosowanych metod badań);
9. Wizualizacje – jako załączniki do raportu;
10. Ocena wpływu wizualnego na zabytkowe wartości krajobrazu kulturowego – w części raportu charakteryzującej wpływ na krajobraz lub w części oceniającej wpływ na zabytki (zagadnienia metodologiczne związane z wyznaczeniem punktów widokowych, dokumentacją fotograficzną panoram oraz analiz powinny być zamieszczone w części raportu dotyczącej zastosowanych metod badań);
11. Określenie działań ograniczających wpływ – w części raportu formułującej zalecenia ochronne, minimalizujące i kompensacyjne;
12. Synteza – w streszczeniu niespecjalistycznym;
13. Ocena skumulowanego oddziaływania – w części raportu obejmującej ocenę oddziaływań skumulowanych.

Metoda oceny wpływu stacji narciarskich na krajobraz obejmuje następujące etapy i elementy nawiązujące do przedstawionego wyżej zakresu:



1) Inwentaryzacja krajobrazów w strefie oddziaływania

Mapa i opis inwentaryzacji krajobrazów docelowo powinny uwzględniać wykonane w województwach audyty krajobrazowe. Do czasu wydania stosownego rozporządzenia i opracowania audytów krajobrazowych przedstawia się poniżej metodę inwentaryzacji i klasyfikacji krajobrazów uwzględniającą dwie wiodące w kraju koncepcje metodyczne stosowane przez geografów kompleksowych fizycznych i architektów krajobrazu.

Inwentaryzacja powinna być prowadzona w strefie potencjalnego znaczącego oddziaływania wizualnego stacji narciarskiej, którą to strefę dla dużych stacji określa się na 5 km. Dla niewielkich wyciągów orczykowych i talerzowych oraz towarzyszących im tras można strefę zmniejszyć. Nie należy zmniejszać strefy, jeżeli budowa stacji będzie się wiązać z usunięciem lasów i zadrzewień.

Podstawowym kryterium podziału krajobrazów jest ich położenie w obrębie dużych jednostek strukturalnych: gór, przedgórzy, pogórzy i wyżyn oraz nizin. Do krajobrazów górskich będą się zaliczać tereny o wysokości ponad 500 m n.p.m., ale dla niektórych grzbietów górskich wysokość bezwzględna może być niższa (np. Góry Opawskie, Góry Świętokrzyskie). Do krajobrazów przedgórzy, podgórzy i wyżynnych zaliczamy krajobrazy zlokalizowane na wysokości generalnie 200–500 m n.p.m., ale o rzeźbie i budowie geologicznej uwarunkowanej starszym podłożem. Krajobrazy nizinne to krajobrazy do 200 m n.p.m., lecz kluczowym kryterium jest ukształtowanie w wyniku procesów glacialnych, fluwialnych i eolicznych oraz występowanie osadów odpowiednich do tych procesów. W przedstawionym podziale kryterium wysokościowe należy traktować jako pomocnicze, głównym jest bowiem kryterium genetyczno-strukturalne.

Dalsze postępowanie inwentaryzacyjne należy prowadzić odrębnie dla gór i dla pozostałych terenów.

W górach kluczowym kryterium inwentaryzacji krajobrazów jest zróżnicowanie pięter klimatyczno-roślinnych. Wyróżniamy krajobrazy: regla dolnego, regla górnego, subalpejskie (kosodrzewiny), alpejskie (hal), subniwalne (turni). Dalszy podział związany jest z identyfikacją głównych form pokrycia terenu, które są powiązane ze sposobem zagospodarowania i powinny być wyrażone rodzajem roślinności. Na przykład w krajobrazach dolnoreglowych mogą występować krajobrazy: rolne uprawowe, osadnicze, łąkowo-pastwiskowe, leśne (należy je różnicować w zależności od występujących biocenoz – identyfikacja metodami fitosocjologicznymi). Przykładowe nazewnictwo krajobrazów inwentaryzowanych zgodnie z przedstawioną metodą:

- górskie krajobrazy regla dolnego z lasami grądowymi,
- górskie krajobrazy regla górnego z borem jodłowym,
- górskie krajobrazy regla górnego z łąkami świeżymi itp.

W innych niż górskie krajobrazach stacje narciarskie będą realizowane przede wszystkim na pogórzach, przedgórzach i wyżynach, a przy uwzględnieniu lokalnego zróżnicowania rzeźby terenu – w krajobrazach wzgórzowych, a rzadziej w pagórkowatych. Przynależność do krajobrazów pogórzy, przedgórzy i wyżyn należy określić na podstawie podziału fizyczno-geograficznego Polski. Podczas prowadzenia dalszej klasyfikacji należy do krajobrazów wzgórzowych zaliczyć krajobrazy o wysokościach względnych generalnie >70 m, ale należy uwzględnić przede wszystkim kryteria związane z budową geologiczną. Przy występowaniu skał starszego podłoża mogą być

do wzgórz zaklasyfikowane krajobrazy ze wzniesieniami niższymi niż 70 m. Dalsza kwalifikacja krajobrazów wyżynnych powinna być prowadzona w nawiązaniu do typologii krajobrazu naturalnego Polski z uwzględnieniem trzech typów krajobrazów: na skałach węglanowych, krzemianowych i lessowych. Następnym kryterium jest, podobnie jak w krajobrazach górskich, pokrycie terenu rozszerzone o klasyfikację szaty roślinnej. W efekcie zastosowania tego schematu można wyróżnić następujące przykładowe krajobrazy:

- podgórskie krajobrazy wzgórzowe na skałach krzemianowych z łąkami świeżymi,
- wyżynne krajobrazy wzgórzowe na skałach węglanowych z murawami kserotermicznymi,
- wyżynne krajobrazy pagórków lessowych z gruntami ornymi itp.

Na terenach nizinnych stacje narciarskie mogą być lokalizowane jedynie w krajobrazach dobrze wyrażonych stref marginalnych zlodowaceń z morenami czołowymi, kemami lub ozami. Występowanie tych form oraz towarzyszących im osadów jest głównym kryterium inwentaryzacji. Następnym i ostatnim jest pokrycie terenu, identyfikowane analogicznie jak w krajobrazach wyżej opisanych. W efekcie postępowania inwentaryzacyjnego i klasyfikacyjnego można wyróżnić na nizinach następujące przykładowe typy krajobrazów:

- nizinne krajobrazy wzgórz morenowych z łąkami świeżymi,
- nizinne krajobrazy kemów z borami subatlantyckimi,
- nizinne krajobrazy ozów z murawami napiaskowymi.

Ponadto niezależnie wyróżnia się krajobrazy:

- dolinny – obejmujący wydłużone struktury ukształtowane przez rzeki, o charakterze rynnowym, z bardziej lub mniej zaznaczającym się płaskim dnem oraz bardziej wyraźnymi zboczami,
- obniżeń i kotlin – bardziej lub mniej zaznaczające się obniżenia terenowe różnej genezy o charakterze najczęściej podmokłym, otoczone wzniesieniami.

W krajobrazach tych inwentaryzację należy prowadzić również z uwzględnieniem dominujących form pokrycia terenu.

Proponowana klasyfikacja, łącząca oba podejścia inwentaryzacji krajobrazów, uwzględnia zasadnicze wymogi delimitacji dla architektury krajobrazu, ale rozbudowuje znaczeniowo krajobrazy, określając ich strukturę genetyczną jak w większości koncepcji kompleksowej geografii fizycznej. Taka klasyfikacja jest bardziej przydatna, ponieważ mówi jednocześnie o charakterze krajobrazu i jego genezie przyrodniczej, co w ocenach oddziaływania przedsięwzięć ma duże znaczenie.

Klasyfikacja krajobrazów może uwzględniać również aspekty kulturowe, np. rozłogi pól czy typy zabudowy. Użycie tych kryteriów powinno mieć odzwierciedlenie w nazewnictwie krajobrazów.

Mapa krajobrazów powinna być sporządzona w oparciu o zweryfikowane w terenie wydzielenia form ukształtowania, które zazwyczaj niewiele się zmieniają, a zwłaszcza form pokrycia, które podlegają znacznym nieraz modyfikacjom na skutek np. zmiany sposobu użytkowania lub zaniechania użytkowania. We wszystkich pasmach gór Polski jest to zjawisko powszechne.

Wydzielone jednostki krajobrazowe, w szczególności dla terenów ze znaczną mozaiką typów ukształtowania i pokrycia, powinny być zgeneralizowane. Dopuszcza się wyróżnianie krajobrazów mozaikowatych tam, gdzie występuje bardzo duże zagęszczenie drobnych form ukształtowania lub pokrycia (np. rolno-osadnicze, rolno-leśne itp.).

Mapę krajobrazów sporządza się w zasięgu strefy potencjalnego znaczącego oddziaływania. Mapa powinna być uzupełniona opisem w ujęciu tabelarycznym obejmującym klasyfikację i charakterystykę, w układzie jak poniżej:

Lp.	Nazwa krajobrazu	Klasyfikacja zgodnie z metodyką audytu krajobrazowego	Ogólna charakterystyka
1.	Górskie krajobrazy regla dolnego z lasami grądowymi		
2.	Podgórskie krajobrazy wzgórzowe na skałach krzemianowych z łąkami świeżymi		

2) Określenie charakterystycznych cech krajobrazu oraz przejawów degradacji i dewastacji

Proces należy przeprowadzić w pełnym zakresie dla krajobrazów, w obrębie których planowana jest stacja narciarska oraz sąsiadujących. W pozostałych krajobrazach zlokalizowanych w strefie znaczącego potencjalnego oddziaływania, gdzie zagrożenie dla cech charakterystycznych jest mniejsze, a większe dla wartości wizualnych, w analizie cech diagnostycznych należy skupić się głównie na cechach wyróżniających krajobraz w skali ponadlokalnej i mających kluczowe znaczenie wizualne, w tym na walorach przyrodniczych i historyczno-kulturowych. Tabele dla tych krajobrazów mogą mieć uproszczony charakter i obejmować jedynie elementy wyróżniające krajobraz w skali ponadlokalnej.

Cechy charakterystyczne należy określić poprzez grupę cech przedstawionych w poniższym zestawieniu tabelarycznym, a także poprzez przypisanie im odpowiednich atrybutów. W zestawieniu uwzględniono cechy wyróżnione w części inwentaryzacyjnej metodyki audytu krajobrazowego. Wybrano cechy, które dla oceny oddziaływania stacji narciarskich na krajobraz mogą być najistotniejsze. Zmodyfikowano informacje diagnostyczne.

Cechy charakterystyczne przedstawiono w trzech grupach. Dwie pierwsze obejmują cechy projakościowe, a ich obecność zasadniczo zwiększa wartość krajobrazu. Grupa trzecia obejmuje cechy związane z zagospodarowaniem osadniczym, produkcyjnym i infrastrukturalnym, generalnie zmniejszającym jakość krajobrazu.

Nazwa krajobrazu:

.....

Typ cechy charakterystycznej	Nazwa cechy charakterystycznej	Istotne informacje diagnostyczne w obrębie analizowanego krajobrazu
Charakterystyczne cechy przyrodnicze krajobrazu	Lasy	Udział powierzchniowy, zwartość kompleksów
	Wiek lasów	Udział lasów będących lasami od co najmniej 100 lat w całej powierzchni leśnej
	Zadrzewienia obszarowe	Udział powierzchniowy, gęstość, różnorodność, wiek, stan zachowania
	Zadrzewienia liniowe wzdłuż dróg	Gęstość, stosunek do łącznej długości dróg, wiek, różnorodność gatunkowa, stan zachowania
	Zadrzewienia liniowe wzdłuż cieków	Gęstość, stosunek do łącznej długości cieków, wiek, różnorodność gatunkowa, stan zachowania
	Zadrzewienia pojedyncze	Nasylenie, wiek, różnorodność gatunkowa
	Łąki i pastwiska	Udział powierzchniowy w krajobrazie, zwartość kompleksów, stan zachowania
	Podmokłe ziołorośla, szuwały, turzycowiska, torfowiska, bagna	Udział powierzchniowy w krajobrazie, zwartość kompleksów, stan zachowania
	Jeziora	Liczebność, udział powierzchniowy, stan zachowania
	Inne zbiorniki wodne	Liczebność, udział powierzchniowy, stan zachowania
	Rzeki	Długość i gęstość w krajobrazie, stan
	Inne ciekі (kanały, rowy)	Długość i gęstość w krajobrazie, stan
	Brzegi morskie	Długość i gęstość w krajobrazie, naturalność
	Odkrywki i profile geologiczne	Liczba, wartość naukowo-dydaktyczna, stan
	Wyraziste formy geomorfologiczne	Liczba, zagęszczenie
	Korytarze ekologiczne	Ranga, liczba i udział powierzchniowy
	Rozcięcia wązowowe	Gęstość, stan
	Nieużytki gruntów ornych	Udział powierzchniowy, stan
	Nieużytki łąk i pastwisk	Udział powierzchniowy, stan
	Inne cechy	Właściwe dla cech informacje diagnostyczne
Charakterystyczne cechy historyczno-kulturowe krajobrazu	Stanowiska archeologiczne	Liczba, ranga, nasycenie
	Zabytkowe obiekty zabudowy wiejskiej	Liczba, ranga, nasycenie i stan
	Zabytkowe obiekty zabudowy miejskiej	Liczba, ranga, nasycenie i stan
	Zabytkowe obiekty architektury wojskowej i obronnej	Liczba, ranga, nasycenie i stan
	Zabytkowe obiekty zabudowy religijnej	Liczba, ranga, nasycenie i stan
	Zabytkowe cmentarze	Liczba, ranga, nasycenie i stan
	Miejsca pamięci i pomniki	Liczba, ranga, nasycenie i stan
	Zabytkowe obiekty przemysłowe, usługowe i infrastrukturalne	Liczba, ranga, nasycenie i stan
	Zabytkowe obiekty architektury dworskiej i rezydencjalnej	Liczba, ranga, nasycenie i stan
	Zachowany historyczny układ własności	Liczba, ranga, udział powierzchniowy i stan
	Parki wiejskie	Liczba, ranga, nasycenie i stan
	Parki miejskie	Liczba, ranga, nasycenie i stan
	Zadrzewienia alejowe drzew owocowych	Gęstość, wiek, różnorodność gatunkowa, stan zachowania
	Typ morfologiczny wsi	Typologia, stan zachowania

	Typ genetyczny wsi	Typologia, stan zachowania
	Inne cechy	Właściwe dla cech informacje diagnostyczne
Charakterystyczne cechy mogące degradować krajobraz	Drogi	Długość i gęstość w krajobrazie
	Grunty orne drobnoprzestrzenne	Udział powierzchniowy, stan
	Grunty orne wielkopowierzchniowe	Udział powierzchniowy, stan
	Sady produkcyjne	Udział powierzchniowy, stan
	Wyrobiska eksploatacyjne i poeksploatacyjne	Liczba, udział powierzchniowy, stan
	Zabudowa wiejska rdzenna	Liczba, udział powierzchniowy, stan
	Zabudowa wiejska nowa	Liczba, udział powierzchniowy
	Zabudowa produkcyjna rolnicza	Udział w strukturze wsi
	Zabudowa produkcyjno-usługowa inna	Liczba, udział powierzchniowy
	Elektrownie wiatrowe	Liczba
	Linie energetyczne wysokich napięć	Długość linii i gęstość
	Obiekty turystyczne	Nasylenie i udział powierzchniowy
	Obiekty użyteczności publicznej	Nasylenie i udział w krajobrazie
	Inne cechy	Właściwe dla cech informacje diagnostyczne

W przypadku braku danych należy pisać – bd, w przypadku braku elementu należy pisać – 0.

Pod każdą z tabel diagnozujących cechy charakterystyczne krajobrazu powinna zostać zamieszczona analiza wyników, w szczególności identyfikująca cechy charakterystyczne o znaczeniu kluczowym dla krajobrazu i wyróżniającym go w skali ponadlokalnej.

3) Waloryzacja krajobrazów oraz ich cech charakterystycznych

Waloryzacja cech charakterystycznych

Ocena powinna uwzględniać występowanie, zasób oraz stan cechy charakterystycznej zidentyfikowanej w inwentaryzacji. Oceniane są tylko te cechy, które zostały zdiagnozowane jako podwyższające wartość krajobrazu (projakościowe). Cechy obniżające wartość powinny być wykorzystane w diagnostyce jako obniżające wartość cech projakościowych. Ocena prowadzona jest w trzystopniowej skali:

- 1 – cecha charakterystyczna krajobrazu ma niewielkie znaczenie – co najwyżej w skali lokalnej;
- 2 – cecha charakterystyczna krajobrazu ma średnie znaczenie – wyróżnia krajobraz w skali ponadlokalnej, na poziomie gminy lub powiatu;
- 3 – cecha charakterystyczna krajobrazu ma duże znaczenie – wyróżnia krajobraz w skali regionalnej lub krajowej.

Ocena cech charakterystycznych powinna nastąpić w ujęciu tabelarycznym z uwzględnieniem danych z inwentaryzacji:

Nazwa krajobrazu:

.....

Typ cechy charakterystycznej	Nazwa cechy charakterystycznej	Ocena (1, 2, 3)	Uzasadnienie
Charakterystyczne cechy przyrodnicze krajobrazu	Lasy		
	Wiek lasów		
	Zadrzewienia obszarowe		
	Zadrzewienia liniowe wzdłuż dróg		
	Zadrzewienia liniowe wzdłuż cieków		
	Zadrzewienia pojedyncze		
	Łąki i pastwiska		
	Podmokłe ziołorośla, szuwary, turzycowiska, torfowiska, bagna		
	Jeziora		
	Inne zbiorniki wodne		
	Rzeki		
	Inne ciekły (kanały, rowy)		
	Brzegi morskie		
	Odkrywki i profile geologiczne		
	Wyraziste formy geomorfologiczne		
	Korytarze ekologiczne		
	Rozcięcia wąwozowe		
	Nieużytki gruntów ornych		
	Nieużytki łąk i pastwisk		
	Inne cechy		
Charakterystyczne cechy historyczno-kulturowe krajobrazu	Stanowiska archeologiczne		
	Zabytkowe obiekty zabudowy wiejskiej		
	Zabytkowe obiekty zabudowy miejskiej		
	Zabytkowe obiekty architektury wojskowej i obronnej		
	Zabytkowe obiekty zabudowy religijnej		
	Zabytkowe cmentarze		
	Miejsca pamięci i pomniki		
	Zabytkowe obiekty przemysłowe, usługowe i infrastrukturalne		
	Zabytkowe obiekty architektury dworskiej i rezydencjalnej		
	Zachowany historyczny układ własności		
	Parki wiejskie		
	Parki miejskie		
	Zadrzewienia alejowe drzew owocowych		
	Typ morfologiczny wsi		
	Typ genetyczny wsi		
	Inne cechy		

W kolumnie „Uzasadnienie” należy w szczególności uzasadnić kwalifikację do oceny punktowej 3.

Każda z tabel waloryzujących podlega analizie z wyszczególnieniem cech charakterystycznych o dużym i średnim znaczeniu.

Cechy charakterystyczne o średnim i dużym znaczeniu są zaznaczane na mapie waloryzacji krajobrazów, sporządzonej na podkładzie mapy topograficznej obejmującej strefę potencjalnego znaczącego oddziaływania stacji narciarskiej, na której są też zaznaczone kluczowe elementy inwestycji. Pozwoli to na zdiagnozowanie miejsc i obszarów konfliktowych.

Waloryzacja krajobrazów

Waloryzacja krajobrazów następuje po waloryzacji cech charakterystycznych, z uwzględnieniem jej wyników. W ocenie uwzględnia się kryteria oceny jakości krajobrazu z przygotowanej metodyki audytu krajobrazowego.

Waloryzacja prowadzona jest w ujęciu tabelarycznym, przy uwzględnieniu pięciu stałych kryteriów oceny i kolejnych kryteriów obejmujących cechy charakterystyczne, które osiągnęły ocenę co najmniej 3.

Każde z kryteriów oceniane jest w skali od 0 do 3 punktów, gdzie:

- 0 to brak elementu oceny związanego z kryterium,
- 1 to małe znaczenie – co najwyżej lokalne,
- 2 to średnie znaczenie – co najwyżej regionalne,
- 3 to duże znaczenie – regionalne, krajowe lub międzynarodowe.

Numer i nazwa krajobrazu	Kryteria oceny i zasady kwalifikacji	Wynik (0, 1, 2, 3 pkt)
1.	<p>1) występowanie form ochrony przyrody: 0 – brak form ochrony 1 – pomnik przyrody, użytek ekologiczny, stanowisko dokumentacyjne 2 – zespół przyrodniczo-krajobrazowy, obszar chronionego krajobrazu 3 – park narodowy, rezerwat przyrody, park krajobrazowy</p> <p>2) występowanie form ochrony zabytków: 0 – brak form ochrony zabytków 1 – zabytki o randze lokalnej i strefy B, K i OW 2 – zabytki rangi regionalnej i strefy A i E 3 – pomniki historii, parki kulturowe, zabytki rangi krajowej i UNESCO</p> <p>3) Reprezentatywność wynikająca z typowości: 0 – brak reprezentatywności 1 – reprezentatywność w skali lokalnej na całej powierzchni lub w skali regionalnej do 75% powierzchni 2 – reprezentatywność w skali regionu >75% powierzchni lub kraju do 50% powierzchni 3 – reprezentatywność w skali kraju >50% powierzchni</p> <p>4) Unikatowość wynikająca z niepowtarzalności: 0 – brak unikatowości 1 – unikatowy w skali lokalnej na całej powierzchni lub w skali regionalnej do 75% powierzchni 2 – unikatowy w skali regionu >75% powierzchni lub kraju do 50% powierzchni 3 – unikatowy w skali kraju >50% powierzchni</p> <p>5) Pierwsza cecha charakterystyczna, która osiągnęła wynik z oceny o wartości 3 (jeżeli występuje): 2 – element lub obszar o znaczeniu regionalnym 3 – element lub obszar o znaczeniu krajowym</p> <p>6) Druga cecha charakterystyczna, która osiągnęła wynik z oceny o wartości 3 (jeżeli występuje): 2 – element lub obszar o znaczeniu regionalnym 3 – element lub obszar o znaczeniu krajowym</p>	
n.

Reprezentatywność, za autorami metodyki audytu krajobrazowego, to istnienie cech krajobrazu stanowiących jego wyróżnik, które można uznać za modelowe dla danego krajobrazu. Jednocześnie jest to krajobraz optymalnego funkcjonowania procesów, oryginalny w strukturze i osobiwy. Podobnie za autorami metodyki audytu krajobrazowego przyjęto, że unikatowość związana jest z reprezentowaniem wyjątkowych cech i właściwości syntetycznych krajobrazu, wyróżniających się niepowtarzalnością, wysoką odrębnością, wyjątkowością i rzadkością występowania.

Uzyskanie przez krajobraz jakiegokolwiek oceny 3 wśród wszystkich kryteriów lub oceny 2 z co najmniej dwóch spośród kryteriów 1–4 oznacza kwalifikację do krajobrazów o wysokiej wartości. Uzyskanie oceny 0 z kryteriów 1–3 i co najwyżej 1 z kryterium 4 oraz brak cech charakterystycznych krajobrazu, które osiągnęłyby ocenę 3, oznacza kwalifikację do krajobrazów o niewielkiej wartości. Wszystkie pozostałe wyniki oceny wskazują na klasyfikację do krajobrazów o średniej wartości.

Wyniki oceny są analizowane z uzasadnieniem przyczyn kwalifikacji.

Elementy, które w ocenie uzyskały wynik co najmniej 2, są zaznaczane na mapie waloryzacji, tej samej, co wyniki oceny cech charakterystycznych krajobrazu.

4) Ocena wpływu na cechy charakterystyczne krajobrazu i ich wartość

Ocenę wpływu na charakterystyczne cechy krajobrazu przeprowadza się w krajobrazach, w których planowane są elementy stacji narciarskiej oraz w krajobrazach sąsiedzkich. Nie ma konieczności przeprowadzania tej oceny w całym zasięgu strefy potencjalnego znaczącego oddziaływania, ponieważ oddziaływanie na charakter krajobrazu jest tożsame z degradacją lub dewastacją przez elementy przedsięwzięcia strukturalnych i funkcjonalnych cech charakterystycznych krajobrazu, a ten typ oddziaływania występuje przy bezpośrednim styku elementów stacji narciarskiej z cechami charakterystycznymi.

Na podstawie nałożenia mapy projektu stacji narciarskiej na mapę waloryzacji cech charakterystycznych krajobrazu i z uwzględnieniem charakterystyki projektu, dokonywana jest identyfikacja wpływu na krajobraz i jego cechy charakterystyczne. W ocenie uwzględnia się skumulowane oddziaływanie przedsięwzięć w obrębie krajobrazu.

Trwałe przekształcenie cechy charakterystycznej krajobrazu, która osiągnęła ocenę 1 podczas waloryzacji cech charakterystycznych krajobrazu, jest dopuszczalne pod warunkiem nieprzekształcenia więcej niż 1/3 zasobów danej cechy w krajobrazie i ochronie obiektów podlegających ochronie prawnej. Zaleca się dokonanie działań minimalizujących wpływ na zasób.

Trwałe przekształcenie cechy charakterystycznej krajobrazu, która osiągnęła wynik oceny 2, jest dopuszczalne pod warunkiem ograniczenia tego przekształcenia do 1/10 zasobu w krajobrazie, z wyłączeniem obszarów i obiektów chronionych, w których nie dopuszcza się przekształcenia cechy. Zaleca się także dokonanie działań minimalizujących wpływ na zasób.

Nie dopuszcza się do trwałego przekształcenia cech charakterystycznych krajobrazu, które osiągnęły wynik z oceny 3. Oznacza to w tym przypadku konieczność bezwzględnej modyfikacji projektu, aby jego realizacja nie prowadziła do degradacji lub dewastacji takiej cechy charakterystycznej. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się krótkookresowe i odwracalne oddziaływanie degradujące na cechę charakterystyczną, np. wkopanie kabli energetycznych.

Wyniki oceny wpływu powinny być przedstawione w formie opisowej, w sposób umożliwiający przestrzenną identyfikację miejsc konfliktowych.

5) Ocena wpływu na fizjonomię krajobrazu

Inwentaryzacja elementów ekspozycji czynnej – ciągów i punktów widokowych

Inwentaryzacja ciągów i punktów widokowych wykonywana jest w całym obszarze potencjalnego znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia.

W pierwszym etapie na mapie topograficznej zaznacza się na podstawie rozpoznania terenowego ciągi i punkty widokowe, z których widoczne będą elementy stacji narciarskiej. Nie zaznacza się wszystkich potencjalnych punktów i ciągów widokowych. W analizie można posłużyć się badaniami w technikach GIS prowadzonymi na bazie DTM, jednak wyniki analiz komputerowych należy każdorazowo weryfikować w terenie.

Punkty i ciągi widokowe wyznacza się z przestrzeni publicznych, którymi są w szczególności:

1. punkty widokowe opisywane w przewodnikach i przedstawione na mapach lub w opracowaniach planistycznych,
2. drogi publiczne,
3. linie kolejowe,
4. publiczne przestrzenie na terenach zabudowanych, np. place przykościelne, place przy remizach strażackich, centra wsi przy sklepach, szkołach, miejsca wypoczynku mieszkańców itp.,
5. szlaki turystyczne o randze co najmniej regionalnej,
6. plaże o randze co najmniej regionalnej,
7. rzeki wykorzystywane do spływów kajakowych,
8. żeglowne jeziora.

Wyróżnia się ciągi i punkty widokowe, gdzie:

- oś widokowa z planowaną stacją narciarską jest w przybliżeniu lub wprost przedłużeniem ciągu widokowego, czyli tzw. **oddziaływanie osiowe (na wprost)** – na przedłużeniu drogi, linii kolejowej, szlaku turystycznego; jest to oddziaływanie silniejsze i nieuniknione podczas przemieszczania się ciągiem,
- oś widokowa ze stacją narciarską jest prostopadła lub zbliżona do prostopadłej w stosunku do przebiegu ciągu widokowego (tzw. **oddziaływanie boczne**); jest to oddziaływanie słabsze i fakultatywne (zależne od wyboru kierunku obserwacji) podczas przemieszczania się ciągiem.

Dla punktów widokowych mających charakter obszarowy (np. plac publiczny w centrum wsi, rynek miasta, płaski wierzchołek wzniesienia itp.) identyfikuje się publicznie dostępny punkt o najsilniejszym potencjalnym oddziaływaniu wizualnym przedsięwzięcia.

Dla każdego ciągu widokowego wyznacza się kluczowy punkt widokowy, charakteryzujący się największym wizualnym oddziaływaniem przedsięwzięcia. W obrębie jednej drogi (także szlaku turystycznego, linii kolejowej) można wydzielić kilka punktów widokowych, jeżeli zmienia się kierunek ekspozycji z bocznej na osiową

i odwrotnie lub w sposób istotny zmienia się rodzaj ekspozycji. Oddziaływanie osiowe powinno być traktowane jako najważniejsze w wyborze kluczowych punktów widokowych do analiz.

Przy wyznaczaniu punktów widokowych uwzględnia się skumulowane oddziaływanie istniejących i planowanych przedsięwzięć, które uzyskały decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach i dla których złożono wnioski o jej wydanie, a także skumulowane oddziaływania istniejących i projektowanych linii elektroenergetycznych wysokich napięć i innych przedsięwzięć o charakterze głównie infrastrukturalnym i przemysłowym, pełniących rolę dominant. W dalszej części postępowania skumulowane oddziaływanie będzie uwzględnione głównie podczas oceny jakości wizualnej panoram z wyznaczonych punktów widokowych, a w przypadku słupów linii elektroenergetycznych wysokich napięć również podczas oceny siły oddziaływania wizualnego.

Ocenia się, że na podstawie wyżej wskazanych zaleceń dla każdego przedsięwzięcia powinno się zidentyfikować od kilkunastu do kilkudziesięciu charakterystycznych punktów widokowych, z których będą prowadzone dalsze analizy. Przy najmniejszych przedsięwzięciach minimalna ilość punktów widokowych powinna wynosić ok. 10. Ich ilość jest zależna od wielkości przedsięwzięcia, wielkości strefy potencjalnego oddziaływania wizualnego, gęstości punktów i ciągów widokowych w krajobrazie, ukształtowania terenu i jego pokrycia, a w szczególności od sposobu wyeksponowania stacji narciarskiej.

Bezpośrednią lokalizację punktów widokowych (poprzez wskazanie konkretnego punktu) lub pośrednią lokalizację (poprzez wskazanie ciągu widokowego, dla którego punkt powinien być wyznaczony) na podstawie powyższych zaleceń powinien wskazać organ przeprowadzający procedurę oceny oddziaływania na środowisko w postanowieniu określającym zakres raportu oddziaływania na środowisko. Organ wskazuje lokalizację na podstawie przedłożonej w KIP mapy rozmieszczenia elementów przedsięwzięcia, w szczególności tras zjazdowych, tras wyciągów, dużych obiektów rekreacyjno-wypoczynkowych, gastronomicznych i komunikacyjnych, wykonanej na podkładzie mapy topograficznej, z zaznaczonymi drogami oraz liniami kolejowymi.

W przypadku planowanej lokalizacji stacji narciarskich na terenie parków krajobrazowych i ich otulin, a także na obszarach chronionego krajobrazu, organ wyznaczając punkty widokowe może zagęścić ich sieć w celu dokładniejszego zbadania oddziaływania widokowego na przedmiot ochrony tych obszarów.

Oprócz punktów widokowych wyznaczonych przez organ wyznacza się także obligatoryjnie punkty widokowe na cechy charakterystyczne krajobrazu, które osiągnęły wynik z waloryzacji 3, czyli ważne w skali regionalnej, krajowej lub międzynarodowej. Uwzględnia się także formy i obiekty chronione o charakterze przyrodniczym i zabytkowym.

Dla oceny wpływu wizualnego na zabytkowe elementy krajobrazu kulturowego wyznacza się punkty widokowe do analizy wpływu na te elementy, zgodnie z metodyką przedstawioną w dalszej części tekstu. Mogą to być częściowo te same punkty widokowe, które mają służyć do oceny wpływu wizualnego, jeżeli jednocześnie pozwolą na ocenę wpływu na zabytkowe cechy krajobrazu.

Dalsze analizy prowadzi się z wyznaczonych do analiz punktów widokowych, oceniając wartość wizualną panoram oraz siłę oddziaływania projektu przedsięwzięcia na panoramę.

Ponumerowane punkty widokowe, z których prowadzone będą analizy oddziaływania, zaznacza się na mapie. Na mapie zaznacza się także ciągi widokowe, na których zidentyfikowano oddziaływanie wizualne.

W formie opisowej charakteryzuje się uwarunkowania wyznaczenia punktów widokowych.

Ocena jakości wizualnej panoram z punktów widokowych i ich wrażliwości na zmiany po realizacji przedsięwzięcia

A) Wykonanie dokumentacji fotograficznej panoram

Dla każdego zidentyfikowanego punktu widokowego wykonuje się dokumentację fotograficzną. Fotografie powinny być wykonane przy dobrych warunkach widoczności, w środku dnia, w rozdzielczości co najmniej 300 dpi, z ogniskową oddającą najwierniej rzeczywisty widok krajobrazu z punktu widokowego. Niedopuszczalne jest nienaturalne zbliżanie lub oddalanie perspektywy, gdyż oba te zabiegi zakłócają stosunki kompozycyjne i będą mieć wpływ na końcowy wynik analiz.

Fotografia powinna obejmować pełny zakres panoramy w ujęciu wertykalnym i horyzontalnym. Powinna być wykonana na wysokości ok. 1,5 m od powierzchni terenu. Kadrowanie powinno być wykonane tak, by niebo zajmowało maksymalnie 1/3 kadru w pionie. W dolnej części kadru powinien się znaleźć teren położony nie bliżej niż 10 m od wykonującego fotografię. Fotografię należy wykonać tak, by można było na niej przedstawić elementy przedsięwzięcia w pełnym wymiarze. Panorama powinna obejmować maksymalnie sferę 160 stopni, z centralnie zlokalizowaną stacją narciarską. Niedopuszczalne jest wykonywanie panoram pokazujących sferę >180 st. Niedopuszczalne jest wykorzystywanie obiektywów i ustawień zniekształcających panoramę w stosunku do rzeczywistego widoku.

Dopuszczalne jest wykonanie pełnej panoramy poprzez złożenie kilku fotografii, pod warunkiem, że wykonane zostały w tych samych warunkach pogodowych i w serii.

B) Ocena jakości wizualnej krajobrazów w panoramach z poszczególnych punktów widokowych

Panoramy wykonane z poszczególnych punktów widokowych należy poddać analizie uwzględniającej wartość form ukształtowania i form pokrycia.

Zgodnie z założeniami, wskazującymi, że wartość wizualna krajobrazu rośnie wraz ze wzrostem głębokości panoramy, wzrostem naturalnego ukształtowania rzeźby terenu oraz wzrostem ilości naturalnych (przyrodniczych) form pokrycia, w tym naturalnych zbiorników wodnych, a także ze zwiększoną obecnością elementów kulturowych o charakterze zabytkowym, przyjmuje się następujące kryteria klasyfikacji, z głównymi przesłankami przyporządkowującymi:

1. Wartość wizualna **form ukształtowania** terenu:

- **niska** – teren falisty lub nisko pagórkowaty z maksymalnie dwoma planami wyznaczonymi przez ukształtowanie terenu, najczęstsza głębokość panoramy do 2–3 km,
- **średnia** – teren z wysokimi pagórkami lub wzgórzami, z wyraźnie zaznaczającymi się rozcięciami dolin rzecznych i obniżeń, z co najmniej trzema planami

wyznaczonymi przez ukształtowanie, bez wybitnych rozcięć, o głębokości panoramy do 6–8 km,

- **wysoka** – teren z wybitnymi wzgórzami i górami, porozcinany dolinami i obniżeniami, z wieloma planami o często pociętym charakterze – głębokość panoram >8 km, często kilkanaście kilometrów.

2. Wartość wizualna **form pokrycia** terenu:

- **niska** – kilka słabo zróżnicowanych naturalnych form pokrycia lub większa ich ilość i zróżnicowanie, ale z silną degradacją przez zabudowę i infrastrukturę, brak istotnych wartości kulturowo-historycznych,
- **średnia** – kilkanaście naturalnych form pokrycia, brak zaznaczającej się silnej degradacji przez zabudowę i infrastrukturę, obecność projakościowych cech krajobrazu z wynikiem oceny 2, istotnie zaznaczające się wartości kulturowo-historyczne,
- **wysoka** – brak istotnych form degradacji, znacząco więcej niż kilkanaście wyróżniających się naturalnych form pokrycia, o zwiększonej różnorodności. Obecność projakościowych cech charakterystycznych krajobrazu, które osiągnęły wartość oceny 3, dominujący charakter wartości kulturowo-historycznych.

W zależności od oceny dokonuje się klasyfikacji punktów widokowych do jednej z pięciu klas wartości wizualnej krajobrazu: V – bardzo wysokiej wartości wizualnej, IV – wysokiej wartości wizualnej, III – średniej jakości wizualnej, II – małej jakości wizualnej, I – bardzo małej jakości wizualnej. Odbywa się to w następującym schemacie klasyfikacyjnym:

X		Wartość wizualna form pokrycia terenu		
		Niska	Średnia	Wysoka
Wartość wizualna form ukształtowania terenu	Niska	I	II	III
	Średnia	II	III	IV
	Wysoka	III	IV	V

- Dla każdego punktu widokowego przedstawia się wyniki oceny w następującym schemacie: (U – ukształtowanie, P – pokrycie):
- nr pkt. ... – U (niska, średnia, wysoka), P (niska, średnia, wysoka) – klasyfikacja końcowa (I, II, III, IV, V),
- np. nr pkt. 1 – U niska, P wysoka – III.

Wylicza się ilość i procentowy udział punktów widokowych zaszeregowanych do poszczególnych klas. Wylicza się średnią jakość wizualną panoram, dającą pogląd na jakość wizualną panoram dla całej strefy potencjalnego znaczącego oddziaływania.

Na tym etapie można sformułować wstępną ocenę skali potencjalnego znaczącego oddziaływania. Będzie ona rosła wraz ze wzrostem udziału panoram z kategorii V i IV oraz maleć wraz ze wzrostem udziału panoram z kategorii I i II.

Ocena siły wizualnego oddziaływania przedsięwzięcia

A) Przygotowanie panoram krajobrazowych do oceny

Na każdej analizowanej fotografii (panoramie) wykonuje się schematyczną wizualizację elementów stacji narciarskiej, mających wpływ wizualny. Są to głównie trasy zjazdowe, trasy wyciągów, stacje wyciągów, słupy, nowe formy rzeźby terenu, zbiorniki wodne, parkingi, drogi dojazdowe, duże obiekty gastronomiczne i hotelowe.

Uwzględnia się w panoramach projekty przedsięwzięć kumulujących wpływ wizualny.

W panoramach zaznacza się płaszczyznę zajętości krajobrazu przez stację narciarską, którą stanowi wielokąt wykreślony przez linie łączące skrajne punkty stacji. W przypadku występowania częściowych przesłoneń elementów przedsięwzięcia przez zlokalizowane na ich przedpolu zabudowania, las i inne trwałe (niesezonowe) przesłonięcia, płaszczyzna zajętości krajobrazu obejmuje jedynie tę część stacji narciarskiej, która jest widoczna. W przypadku występowania na przedpolu pojedynczych drzew, szpalerów drzew lub ażurowych zadrzewień, należy uwzględnić cały obszar zajętości, ponieważ w okresie letnim zadrzewienia co prawda ekranują elementy stacji narciarskiej, ale w sezonie zimowym są one widoczne.

B) Ocena siły oddziaływania

Dla każdego punktu widokowego wyznaczonego do analizy oddziaływania wylicza się następujące wskaźniki oddziaływania:

1. **wskaźnik powierzchniowej zajętości krajobrazu WPZ** – wyznacza stosunek łącznej powierzchni panoramy zajętej przez stację narciarską do powierzchni panoramy z uwzględnieniem odrębności oddziaływania osiowego i bocznego. Tak liczony wskaźnik uwzględnia pośrednio odległość stacji narciarskiej od punktu widokowego. Wyliczenie wartości wskaźnika następuje z wzoru:

$$WPZ = P_{wx}W_o/P$$

gdzie: PW – powierzchnia płaszczyzny zajętości panoramy (krajobrazu) przez stację; WO – współczynnik osi widokowej przyjmujący wartość 1 dla stacji zlokalizowanych poza osią widokową ciągu ekspozycji czynnej i 2 dla stacji zlokalizowanych w osi ciągu ekspozycji czynnej; P – powierzchnia panoramy krajobrazowej mierzona do linii horyzontu.

Uzyskana z obliczeń wartość wskaźnika oznacza:

- >0,3 – dużą powierzchniową zajętość krajobrazu,
- 0,1–0,3 – średnią,
- <0,10 – małą.

Wyniki dla poszczególnych punktów widokowych należy przedstawić w następującym schemacie:

- pkt. nr 1 – wyliczona wartość wskaźnika ... – zajętość (mała, średnia, duża),
- pkt. nr 2 – wyliczona wartość wskaźnika ... – zajętość (mała, średnia, duża),
- ...

- pkt. nr N – wyliczona wartość wskaźnika – zajętość (mała, średnia, duża).
Należy wyliczyć średnią wartość wskaźnika powierzchniowej zajętości krajobrazu przez stację narciarską oraz przyporządkować mu skalę zajętości.

2. **wskaźnik horyzontalnej zajętości krajobrazu WHZ** – wyznacza stosunek szerokości części panoramy zajętej przez stację narciarską (S_w) do całej szerokości panoramy (S) – szerokość zajętej panoramy mierzona jest między zewnętrznymi granicami skrajnych elementów stacji, maksymalna możliwa analiza szerokości panoramy nie powinna obejmować sfery >160 stopni.

$$WHZ = S_w/S$$

Uzyskana z obliczeń wartość wskaźnika oznacza:

- $>0,5$ – dużą zajętość krajobrazu,
- $0,25-0,5$ – średnią,
- $<0,0,25$ – małą.

Wyniki dla poszczególnych punktów widokowych należy przedstawić w następującym schemacie:

- pkt. nr 1 – wyliczona wartość wskaźnika ... – zajętość (mała, średnia, duża),
- pkt. nr 2 – wyliczona wartość wskaźnika ... – zajętość (mała, średnia, duża),
- ...
- pkt. nr N – wyliczona wartość wskaźnika ... – zajętość (mała, średnia, duża).

Należy wyliczyć średnią wartość wskaźnika horyzontalnej zajętości krajobrazu przez stację narciarską oraz przyporządkować mu skalę zajętości.

3. **wskaźnik wertykalnej zajętości panoramy WVZ** – wyznacza stosunek części wysokości panoramy zajętej przez stację narciarską (V_w) do całej wysokości panoramy (V):

$$WVZ = V_w/V$$

Uzyskana z obliczeń wartość wskaźnika oznacza:

- $>0,5$ – dużą zajętość krajobrazu,
- $0,25-0,5$ – średnią,
- $<0,25$ – małą.

Wyniki dla poszczególnych punktów widokowych należy przedstawić w następującym schemacie:

- pkt. nr. 1 – wyliczona wartość wskaźnika ... – zajętość (mała, średnia, duża),
- pkt. nr. 2 – wyliczona wartość wskaźnika ... – zajętość (mała, średnia, duża),
- ...
- pkt. nr. N – wyliczona wartość wskaźnika ... – zajętość (mała, średnia, duża).

Należy wyliczyć średnią wartość wskaźnika wertykalnej zajętości krajobrazu przez stację narciarską oraz przyporządkować mu skalę zajętości.

4. **wskaźnik agresji krajobrazowej WA** – wyznacza stosunek łącznej powierzchni terenów usuwanych lasów i zadrzewień, terenów komunikacyjnych i obiektów kubaturowych w powierzchni panoramy zajętej przez stację narciarską (PD) do tej powierzchni (PW):

$$WA = PD/Pw$$

Uzyskana z obliczeń wartość wskaźnika oznacza:

- >0,25 – duża agresja,
- 0,1–0,25 – średnia,
- <0,1 – mała.

Wyniki dla poszczególnych punktów widokowych należy przedstawić w następującym schemacie:

- pkt. nr 1 – wyliczona wartość wskaźnika ... – agresja (mała, średnia, duża),
- pkt. nr 2 – wyliczona wartość wskaźnika ... – agresja (mała, średnia, duża),
- ...
- pkt. nr N – wyliczona wartość wskaźnika ... – agresja (mała, średnia, duża).

Należy wyliczyć średnią wartość wskaźnika agresji przez elementy stacji oraz przypisać mu skalę uporządkowania.

Z uwzględnieniem powyższych wskaźników oblicza się **syntetyczny wskaźnik siły oddziaływania wizualnego WS**, biorący pod uwagę wartości wyliczonych wyżej wskaźników według wzoru:

$$WS = (WPZ + 0,5WHZ + 0,5WVZ) \times A$$

gdzie A to współczynnik zwiększający siłę oddziaływania w zależności od stopnia agresji krajobrazowej stacji, przyjmujący wartość 1, dla wskaźnika agresji krajobrazowej <0,1; 2 dla wskaźnika agresji 0,1–0,25; 3 dla wskaźnika agresji >0,25.

Uzyskane wartości syntetycznego wskaźnika siły oddziaływania są klasyfikowane do jednego z trzech przedziałów oddziaływania:

- słabe oddziaływanie wizualne przedsięwzięcia – <0,35 (uzasadnienie górnego proggu: poniżej 0,1 + 0,25 x 1),
- średnie oddziaływanie wizualne przedsięwzięcia – 0,35–1,6 (uzasadnienie górnego proggu: poniżej 0,3 + 0,5 x 2),
- silne oddziaływanie wizualne przedsięwzięcia – >1,6.

Wyniki syntetycznego wskaźnika dla poszczególnych punktów widokowych należy przedstawić w następującym schemacie:

- pkt. nr 1 – wyliczona wartość wskaźnika ... – siła oddziaływania (mała, średnia, duża),
- pkt. nr 2 – wyliczona wartość wskaźnika ... – siła oddziaływania (mała, średnia, duża),
- ...
- pkt. nr N – wyliczona wartość wskaźnika ... – siła oddziaływania (mała, średnia, duża).

Wyniki oceny należy poddać analizie z uwzględnieniem czynników wpływających na ocenę. Należy wyliczyć średnią arytmetyczną wartość z wszystkich punktów widokowych syntetycznego wskaźnika siły oddziaływania wizualnego stacji narciarskiej.

C) Klasyfikacja znaczącego negatywnego oddziaływania wizualnego stacji narciarskiej

Zarówno jakość wizualną analizowanych panoram z poszczególnych kluczowych punktów widokowych, jak i wartość wskaźnika siły wizualnego oddziaływania należy zaklasyfikować do jednej z grup oddziaływania według następującego schematu:

Klasa wartości wizualnej krajobrazu	Słabe oddziaływanie wizualne I	Średnie oddziaływanie wizualne II	Silne oddziaływanie wizualne III
I	I	I	II
II	I	II	II
III	II	II	III
IV	II	III	III
V	III	III	III

gdzie:

- III – znaczące negatywne oddziaływanie wizualne,
- II – średnio znaczące negatywne oddziaływanie wizualne,
- I – mało znaczące negatywne oddziaływanie wizualne.

Wyniki dla poszczególnych punktów widokowych oraz średnie dla przedsięwzięcia należy przedstawić według schematu:

Klasa wizualna krajobrazu w panoramie	Siła oddziaływania wizualnego	Grupa znaczącego negatywnego oddziaływania
1. U...,P... – (I–V)	1. – wartość..... – (I–III)	... (I–III)
2. U...,P... – (I–V)	2. – wartość..... – (I–III)	... (I–III)
...
N U...,P... – (I–V)	N – wartość..... – (I–III)	... (I–III)
Średnio stacja (I–V)	Średnio – wartość... – (I–III)	Średnio (I–III)

W interpretacji treści tabeli, oprócz średnich wartości arytmetycznych z wszystkich punktów widokowych (średniej dla przedsięwzięcia), należy wyliczyć liczbę punktów widokowych klasyfikujących się do III klasy znaczącego negatywnego oddziaływania i podać ich udział we wszystkich punktach widokowych. Średnia arytmetyczna dla całego przedsięwzięcia nie powinna być w metodzie jedynym elementem skłaniającym do zaklasyfikowania do znaczącego oddziaływania negatywnego. Należy analizować indywidualnie punkty widokowe i ich grupy. Jeżeli punkty widokowe z III klasą stanowią ponad 50% wszystkich punktów widokowych, to przedsięwzięcie nawet przy uzyskaniu średniej arytmetycznej wartości znaczącego oddziaływania II należy kwalifikować w całości do grupy III.

Istotą interpretacji wyników znaczącego negatywnego oddziaływania wizualnego nie powinno być automatyczne wykluczenie projektu, lecz przeanalizowanie przyczyn wystąpienia, przestrzennej zmienności zagrożenia, a także możliwości przeciwdziałania.

Należy poddać analizie przyczyny wystąpienia znaczącego negatywnego oddziaływania dla każdego z punktów, które zakwalifikowane zostały do III klasy, ze szczególnym uwzględnieniem specyficznych cech krajobrazu decydujących o jego jakości wizualnej oraz cech oddziaływania decydujących o jego sile. Wyniki takiej oceny powinny dostarczyć informacji o możliwościach skorygowania projektu.

Należy dokonać analizy przestrzennego rozmieszczenia punktów widokowych z III klasą oddziaływania, w tym m.in.:

- czy występują one w zwartym obszarze w strefie potencjalnego znaczącego oddziaływania, czy są rozmieszczone przypadkowo. Występowanie w zwartym obszarze jest generalnie mniej korzystne, w szczególności gdy ten obszar zajmuje znaczącą część strefy, ale może być łatwiejsze do skorygowania;
- ile osób jest narażonych na oddziaływanie z tych punktów widokowych – większa liczba osób narażonych zwiększa siłę oddziaływania, np. oddziaływanie z punktów widokowych z dróg krajowych należy traktować jako istotniejsze niż z dróg gminnych;
- czy dominuje oddziaływanie osiowe, czy boczne. Oddziaływanie osiowe zwiększa siłę oddziaływania, boczne zmniejsza ją;
- jaki jest wpływ skumulowanego efektu na wynik końcowy. Efekt kumulacji zwiększa siłę oddziaływania;
- czy i w jakiej skali zachodzą sytuacje występowania obiektów budowlanych oraz konieczne wycinki lasów i zadrzewień, które przez duży kontrast zwiększają oddziaływanie;
- czy trasy narciarskie i wyciągów mają kształty geometryzujące krajobraz (co zwiększa oddziaływanie), czy są one prowadzone w układach swobodnych (co zmniejsza oddziaływanie).

Należy uwzględnić różnice w oddziaływaniu stacji narciarskich, gdzie planuje się oświetlenie stoków i gdzie nie będzie oświetlenia, te, które będą naśnieżane i te, które nie będą oraz zakres nagłaśniania. Stacje z naśnieżanymi stokami, oświetlone i nagłaśniane będą zwiększać oddziaływanie wizualne.

Należy wskazać, jakie są uwarunkowania i możliwości wykonania działań minimalizujących oddziaływanie wizualne.

Poniżej znajduje się schemat interpretacyjny wyników klasyfikacji przedsięwzięcia. Powinien on być traktowany jako narzędzie o charakterze pomocniczym. Należy pamiętać, że ocena każdego z przedsięwzięć powinna być traktowana indywidualnie, z uwzględnieniem specyficznych uwarunkowań krajobrazowych i wpływu. Należy uwzględnić sytuację, że niektóre przedsięwzięcia mogą uzyskać niskie oceny końcowe znaczącego negatywnego oddziaływania wizualnego, ale nie powinny być realizowane ze względu na wystąpienie specyficznego, jednego uwarunkowania. Na przykład niektóre stoki, które są miejscami historycznymi lub religijnymi, mogą nie wskazywać na wystąpienia znaczącego negatywnego oddziaływania stacji narciarskich z punktów widokowych, co nie oznacza, że projekt powinien uzyskać zgodę na realizację. Należy także dopuścić sytuacje odwrotne, gdzie uzyskane wyniki znaczącego negatywnego oddziaływania z punktów widokowych są wysokie, ale np. izolacja

przestrzenna przedsięwzięcia lub jego niewielka skala ograniczają ten wpływ i może ono być realizowane.

Klasa znaczącego negatywnego oddziaływania wizualnego	Interpretacja i wskazania
III – znaczące oddziaływanie negatywne	Projekt nie powinien być realizowany w przedstawianej formie. Należy przeanalizować możliwości zmian w projekcie ograniczających negatywny wpływ do wartości I
II – średnie znaczące oddziaływanie negatywne	Projekt powinien być realizowany ze znacznym zakresem zmian, ze szczególnym uwzględnieniem ograniczenia negatywnego oddziaływania z punktów widokowych, które w ocenie uzyskały wartość III
I – małe oddziaływanie negatywne	Projekt może być realizowany z niewielkimi zmianami optymalizacyjnymi

Wykonanie wizualizacji

Wizualizacje stacji narciarskich do raportu oddziaływania, których celem jest przedstawienie możliwie najbardziej realistycznego oddziaływania dla społeczności lokalnej, powinny być sporządzone rzetelnie.

Dla dużych stacji powinno się sporządzić dla potrzeb raportu wizualizacje z pięciu punktów widokowych, gdzie zidentyfikowano najsilniejsze oddziaływanie z klasyfikacji znaczącego negatywnego oddziaływania. Warunki wykonania dokumentacji fotograficznej powinny spełniać wymogi określone w opisie dokumentowania panoram z punktów widokowych.

Wizualizacje powinny spełniać następujące warunki:

- **powinny być realistyczne, a nie schematyczne** – elementy stacji powinny pochodzić z „wycięcia” w dowolnym programie graficznym istniejących w innych miejscach obiektów o podobnych parametrach wysokości, długości i kubatury, z dopuszczeniem modyfikacji do 10%;
- **stosowane w wizualizacji obiekty stacji powinny być dostosowane do charakteru pogody**, w której wykonano zdjęcie. Niedopuszczalne jest zwłaszcza wizualizowanie elementów stacji, których zdjęcia wykonane były w złych warunkach pogodowych na fotografii wykonanej przy bardzo korzystnych warunkach, przy dużej ostrości i kontrastowości (np. w pełnym słońcu). Są one mniej wyraziste, przez co pomniejszany jest ich wpływ. Podobnie niedopuszczalne jest wstawianie elementów stacji, których fotografie były wykonane w pełnym słońcu, do fotografii wykonanych przy pochmurnym niebie. Będzie wówczas występować nienaturalny kontrast, zwiększający oddziaływanie wizualne;
- **wydruk wizualizacji powinien być przedstawiony bezwzględnie na arkuszu co najmniej formatu A-3 (zalecane dla małych stacji), do A-1 (zalecane dla dużych stacji)**, nie większym (nastąpi wyolbrzymienie oddziaływania) i nie mniejszym (nastąpi minimalizacja oddziaływania). Wizualizowana fotografia powinna zajmować co najmniej $\frac{3}{4}$ arkusza, reszta może być przeznaczona na objaśnienia, metrykę i inne informacje o charakterze opisowym lub graficznym.

Interpretując wizualizacje należy pamiętać, że nie mogą one być podstawą do oceny rzeczywistego wpływu wizualnego, m.in. ze względu na brak ruchu potęgującego

oddziaływania, a także ze względu na utratę rozdzielczości obrazu na etapie wykonania, obróbki i wydruku fotografii.

6) Ocena wpływu wizualnego na zabytkowe wartości krajobrazu kulturowego

Ocena nie powinna obejmować oceny wpływu na zabytki, ponieważ jest to zagadnienie odrębne w raportach oddziaływania na środowisko. Powinna natomiast obejmować ocenę wpływu na wartości wizualne zabytkowych obiektów i ich otoczenia.

Dla potrzeb analizy wpływu stacji narciarskich przyjęto w niniejszej metodyce metodę oceny wpływu opartą na badaniach jakości ekspozycji biernej krajobrazu z wiodących ciągów i punktów widokowych, która mieści się w kanonie architektury krajobrazu.

Analizie należy poddać wpływ na zabytki i zabytkowe założenia wpisane do rejestru zabytków. W wyjątkowych przypadkach, gdy wartość zabytków to uzasadnia, można poddać ocenie obiekty i obszary wpisane do gminnej ewidencji zabytków. Identyfikuje się na mapie strefy potencjalnego znaczącego oddziaływania stacji na zabytkowe obiekty.

Następnym krokiem jest określenie i analiza wiodących walorów zabytków, które stały się podstawą do wpisania do rejestru (gminnej ewidencji zabytków). Uwzględnia się zarówno walory architektoniczne, jak i kompozycyjne.

Dokonyuje się podziału zabytków na trzy klasy:

- o znaczeniu lokalnym (gmina, powiat),
- o znaczeniu regionalnym (województwo),
- o znaczeniu krajowym i międzynarodowym.

Oddziaływanie wizualne stacji narciarskiej w stosunku do krajobrazu kulturowego z zabytkami występuje wówczas, gdy w tle zabytku lub na jego przedpolu z istotnych punktów widokowych występują elementy stacji narciarskiej. Znaczące oddziaływanie występuje wówczas, kiedy elementy te przesłaniają widok na zabytki, w szczególności ich walory, które stały się podstawą objęcia ochroną lub też, występując w tle, silnie kontrastują z tymi zabytkami, zaburzając ich znaczenie kompozycyjne w krajobrazie. Ma to miejsce w szczególności wówczas, gdy elementy stacji narciarskiej stanowią nowe dominanty krajobrazowe, w sposób istotny degradujące oddziaływanie dominant istniejących.

Ocenę należy powiązać z danymi będącymi w posiadaniu Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, z których jednoznacznie wynika, jakie cechy i elementy są przedmiotem ochrony w poszczególnych zabytkach objętych ochroną. Należy uwzględnić rangę zabytków określonych m.in. w programach ochrony zabytków.

Biorąc pod uwagę zasięg możliwości rozpoznania zabytkowych elementów w krajobrazie wyznacza się następujące strefy prowadzenia analizy wpływu wizualnego stacji narciarskich na zabytki (wartość niższa powinna być traktowana jak standardowa, wartość wyższa z przedziału powinna być stosowana, jeżeli są ku temu przesłanki, np. wynikające z rangi zabytku lub jego wyeksponowania):

- **0,7–1,0 km dla obiektów o kubaturze zabudowy mieszkaniowej i zbliżonych** (np. folwarki, zabytkowe domy mieszkalne, stodoły itp.);
- **1,5–2 km dla obiektów wyróżniających się w krajobrazie zabudowanym (x 2–3 wysokość zwykłej zabudowy – głównie kościoły, zamki, pałace);**

- **3–5 km dla obiektów zabytkowych o bardzo wysokiej ekspozycji krajobrazowej** (np. duże katedry i sanktuaria, duże zamki i pałace na wzniesieniach, duże, eksponowane zabudowania warowne).

W uzasadnionych przypadkach, w szczególności bardzo dużej rangi zabytku lub znacznego zróżnicowania ekspozycji w krajobrazie (głównie powiązanego z urozmaiconą rzeźbą terenu), możliwe jest wyznaczenie większej strefy badań. W przypadku zabytków o randze międzynarodowej lub krajowej strefa ta może być większa niż strefa znaczącego oddziaływania wizualnego stacji.

Strefy 0,7–1,0, 1,5–2,0 i 3–5 km wyznaczają zasięg lokalizacji punktów i ciągów widokowych, z których założenie zabytkowe może stanowić potencjalnie walor przestrzeni, jego obiekty są widoczne i identyfikowane jako zabytkowe.

Następnie w wyznaczonych strefach należy określić elementy ekspozycji czynnej, w postaci ciągów i punktów widokowych odrębnie z wnętrza zabytkowego założenia oraz terenów bezpośrednio przyległych do zabytku, a odrębnie z terenów zewnętrznych, gdzie występuje widok na zabytkowe założenie. Wyznacza się z każdego ciągu widokowego punkt o najlepszej ekspozycji zabytku. Wyznaczone punkty widokowe mogą pokrywać się z punktami widokowymi wyznaczonymi do oceny wpływu wizualnego przedsięwzięcia na krajobraz, ale ze względu na odmienny cel oceny w większości przypadków będą wyznaczone odrębnie, jako dodatkowe.

Z punktów widokowych należy dokonać oceny elementów ekspozycji biernej, w szczególności tych elementów struktury lub kompozycji, które stały się podstawą wpisu do rejestru zabytków. Następnie należy ocenić, czy w panoramach ekspozycji biernej z zabytkowymi założeniami występują elementy stacji, a w przypadku występowania takich sytuacji dokonać oceny, czy oddziaływanie to będzie można zaklasyfikować do znaczącego negatywnego oddziaływania inwestycji na krajobraz kulturowy i dobra kultury objęte ochroną.

W ocenie uwzględnia się kumulację przedsięwzięć istniejących, a także projektowanych, które uzyskały decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach. Uwzględnia się również kumulację innych przedsięwzięć, w szczególności o charakterze infrastrukturalnym i przemysłowym, a nade wszystko linie elektroenergetyczne wysokich napięć.

Oddziaływanie może być bezpośrednie, gdy elementy stacji narciarskiej występują przed lub za zabytkowym założeniem, albo pośrednie, kiedy występują obok, lecz w sferze do 90 st. po obu stronach.

Dla potrzeb oceny wpływu wizualnego na zabytki wykonuje się fotografie panoram z kluczowych punktów widokowych, gdzie zabytki najlepiej eksponują się w krajobrazie. Powinny one być wykonane według metod opisanych w odniesieniu do fotografii panoram z punktów widokowych, z których ocenia się wpływ wizualny przedsięwzięcia.

Fotografie należy ponadto wykonać w taki sposób, aby zabytek znajdował się w centralnej części, a panorama obejmowała sferę minimum po 45 st. w obie strony od centralnej części zabytku, maksymalnie 160 st. – po 80 st. w obie strony.

W tak wykonanej panoramie wizualizuje się elementy stacji, które mogą wpływać na wartości wizualne.

Przyjmuje się podział na 3 stopnie siły oddziaływania:

- **oddziaływanie słabe** – elementy stacji występują w panoramie z centralnie zlokalizowanym zabytkiem, ale poza sferą 45 st. w obie strony;

- **oddziaływanie średnie** – elementy stacji występują w sferze 45 st. po obu stronach zabytku, ale nie przysłaniają go, a także nie są zlokalizowane w jego tle;
- **oddziaływanie silne** – elementy stacji występują przed lub za zabytkiem.

Bierze się także pod uwagę rodzaj elementów stacji zmieniających percepcję widokową krajobrazu, uwzględniając kontrastowość tych elementów. Im bardziej odmienne i kontrastowe, tym silniejsze oddziaływania zakłócające.

Ostateczny wynik oceny i klasyfikacja do grupy zaleceń w zakresie optymalizacji wpływu na zabytkowy krajobraz przedstawiają się następująco, z uwzględnieniem wyżej przedstawionych definicji oddziaływania słabego, średniego i silnego:

Wartość i znaczenie krajobrazu zabytkowego	Oddziaływania słabe	Oddziaływanie średnie	Oddziaływanie silne
Lokalne (gmina, powiat)	–	Zalecane zmniejszenie oddziaływania do słabego	Zalecane zmniejszenie oddziaływania do co najmniej średniego
Regionalne (województwo, region kulturowy)	–	Zalecane zmniejszenie oddziaływania do słabego	Nakaz zmniejszenia oddziaływania do średniego, zalecane zmniejszenie oddziaływania do słabego
Krajowe lub międzynarodowe	Dla zabytków o randze międzynarodowej nakaz usunięcia elementów stacji z panoramy, dla pozostałych zalecenie usunięcia	Dla zabytków o randze międzynarodowej nakaz usunięcia elementów stacji z panoramy, dla pozostałych nakaz zmniejszenia oddziaływania do słabego, zalecenie całkowitego usunięcia	Dla zabytków o randze międzynarodowej nakaz usunięcia elementów stacji z panoramy, dla pozostałych nakaz zmniejszenia oddziaływania do słabego, zalecenie całkowitego usunięcia

Po przeprowadzonej analizie należy wykonać opis uzyskanych wyników wraz z określeniem zaleceń.

Prognozy oddziaływania na środowisko

W przeciwieństwie do systemu formalno-prawnego ocen oddziaływania na środowisko przedsięwzięć, Ustawa z dnia 24.04.2015 r. o zmianie niektórych ustaw w związku ze wzmocnieniem narzędzi ochrony krajobrazu (Dz.U. 2015 poz. 774) nie wniosła zmian w systemie strategicznych ocen oddziaływania na środowisko, a w szczególności nie zmieniła zakresu analiz prowadzonych w prognozach oddziaływania na środowisko, na wzór zmian, jakie wprowadziła w zakresie raportu oddziaływania przedsięwzięć.

W związku z powyższym, kluczowym elementem oceny wpływu na krajobraz studiów, planów i polityk, w których zawarty jest rozwój stacji narciarskich, powinna być wstępna ocena ryzyka rozwoju zamieszczona w przedstawianych zaleceniach metodycznych. W prognozach powinno się zamieścić:

1. wstępny zasięg strefy znaczącego potencjalnego oddziaływania,
2. tabelę oceny ryzyka lokalizacji stacji narciarskich, z opisem uwarunkowań decydujących o klasyfikacji do strefy ryzyka,

3. charakterystykę krajobrazów oraz kluczowych przyrodniczych i historyczno-kulturowych cech charakterystycznych, ze szczególnym uwzględnieniem cech mających znaczenie regionalne i krajowe,
4. ocenę wpływu w oparciu o wyniki analizy cech charakterystycznych krajobrazu oraz dostępnych danych o planowanych zmianach,
5. działania minimalizujące i kompensujące wpływ na krajobraz.

3. Możliwe do podjęcia działania eliminujące, minimalizujące, kompensujące negatywne oddziaływanie na krajobraz

Działania ograniczające negatywny wpływ powinny być stopniowane:

1. I stopień – brak możliwości realizacji przedsięwzięcia,
2. II stopień – redukcja ilościowa i jakościowa przedsięwzięcia,
3. III stopień – optymalizacja projektu, obejmująca m.in. przeniesienie elementów stacji, ich odpowiednią kompozycję, zastosowanie zasłoneń i inne.

Działania eliminujące są związane głównie z rezygnacją z niektórych elementów stacji lub w skrajnych przypadkach z budowy stacji w ogóle. Podstawowy katalog działań eliminujących obejmuje rezygnację:

- z części tras narciarskich, w szczególności z najsilniej ingerujących w kluczowe elementy struktury krajobrazu – lasy i zadrzewienia,
- z części wyciągów, poczynając od najbardziej agresywnych – gondolowych, poprzez kanapowe i na końcu orczykowe i talerzowe,
- z rozbudowanego zaplecza obsługi narciarzy,
- z elementów przekształcających rzeźbę terenu,
- z naśnieżania i oświetlenia,
- z grodzienia,
- z części parkingów itp.

Działania minimalizujące związane są z odpowiednim rozplanowaniem i realizacją elementów stacji. Powinny obejmować:

- planowanie tras zjazdowych i wyciągów z minimalizacją usuwania lasów i zadrzewień. Obok dużych obiektów kubaturowych i parkingów, wycinki lasów oraz zadrzewień są najsilniej oddziałującymi na krajobraz elementami stacji narciarskich. Dlatego powinno się je ograniczać. Trasy powinny być planowane w nawiązaniu do istniejących powierzchni nieleśnych. Na przykład dla krajobrazu korzystne jest prowadzenie tras wyciągów w obrębie trasy zjazdowej, a nie w osobnych przecinkach leśnych przy trasie zjazdowej;
- planowanie tras zjazdowych w układach swobodnych – wstęgowych, eliptycznych, a nie geometryzujących krajobraz – prostokątnych. Trasy wyciągów z natury geometryzują krajobraz, dlatego niekorzystne jest ich budowanie jako odrębnych przecinek leśnych;

- planowanie tras zjazdowych w sposób ograniczający konieczność wykonywania zmian w obrębie rzeźby terenu, z maksymalnym wykorzystaniem uwarunkowań, jakie ta rzeźba stwarza;
- wybór obiektów stacji dolnej, pośredniej i górnej o możliwie najmniejszym wpływie wizualnym, co związane jest z ich kształtem, kubaturą, kolorystyką itp.;
- budowę parkingów w sposób najmniej eksponujący je w krajobrazie. Na przykład korzystniejsze jest sytuowanie parkingu wzdłuż istniejących dróg dojazdowych niż jako odrębnych obiektów o geometrycznych kształtach;
- budowę obiektów bazy gastronomicznej, hotelowej, obsługi narciarzy w kompleksie przy dolnym wyciągu stacji i niedopuszczanie do ich lokalizacji na stokach, w tym przy górnych stacjach;
- realizację zabudowy towarzyszącej w układach zwartych, a nie rozproszonych;
- realizację zabudowy w sposób nawiązujący architektonicznie do zabudowy istniejącej z ograniczeniem kontrastowości kubatury. Planowane obiekty nie powinny być większe niż 3 x obiekty istniejącej zabudowy;
- stosowanie elementów stacji narciarskiej na stokach w kolorystyce nawiązującej do otoczenia, z uwzględnieniem również aspektu letniego. Kolorami generalnie korzystnymi są czerń, brązy, ciemnozielony, bardzo niekorzystnymi natomiast kolory silnie kontrastujące: czerwony, niebieski, fioletowy, różowy, jaskrawożółty itp.;
- ograniczenia reklamowe, w szczególności na stokach i z wykorzystaniem reklam wyświetlanych;
- sytuowanie obiektów na stoku w nawiązaniu do istniejącej geometrii krajobrazu oraz związków kompozycyjnych.

Działania kompensujące obejmują głównie nasadzenia zastępcze drzew i krzewów, które powinny uwzględniać rolę biocenotyczną, ale również kompozycyjną zieleni.

4. Ocena skumulowanego oddziaływania

Skumulowane oddziaływanie stacji narciarskich na krajobraz obejmuje oddziaływanie ze wszystkimi istniejącymi przedsięwzięciami, w szczególności o charakterze infrastrukturalnym i rekreacyjno-wypoczynkowym. W praktyce ocen oddziaływania na środowisko stacji narciarskich za kluczowe należy uznać skumulowane oddziaływanie z innymi stacjami narciarskimi oraz z układem komunikacyjnym, liniami elektroenergetycznymi wysokich napięć i obiektami rekreacyjno-wypoczynkowymi.

Skumulowane oddziaływanie stacji narciarskich występuje wtedy, gdy:

1. z określonego punktu widokowego zauważalne są elementy co najmniej dwóch stacji lub innych przedsięwzięć. Jest to tzw. **skumulowane oddziaływanie statyczne**. Oddziaływanie to może być:
 - a) bezpośrednie, kiedy w panoramie obejmującej sferę 180 st. widoczne są elementy tych przedsięwzięć;
 - b) pośrednie, kiedy elementy przedsięwzięć są widoczne z określonego punktu widokowego, ale nie w jednej panoramie (po odwróceniu głowy).

2. kolejne przedsięwzięcia są widoczne w krótkich odstępach czasu podczas przemieszczania się w krajobrazie ciągami widokowymi (drogami, liniami kolejowymi i szlakami turystycznymi). Jest to tzw. **skumulowane oddziaływanie dynamiczne**.

Skumulowane oddziaływanie statyczne jest w przedstawionej powyżej metodycie oceny wpływu stacji narciarskich analizowane podczas:

- oceny wpływu wizualnego z uwzględnieniem form ochrony przyrody – na etapie zarówno oceny jakości wizualnej panoram z wytypowanych punktów (ciągów) widokowych, gdzie uwzględnia się cechy projakościowe i degradujące krajobraz, jak i podczas wyliczania wskaźników siły oddziaływania, gdzie uwzględnia się wszystkie występujące i planowane stacje narciarskie obecne lub planowane w panoramie. Przedsięwzięcia planowane to te, które uzyskały decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach;
- oceny wpływu wizualnego na zabytkowe wartości krajobrazu kulturowego, gdzie ocenia się oddziaływanie skumulowane w sposób analogiczny do oceny wpływu wizualnego.

Analiza skumulowanego oddziaływania dynamicznego powinna uwzględniać następujące elementy:

- czasookres kumulacji kolejnych przedsięwzięć wraz z przemieszczaniem się ciągiem – im jest krótszy, tym oddziaływanie jest większe;
- liczbę kumulujących się elementów o kluczowym oddziaływaniu wizualnym – są nimi głównie inne stacje, a także linie elektroenergetyczne wysokich napięć oraz ośrodki rekreacyjno-wypoczynkowe, często powiązane ze stacjami – im większa liczba elementów, tym oddziaływanie silniejsze. Powinno się tu uwzględnić oddziaływanie osiowe (silniejsze) i boczne (słabsze);
- długość ciągu widokowego, gdzie będzie występować oddziaływanie – im dłuższy ciąg, tym oddziaływanie silniejsze.

Dla oceny **skumulowanego oddziaływania dynamicznego** należy:

1. zidentyfikować główne ciągi ekspozycji czynnej w postaci dróg tranzytowych: autostrad, krajowych, wojewódzkich, powiatowych, a także linii kolejowych;
2. wskazać siłę skumulowanego dynamicznego oddziaływania według następującego schematu:
 - oddziaływanie silne – kolejne stacje narciarskie w liczbie co najmniej 3 są widoczne w czasookresach krótszych niż 5 minut podczas przemieszczania się samochodem lub pociągiem;
 - oddziaływanie średnie – kolejne stacje narciarskie w liczbie co najmniej 3 są widoczne w czasookresach z przedziału 5–15 minut podczas przemieszczania się samochodem lub pociągiem;
 - oddziaływanie słabe – kolejne stacje narciarskie w liczbie co najmniej 3 są widoczne w czasookresach >15 minut podczas przemieszczania się samochodem lub pociągiem.
3. wskazać dla każdego ciągu widokowego liczbę i rodzaj (skalę) stacji narciarskich kumulujących oddziaływanie i zaklasyfikować oddziaływanie następująco:
 - oddziaływanie silne – kumulacja stacji dużych, z wyciągami gondolowymi i kanapowymi >3–4 os. i długością tras i wyciągów >1 km;

- oddziaływanie średnie – kumulacja stacji średnich, z co najwyżej 1 wyciągiem kanapowym do 3 os., i trasami do 1 km;
 - oddziaływanie słabe – kumulacja stacji małych, z co najwyżej kilkoma wyciągami orczykowymi lub talerzowymi o długości do 500 m.
4. wskazać łączną długość ciągu widokowego, na której występuje efekt kumulacji z następującą klasyfikacją:
- oddziaływanie silne – kumulacja na odcinku >20 km,
 - oddziaływanie średnie – kumulacja na odcinku od 10 do 20 km,
 - oddziaływanie słabe – kumulacja na odcinku <10 km.

Za silny sumaryczny efekt skumulowany należy uznać sytuację uzyskania z przedstawionych powyżej trzech kryteriów oceny co najmniej dwóch oddziaływań silnych lub co najmniej jednego silnego, a dwóch pozostałych średnich.

Za słaby sumaryczny efekt skumulowany należy uznać sytuację uzyskania z przedstawionych wyżej trzech kryteriów oceny maksymalnie jednego oddziaływania średniego przy pozostałych słabych.

Wszystkie pozostałe przypadki to średnie skumulowane oddziaływanie sumaryczne.

Dla przedsięwzięć, dla których zidentyfikowano silny efekt kumulacji, należy prowadzić politykę bardziej restrykcyjną, włącznie z ograniczeniem zakresu, by uzyskać efekt skumulowany słaby, a wyjątkowo średni.

Przy wielokrotnym przekroczeniu progów oddziaływania silnego dla wszystkich trzech kryteriów (np. kumulacja w czasookresach krótszych niż 5 min. ponad 10 stacji narciarskich, występowania kumulacji dużych, blisko położonych stacji, występowania kumulacji na odcinkach ciągów przekraczających 50 km) należy prowadzić bardzo restrykcyjną politykę, włącznie z odmówieniem zgody na realizację przedsięwzięcia.

Dla przedsięwzięć, dla których zidentyfikowano średni efekt kumulacji, należy prowadzić politykę kompromisu, zmierzającą do uzyskania oddziaływania skumulowanego słabego.

Dla przedsięwzięć, dla których zidentyfikowano słaby efekt skumulowany, można prowadzić politykę liberalną, ale ograniczającą możliwość powstawania oddziaływań do maksymalnie średnich.

Każda z przedstawionych polityk powinna być powiązana z wynikami oceny oddziaływania wizualnego oraz oddziaływania wizualnego na zabytkowe elementy krajobrazu kulturowego, ze szczególnym uwzględnieniem ograniczeń identyfikowanych z punktów i ciągów widokowych, które uzyskały:

- ocenę III z klasyfikacji znaczącego negatywnego oddziaływania wizualnego,
- ocenę oddziaływań silnych (fakultatywnie średnich) dla oddziaływania wizualnego na zabytkowe walory krajobrazu kulturowego.

WYTYCZNE W ZAKRESIE PRZEPROWADZANIA BADAŃ WPŁYWU STACJI NARCIARSKICH NA RZEŻBĘ TERENU

DR KRZYSZTOF PARZÓCH

1. Zarys uwarunkowań wpływających na intensywność procesów geomorfologicznych aktywnych w obszarach użytkowanych przez narciarstwo

W obszarach górskich aktywne są różnorodne procesy morfogenetyczne (inaczej: geomorfologiczne, rzeźbotwórcze), spośród których najistotniejsze z punktu widzenia funkcjonowania stacji narciarskich są:

- **spłukiwanie** – transport materiału mineralnego przez wody stokowe. Zjawisko to może mieć charakter powierzchniowy lub skoncentrowany (wówczas na stoku rozwijają się wcięcia erozyjne). Proces ten jest często utożsamiany z pojęciem erozji wodnej lub erozji gleb.
- **procesy kriogeniczne** – głównie aktywność lodu włóknistego (ryc. 1), którego wzrost i zanik (wytopienie) powodują rozluźnianie wierzchniej partii pokryw, ułatwiając w ten sposób transport materiału mineralnego przez wodę i wiatr.

Charakterystyczne dla obszarów górskich **grawitacyjne ruchy masowe** (odpadanie i obrywy, osuwiska, spływy) nie będą tutaj szczegółowo omawiane, ponieważ to procesy katastrofalne, przy których czynnik ludzki odgrywa niewielką rolę. Jednak ich występowanie w małej skali w obrębie stacji narciarskich zostanie w niniejszym tekście zasygnalizowane.

Podrzedną rolę we współczesnej morfogenezie stoków w obszarach górskich umiarkowanej strefy klimatycznej odgrywa **soliflukcja**, czyli powolne spływanie przesyconego wodą gruntu oraz procesy eoliczne, głównie **deflacja** (wywiewanie).

Współdziałanie spłukiwania, procesów kriogenicznych i eolicznych, określane jest często w literaturze jako **procesy degradacyjne** (lub **denudacyjne**), bowiem prowadzą one do stopniowego obniżania (degradacji) powierzchni stoków wskutek usuwania materiału mineralnego pokryw stokowych.

Ryc. 1. Wykwity lodu włóknistego na powierzchni zbudowanej z gruzowo-piaszczystej zwierzeliny granitu. Działalność lodu włóknistego prowadzi do rozluźniania ziarnistej pokrywy stokowej, co ułatwia dalszy transport poprzez spłukiwanie, a w okresach suchych przez wywiewanie. Zespół tych procesów określa się jako procesy degradacyjne.

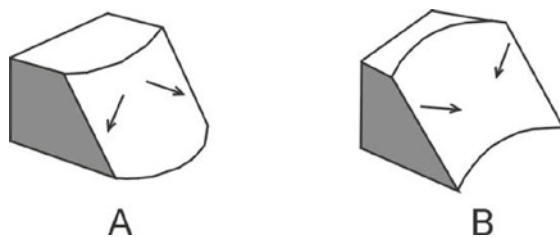


Intensywność procesów rzeźbotwórczych uzależniona jest od wielu czynników środowiskowych. Wśród najważniejszych wymienić należy budowę geologiczną, morfologię terenu (nachylenie i kształt stoków), warunki wodne na stoku, zawartość pokrywy roślinnej i warunki pogodowe.

Budowa geologiczna warunkuje właściwości pokryw stokowych rozwiniętych na skałach podłoża, stanowiąc istotny czynnik decydujący o intensywności przeobrażania powierzchni stoków przez procesy degradacyjne. Procesy wietrzeniowe skał podłoża prowadzą do powstania pokryw o różnym uziarnieniu, co z kolei decyduje o ich podatności na degradację. Wody stokowe są w stanie transportować większe ilości drobnoziarnistego materiału, pozostawiając grubszy materiał na stoku, tworzący tzw. bruk erozyjny. Przykładowo, spłukiwanie będzie większe na stokach z pokrywami piaszczysto-pylastymi niż na stokach okrytych płaszczem utworów gruzowo-piaszczystych.

Nachylenie stoków decyduje o intensywności niemal wszystkich procesów morfogenetycznych. Im większe nachylenie stoku, tym większa intensywność spłukiwania i wzrost zagrożenia ruchami masowymi. Istotne znaczenie dla przebiegu spłukiwania ma również **kształt stoku**, który może decydować o rozmieszczeniu stref silnie erodowanych z uwagi na zwiększoną dostawę wód stokowych (ryc. 2).

Ryc. 2. Przykłady trójwymiarowego zróżnicowania rzeźby stoków i kierunek odpływu wód na stokach prostych (A) rozbieżnych: rozproszenie spływu – małe zagrożenie erozją i (B) zbieżnych: koncentracja spływu – zagrożenie erozją [rysunek według P. Migonia (2006), zmienione].



Warunki wodne na stokach określane są głównie przez rozwinięcie sieci potoków oraz obecność obiektów krenologicznych (źródeł, wysięków, wycieków i młak)

i właściwości infiltracyjne pokryw stokowych. Sieć hydrograficzna na stokach górskich obejmuje tzw. strumienie stokowe, czyli cieką płynące w korytach wyciętych w stoku i nie wytwarzające formy dolinnej [Bieroński 1994]. Koryta strumieni stokowych należą do form płytkich, dlatego też w przypadku znacznego zasilania (opady nawalne, gwałtownie przebiegające roztopy) wody tych cieków mogą wydostawać się na stok i generować procesy erozyjne. Dodatkowym źródłem wody na stokach są obiekty krenologiczne, które decydują o punktowym zasilaniu w nią powierzchni stoku, a w przypadku np. większych opadów mogą powodować intensyfikację spływu stokowego.

Właściwości infiltracyjne pokryw stokowych decydują o wystąpieniu spływu stokowego. Do jego powstania dochodzi wówczas, gdy następuje całkowita saturacja (nasylenie) pokryw stokowych lub zdolności infiltracyjne pokryw znacznie maleją czy wręcz zanikają. Zmniejszenie zdolności infiltracyjnych wynikać może ze znacznego nachylenia stoku lub z zamarznienia pokryw, co – odpowiednio – spowalnia lub uniemożliwia infiltrację.

Pokrywa roślinna (leśna, darniowa) w znacznym stopniu chroni powierzchnię stoku przed spłukiwaniem. Świadczą o tym pomiary intensywności tego procesu, prowadzone na obszarach leśnych, pastwiskach i innych obszarach łąkowych w różnych obszarach górskich (Tabela 1). Oczywiście pokrywa darniowa nie chroni stoku przed ruchami masowymi, takimi jak osuwiska czy spływy. Usunięcie drzewostanu, który najlepiej chroni powierzchnię ziemi przed oddziaływaniem większości procesów morfogenetycznych, powoduje wzrost spływu stokowego. W połączeniu z częstym w takich przypadkach obnażeniem pokryw stokowych, prowadzi to do nasilonego rozwoju procesów degradacyjnych.

Tabela 1. Spłukiwanie na różnych użytkach rolnych w 1969 r. na stokach fliszowych w rejonie Szymbarku [wg Gila 1976, zmienione].

Użytkowanie ziemi	Spłukiwanie [kg • ha-1]	Wskaźnik degradacji [mm • rok-1]
Łąki	69,000	0,0028
Pastwiska	30,800	0,0012
Lasy	0,083	3•10-6

Warunki pogodowe są najbardziej zmiennym i trudno przewidywalnym, mającym wpływ na intensywność procesów rzeźbotwórczych w górach czynnikiem środowiskowym spośród wyżej wymienionych. Nasilenie procesów morfogenetycznych związane jest głównie z występowaniem nawalnych opadów, szczególnie gdy taki opad poprzedzony jest okresem opadów rozlewnych (długotrwałych). Opady rozlewne powodują częściowe lub pełne nasylenie pokryw stokowych wodą, co w przypadku wystąpienia opadu nawalnego wywołuje szybko pojawiający się spływ stokowy. Podobny efekt przynoszą szybko przebiegające roztopy.

Obniżanie temperatury powietrza i pokryw stokowych w okresach jesiennych i wiosennych powoduje rozwój procesów kriogenicznych. Cykliczna zmienność temperatury w tych porach roku, od temperatur ujemnych do dodatnich, umożliwia inicjację procesów degradacyjnych, związanych głównie z rozwojem lodu włóknistego.

2. Oddziaływanie stacji narciarskich na rzeźbę terenu

Powstanie stacji narciarskiej (ośrodka narciarskiego) może powodować szereg skutków w odniesieniu do rzeźby terenu, zarówno na etapie budowy, jak i późniejszej eksploatacji. Z uwagi na odmiennność oddziaływań stacji narciarskich na rzeźbę terenu w tych etapach, problem ten należy rozpatrywać w dwóch aspektach:

1. budowa (rozbudowa/modernizacja) stacji narciarskiej;
2. eksploatacja stacji narciarskiej.

Ponadto warto zwrócić uwagę, że oddziaływania stacji narciarskich mogą mieć charakter:

- **bezpośredni**, gdy powstaje rzeźba antropogeniczna, co prowadzi do lokalnej zmiany naturalnej morfologii stoków. Ten typ oddziaływań związany jest przede wszystkim z etapami budowy lub rozbudowy/modernizacji stacji narciarskiej;
- **pośredni**, w którym następuje przeobrażenie systemu morfogenetycznego stoków, polegające najczęściej na zmianie ilościowej procesów morfogenetycznych na stokach i – z reguły – zwiększeniu ich intensywności. Pośredni typ oddziaływań na rzeźbę terenu związany jest przede wszystkim ze zmianą pokrycia roślinnego na stokach.

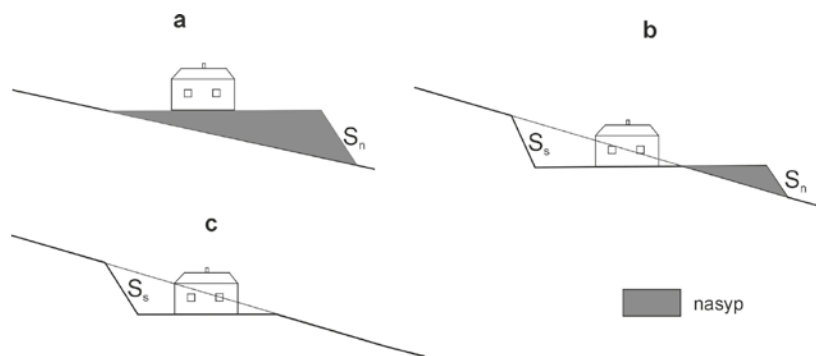
Oddziaływania te mogą się przenikać w przypadku, gdy w obrębie nowo powstałych form rzeźby rozwijają się procesy morfogenetyczne. Zagadnienie to zostanie omówione w kolejnym podrozdziale.

Budowa (rozbudowa) stacji narciarskiej

Budowa (i rozbudowa) stacji narciarskich prowadzi do przeobrażenia morfologii stoków (oddziaływania bezpośrednie) i uaktywnienia różnorodnych procesów morfogenetycznych (oddziaływania pośrednie).

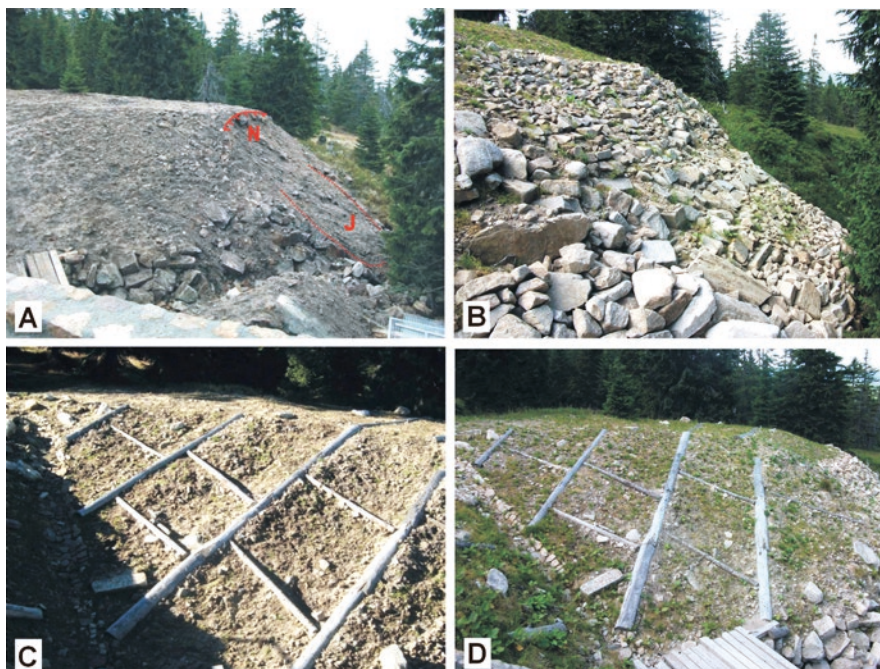
W przypadku oddziaływań **bezpośrednich** dochodzi do powstania nowych form rzeźby lub przeobrażenia form naturalnych na stokach. Wśród form antropogenicznych powstających w trakcie inwestycji należy w pierwszym rzędzie wymienić tarasy stokowe (tarasy osadnicze), czyli spłaszczenia śródstokowe, na których posadowione zostają stacje wyciągów lub budowle innego przeznaczenia, np. podpory wyciągów czy stacje przesyłowe. Spłaszczenia te mogą powstawać w różny sposób (ryc. 3), z reguły jednak skutkuje to powstaniem skarp, których nachylenie jest większe niż nachylenie stoku. Wysokość skarp i wielkość nachylenia ich powierzchni uzależnione są przede wszystkim od nachylenia pierwotnego stoku i potrzeb budowlanych. Skarpy takie mogą być zbudowane z materiału luźnego lub ze skał podłoża. Warto zaznaczyć, że nowo powstałe skarpy są jednocześnie powierzchniami pozbawionymi roślinności. Oznacza to ich znaczną podatność na oddziaływanie procesów morfogenetycznych w okresie bezpośrednio po ukończeniu inwestycji.

Ryc. 3. Schematy przykładowych antropogenicznych tarasów stokowych: a – taras agradacyjny ze skarpą nasypową (S_n), b – taras degradacyjno-akumulacyjny ze skarpą skalną (S_s) i nasypową (S_n), c – taras degradacyjny ze skarpą skalną.



Obecność antropogenicznych skarp o znacznym nachyleniu oraz brak roślinności na ich powierzchni, przynajmniej w pierwszym okresie po ich powstaniu, umożliwia rozwój szeregu procesów rzeźbotwórczych. W przypadku skarp nasypowych mogą to być procesy: spłukiwania przez wody opadowe i roztopowe, kriogenicznego przemieszczania materiału, soliflukcji, a nawet płytkich osuwisk. Skarpy skalne podatne są z kolei na odpadanie i obrywy. Zabezpieczenie przeciwoerozyjne skarp powoduje relatywnie szybki powrót roślinności i ich stabilizację (ryc. 4 A–D).

Ryc. 4. Zabezpieczenia skarp form antropogenicznych w rejonie Hali Szrenickiej (Karkonosze). A – płytkie osuwisko na skarpie przyzmy podcinanej przez wody potoku (objaśnienia: N – nisza osuwiskowa, J – jęzor osuwiskowy); B – zabezpieczenie strefy osuwiskowej; C – zabezpieczenia skarpy przyzmy w roku 2013; D – stan jej powierzchni w 2014 r.



W przypadku stromych, często pionowych skarp zbudowanych ze skał podłoża, dochodzić może do rozwoju procesu odpadania i/lub niewielkich obrywów. Skarpa typu SS może być również wycięta w materiale luźnym, na przykład w obrębie

mięszszych pokryw stokowych. Właściwe dla niej będą wówczas procesy przypisane skarpom nasypowym.

Skala procesów rzeźbotwórczych na skarpach, czyli przede wszystkim ilość przemieszczanego w ich obrębie materiału, zależy od wysokości skarpy i nachylenia jej powierzchni. Im wyższa skarpa i większe jej nachylenie, tym ilość materiału transportowanego będzie większa.

Podsumowując: znaczenie przeobrażenia rzeźby terenu w rejonie powstającej czy też rozbudowywanej stacji narciarskiej polega najczęściej na zmianie nachyleń powierzchni terenu. Skarpy różnorodnych form antropogenicznych mają z reguły większe nachylenia niż pierwotna rzeźba terenu. Zwiększenie nachylenia powierzchni, w połączeniu z częstym w takich przypadkach brakiem pokrywy roślinnej, powoduje intensyfikację naturalnych procesów morfogenetycznych, głównie spłukiwania. Pokrycie powierzchni skarp roślinnością (darnią) z reguły uniemożliwia rozwój spłukiwania. Możliwe są jednak wówczas ruchy masowe: osuwiska i spływanie materiału skalnego budującego skarpy.

W celu oczyszczenia trasy narciarskiej i wyrównania jej powierzchni dochodzi do lokalnego przemieszczania gruboziarnistego materiału pokryw stokowych (bloków, głazów) przez wykonawcę oraz do likwidacji lub łagodzenia naturalnych załomów stokowych. Bloki i większość głazów są usuwane z trasy narciarskiej lub wykorzystywane do wyrównywania jej powierzchni (ryc. 5). Z reguły działania te nie niosą ze sobą skutków negatywnych dla środowiska abiotycznego.

Ryc. 5. Głazy i bloki umieszczone we wgłębieniach terenowych, wyrównujące powierzchnię nartostrady (stoki Szrenicy w Karkonoszach).



Wykonanie wkopów w celu przeprowadzenia instalacji podziemnych, np. zasilania w wodę do armatek, niesie ze sobą możliwość intensyfikacji erozji pokryw stokowych. Wynika to z powstania gruntów nasypowych, które wypełniają wkopy. Z reguły jest to materiał miejscowy, jednak o odmiennej (zaburzonej) budowie niż

miejscowe pokrywy stokowe. Grunty takie są podatne na rozmywanie przez wody stokowe [Parzóch 2001] lub – w przypadku zabezpieczenia gruntu nasypowego darnią – osiadanie (ryc. 6).

Ryc. 6. Osiadanie gruntów nasypowych pokrytych płatami darni po zasypaniu wkopu. A – stan z wiosny – pełne zarośnięcie; B stan z jesieni – efekt osiadania. Rok 2012, Karkonosze.



Podczas tworzenia tras narciarskich wylesianie stoku może skutkować nasileniem procesów morfogenetycznych. Dobrym zabiegiem ograniczającym spłukiwanie na takim stoku jest pokrycie go ścinkami, które i tak są dostępne podczas wylesiania (ryc. 7). Ścinki spowalniają spływ stokowy, co decyduje o mniejszych zdolnościach erozyjnych wody na stoku i ułatwia powrót zwartej pokrywy roślinnej.

Duże znaczenie dla stanu stoku po jego wylesieniu ma sposób ściągania dźwyc. Zrywka drewna bardzo często prowadzi do rozwoju tzw. szlaków (ryz) zrywkowych, które następnie przekształcane są przez spłukiwanie w mniej lub bardziej głębokie rozcięcia erozyjne. Jest to zjawisko szczególnie trudne do opanowania w przypadku głębszych koryt, bowiem stanowią one kolektory zbierające wody ze stoku, a jednocześnie drenują zasoby wód śródpokrywowych. Stąd przepływy w takich rozcięciach bywają znaczne [Parzóch 2002], co decyduje o nasilonej erozji.

Ryc. 7. Nowo powstała narciostada na stokach Szrenicy w Karkonoszach. Porównanie z lat 2011 i 2015. Po wylesieniu pozostawiono karpę (system korzeniowy z pniakiem), a powierzchnię stoku zabezpieczono ścinkami. Cztery lata po powstaniu narciostady stok jest całkowicie zarośnięty i ustabilizowany morfogenetycznie.



Studium przypadku – nartostrada „Euro” w Karpaczu

Nartostrada „Euro” znajduje się na stokach głównego grzbietu wschodnich Karkonoszy w pobliżu wyciągu krzeselkowego na Kopę. Jest to powstała w 1994 r. trasa zjazdowa o długości ok. 700 m i szerokości ok. 20 m. Trasę utworzono w obrębie strefy wylesionej przez wiatrowały i wiatrołomy. Usunięto drzewa i wyrównano powierzchnię przez eliminację morfologii wykrotowej, czyli zespołu kopczyków i obniżeń będących efektem wiatrowałów, oraz tkwiących przy powierzchni głazów i bloków. Obserwacje procesów morfogenetycznych w obrębie trasy zjazdowej prowadzone były przez autora niniejszego tekstu w latach 1994–1999.

Trasa zjazdowa powstała na stoku o nachyleniu 12–13°, który kończy się na lokalnym spłaszczeniu. W 1996 r. na śródstokowym spłaszczeniu stwierdzono pokrywę namytego materiału o średniej miąższości 0,1 m. Pokrywa ta zajmowała powierzchnię ok. 30 m² i zbudowana była z frakcji piaszczystych i drobnego gruzu z dodatkiem gruzu grubookruchowego.

Na powierzchni trasy zjazdowej nie stwierdzono form erozyjnych, za wyjątkiem niewielkich żłobin, które powstawały wzdłuż drewnianych belek położonych w poprzek trasy w celu ograniczenia spłukiwania. Zatem materiał został namyty w okresie dwóch lat od momentu powstania trasy zjazdowej, głównie w wyniku spłukiwania nieskoncentrowanego.

Odniesienie kubatury materiału złożonego u podnóża stoku do powierzchni trasy zjazdowej pozwoliło określić dynamikę degradacji powierzchni stoku. Średnie tempo degradacji w okresie 1994–1996 na trasie zjazdowej wynosiło 0,1 mm·rok⁻¹. Otrzymany wskaźnik teoretycznej degradacji powierzchni należy uznać za minimalny, ponieważ ślady transportu wskazywały na odprowadzanie części materiału transportowanego poza strefę akumulacji.

W późniejszych latach spłukiwanie było tu procesem wciąż aktywnym, jednak jego intensywność wyraźnie spadała. Świadczy o tym m.in. zanikanie żłobin na trasie zjazdowej. Ocena intensywności tego procesu w okresie 1996–1999 nie była możliwa z uwagi na nieregularność świeżych form akumulacyjnych i trudności w szacowaniu ich kubatury.

Podobnych pokryw akumulacyjnych nie obserwowano na wcześniej powstałych trasach zjazdowych (Liczyrzepa, Jan, Złotówka) – ich powierzchnia pokryta była zwartą darnią. Zatem spłukiwanie na trasach zjazdowych jest właściwe dla pierwszych lat istnienia i użytkowania. To okres relaksacji, przystosowania środowiska do nowych warunków (zmiana typu pokrywy roślinnej). Spłukiwanie jest aktywne z uwagi na niedostatecznie jeszcze zwartą darni. Przerwanie ciągłości pokrywy roślinnej i wystawienie pokryw stokowych na działanie czynników atmosferycznych następuje w trakcie przygotowywania trasy. W miarę stabilizacji roślinności, intensywność procesów stokowych maleje.

Erozja (w sensie spłukiwania skoncentrowanego) występowała jedynie w nawiązaniu do belek położonych poprzecznie do nachylenia stoku, które mają w założeniu chronić go przed spłukiwaniem. Z obserwacji terenowych wynika jednak, że wystąpienie erozji jest zjawiskiem krótkotrwałym – po kilku latach system morfogenetyczny stoku powraca do równowagi. Zakłócenie tej równowagi może nastąpić jedynie w przypadku ponownej ingerencji człowieka, np. wskutek użycia ciężkiego sprzętu.

Eksploatacja stacji narciarskiej

Eksploatacja stacji narciarskiej, zakładając pełne pokrycie skarp przez roślinność lub zabezpieczenie ich w inny sposób, nie wywołuje negatywnych skutków w przebiegu procesów morfogenetycznych. Podobnie w przypadku tras zjazdowych, które posiadają zwartą pokrywę roślinną (darni), procesy rzeźbotwórcze są wyraźnie spowolnione i właściwie należy je traktować jako procesy o niezaburzonym przebiegu. Świadczy o tym brak na zadarnionych trasach zjazdowych widocznych efektów transportu, np. łach akumulacyjnych czy rozcięć erozyjnych.

Jednak w przypadku oddziaływań **pośrednich**, gdy nawet tylko częściowo zniszczona zostanie zwartość darni, dochodzi do transformacji systemu morfogenetycznego. Główną przyczyną jest obnażenie pokryw stokowych i wystawienie ich na oddziaływanie wody i zmienności temperatury. Skala przeobrażenia systemu jest zależna głównie od wielkości powierzchni pozbawionej roślinności i stopnia jej ubytku.

Usunięcie pokrywy leśnej i stopniowy rozwój roślinności darniowej w obrębie tras narciarskich powodują przeorganizowanie spływu stokowego, a lokalne obnażenie pokryw stokowych – wzrost spłukiwania. Efektem odsłonięcia pokryw stokowych jest również możliwość rozwoju procesów mrozowych i deflacyjnych. Należy jednak zaznaczyć, że obserwowane np. na nowo powstałych trasach narciarskich w Karkonoszach nasilenie procesów morfogenetycznych, w ciągu kilku lat zmniejsza się wydatnie (por. Studium przypadku...). Podobna sekwencja zdarzeń jak w Karpaczu obserwowana była także na północnych stokach Szrenicy, gdzie w roku 2011 powstała szeroka przecinka na potrzeby nowego wyciągu Karkonosze Ekspres oraz łącznik nartostradowy łączący nartostrady Śnieżynka i Puchatek. Tylko w ciągu pierwszego roku (etap budowy) nastąpiło tam lokalnie nasilenie spłukiwania (ryc. 8), a w kolejnych latach procesy degradacyjne wyraźnie zanikały.

Ryc. 8. Materiał mineralny, spłukany ze stoków Szrenicy w obrębie przecinki powstałej na potrzeby nowego wyciągu, wypełnił rów przydrożny. W kolejnych latach nie zaobserwowano tutaj śladów spłukiwania.



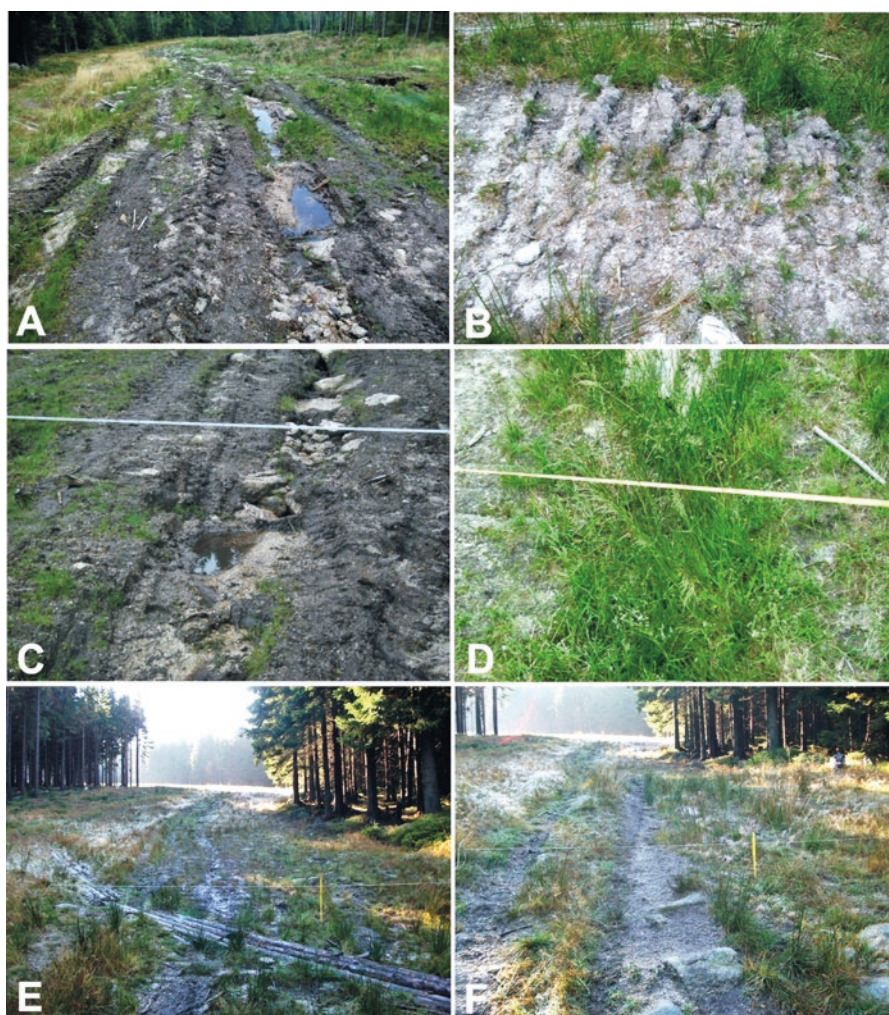
Na etapie eksploatacji stacji narciarskich, po pełnym pokryciu roślinnym skarp i tras narciarskich, procesy morfogenetyczne ulegają wyraźnemu ograniczeniu. Jednak w przypadku dopuszczenia do ruchu turystów pieszych po terenie nartostrady, zagrożenie erozją rośnie. Świadczą o tym dane z literatury [Łajczak 1996] oraz jeden z przykładów z Karkonoszy. Nartostrada Lolobrygida w dolnej części jest silnie erodowana (ryc. 9), a w górnej – gdzie dostęp turystów pieszych jest znacznie ograniczony – brak śladów degradacji. Wydeptywanie roślinności przez turystów pieszych powoduje odsłonięcie pokryw stokowych, a w konsekwencji rozwój degradacji. Podobny efekt przynosi ruch rowerowy o znacznym natężeniu.

Ryc. 9. Nasilona erozja w dolnym odcinku nartostrady Lolobrygida (zachodnie Karkonosze), gdzie w okresach bezśnieżnych odbywa się turystyczny ruch pieszy.



Odrębnym problemem pozostaje wykorzystywanie ciężkiego sprzętu na stokach. Wierzchnie partie pokryw stokowych są wówczas rozluźniane i częściowo przemieszczane. Ruch ciężkich pojazdów w obrębie trasy zjazdowej powoduje jednocześnie ubicie głębszych partii pokryw, co powoduje zmniejszoną infiltrację, a w konsekwencji nasilenie spłukiwania. Podobne skutki przynosi wykorzystywanie ratraków przy skąpej pokrywie śnieżnej. Powstrzymanie lub nawet tylko ograniczenie ruchu ciężkich pojazdów skutkuje stosunkowo szybkim powrotem roślinności i ustabilizowaniem powierzchni stoku (ryc. 10).

Ryc. 10. A – skutki użycia ciężkiego sprzętu na trasie zjazdowej w okresie bezśnieżnym. B – przemieszczone przez ratrak wierzchnie partie pokryw stokowych. C – żłobina erozyjna rozwinięta na trasie przejazdu ciężkiego sprzętu. D – stan żłobiny „C” po 3 latach. E-F – stan opisywanego odcinka nartostrady po 4 latach. Na zdjęciu E widoczne zabezpieczenie koryta stokowego (stoki Szrenicy w Karkonoszach, nartostrada Lolobrygida).



3. Metodologia oceny oddziaływania stacji narciarskich na rzeźbę terenu

Ocena oddziaływania stacji narciarskich na środowisko w ujęciu geomorfologicznym powinna w rejonie inwestycji narciarskiej obejmować rozpoznanie następujących elementów:

I. Morfologia stoków.

- a) Nachylenia stoków, ze zwróceniem szczególnej uwagi na stoki o nachyleniu powyżej 6–7o. Spadki takie są progiem, powyżej którego możliwy jest rozwój erozji żłobinowej [Šilhavy 1991].
- b) Kształt stoków, zarówno w odniesieniu do ich profili podłużnych, jak i trójwymiarowego zróżnicowania. Parametr ten umożliwia określenie generalnych kierunków spływu wód stokowych.

II. Budowa pokryw stokowych (głównie uziarnienie), co wskazuje na ich zdolności infiltracyjne oraz podatność na spłukiwanie. Niezbędne w takiej ocenie jest pobranie przynajmniej kilku prób z różnych miejsc stoku, które poddane zostaną następnie analizie w laboratorium gruntoznawczym.

III. Warunki wodne na stokach: obecność strumieni stokowych i ich przebieg względem tras zjazdowych oraz rozmieszczenie obiektów krenologicznych. Obiekty te stanowią mogą punktowe zasilanie dla wód stokowych w okresach opadowych i w trakcie roztopów.

IV. Stopień pokrycia roślinnością obszarów wylesionych, głównie tras narciarskich. Trzeba w ich analizie uwzględnić relacje przestrzenne pomiędzy strefami nie zajętej przez roślinność a elementami omówionymi w punktach I-III. Należy zwrócić szczególną uwagę na kierunki spływu wód stokowych, które w przypadku nakładania się ich ze strefami pozbawionymi roślinności mogą generować procesy erozyjne.

V. Parametry skarp tarasów stokowych: ich wysokość, nachylenie ich powierzchni, rodzaj materiału skalnego użytego do ich tworzenia, stopień pokrycia roślinnością. Wykorzystanie tych informacji pozwoli nie tylko chronić same skarpy, ale również nie dopuścić do rozpraszania na stokach materiału skalnego spłukiwanego ze skarp.

VI. Wybór stanowisk monitoringowych w miejscach wrażliwych na zmiany, na podstawie informacji z punktów I-V. Monitoring geomorfologiczny powinien obejmować okres min. 3 lat po rozpoczęciu inwestycji i zostać przedłużony w przypadku nadmiernej aktywności procesów degradacyjnych.

VII. Obserwacje wskazane w punktach I, III i IV należy przedstawić na mapie. Pozwoli to na ustalenie kierunku spływu wód stokowych oraz wskaże miejsca szczególnie wrażliwe na oddziaływanie spłukiwania.

4. Działania minimalizujące negatywne geomorfologiczne skutki istnienia stacji narciarskich

Ograniczanie negatywnego oddziaływania stacji narciarskich na środowisko pod względem rzeźby terenu jest nieco odmienne przy ich budowie (rozbudowie/modernizacji) oraz w trakcie użytkowania. Najistotniejsze z punktu widzenia ochrony powierzchni ziemi jest postępowanie w trakcie realizacji przedsięwzięcia budowy. Niemniej w rozdziale tym wskazane zostaną działania minimalizujące negatywne skutki zarówno powstawania, jak i późniejszego funkcjonowania stacji narciarskich.

Budowa (rozbudowa) stacji narciarskiej

I. Zabezpieczanie powierzchni objętych ruchem ciężkiego sprzętu powinno obejmować przede wszystkim ograniczenie dostępu wód stokowych do miejsc naruszonych przez ruch pojazdów. Cel ten można osiągnąć poprzez instalację belek odprowadzających wodę poza strefę naruszoną przez ruch pojazdów.

II. Dokładne wypełnianie materiałem miejscowym wkopów powstałych dla podziemnych linii przesyłowych i pokrywanie zasypanych wkopów darnią lub innym dostępnym w danych warunkach materiałem (np. ścinki).

III. Po zakończeniu wylesiania i powstaniu szlaków zrywkowych należy wypełnić je ścinkami obciążonymi większymi fragmentami skalnymi (głazami), aby nie dopuścić do ich erozyjnego pogłębiania. Prowadzenie prac zrywkowych powinno trwać w miarę możliwości w okresach występowania niskich temperatur, tj. jesienią i zimą. Zamarznięcie pokryw stokowych ogranicza zniszczenia powierzchni ziemi na skutek procesów degradacyjnych. Pod warunkiem zastosowania odpowiednich zabezpieczeń, wspomnianych powyżej, sposób prowadzenia zrywki nie ma znaczenia dla rozwoju procesów erozyjnych.

IV. Zabezpieczenie skarp tarasów antropogenicznych.

a) skalnych: siatkami metalowymi, które mają zatrzymywać materiał pochodzący z odpadania.

b) gruntowych: matami lub siatkami przeciwezyjnymi.

Działania te można połączyć z zasiewem traw, o ile jest to możliwe, tj. nie ma ograniczeń we wprowadzaniu nowych gatunków na dany obszar. W przypadku skarp nasypowych możliwe jest zastosowanie ścierek pochodzących z wylesiania stoków.

V. Odprowadzanie wód stokowych z trasy narciarskiej poprzez system belek instalowanych powierzchniowo, ale także za pomocą instalacji meliorujących (głębokich rowów z rurami perforowanymi poprowadzonymi w poprzek stoku), poza nowo powstałe trasy zjazdowe. Jest to szczególnie ważne w sytuacjach, gdy w obrębie trasy zjazdowej lub w jej otoczeniu znajdują się obiekty krenologiczne.

VI. Dbłość o powrót roślinności na obszary jej pozbawione podczas trwania inwestycji. Zabezpieczenia powierzchni stokowej tras zjazdowych polegać mogą na instalacji siatek przeciwezyjnych lub pokrywaniu powierzchni wylesionej ścinkami. Ten drugi sposób wydaje się najlepszy: wykorzystywany jest naturalny i miejscowy materiał pozyskiwany w trakcie wylesiania, a zatem najtańszy.

Eksploatacja stacji narciarskiej

I. Niedopuszczanie do ruchu turystycznego na trasach zjazdowych w okresach bezśnieżnych.

II. Stały monitoring powierzchni tras zjazdowych w poszukiwaniu miejsc przerwania ciągłości pokrywy roślinnej, gdzie mogą rozwijać się procesy degradacyjne. W przypadku wykrycia nieciągłości pokrywy roślinnej należy podjąć działania zabezpieczające, odpowiednie do stopnia zagrożenia. Kluczowe w tej sytuacji jest uniemożliwienie wodom stokowym dotarcia na obszar pozbawiony roślinności, poprzez powstanie instalacji odprowadzających wodę stokową poza strefę degradowaną.

III. Odprowadzanie wód stokowych poza trasę narciarską – w obszary leśne – nie stanowi problemu środowiskowego. Pokrywy stokowe w lasach mają chłonność wystarczającą do przyjęcia nawet zwiększonej ilości wody.

IV. Zabezpieczanie powierzchni naruszonych przez ruch ciężkiego sprzętu używanego w trakcie konserwacji infrastruktury (por. pkt. II).

Bibliografia

- Bieroński J. 1994, Rola strumieni stokowych w systemie zlewni górskich Sudetów [w:] Problemy hydrologii regionalnej, Materiały Ogólnopolskiej Konferencji Hydrograficznej, Karpacz, 26–28 września 1994, s. 163–167.
- Gil E. 1976, Splukiwanie gleby na stokach fliszowych w rejonie Szymbarku. Dokumentacja Geograficzna, z. 2, wyd. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, ss. 65.
- Migoń P. 2006, Geomorfologia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, ss. 461.
- Łajczak A. 1996, Wpływ narciarstwa i turystyki pieszej na erozję gleby w obszarze podszczytowym Pilska. *Studia Naturae* 41, s. 131–159.
- Parzóch K. 2001, Erozja rynnowa na stokach wylesionych w Karkonoszach. *Przyroda Sudetów Zachodnich* 4, s. 171–180.
- Parzóch K. 2002, Procesy erozyjne na stokach wylesionych w Karkonoszach. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 487, s. 239–247.
- Šilhavy I. 1991, Vyvoj eroze na uzemi Krkonošského narodního Parku v letech 1986–1989 v souvislosti s těžbou dřeva. *Opera Corcontica* 28, s. 17–46.

ŁAGODZENIE ODDZIAŁYWANIA NA KLIMAT I ADAPTACJA DO JEGO ZMIAN: MOŻLIWOŚCI REALIZACJI PROJEKTÓW BRANŻY NARCIARSKIEJ W POLSCE W DOBIE GLOBALNEGO OCIEPLENIA

PAWEŁ ŻYŁA

Od dziesięcioleci obserwuje się w Polsce zmiany klimatu. Ich głównym przejawem jest wzrost temperatury, szczególnie w miesiącach zimowych. Śnieżne zimy są coraz rzadsze, skracają się zarówno czas, jak i grubość naturalnej pokrywy śniegowej. W środowisku naukowym istnieje konsensus co do faktu ocieplania się klimatu.

Istniejące modele klimatyczne za główny czynnik obserwowanej i prognozowanej w przyszłości zmiany globalnej temperatury powietrza uznają powodowany emisjami antropogenicznymi wzrost stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze. Odnotowane zmiany klimatu nie uniemożliwiają obecnie uprawiania sportów zimowych w polskich górach, jednak jest ono w dużej mierze uzależnione od sztucznego naśnieżania. Stan taki nie ulegnie raczej zmianie w ciągu najbliższych kilkunastu lat (do 2030 r.).

Branża narciarska musi dostosować się do prognozowanych postępujących zmian klimatu, gdyż należy pod tym względem do najbardziej narażonych sektorów polskiej gospodarki. Po roku 2050 zapewnienie pokrywy śnieżnej każdej zimy będzie w szczybie sezonu narciarskiego najprawdopodobniej niemożliwe, nawet jeśli użyje się instalacji do sztucznego naśnieżania.

Uwzględnienie zmian klimatu wymagane jest też na etapie ocen oddziaływania na środowisko, gdyż planowane obecnie przedsięwzięcia będą funkcjonować w zmieniających się warunkach, co oznacza m.in. deficyty wody, dużo większe zagrożenie powodziowe oraz zmiany w ekosystemach górskich, zagrażające przetrwaniu poszczególnych siedlisk i gatunków.

Specyfiką branży turystycznej jest fakt, że za większość związanej z nią emisji gazów cieplarnianych odpowiada przemieszczanie się ludzi. Realne ograniczenie niekorzystnego wpływu na klimat polega na tworzeniu dogodnych warunków do wypoczynku i rekreacji bliżej miejsca zamieszkania oraz docierania do celów turystycznych za pomocą niskoemisyjnych środków transportu. Na etapie planowania konkretnego przedsięwzięcia możliwa jest już nieznaczna redukcja wpływu inwestycji na

klimat, natomiast w kontekście lokalnych uwarunkowań szczególnej uwagi wymaga interakcja oddziaływania samej inwestycji z wpływem globalnego ocieplenia na warunki wodne i bioróżnorodność.

Zmiany klimatu jako czynnik wpływający na narciarstwo

Narciarstwo należy, ze względu na oczywiste uwarunkowania, do rodzajów turystyki i sportu najbardziej narażonych na niekorzystny wpływ globalnego ocieplenia.

W Polsce nie przeprowadzono sektorowej analizy wrażliwości turystyki narciarskiej na zmiany klimatu. Badania wykonane w krajach alpejskich wykazały, że ocieplenie klimatu o 1°C spowoduje przesunięcie granicy wysokości gwarantującej naturalną pokrywą śnieżną o 150 m w górę [ZAMG 2007 za Steiger i Mayer 2008, CH]. Taką wartość uwzględniono również jako najbardziej prawdopodobną w krajowym raporcie dotyczącym scenariusza zmian klimatu w Szwajcarii [CH 2011]. Jak wykazał raport OECD, taka zmiana temperatury spowoduje istotny spadek powierzchni dających możliwość uprawiania narciarstwa na naturalnym śniegu, szczególnie w rejonach niżej położonych. W niemieckich Alpach, czyli górach znacząco wyższych niż polskie Karpaty i Sudety, ocieplenie o jeden stopień Celsjusza może spowodować zmniejszenie powierzchni naturalnie dogodnej do uprawiania narciarstwa o 60% w stosunku do stanu z pierwszej dekady XXI w. [Agrawala 2007]. Zmiany klimatu, poza ograniczeniem zasięgu występowania pokrywy śnieżnej, powodują również skrócenie czasu jej zalegania o kilka tygodni. Dla Alp wzrost temperatury o 2°C oznacza 40 dni mniej zalegania pokrywy śnieżnej w sezonie [UNWTO 2007]. Niekorzystne tendencje w kwestii zmniejszenia długości okresu jej utrzymywania się obserwowane są w Alpach głównie poniżej 1700 m n.p.m., czyli na wysokości lokalizacji stacji narciarskich w polskich Karpatach i Sudetach.

Niepewność dotycząca warunków pogodowych wpływa na zachowania narciarzy. W badaniu sondażowym w Szwajcarii [Buerki i in. 2003] 49% respondentów odpowiadało, że wybiera miejsca dające największą pewność dobrego śniegu, 32% narciarzy ogranicza liczbę wyjazdów (do okresu najbardziej śnieżnego), a tylko 4% rezygnuje z nart. Podczas interpretowania tych wyników trzeba jednak mieć na uwadze, że narciarstwo nie jest jednorodną usługą. Badania w austriackich Alpach wykazały, że korzystanie z ośrodków wysokogórskich (ponad 2000 m n.p.m.) ma charakter dobra luksusowego, a w niżej położonych lokalizacjach dobra podstawowego (dochodowa elastyczność popytu odpowiednio 1,63 i 0,55) [Falk 2009 za Becken 2010]. Tematyka wpływu zmian klimatu i niepewnych warunków śniegowych na zachowania narciarzy nie była w Polsce przedmiotem systematycznych badań, a z racji występowania różnic społecznych i ekonomicznych pomiędzy Polską a krajami alpejskimi należy zachować ostrożność przy interpretacji wyników badań z tych ostatnich i przekładaniu ich na grunt polski.

Czynnikiem zmniejszającym atrakcyjność turystyczną jest nie tylko niekorzystny trend, ale również niski stopień przewidywalności pogody. Po pierwsze, powodować to może zatrzymanie inwestycji i remontów w obrębie samych ośrodków, które w przypadku kilku kolejnych sezonów z niekorzystnymi anomaliami pogodowymi mogą nie dysponować wystarczającymi środkami na rozbudowę, naprawy lub

niezbędne inwestycje dostosowawcze (np. naśnieżanie). Po drugie, niepewność co do warunków śniegowych zmniejsza występowanie długich, rezerwowanych z dużym wyprzedzeniem pobytów w ośrodku narciarskim, co przekłada się na większe ryzyko branży hotelowej, która w związku z tym jest również mniej skłonna do podejmowania inwestycji poprawiających jakość oferowanych usług. Należy zauważyć, że duża część nakładów inwestycyjnych może wynikać bezpośrednio z dostosowania do zmian klimatu (m.in. bardziej wydajne naśnieżanie, retencjonowanie wody, remonty po huraganach i powodziach, rozbudowa oferty usług okołonarciarskich). W wymiarze finansowym niepewność związana ze zmianami klimatu może powodować niekorzystne sprzężenie zwrotne, zmniejszenie konkurencyjności danego ośrodka lub nawet całego regionu turystycznego.

Możliwość dostosowania turystyki narciarskiej do zmian klimatu jest ograniczona. Problemy związane z sezonową zmiennością, a nawet systematycznym spadkiem dostępności naturalnej pokrywy śnieżnej mogą być w dużej mierze rozwiązywane poprzez sztuczne naśnieżanie, jednak wiążą się z tym dwa podstawowe problemy.

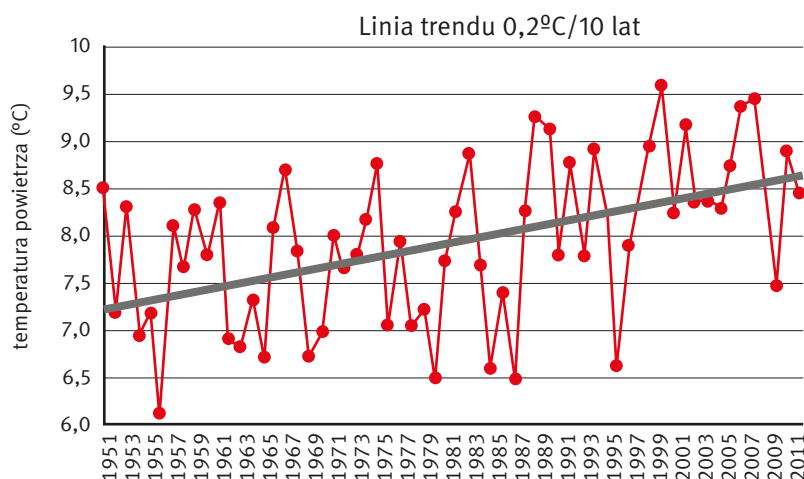
Pierwszy polega na tym, że sztuczne naśnieżanie możliwe jest tylko w odpowiednich warunkach pogodowych (maksymalna temperatura otoczenia to około -1°C)¹, a frekwencja takich warunków pogodowych również podlegać będzie niekorzystnym przeobrażeniom w związku ze zmianami klimatycznymi, co może istotnie ograniczyć stosowanie tej metody. Tak jak obecnie maleje możliwość bazowania narciarstwa na naturalnym śniegu, tak maleć będzie również możliwość uprawiania go na śniegu sztucznym. W realiach polskich gór już obecnie problemem jest dostarczenie odpowiednio dużej ilości wody do naśnieżania, a jej deficyt może okazać się kluczowy wraz z postępującym zapotrzebowaniem na sztuczny śnieg. Drugi problem wynika z faktu, iż naśnieżanie samo w sobie jest bardzo energochłonne, a produkcja energii jest głównym źródłem emisji gazów cieplarnianych powodującej zmiany klimatu. Z tego powodu produkcja śniegu, obok użycia klimatyzacji, nazwana została w raporcie wyspecjalizowanych organizacji ONZ wręcz „perwersyjną” adaptacją do zmian klimatu [UNWTO i UNEP 2008]. Problem jest tym większy, im bardziej znaczący jest udział spalania kopalin w produkcji energii – a więc szczególnie duży w Polsce. Jednocześnie można go bardzo istotnie zminimalizować, a nawet ograniczyć do zera, wraz ze wzrostem odnawialnych i zeroemisyjnych źródeł w miksie energetycznym.

Nie można jednak zapominać, że sztuczne naśnieżanie pozwala utrzymać atrakcyjność ośrodków karpackich i sudeckich położonych blisko miejsc zamieszkania Polaków, a dzięki temu ogranicza odległości pokonywane do miejsc wypoczynku w górach wysokich, przede wszystkim w Alpach. Ma to pozytywny wpływ na środowisko – zmniejsza oddziaływanie transportu na docelowe miejsce wypoczynku, co jest głównym czynnikiem emisji gazów cieplarnianych w sektorze turystyki.

Niekorzystne dla narciarstwa zmiany klimatu obserwuje się w Polsce od dłuższego czasu. Analiza trendu w danych obserwacyjnych z okresu 1951–2011 wykazuje na przyrost temperatury w tempie $0,2^{\circ}\text{C}$ na dekadę (rysunek 1).

¹ Kluczowym parametrem jest „temperatura mokrego termometru”.

Rysunek 1. Średnie roczne wartości temperatury powietrza na obszarze Polski w okresie 1951–2010 i ich trend liniowy [Źródło: IMGW za MŚ 2012b]



Raporty publikowane przez Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC) przedstawiają aktualne prognozy dotyczące zmiany klimatu. Najnowszy dokument, z 2013 r., prognozuje zmiany klimatu do końca XXI w. w oparciu o cztery, przyjmujące różną dynamikę, scenariusze RCP (*representative concentration pathways*) oraz końcowy (na rok 2100) poziom wymuszania radiacyjnego, tj. zmian bilansu promieniowania w atmosferze, związany z zaburzeniem w systemie klimatycznym. Przyjmowane dla poszczególnych scenariuszy parametry to:

- scenariusz RCP2.6
 - szczyt emisji pomiędzy latami 2010 a 2020, a następnie jej spadek;
 - stężenie CO₂ w roku 2100 na poziomie 421 ppm.
- scenariusz RCP4.5
 - szczyt emisji około 2040, a następnie jej spadek;
 - stężenie CO₂ w roku 2100 na poziomie 538 ppm.
- scenariusz RCP6.0
 - szczyt emisji około 2080, a następnie jej spadek;
 - stężenie CO₂ w roku 2100 na poziomie 670 ppm.
- scenariusz RCP 8.5
 - wzrost emisji przez cały XXI wiek;
 - stężenie CO₂ w roku 2100 na poziomie 936 ppm.

Wartość liczbowa w nazwie każdego scenariusza odpowiada prognozowanemu wzrostowi wymuszania radiacyjnego w 2100 r. w porównaniu z erą przedindustrialną (odpowiednio +2,5; +4,5; +6 i +8,5 W/m²).

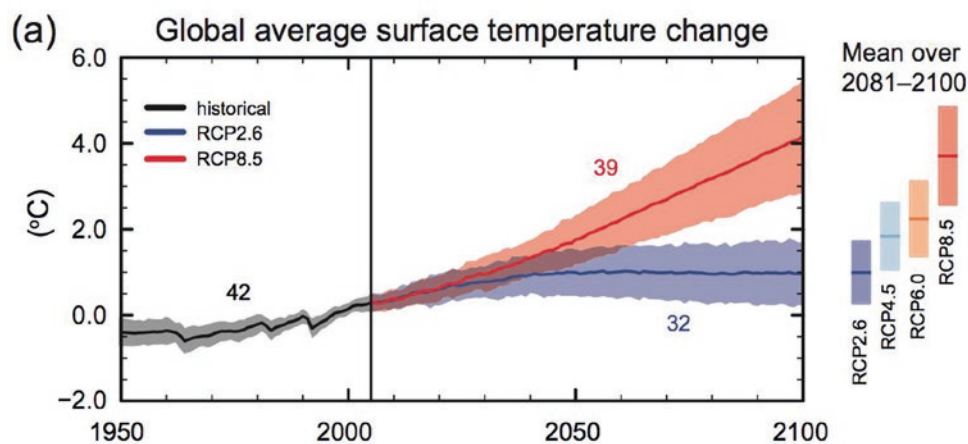
We wcześniejszych raportach IPCC (2007) stosowano również cztery grupy scenariuszy, ale nieco inaczej definiowanych. Warto je przywołać, gdyż były one podstawą wielu szczegółowych analiz dotyczących m.in. turystyki i narciarstwa. Scenariusze te to:

- A1 – świat gwałtownego wzrostu ekonomicznego wynikającego ze wzrostu populacji, którego apogeum nastąpi w połowie XXI w. oraz z szybkiego wprowadzania bardziej wydajnych technologii. W tym scenariuszu uwzględnia się trzy warianty opisujące alternatywne kierunki zmian technologicznych: A1FI

- intensywne wykorzystanie paliw kopalnych, A1T – zmniejszenie wykorzystania tych źródeł oraz A1B – zrównoważone wykorzystanie źródeł energii.
- B1 – świat konwergentny z taką samą dynamiką wzrostu populacji jak w A1, jednak z szybszymi zmianami struktur ekonomicznych, nastawionymi na dominację usług i technologii informacyjnych.
- B2 – świat z umiarkowanymi zmianami populacji i wzrostu ekonomicznego, kładący szczególny nacisk na lokalne rozwiązania, zakładające ekonomiczną, społeczną i środowiskową ścieżkę zrównoważonego rozwoju.
- A2 – świat spolaryzowany, ze znacznym przyrostem populacji, wolnym rozwojem ekonomicznym i powolną zmianą technologiczną.

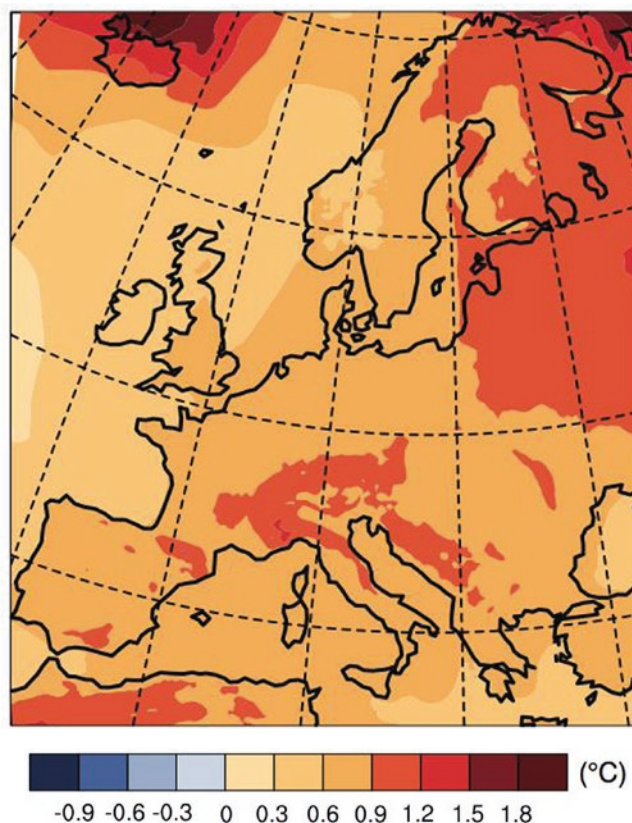
Prognozy sporządzone w oparciu o aktualnie używane scenariusze zmian klimatu przewidują wzrost temperatury w latach 2016–2036 o 0,3°C–0,7°C w stosunku do lat 1986–2005. Do końca wieku temperatura prawdopodobnie wzrośnie w stosunku do lat 1850–1900 o 1,5°C dla scenariuszy RCP4.5, RCP6.0 i RCP8.5 i o ponad 2°C dla scenariuszy RCP6.0 oraz RCP8.5.

Rysunek 2. Prognoza ocieplenia klimatu do końca XXI w. (Global average surface temperature change – zmiana średniej globalnej temperatury przy powierzchni ziemi; RCP – scenariusze opisane w tekście, krzywe wraz z obszarem niepewności prognozy) [Źródło: IPCC 2013, s. 14]



Skala prognozowanego ocieplenia nie rozkłada się równomiernie w wymiarze globalnym. Będzie ono silniejsze nad lądami niż nad oceanami. W kontekście niniejszego dokumentu szczególnie istotna jest temperatura, jaka zapanuje w Europie w najbliższych dekadach w miesiącach zimowych. O ile więc globalna prognoza IPCC zakłada w latach 2016–2035 wzrost średniej temperatury powietrza w zakresie 0,3–0,7°C, to dla trzech zimowych miesięcy (grudzień, styczeń, luty) w Polsce wzrost ten wyniesie od 0,6°C do 0,9°C [Kirtman i in. 2013].

Rysunek 3. Prognozowana zmiana średniej temperatury powietrza w Europie w trzech miesiącach zimowych (grudzień, styczeń, luty) w latach 2016–2035 w porównaniu z latami 1986–2015 [Źródło: Kirtman i in. 2013, str. 991]



Zmiany klimatyczne są faktem. To okoliczność mająca wpływ na planowanie działalności człowieka. Omawiany raport IPCC był podstawą przyjętego w Paryżu podczas dotyczącej zmian klimatu Konferencji Narodów Zjednoczonych porozumienia klimatycznego, na mocy którego strony, m.in. Polska, zobowiązały się do ograniczenia stężenia gazów cieplarnianych do poziomu gwarantującego utrzymanie wzrostu globalnej średniej temperatury poniżej $+2^{\circ}\text{C}$ do końca XXI w., z dążeniem do nieprzekraczania wzrostu o $1,5^{\circ}\text{C}$. Porozumienie to zostało zawarte w oparciu o Ramową Konwencję Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzoną w Nowym Jorku 9 maja 1992 r. (Dz.U. 1996 nr 53 poz. 238).

Unia Europejska skupia kraje będące liderami w ograniczaniu emisji gazów cieplarnianych. Zatwierdzona w 2007 r. przez Radę UE polityka klimatyczno-energetyczna ma na celu walkę ze zmianami klimatu oraz poprawę bezpieczeństwa energetycznego UE, przy jednoczesnym wzmocnieniu jej konkurencyjności. Jej ambitne cele – „20–20–20” – obejmują przeprowadzenie do 2020 r.:

- 20% redukcji emisji gazów cieplarnianych względem roku bazowego 1990,
- 20% udziału odnawialnych źródeł energii,
- 20% zmniejszenia zużycia energii pierwotnej dzięki poprawie energooszczędności.

Z kolei dokument autorstwa Komisji Europejskiej, „Plan działania prowadzącego do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050 r.,” zakłada efektywne ekonomicznie ograniczenie emisji gospodarstw domowych o 80–95% do połowy XXI wieku.

Przywołana konwencja (artykuł 4) zobowiązuje strony do uwzględniania zmian klimatu w politykach i projektach oraz przygotowywania strategii dotyczących nie tylko zmniejszania emisji gazów cieplarnianych, ale również adaptacji do wywołanych nimi zmian. W 2006 r. na forum konwencji „Programu działań z Nairobi ws. oddziaływania, wrażliwości i adaptacji do zmian klimatu” przyjęto konieczność włączenia się krajów w ocenę możliwego wpływu zmian klimatu na różne dziedziny życia oraz konieczność stworzenia strategii ograniczenia tego wpływu poprzez dostosowanie do owych zmian. Na poziomie Unii Europejskiej kluczowymi dokumentami są tutaj „Biała Księga – Adaptacja do zmian klimatu: Europejskie ramy działania, COM(2009)147” [KE 2009] i stworzona na jej podstawie „Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu, SWD(2013)/139” [KE 2013c]. Dokumenty te, wraz z ocenami oddziaływania na środowisko [KE 2013d] i raportami Europejskiej Agencji Środowiska [m.in. EEA 2010A, 2010b, 2012], stanowią zbiór informacji i strategicznych ram odniesienia dla polityk krajowych. Dla praktyki sporządzania ocen oddziaływania szczególnie istotne są wytyczne Komisji Europejskiej dotyczące uwzględniania zmian klimatu w tych procedurach, planach i strategiach oraz w poszczególnych przedsięwzięciach: „Poradnik dotyczący uwzględniania problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej w strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko” i „Poradnik dotyczący włączania problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej do oceny oddziaływania na środowisko” [Komisja Europejska 2013a i 2013b]. Zalecenia zawarte w tych dwóch publikacjach KE stanowiły podstawę szczegółowych wskazówek przedstawionych w dalszej części tekstu.

19 marca 2010 r. rząd RP przyjął stanowisko w sprawie „Białej Księgi”. Podjął także decyzję o potrzebie opracowania strategii adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu [SPA 2020]. Rok 2020 został wybrany jako horyzont czasowy, ponieważ do tej daty konieczne jest, w nawiązaniu do krajowych zintegrowanych strategii rozwoju, przygotowanie zestawu kierunkowych działań adaptacyjnych dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu. Celem jest osiągnięcie poprawy odporności gospodarki i społeczeństwa na zmiany klimatu oraz zmniejszenie strat z tym związanych.

Zebrane w SPA2020 wyniki badań wskazują na dramatyczne znaczenie oraz wysokie koszty działań dostosowawczych, co podsumowuje fragment [MŚ 2012, str. 7]:

„Należy podkreślić, że koszty wdrożenia zidentyfikowanych działań adaptacyjnych do realizacji w sektorach i obszarach wrażliwych w latach 2014–2020 zostały oszacowane na ponad 62 mld zł. Należy przy tym podkreślić, że zarejestrowane straty powstałe w latach 2001–2010 wynosiły ok. 54 mld zł. W przypadku niepodjęcia działań w przyszłości, prawdopodobną konsekwencją byłyby straty szacowane na poziomie około 86 mld zł w latach 2011–2020, a nawet 119 mld zł w latach 2021–2030.

Przy formułowaniu działań SPA przesądzono, że dokument powinien zawierać różne grupy działań adaptacyjnych, obejmujące zarówno przedsięwzięcia techniczne (np. budowę niezbędnej infrastruktury przeciwpowodziowej i ochrony wybrzeża), jak i zmiany regulacji prawnych (np. zmiany w systemie planowania przestrzennego ograniczające możliwość zabudowy terenów zagrożonych powodzią, podtopieniami i osuwiskami, bardziej elastyczne procedury szybkiego reagowania na klęski żywiołowe), wdrożenie systemów monitoringu odnoszących się do poszczególnych dziedzin i obszarów oraz szerokie upowszechnianie wiedzy na temat koniecznej zmiany zachowań gospodarczych. Uwzględniono przy tym następujące generalne zasady:

- należy minimalizować podatność na ryzyko związane ze zmianami klimatu, m.in. uwzględniając ten aspekt na etapie planowania inwestycji;
- konieczne jest opracowanie planów szybkiego reagowania na wypadek katastrof klimatycznych (powodzie, susze, fale upałów), tak, aby instytucje publiczne były przygotowane do niesienia natychmiastowej pomocy poszkodowanym;
- należy wyznaczyć działania, które z punktu widzenia efektywności kosztowej powinny być podjęte w pierwszej kolejności;
- w pierwszym rzędzie należy przygotować się na przeciwdziałanie zagrożeniom zdrowia i życia ludzi oraz szkodom, których skutki mogą być nieodwracalne (np. w postaci utraty dóbr kultury, rzadkich ekosystemów).

Podczas omawiania politycznego kontekstu kwestii zmian klimatu i turystyki nie można nie przywołać Deklaracji w Sprawie Turystyki i Zmian Klimatu [UN-WTO 2007]. Już prawie dziesięć lat temu, na konferencji Światowej Organizacji Turystyki Narodów Zjednoczonych, uzgodniono, że klimat stanowi kluczowy zasób dla turystyki, a jednocześnie sama turystyka stanowi istotne źródło emisji gazów cieplarnianych. Ponieważ turystyka stanowi i stanowić będzie nadal istotny element światowej gospodarki, w deklaracji stwierdzono, mając na uwadze rozwój społeczny i gospodarczy (w tym eliminowanie ubóstwa), potrzebę pilnego przyjęcia wielu polityk tworzących zachęty dla rzeczywiście zrównoważonej turystyki, przynoszącej efekty również w zakresie ochrony klimatu.

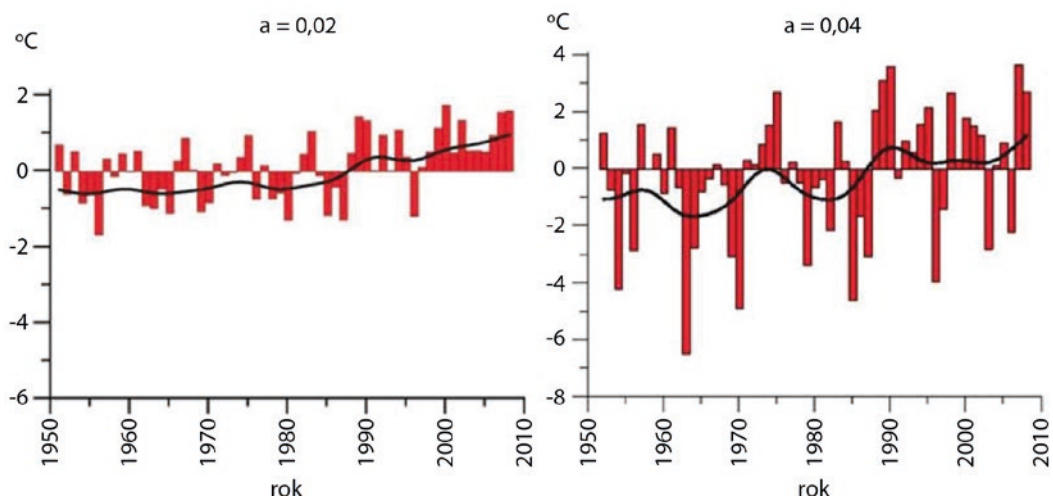
Liczba i dostępność wiarygodnych badań dotyczących zachodzących zmian klimatycznych, prognoz oraz przewidywanych dla nich skutków gospodarczych jest na poziomie krajowym niewielka, szczególnie w porównaniu z Unią Europejską, która poza szeregiem przywołanych wcześniej raportów Europejskiej Agencji Ochrony Środowiska udostępnia też dane i wizualizacje na poświęconych zmianom klimatu portalach internetowych (m.in. European Climate Adaption Platform <http://climate-adapt.eea.europa.eu/web/guest>). Jedną z nielicznych, obszernie omawiających zależności turystyki od zmian klimatu, publikacji w języku polskim jest broszura „Klimat i turystyka” wydana przez Instytut Ekorozwoju [Kamienicka i in. 2009], zawiera ona jednak omówienie badań i studiów przypadku z zagranicy. W polskiej literaturze głównym źródłem informacji istotnych z punktu widzenia branży narciarskiej są badania, prognozy i oceny przygotowane podczas prac nad krajową strategią adaptacyjną. Strategia jest elementem szerszego projektu badawczego o nazwie KLIMADA (<http://klimada.mos.gov.pl/>), który obejmuje okres do 2070 roku. Również IMGW prowadzi projekt „Wpływ zmian klimatu na środowisko, gospodarkę i społeczeństwo (zmiany, skutki i sposoby ich ograniczania, wnioski dla nauki, praktyki inżynierskiej i planowania gospodarczego)” (<http://klimat.imgw.pl>).

Co wiemy o zmianach warunków uprawiania narciarstwa w Polsce?

Istotną okolicznością mającą wpływ na perspektywy uprawiania narciarstwa w Polsce jest obserwowany oraz prognozowany wzrost temperatury w miesiącach zimowych, który jest znacząco większy niż odnotowywany w skali roku. Tempo tych

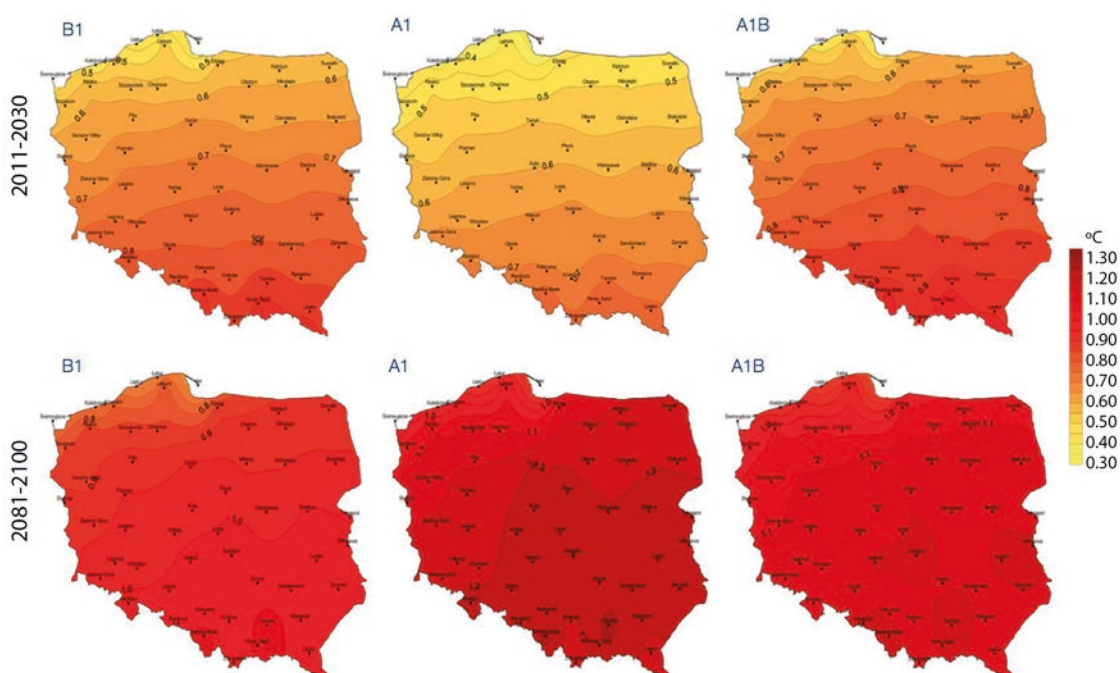
zmian w dekadach pomiędzy 1970 a 1990 r. było w zimie dwukrotnie wyższe niż w całym roku i wynosiło odpowiednio $+0,02^{\circ}\text{C}/\text{rok}$ i $+0,04^{\circ}\text{C}/\text{rok}$ [IMGW 2013b].

Rysunek 4. Anomalie średniej obszarowej temperatury powietrza w Polsce w skali roku (wykres lewy) i zimy (wykres prawy) w odniesieniu do wielolecia 1971–1990. Na rysunkach podano wartości trendu zmian temperatury w $^{\circ}\text{C}/\text{rok}$ [Źródło: IMGW 2013b]



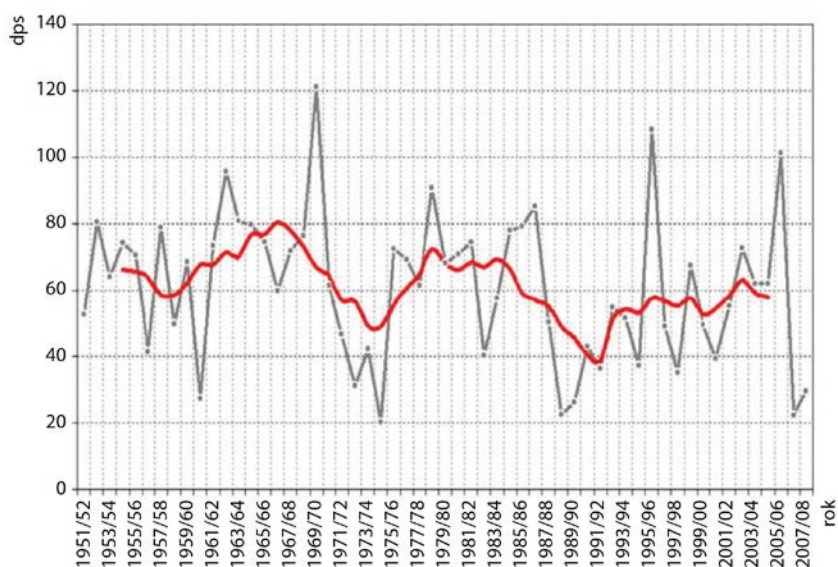
Prognozowany wzrost temperatury będzie też wyższy na południu Polski, w tym w górach, co dodatkowo eksponuje położone tam ośrodki narciarskie na zmiany klimatu [IMGW 2013e].

Rysunek 5. Anomalie średniej rocznej temperatury powietrza w Polsce ($^{\circ}\text{C}$) w odniesieniu do okresu 1971–1990 dla wybranych okresów XXI wieku (2011–2030, 2081–2100) i scenariuszy emisyjnych (A2, B1, A1B) [Źródło: IMGW 2013e]

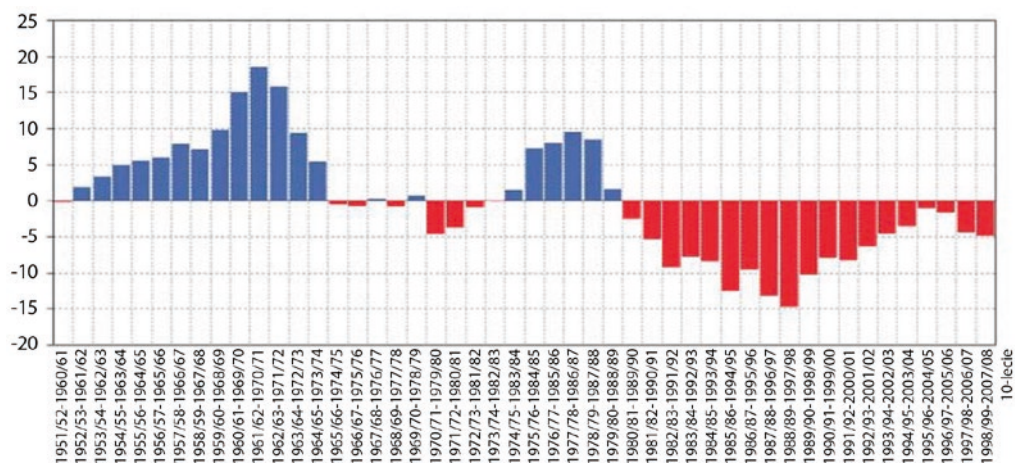


Tworzenie i utrzymywanie się pokrywy śnieżnej jest procesem skomplikowanym i nie zależy jedynie od średniej temperatury, ale również od jej zmienności oraz innych czynników pogodowych (opady, wiatr). Szczegółowa analiza wieloletniego trendu w stanie pokrywy śnieżnej (tylko dla obszarów nizinnych) została przedstawiona na poświęconym zmianom klimatu portalu IMGW (<http://klimat.imgw.pl/>). W okresie 1951/1952–2007/08 zaznacza się tendencja spadku wartości wskaźników charakteryzujących występowanie pokrywy śnieżnej (spadku śnieżności zim), jednak duża zmienność warunków śnieżnych w poszczególnych latach sprawia, że nie można mówić o trwałym trendzie, istotnym statystycznie na odpowiednio wysokim poziomie wiarygodności [IMGW 2013a]. Brak istotności wynika więc z dużej międzysezonowej wariancji omawianego zjawiska, a nie z braku niekorzystnej tendencji, co obrazują poniższe wykresy.

Rysunek 6. Częstość występowania dni z pokrywą śnieżną o grubości >1 cm w okresie XII–III [Źródło: IMGW 2013a]

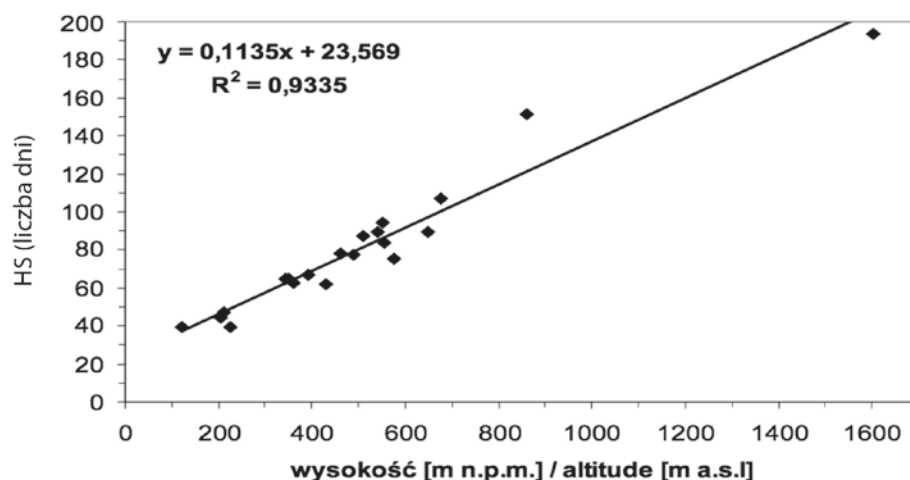


Rysunek 7. Liczba dni z pokrywą śnieżną. Odchylenia 10-letniej średniej ruchomej (z krokiem rocznym) od średniej wieloletniej w okresie X–V w. Polsce (średnia z 83 stacji) w latach 1951/1952–2007/2008 [Źródło: IMGW 2013a]

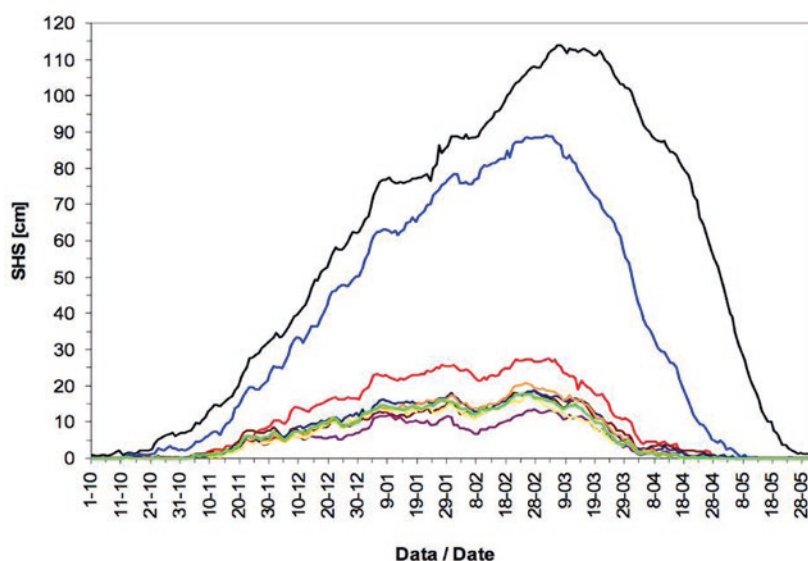


Dla pominiętych w przywołanym badaniu obszarów górskich przedstawiono w niniejszym opracowaniu wyniki pochodzące z innych analiz. Dzięki analizie danych archiwalnych z sezonów 1965/1966–2007/2008 z 20 stacji pomiarowych uzyskano informacje o zależności czasu zalegania pokrywy śnieżnej od wysokości w polskich Sudetach. Średnia roczna liczba dni z pokrywą śnieżną rośnie wraz z wysokością nad poziomem morza od ok. 40–45 dni na przedpolu polskiej części Sudetów do 193 dni na Śnieżce. Przyrost średniej rocznej liczby dni z pokrywą śnieżną z wysokością bezwzględną, opisany równaniem regresji liniowej, wykazuje silny związek korelacyjny i wynosi 11,4 dni/100 m, przy silnej korelacji ($r = 0,966$) tych zmiennych. Średnia roczna liczba dni z pokrywą śnieżną o wysokościach progowych co najmniej 10 cm i 50 cm również wzrasta wraz z wysokością: o 12,4 dni/100 m i 8,3 dni/100 m. Z kolei przyrost średniej grubości pokrywy śnieżnej wraz z wysokością bezwzględną w miesiącach zimowych kształtuje się od 3,6 cm/100 m w grudniu do 7,9 cm/100 m w marcu [Limanówka i in. 2012]. Dla Karpat nie przedstawiono tak dokładnej analizy obserwowanych zmian w pokrywie śniegowej, jednak i tu stwierdzono (na Hali Gąsienicowej znajdującej się na obszarze górnej granicy lasu), że okres występowania ostatniej pokrywy śnieżnej w ciągu 10 lat uległ skróceniu o 3,1 dnia [Miętus 2010].

Rysunek 8. Związek średniej rocznej liczby dni z pokrywą śnieżną o wysokości ≥ 1 cm (HS) z wysokością nad poziomem morza w polskiej części Sudetów i na ich przedpolu w wieloleciu 1965/1966–2007/2008 [Źródło: Limanówka i in. 2012]



Rysunek 9. Przebieg z dnia na dzień średniej grubości pokrywy śnieżnej SHS w okresie X–V w wieloleciu 1965/1966–2007/2008 na stacjach położonych powyżej 500 m n.p.m. Objasnienia: Śnieżka (czarna linia), Jakuszyce (niebieska), Międzygórze (czerwona), Przesieka (brązowa), Rościszów (fioletowa), Słoszów (żółta), Świeradów-Zdrój (granatowa), Paprotki (pomarańczowa), Bukówka (zielona) [Źródło: Limanówka i in. 2012]



Wyniki prognoz dotyczących wpływu zmian klimatu na warunki śniegowe w polskich ośrodkach narciarskich nie dają już tak jednoznacznego obrazu, jak analiza dotychczasowych trendów. Badanie poświęcone stacjom narciarskim nie wykazało prostej liniowej zależności pomiędzy wysokością a zmianami dostępności naturalnej pokrywy śnieżnej: „Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że zmiany klimatyczne spodziewane w okresie 2011–2030 nie wywołają radykalnych zmian uwarunkowań działania badanych ośrodków narciarskich, będą one miały indywidualny, mikroekonomiczny scenariusz. Prowadzi to do konkluzji, że w skali makro konsekwencje będą się równoważyć. Opracowane prognozy nie wskazują na obawy skracania sezonów w sytuacji korzystania ze sztucznego śnieżenia” [IMGW 2013c].

Podczas interpretowania badań IMGW należy jednak mieć na uwadze, że już obecnie zdecydowana większość ośrodków narciarskich wyposażona jest w instalacje naśnieżania, których użytkowanie jest co prawda kosztowne, jednak nie zagraża wysokiej, kilkunastoprocentowej rentowności tych ośrodków, umożliwiającej zwrot z inwestycji już po 7 latach [Omachel 2011]. W badaniu tym posłużono się nieaktualnymi już co prawda scenariuszami emisyjnymi IPCC (A1, A2, B1, B2) jako podstawą adaptowanego modelu RegCM [IMGW 2013d], nie zmienia to jednak faktu, że wyniki te wskazują na znaczne rozbieżności pomiędzy prognozami w różnych scenariuszach emisyjnych. Lokalne i krótkookresowe trendy mogą też nie pokrywać się z globalnymi i długookresowymi prognozami [Jaczewski i in. 2015]. Nie jest wykluczone, że pojawią się nowe, bardziej jednoznaczne i precyzyjne prognozy warunków śniegowych lub że są one dostępne czy możliwe do przeprowadzenia dla poszczególnych lokalizacji.

Na poziomie ogólnopolskich badań i analiz będących podstawą krajowej strategii adaptacyjnej [SPA2020] dla branży narciarskiej, sformułowano następujące wnioski [Sadowski i Gworek 2013, str. 168–169]:

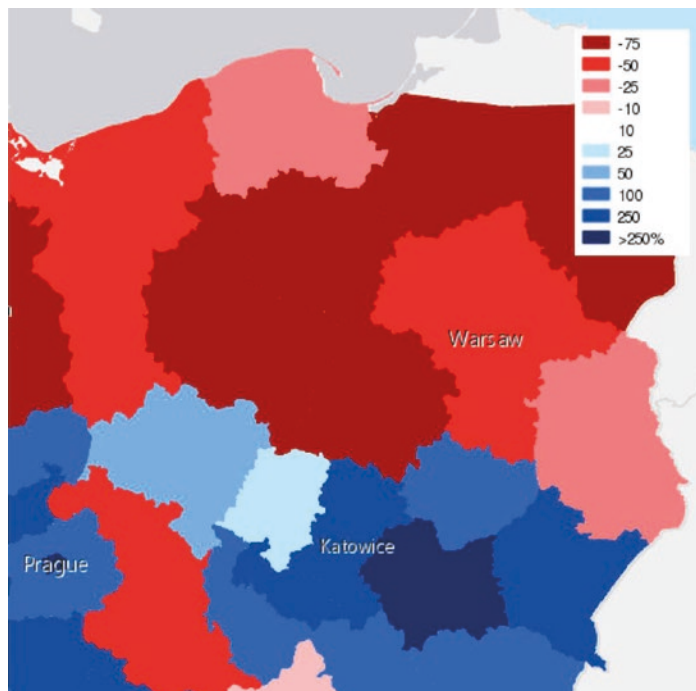
„W przypadku turystyki zimowej, szczególnie w górach niskich, na pogórzu, w obszarach wyżynnych (Beskidy, Pogórze, Roztocze, Dolny Śląsk) – sukcesywne zmniejszanie liczby dni z pokrywą śnieżną i wzrost temperatury w okresie zimowym mogą wpływać niekorzystnie na atrakcyjność turystyczną tych obszarów. Nieciągłości w działalności narciarskich ośrodków turystycznych spowodowane niekorzystnymi warunkami termicznymi oraz konieczność naśnieżania stoków będą generować wzrost kosztów utrzymania infrastruktury i związane z tym problemy finansowe podmiotów obsługujących ruch turystyczny. Należy zwrócić uwagę na niewielkie w skali kraju znaczenie ruchu turystycznego związanego z tym rodzajem turystyki (turystyka kwalifikowana stanowi jedynie ok. 1% wyjazdów turystycznych Polaków, a baza noclegowa w górach ma charakter sezonowy, z wyraźną przewagą wykorzystania jej w okresie wakacyjnym). Stosunkowo małe znaczenie turystyki zimowej w Polsce wynika niewątpliwie z braku dostatecznie korzystnych warunków dla rozwoju tego sektora turystyki (narciarstwa zjazdowego, snowboardu, skitouringu). Wpływają na to warunki środowiskowe, w tym także klimatyczne, ale także stosunki własnościowe. Natomiast tereny o najkorzystniejszych warunkach dla turystyki zimowej, mianowicie Tatry i Karkonosze, charakteryzuje ograniczona pojemność i chłonność turystyczna z uwagi na walory i zasoby przyrodnicze, które formalnie objęte są ochroną jako parki narodowe. Te ograniczenia w sytuacji prognozowanych trudnych dla tego typu turystyki warunków klimatycznych podnoszą wrażliwość ośrodków narciarskich w Polsce na zmiany klimatu. Wrażliwość ta zwiększana jest dodatkowo przez obecnie podejmowane inwestycje, które w przypadku prognozowanych zmian klimatu mogą okazać się chybione (np. projekt »Siedem Dolin« w Beskidzie Sądeckim)».

Jeśli chodzi o praktykę oceny oddziaływania na środowisko, kluczowe jest uwzględnienie aspektu niepewności w kwestii wpływu zmian klimatu na warunki prowadzenia usług branży narciarskiej. Niepewność ta będzie wzrastać wraz z przesuwaniem horyzontu czasowego prognozy. Warto podkreślić, że w świetle wytycznych Komisji Europejskiej [KE 2013a i 2013b] niedopuszczalne jest odstępowanie od oceny ze względu na brak wiarygodnych możliwości precyzyjnej prognozy. Tam, gdzie jest ona niemożliwa, należy zamiast niej przeprowadzić analizę ryzyka z zastosowaniem kilku scenariuszy klimatycznych. W świetle dostępnych badań nie można jednoznacznie stwierdzić, że zmiany klimatu zagrażają rentowności inwestycji w ośrodki narciarskie w krótkim horyzoncie czasowym (do 2030 r.). W dłuższej perspektywie czasowej, szczególnie w drugiej połowie XXI w., warunki do uprawiania narciarstwa w polskich górach mogą się dramatycznie pogorszyć. Nawet w przypadku wyżej położonych Alp austriackich aktualne prognozy wskazują, że naśnieżanie (z użyciem aktualnych technologii) nie będzie w stanie zagwarantować śniegu podczas świąt ferii zimowych – co najmniej raz na pięć lat, w szczycie sezonu będą występować tygodnie bez pokrywy śnieżnej na stokach [Formayer 2007 za EEA 2009].

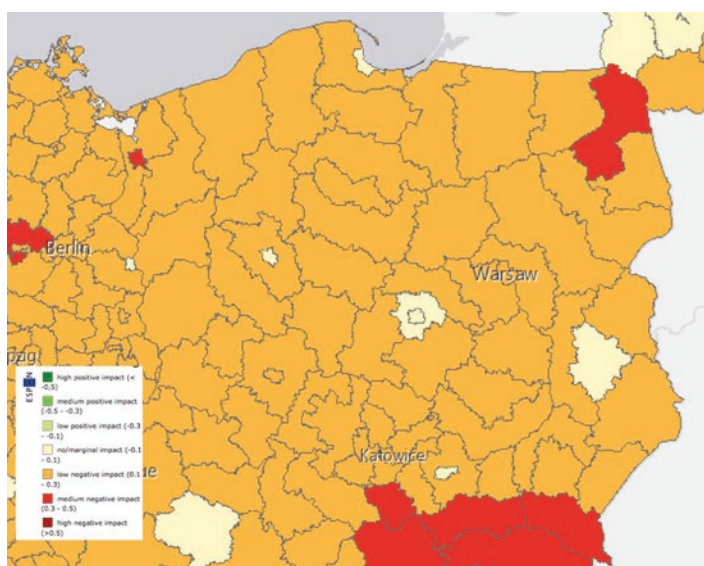
Co istotne, oddziaływania związane z powstaniem ośrodka narciarskiego, takie jak usunięcie drzewostanów oraz zabudowa terenu (drogi, parkingi, budynki) będą utrzymywać się przez wiele lat po zaprzestaniu nierentownej działalności. Oddziaływania te będą dotyczyć samego wpływu na klimat (np. zmniejszona sekwestracja CO₂ przez zdegradowane ekosystemy), jak i możliwości dostosowania się do nich (np. spadek retencji i przyspieszenie spływu powierzchniowego na wylesionych i zabudowanych stokach czy narażenie pofragmentowanych lasów na wichury). Prognozowane zmiany klimatu dotyczyć będą nie tylko wzrostu temperatury, ale wszystkich

jego elementów, w tym ilości i intensywności opadów. Będą one dużym obciążeniem nie tylko dla lokalnej i krajowej gospodarki, ale również dla naturalnych ekosystemów i zamieszkujących je populacji roślin i zwierząt. Obszary górskie są w naszym kraju najbardziej zagrożone zarówno wzrostem powodzi (od +10% we Wschodnich Sudetach na Opolszczyźnie, do ponad +250% w Karpatach w województwie małopolskim), jak i degradacją środowiska powiązaną ze zmianami klimatu (Karpaty i Suwalszczyzna). Zagrożenia te obrazują poniższe ilustracje.

Rysunek 10. Procentowy wzrost ryzyka powodzi w okresie 2071–2100 w porównaniu do okresu 1961–1990 dla scenariusza A1B [Źródło: JRC-IES za CLIMATE-ADAPT 2016]



Rysunek 11. Potencjalne oddziaływanie zmian klimatu na środowisko. Oznaczenia: kolor żółty – brak wpływu lub wpływ pomijalny; kolor pomarańczowy – niewielki negatywny wpływ; kolor czerwony – średni negatywny wpływ [Źródło: EPSON Klimat za CLIMATE-ADAPT 2016]

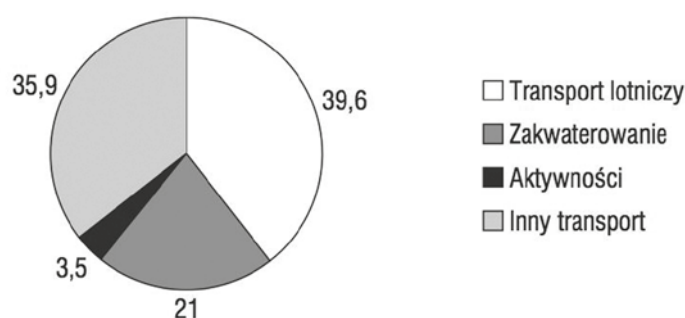


Narciarstwo jako czynnik wpływający na zmiany klimatu

Turystyka i podróżowanie stanowią element gospodarki światowej istotnie wpływający na emisję gazów cieplarnianych. Sektor ten odpowiada obecnie za 5% globalnej emisji CO₂, a jego związany z emisją pozostałych gazów cieplarnianych wpływ na zmiany klimatu (wyrażony wymuszeniem radiacyjnym) sięga 14%. W porównaniu z globalną turystyką, gospodarki tylko czterech krajów mają większy wpływ na zmiany klimatu. Jest to o tyle istotne, że turystyka jest przecież aktywnością podejmowaną przez daną osobę jedynie przez kilka tygodni w roku. Prognozowany udział turystyki w emisji gazów będzie rosnąć [UNEP 2016].

Transport ludzi stanowi główny czynnik oddziaływania turystyki na klimat. Badania potwierdzają, że turystyka odpowiada za 20–40% ruchu samochodowego i 60–90% ruchu lotniczego [Peeters 2006]. Przemieszczanie się ludzi odpowiada za ok. 75% związanej z turystyką emisji gazów cieplarnianych, przy czym sam turystyczny ruch lotniczy za ok. 40% [Wit i in. 2006]. Bardziej precyzyjne i zasadniczo zbieżne wyliczenia przedstawiają poniższe wykresy i tabela.

Rysunek 12. Emisja CO₂ z różnej działalności turystycznej w 2005 r. (w %) [Źródło: Ehmer P., Heymann E., Climate Change and Tourism. Deutsche Bank Research, April 11, 2008 za Kamieniecka i in. 2008]



Rysunek 13. Rodzaje transportu wybierane przez turystów międzynarodowych w 2004 r. (w %) [Źródło: Ehmer P., Heymann E., Climate Change and Tourism. Deutsche Bank Research, April 11, 2008 za Kamieniecka i in. 2008]

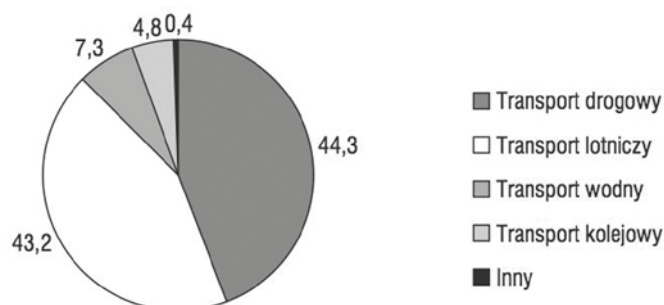


Tabela 1. Udział turystyki w emisji z poszczególnych sektorów gospodarki [Źródło: Serrano-Bernardo i in. 2012]

Sektor	Miliony ton CO ₂ e	Procentowy udział turystyki
Transport lotniczy	515	40
Transport samochodowy	420	32
Pozostały transport	45	3
Noclegi	274	21
Pozostałe aktywności	48	4
Turystyka razem	1302	-
Światowa emisja	26400	4,9

Dane z literatury wskazują na liczne i znaczące oddziaływania turystyki na emisję gazów cieplarnianych. W ocenie oddziaływania planów i przedsięwzięć na środowisko, w tym na klimat, należy jednak stosować praktyczne podejście i zachować rozsądek [Komisja Europejska 2013a, 2013b]. W polskich realiach należy zwrócić uwagę, że funkcjonowanie ośrodków narciarskich w kraju powoduje zmniejszenie dystansu pomiędzy miejscem zamieszkania a destynacją narciarską, a to właśnie ten przejazd jest głównym źródłem emisji gazów cieplarnianych związanej z wyjazdem na narty. Poprawić to może zdecydowanie wynik wariantu inwestycyjnego w stosunku do wariantu zerowego (braku inwestycji) w aspekcie oddziaływania na klimat, gdyż w drugim przypadku zapotrzebowanie na tego typu usługi zostanie zaspokojone za granicą (głównie w Alpach), co wiązać się będzie z pokonaniem samochodem lub samolotem dodatkowych setek kilometrów. Emisje związane bezpośrednio z funkcjonowaniem ośrodka narciarskiego, a więc m.in. z zapotrzebowaniem na energię elektryczną wyciągów i instalacji naśnieżania oraz ogrzewaniem pomieszczeń, są relatywnie niewielkie w porównaniu z emisjami pośrednimi, związanymi z podróżami samochodowymi lub lotniczymi turystów do ośrodków narciarskich. Ani jednak fakt skracania drogi na wypoczynek i wczasy w polskich górach (w porównaniu z kurortami alpejskimi), ani niewielkie emisje bezpośrednie nie zwalniają z analizy oddziaływania inwestycji i wyboru takich racjonalnych rozwiązań szczegółowych, które powodują najmniejsze możliwe oddziaływanie na klimat. Dotyczyć to powinno zarówno oddziaływań bezpośrednich (minimalizacji skali deforestacji i zabudowy terenów zielonych oraz zużycia energii, maksymalizacji zastosowania odnawialnych jej źródeł) oraz oddziaływań pośrednich (minimalizacja odległości pokonywanych przez turystów przybywających do ośrodka narciarskiego oraz codziennie docierających na stok, maksymalizacja użycia masowych środków transportu – kolei i autobusów). Przykłady z kontynentu północnoamerykańskiego pokazują, że możliwe jest pokrycie zapotrzebowania stacji narciarskiej na energię z odnawialnych źródeł nie tylko w części, ale w całości, oraz redukcja jej zużycia o połowę.

Obowiązek uwzględniania w ocenie oddziaływania na środowisko łagodzenia zmian klimatu i adaptacji do jego zmian wynika z aktów prawnych i dokumentów, takich jak:

- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2013 r. poz. 1235, z późn. zm.);

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2013 r. poz. 1232, z późn. zm.);
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/92/UE z dnia 13 grudnia 2011 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko;
- Dyrektywa 2014/52/UE z dnia 16 kwietnia 2014 r. zmieniająca dyrektywę 2011/92/UE w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko (Dyrektywa zmieniająca weszła w życie 15 maja 2014 r., a państwa członkowskie mają do 16 maja 2017 r. czas na transpozycję jej przepisów);
- Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030, tzw. SPA2020 (pierwszy dokument strategiczny bezpośrednio dotyczący kwestii adaptacji do zmian klimatu);
- Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNFCCC) z 1992 r. i Protokół z Kioto z 1997 r.;
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1303/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r., ustanawiające wspólne przepisy dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego, Funduszu Spójności, Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich oraz Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego, oraz ustanawiające przepisy ogólne dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego, Funduszu Spójności i Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego i uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 1083/2006.

Góry i zmiany klimatu

Wpływ zmian klimatu na obszary górskie jest bardzo obszernym i złożonym zagadnieniem, którego nie sposób szerzej omówić w ramach niniejszej publikacji. Warto jednak wymienić najistotniejsze punkty tej interakcji.

- Wzrost opadów, w tym większa proporcjonalnie ilość opadów deszczu w porównaniu do opadów śniegu, powodować będzie:
 - większe ryzyko powodzi;
 - większy spływ w zimie, a mniejszy wiosną i latem, zaburzający naturalną sezonową zmienność przepływów (np. warunki tarła ryb, lęgu ptaków wodno-błotnych);
 - utrzymanie się ekstremalnie niskich stanów wód, generujące ryzyko braku stabilnego zasilania w wodę jej ujęć dla zaopatrzenia ludzi i przemysłu, zasilania elektrowni wodnych, oraz braku warunków dla żeglugi śródlądowej oraz poboru i zrzutu wód ciepłowniczych dla i z elektrowni węglowych (np. Połaniec, Kozienice);
 - większe nasilenie erozji gleby;
 - większe ryzyko pojawienia się nowych i uaktywnienia starych osuwisk, z powodu wzmożonej infiltracji gruntu;

- zwiększenie erozji, akumulacji oraz zanieczyszczenia zawiesinami wód rzek górskich, zwiększające koszty związane z „utrzymaniem wód” i zabudowy hydrotechnicznej, mostów oraz konieczność dodatkowego oczyszczania wody użytkowej;
- realne ryzyko problemów z zaopatrzeniem ludności w wodę w okresie suszy;
- ryzyko zaopatrzenia w wodę dla zwierząt gospodarskich, w tym stad wypasanych na pastwiskach górskich;
- realne ryzyko pogorszenia stanu zdrowotnego, a nawet zamierania lasów, spowodowane częstymi suszami;
- zwiększone ryzyko pożarów w okresie suchego lata.

Wzrost temperatury powietrza będzie z dużym prawdopodobieństwem powodował:

- przesuwanie się w górę pięter klimatyczno-roślinnych wraz ze zmniejszeniem powierzchni pięter niższych kosztem wyższych (kosodrzewiny względem hał, regla górnego względem regla dolnego itd.);
- zmniejszenie areалу oraz zwiększanie izolacji populacji organizmów wysokogórskich;
- degradację ekosystemów w niższych partiach ich obecnego występowania, w tym cennych przyrodniczo i gospodarczo lasów reglaowych, choć produkcja drewna może wzrosnąć w związku z wydłużeniem okresu wegetacji;
- zwiększenie ekspozycji lasów na silne wiatry i związane z nimi szkody (wiatrołomy i wiatrowały);
- większe narażenie roślin i zwierząt górskich na konkurencję ze strony gatunków nizinnych, w tym organizmów inwazyjnych;
- degradację torfowisk górskich, z ich reliktową florą i fauną;
- zanik stanowisk i wymieranie gatunków górskich i zimnolubnych (np. ryb łososiowatych).

Zasygnalizowanym wyżej zagadnieniom poświęcono opisujące góry raporty IPCC [Beniston i Fox 1996] oraz EEA [2009, 2010a i 2010b], w których można odnaleźć informacje bibliograficzne na temat dalszych publikacji.

ZALECENIA PRAKTYCZNE

Prezentowane niżej zalecenia są uszczegółowieniem wytycznych zawartych w dwóch publikacjach Komisji Europejskiej – „Poradniku dotyczącym uwzględniania problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej w strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko” oraz „Poradniku dotyczącym włączania problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej do oceny oddziaływania na środowisko”.

Analizy i działania zmierzające do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych (środki łagodzące) mogą być postrzegane przez instytucje i inwestorów chcących rozwijać działalność w branży narciarskiej jako utrudnienie w realizacji planów i pozycje generujące koszty. Warto jednak zwrócić uwagę, że działania takie mogą też przynieść korzyści. Rozwiązania transportowe dobre z punktu widzenia ochrony klimatu będą też poprawiać jakość powietrza i redukować ekspozycję na hałas drogowy,

co zwiększy konkurencyjność turystyczną danej lokalizacji (gminy) oraz komfort życia jej mieszkańców. Jeśli idzie o koszty wewnętrzne samego przedsięwzięcia, to ograniczenie emisji ośrodka narciarskiego odbywać się będzie głównie dzięki zwiększeniu energooszczędności i efektywności energetycznej (przede wszystkim instalacji do naśnieżania), co bezpośrednio przełoży się na minimalizację kosztów.

Uwzględnienie w planach i projektach zdolności inwestycji do adaptacji do zmian klimatu oznacza zasadniczo same korzyści dla branży narciarskiej. Rzetelna analiza przeprowadzona na tym polu pozwala na ograniczenie ryzyka biznesowego, które w przypadku związków narciarstwa i klimatu może być ryzykiem kluczowym. Stosownych analiz mogą także oczekiwać zaangażowane w projekt banki i ubezpieczyciele. Jakość prognozy może być decydująca zarówno dla możliwości uzyskania ich wsparcia, jak i dla jego kosztów (oprocentowanie kredytu, wysokość składki ubezpieczeniowej).

W przypadku chęci skorzystania z funduszy unijnych, na etapie sporządzania wniosku aplikacyjnego trzeba przedstawić wyniki oceny wrażliwości projektu na zmiany klimatu oraz jego zdolność do adaptacji. W takim przypadku przeprowadzenie stosownej analizy jest czynnikiem przesądzającym o powodzeniu projektu.

Ze względu na kluczowe, bezpośrednie i niezaprzeczalne powiązanie ryzyka klimatycznego i biznesowego w branży narciarskiej, procedura środowiskowa może i powinna być integralnym elementem planowania procesu inwestycyjnego, opierać się na kluczowych ustaleniach innych jego elementów składowych (np. analiz SWOT i studium wykonalności), jak również dostarczać merytorycznego wkładu. Bardzo pomocny we włączaniu ryzyka klimatycznego w szerszy kontekst biznesowy może być dokument Komisji Europejskiej „Wytyczne dla kierowników projektu: uodpornienie wrażliwych inwestycji na zmianę klimatu” [MŚ 2016].

Strategiczna Prognoza Oddziaływania na Środowisko (SOOŚ)

Ujęcie zmian klimatu w SOOŚ wymaga, poza standardową oceną oddziaływania planu na środowisko i przedstawienia sposobów łagodzenia zmian klimatu, również przeanalizowania, czy zawiera on adekwatne sposoby adaptacji do zachodzących zmian klimatycznych.

Koncentracjach na korzyściach

Włączenie zmian klimatu (oraz bioróżnorodności) do procedury SOOŚ ma na celu maksymalizację pięciu korzyści:

1. Osiąganie celów związanych z klimatem i różnorodnością biologiczną (ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i spadku bioróżnorodności do 2020 r. to nadrzędne cele środowiskowe UE);
2. Zgodność z prawem UE, krajowym oraz założeniami politycznymi (dyrektywy, ustawy, rozporządzenia, strategie klimatyczno-energetyczne i adaptacyjne – zgodność z nimi warunkuje możliwość realizacji planu);

3. Odporność planu lub programu na zmieniające się warunki klimatyczne (zmiana środowiskowych ram odniesienia planu oraz możliwości jego realizacji);
4. Zarządzanie konfliktami i potencjalnymi efektami synergii między zmianami klimatu, różnorodnością biologiczną i innymi kwestiami środowiskowym (optymalizacja planu, maksymalizacja korzyści w ramach planu);
5. Uwzględnienie i promowanie usług ekosystemowych (optymalizacja planu minimalizująca koszty zewnętrzne i maksymalizująca korzyści zewnętrzne).

Plan powinien być nie tylko zgodny z krajową polityką i prawem, ale również optymalny pod względem kosztów przeciwdziałania przyczynom zmian klimatu i adaptacji do jego skutków, jak również innych kwestii środowiskowych.

Zagadnienia klimatyczne należy włączyć do oceny oraz do planu lub programu na wczesnym etapie, gdy możliwe są jeszcze daleko idące modyfikacje, pozwalające minimalizować wpływ na klimat i adaptować go do jego zmian.

Należy włączyć w projekt zainteresowane strony, by pozyskać ich pomoc w określeniu głównych problemów. Szczególnie dotyczy to organów administracji, jednostek naukowych, firm i organizacji społecznych realizujących zadania i projekty z zakresu odnawialnych źródeł energii, energooszczędności, gospodarki zero-emisyjnej oraz adaptacji do zmian klimatu.

Najważniejsze wyzwania SOOŚ w obszarze zmian klimatycznych

Długofalowość. Zmiany klimatyczne są długofalowym procesem, którego skutki są bardzo rozciągnięte w czasie, jednak kumulują się. Dla właściwej oceny minimalizacji wpływu na klimat oraz adaptacji do zmian klimatu nie można przeprowadzić jedynie analizy stanu aktualnego. Niezalecana jest nawet analiza pojedynczego punktu w czasie – w jej miejsce należy rozważyć tendencje przy wejściu w życie planu lub programu oraz bez jego wdrożenia.

Złożoność zjawisk i związków przyczynowo-skutkowych. Oddziaływanie zmian klimatycznych i innych aspektów środowiskowych jest bardzo skomplikowane. Dodatkowy wymiar stanowią powiązania pomiędzy oddziaływaniami na klimat a adaptacją do jego zmian. Problem dobrze egzemplifikuje sztuczne naśnieżanie, które jest efektywną metodą adaptacji, ale powoduje wzrost zużycia energii i wody, a więc przyczynia się do globalnego ocieplenia (emisja CO₂) i pogłębia jego skutki (deficyt wody). Zaleganie sztucznej pokrywy śnieżnej zaburza naturalny obieg wody i opóźnia rozpoczęcie okresu wegetacyjnego. Może to być dodatkowym czynnikiem (obok zmian klimatycznych) zmieniającym uwodnienie gleby i fenologię porastających ją roślin. Przykłady takich złożonych zależności można mnożyć. Sposobem radzenia sobie z tą złożonością jest koncentracja na najważniejszych procesach i tendencjach oraz analiza scenariuszy.

Niepewność. To czynnik obecny w każdej sytuacji podejmowania decyzji, wzrasta on jednak wraz z horyzontem czasowym i złożonością problemu, jest więc szczególnie wysoki w sytuacji zarządzania zmianami klimatu. Niepewność należy uwzględnić już na wczesnym etapie analiz (w *screeningu*), a na dalszym etapie można ją analizować z zastosowaniem scenariuszy i przybliżonych wskaźników. Tam, gdzie

niemożliwe jest przewidzenia oddziaływań, należy skupić się na prawdopodobnych ryzykach. Przy wyborze alternatywnych sposobów osiągnięcia celów planu lub programu oraz środków łagodzących, należy stosować zasadę przezorności.

Praktyka OOŚ

Sposób uwzględniania problematyki różnorodności biologicznej i zmian klimatu musi być dostosowany do specyficznego kontekstu planu lub programu. Należy przyjąć praktyczne podejście i zachować rozsądek. W przypadku ośrodków narciarskich oznaczać to może większą koncentrację na pośrednich oddziaływaniach transportu związanego z przejazdami turystów oraz ich zakwaterowaniem, w porównaniu z marginalnym w tym kontekście oddziaływaniem wyciągu czy spadku skali sekwestracji, związanego z przekształceniem terenu pod stok i wyciąg. Wszystkie te elementy wymagają przeanalizowania, jednak należy skoncentrować się na obszarach, w których możliwa jest realna i efektywna finansowo poprawa.

Właściwe odniesienie się do omawianego zagadnienia wymaga w praktyce poinformowania poszczególnych członków zespołu projektowego o konieczności uwzględnienia nie tylko aktualnego stanu środowiska, ale również jego przyszłego stanu, wywołanego zmianami klimatycznymi. Poinformować należy także o skumulowanym oddziaływaniu planu i globalnych zmian klimatu w wyniku realizacji przedsięwzięcia. Pozwala to na osadzenie problematyki zmian klimatu w ocenach oddziaływania na inne elementy środowiska oraz na przygotowanie wniosków, które powinny zostać uwzględnione przy ocenie, jak również na minimalizowanie skutków klimatycznych, ich łagodzenie i adaptację.

Wszystkie kluczowe analizy powinny być prowadzone z zastosowaniem scenariuszy klimatycznych. Jednym z nich może być prosta ekstrapolacja aktualnie obserwowanego trendu. Warto też rozważyć przynajmniej dwa ze scenariuszy emisyjnych i oparte na nich prognozy zmian klimatu: najbardziej optymistyczny (np. scenariusze RCP 2.6 lub B1) i pesymistyczny (np. scenariusze RCP 8.5 lub A1B). Podstawową, niezbędną do adekwatnego ocenienia dokumentacji czynnością jest ustalenie, dla jakich scenariuszy i do jakiego momentu podstawowe założenia planu i prognozy oddziaływań są adekwatne. Dotyczy to w szczególności możliwości realizacji sztucznego naśnieżania. Plan bowiem powinien wyważać korzyści społeczno-ekonomiczne oraz skutki środowiskowe, a bilans ten może ulec dramatycznej zmianie w przypadku czerpania tych pierwszych tylko przez krótki okres.

Zmiany klimatu są faktem, ale ich dokładny przebieg w przyszłości nie jest znany. Dotyczy to szczególnie tak złożonego procesu, jak powstawanie i utrzymywanie się pokrywy śnieżnej. Ocena oddziaływania na środowisko powinna zawierać analizę zarówno możliwości ograniczenia wpływu, jak i optymalnych sposobów adaptacji do nich, i brać pod uwagę wiedzę naukową oraz cele stawiane przez krajowe i europejskie strategie.

Zgodnie z przepisami, oceny oddziaływania na środowisko powinny być opracowane stosownie do stanu współczesnej wiedzy. Oznacza to, że negowanie faktu obserwowanego ocieplenia klimatu oraz naukowych prognoz go dotyczących może być uznane za sprzeczne z prawem.

Opis stanu środowiska

Powinien on zawierać ilościowe dane meteorologiczne oraz prognozy klimatyczne dotyczące możliwie najbardziej lokalnych uwarunkowań pogodowych (najbliższe stacje meteorologiczne, regionalne/lokalne prognozy klimatyczne). Prognoza powinna opierać się na kilku scenariuszach.

Opis planu

Opis planu powinien obejmować te wszystkie jego elementy, których realizacja może wiązać się ze zmianą ilości i rodzaju używanej energii, systemu transportu ruchu drogowego oraz zmianą zagospodarowania terenu. Dodatkowo należy wskazać te elementy środowiska, które znajdą się pod presją zmian klimatycznych, a na które realizacja ocenianego planu może również oddziaływać. Chodzi tu zwłaszcza o hydrologię i bioróżnorodność.

Opis oddziaływań

Należy wiarygodnie oszacować emisje związane z realizacją planowanych przedsięwzięć bezpośrednio (obejmujące przede wszystkim zużycie energii) oraz pośrednio (związane ze wzrostem ruchu turystycznego – dojazdami narciarzy). Oddziaływaniem może być też zmniejszenie sekwestracji dwutlenku węgla spowodowane zmianą zagospodarowania terenu. Istnieje wiele narzędzi do tego typu analiz, począwszy od prostych kalkulatorów emisji, a kończąc na zintegrowanych narzędziach ewaluacji programów (np. CO₂MPARE). Na etapie planu nie można uzyskać jednoznacznych wyliczeń, jednak przy obecnym zaawansowaniu i dostępności narzędzi za zupełnie niewystarczające należy uznać opisowe potraktowanie tego tematu. Wynikiem analizy oddziaływań powinna być wartość liczbową lub jej szacowany przedział, wyrażone w równoważniku dwutlenku węgla CO₂e: emisji (pośredniej i bezpośredniej) oraz zmianie pochłaniania przez ekosystem. Obliczenia te powinny być przeprowadzone dla poszczególnych wariantów realizacji planu i scenariuszy klimatycznych (macierz).

Ocena skutków oddziaływań

Pojedyncze działanie będzie miało zawsze relatywnie niewielkie znaczenie w porównaniu z globalnymi czynnikami kształtującymi zmiany klimatyczne. Z tego powodu w tym punkcie powinien zostać przeanalizowany wpływ ocenianego planu na realizację krajowych (oraz regionalnych, lokalnych i sektorowych – jeśli takie istnieją) celów polityki klimatyczno-energetycznej (aktualnie „20–20–20”).

W przypadku wrażliwej branży, jaką jest narciarstwo, opis skutków powinien też dotyczyć tych zmian klimatu, które będą wywierać wpływ na osiągnięcie celów planu.

Analiza ta powinna być przeprowadzona dla poszczególnych wariantów realizacji planu i scenariuszy klimatycznych (macierz).

Minimalizacja oddziaływań i kompensacja skutków

Zalecaną formą łagodzenia zmian klimatu i adaptacji do nich stanowi kategoria działań „bez żalu” (*no-regret measures*), które przynoszą korzyści, tj. są efektywne kosztowo nawet przy braku zmian klimatu. „Podczas SOOŚ, nie mając pewności co do charakteru potencjalnych zagrożeń, można stosować zasadę przezorności i modyfikować projektowany plan lub program wprowadzając działania typu »no-regret« lub prawie »no-regret«, żeby ograniczyć ryzyko pojawienia się poważnych problemów w trakcie realizacji projektowanego planu lub programu. Jest to w pełni zgodne z wymogiem dyrektywy SOOŚ »zapobiegania, redukcji i w jak największym stopniu kompensacji ewentualnego znaczącego niepożądanego wpływu na środowisko wynikającego z realizacji planu lub programu«” [KE 2013a].

Przykłady możliwych działań:

- Łagodzenie zmian klimatu:
 - zarządzanie transportem:
 - a) promowanie zachowań ograniczających długość podróży w ramach planu;
 - b) wspieranie zachowań niewymagających użycia samochodu;
 - c) zapewnienie różnych możliwości podróżowania w celu zachęcenia do zmiany środka transportu na bardziej ekologiczny (np. z samochodu na pociąg), takich jak skuteczny, zintegrowany system transportu publicznego, np. lokowanie ośrodków narciarskich w miejscowościach z linią kolejową i dużym zapleczem hotelowym;
 - d) promowanie przemieszczania się pieszo (w lecie również rowerem), np. dzięki bliskiemu położeniu hoteli i stoków oraz połączenia bezpiecznymi trasami pieszo-rowerowymi;
 - e) zarządzanie podażą i ceną miejsc parkingowych, premiowanie przejazdów autobusowych oraz wspólnych przejazdów samochodem, np. dodatkowe opłaty parkingowe dla samochodów bez pasażerów, duża liczba dogodnie położonych miejsc dla autobusów, przystanek skibusu usytuowany bliżej wyciągu niż parking samochodów osobowych.
 - energooszczędność:
 - a) urządzeń, np. systemu naśnieżania, wyciągów;
 - b) budynków, np. stacji kolejki, kawiarni, hotelu;
 - ograniczenie emisji CO₂ dzięki wprowadzaniu ograniczeń w zastosowaniu stałych paliw kopalnych do ogrzewania budynków i/lub promowaniu alternatywnych źródeł zaopatrzenia w ciepło;
 - ograniczenie emisji metanu dzięki efektywnemu systemowi zagospodarowania odpadów i ścieków komunalnych;
 - ograniczenie ubytku powierzchni zielonych i zadrzewionych pochłaniających CO₂, np. „zielone” parkingi (zadarnione i zadrzewione), otwarte zbiorniki retencyjne.

Adaptacja do zmian klimatu:

- położenie ośrodków narciarskich w terenie o dużej gwarancji powstania naturalnej pokrywy śniegowej – możliwie wysoko i na północnych stokach;
- realizacja planów gwarantujących całoroczne atrakcje turystyczne, w tym podczas bezśnieżnych zim, np. baseny, baseny geotermalne, szlaki biegowe zimowo-letnie i MTB;
- wydajne systemy naśnieżania o wysokiej sprawności w wysokich temperaturach;
- wydajny system retencjonowania i oczyszczania wód opadowych i roztopowych do ponownego użycia do naśnieżania;
- infrastruktura hotelowo-gastronomiczna o wysokim standardzie termicznym, zapewniająca również chłód podczas upałów;
- użycie energii słonecznej wymiarowane na okres zimowy, a w okresie letnim sprzedaż nadmiaru lub użycie go do poprawy standardu oferty (klimatyzacja, ogrzewany basen).

Działania kompensacyjne mogą w przypadku omawianych oddziaływań polegać na zwiększeniu zalesienia, co wyrówna związany z planowaną zmianą zagospodarowania ubytek w drzewostanie. W tym przypadku należy jednak zwrócić uwagę, by pod zalesienie nie zostały przeznaczone cenne tereny otwarte, np. łąki górskie. Przy nasadzeniach można również osiągnąć pozytywny efekt synergii m.in. w obszarze ochrony krajobrazu oraz nietoperzy. Bardziej wyrafinowaną metodą bilansowania zmian w sekwestracji jest tworzenie obszarów wodno-błotnych lub poprawa funkcjonowania już istniejących. W przypadku obszarów przeznaczonych do rekreacji narciarskiej realizacja takiego wariantu jest mało prawdopodobna, choć można rozważyć możliwość wykorzystania systemu gromadzenia wód opadowych i roztopowych do naśnieżania i wkomponować w niego obszar wodno-błotny, który może także służyć oczyszczaniu wody z zawieszin. To samo może dotyczyć obszarów przewidzianych do łagodzenia fali powodziowej podczas nawalnych opadów.

Monitoring

Do monitoringu planu można włączyć zbieranie i analizę informacji na temat realizacji przedsięwzięć oraz aktywności mających skutki klimatyczne. Informacje takie mogą dotyczyć:

- zmian klimatu rejestrowanych w stacjach meteorologicznych na obszarze objętym planem;
- liczby turystów korzystających z transportu publicznego, liczby pojazdów poruszających się drogą lub korzystających z parkingu (dane przewoźników, operatorów parkingów, badania drogowe);
- zużycia energii, paliw i wody oraz energii na terenie lub w sektorze objętym planem (dane WIK, sieci energetycznych);
- faktycznych zmian zagospodarowania terenu (zdjęcia lotnicze i satelitarne).

Oddziaływanie skumulowane

Analiza oddziaływań skumulowanych powinna dotyczyć dwóch aspektów.

W pierwszym należy ocenić, czy nie zachodzą przesłanki do zaistnienia istotnych interakcji pomiędzy oddziaływaniem przedsięwzięcia a oddziaływaniem zmian klimatycznych. Może się to przejawiać np. lokalnym zwiększeniem ryzyka powodziowego lub uszczupleniem areału chronionego siedliska.

Drugim, istotniejszym aspektem prognozy oddziaływań skumulowanych, powinna być analiza możliwości interakcji pomiędzy ocenianym planem a innymi planami, a szczególnie możliwości uzyskania efektu synergii np. w obszarach ochrony przeciwpowodziowej, małej retencji i poprawy jakości powietrza.

Oddziaływanie transgraniczne

Wąsko rozumiane oddziaływanie transgraniczne jest zasadniczo mało prawdopodobne. W szerszym kontekście warto przeanalizować ruch turystów zagranicznych do Polski oraz polskich za granicę. Z punktu widzenia ochrony klimatu kluczowe jest skracanie drogi pokonywanej pomiędzy miejscem zamieszkania i wypoczynku oraz promowanie masowych środków transportu (z wyłączeniem lotów pasażerskich).

Pytania kontrolne

Pomocne w ocenie, czy zagadnienie zmian klimatu zostało w wyczerpujący sposób uwzględnione na etapie panowania działalności branży narciarskiej, mogą być poniższe pytania odnoszące się do kluczowych aspektów: łagodzenia zmian klimatu, adaptacji do nich oraz interakcji, jakie będą zachodzić pomiędzy zmieniającym się klimatem a zrealizowanym planem (jego oddziaływaniem).

Łagodzenie zmian klimatu

1. Czy plan omawia kwestie ograniczenia emisji gazów cieplarnianych i w jaki sposób wpisuje się w ten aspekt realizacji celów polityki klimatyczno-energetycznej (przede wszystkim zachowania transportowe, ale również wykorzystanie paliw kopalnych, w szczególności węgla, gospodarka odpadami, zmiany zagospodarowania terenu zmieniające sekwestrację węgla przez ekosystem)?
2. Czy plan omawia kwestie zastosowania energooszczędnych technologii i w jaki sposób wpisuje się w ten aspekt realizacji celów polityki klimatyczno-energetycznej (np. wyciągi, parametry budynków, rodzaj oświetlenia)?
3. Czy plan omawia kwestie zastosowania odnawialnych źródeł energii i w jaki sposób wpisuje się w ten aspekt realizacji celów polityki klimatyczno-energetycznej (np. panele fotowoltaiczne, kolektory, pompy ciepła, mikrogeneracja)?

Adaptacja

Czy plan przewiduje zmiany warunków klimatycznych dla uprawiania narciarstwa, a szczególnie czy ustala ich graniczne parametry oraz kiedy i w jakich warunkach narciarstwo nie będzie mogło być uprawiane?

Czy plan przewiduje brak możliwości uprawiania narciarstwa i analizuje wpływ planowanych przedsięwzięć na możliwość uprawiania turystyki opartej na innych formach aktywności?

Czy plan ustala skalę zagrożeń środowiskowych związanych ze zmianami klimatycznymi, w szczególności warunków hydrologicznych (np. wzrost ryzyka powodziowego)?

Czy plan przewiduje szanse związane ze zmianami klimatu (np. wzrost atrakcyjności terenów górskich w lecie, podczas fali upałów)?

Kluczowe interakcje

1. Jakie będą skutki wzrostu temperatury na zużycie energii (np. pozytywne: ogrzewanie pomieszczeń, negatywne: efektywność naśnieżania)?
2. Czy zaspokojenie rosnącego zapotrzebowania na wodę jest do zrealizowania na danym terenie z jego uwarunkowaniami hydrologicznymi i czy one same nie ulegną istotnej zmianie?
3. Jaki będzie wpływ sztucznego naśnieżania i przekształcenia terenu na zdolność retencji w warunkach dużej zmienności opadów, suszy i powodzi (np. na czas i skalę niżówek w zlewni potoku, prawdopodobieństwo i skalę powodzi błyskawicznych na terenach zabudowanych)?
4. Czy realizacja planu nie będzie potęgować negatywnego wpływu zmian klimatycznych na bioróżnorodność?

Karta Informacyjna Przedsięwzięcia (KIP) i Raport o oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko (ROŚ)

Analiza oddziaływania na klimat oraz wrażliwości i adaptacji do jego zmian powinna być prowadzona przede wszystkim na etapie ocen strategicznych. Wynika to z systemowego powiązania zmian klimatu i branży narciarskiej oraz z faktu, że kluczowe decyzje należy podejmować przed rozpoczęciem konkretnych przedsięwzięć. W sytuacji nieprzemyślanego zaplanowania rozwoju turystyki narciarskiej w miejscach niedających szans na zapewnienie dobrych, konkurencyjnych warunków śniegowych lub w lokalizacjach uniemożliwiających uzyskanie pozytywnej decyzji środowiskowej (ze względu na wymogi ochrony przyrody – Natura 2000 lub wód – RWD), analiza oddziaływania przedsięwzięcia na zmiany klimatyczne i możliwości dostosowania się do nich jest pozbawiona sensu. Gdy brak wcześniejszej oceny strategicznej lub konieczne jest jej uszczegółowienie do konkretnego przedsięwzięcia, podczas prac nad kartą informacyjną i raportem należy stosować rozwiązania analogiczne do omówionych w przypadku SOOŚ.

Kluczowym elementem raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia branży narciarskiej na środowisko powinno być uwzględnienie czynnika klimatycznego w analizie oddziaływania na poszczególne jego komponenty. Chodzi tu o ocenę oddziaływania skumulowanego, ale w kontekście szerszym niż ma to zwykle miejsce w krajowej praktyce OOS. Zazwyczaj bowiem ocena oddziaływania skumulowanego obejmuje sumowanie oddziaływań danej modalności (np. emisja do powietrza, hałas) lub generowanych przez dany rodzaj inwestycji (np. drogi, turbiny wiatrowe). Tymczasem wzajemne związki pomiędzy oddziaływaniami różnego typu mogą mieć złożony charakter. Szczególnie w przypadku zmian klimatycznych efekt synergii może mieć charakter pozytywnej lub negatywnej (pod względem oceny korzyści) kumulacji, oddziaływania mogą się też wzajemnie znosić. Takie środowiskowe powiązania zmian klimatycznych tworzą potencjalnie olbrzymią i trudną do konceptualizacji liczbę interakcji. Praktycznym sposobem przeprowadzenia takiej analizy może być ocena wpływu zmian klimatu na inne komponenty w odniesieniu do stanu aktualnego oraz w kilku perspektywicznych scenariuszach klimatycznych (np. ekstrapolacja obecnego trendu oraz pesymistyczny i optymistyczny scenariusz emisyjny). Przykładowe interakcje, jakie mogą pojawić się w poszczególnych sytuacjach i scenariuszach, ilustruje poniższa tabela.

Tabela 2. Najistotniejsze obszary interakcji oddziaływania położonego w górach ośrodka narciarskiego i globalnych zmian klimatu, jakie należy przeanalizować rozpatrując poszczególne scenariusze klimatyczne.

Komponent podlegający ocenie	Obszar interakcji
Woda	<ul style="list-style-type: none"> wzrost zapotrzebowania na wodę do naśnieżania przy braku naturalnej pokrywy wzrost zapotrzebowania na wodę w okresach suszy kurczenie się dostępnych zasobów wodnych w związku z niestabilnymi opadami ekstremalne stany wód (powodzie i niżówki) – zagrożenie dla terenów niżej położonych i funkcjonowania samego ośrodka
Bioróżnorodność	<ul style="list-style-type: none"> kurczenie się liczby dostępnych siedlisk górskich zanik i degradacja torfowisk zanik reliktowych stanowisk flory i fauny wkraczanie gatunków nizinnych i inwazyjnych, szczególnie do przekształconych siedlisk górskich zwiększenie presji turystycznej i budownictwa lotniskowego w górach jako miejscu ucieczki przed upałami w okresie letnim
Obszary Natura 2000	<ul style="list-style-type: none"> oddziaływania jak dla bioróżnorodności, z dodatkowym oddziaływaniem pośrednim poprzez zmianę stosunków wodnych: złe uwodnienie siedlisk to jedno z częstych zagrożeń wymienianych w planach zadań ochronnych, a zagrożenie realizacji celów środowiskowych wód jest częścią oceny habitatowej
Powierzchnia ziemi	<ul style="list-style-type: none"> erozja gleby na stokach i terenach sąsiadujących związana z opadami nawałnymi oraz opadami deszczu (a nie śniegu) w zimie ryzyko pojawienia się nowych i uaktywnienia starych osuwisk

Dla danych lokalnych uwarunkowań i szczegółowych rozwiązań organizacyjno-technicznych konsekwencje zmian klimatu mogą być rozmaite i różna może być ich waga, jednak mając na uwadze dane z literatury oraz krajowe realia, można zidentyfikować dwa obszary szczególnie problematyczne: deficyt wody i oddziaływanie na górską przyrodę.

Z deficytem wody już obecnie boryka się większość ośrodków narciarskich w Polsce. Zmiany klimatyczne mogą zwiększyć zapotrzebowanie na wodę do naśnieżania stoków do poziomu, któremu lokalnie dostępne źródła nie będą w stanie podołać. Jest dalece prawdopodobne, że zanim ocieplenie (dodatnie temperatury w zimie) uniemożliwi funkcjonowanie ośrodków narciarskich, nie będą mogły one działać z powodu braku wody do naśnieżania. W międzyczasie zaś rosnący pobór wody może negatywnie oddziaływać na możliwość zaspokojenia potrzeb ludności, zachowanie przepływu biologicznego w ciekach oraz uwodnienie siedlisk przyrodniczych.

Zmiany klimatyczne oddziałują bardzo silnie i negatywnie na przyrodę gór, kluczową dla przetrwania wielu rodzajów siedlisk i gatunków. Niezależnie od podejmowanej aktywności branży narciarskiej, wraz ze wzrostem temperatury kurczeniu ulegać będą dostępne dla organizmów górskich siedliska, pogarszać będzie się ich stan i izolacja, a rosnąć presja ze strony gatunków nizinnych i inwazyjnych. Ośrodki narciarskie i towarzysząca im infrastruktura mogą dodatkowo zajmować te kurczące się siedliska, pogłębiać ich fragmentację i izolację poszczególnych stanowisk oraz ułatwiać rozprzestrzenianie się w górach gatunków nizinnych i inwazyjnych.

Dwa powyższe aspekty oceny lokalnego wpływu ośrodków narciarskich w połączeniu z globalnym oddziaływaniem klimatycznym powinny być poddane szczególnie gruntownej analizie przy użyciu realistycznych scenariuszy.

Ponownego podkreślenia wymaga, że oddziaływanie samego ośrodka narciarskiego na klimat (związane z naśnieżaniem, pracą wyciągu, ogrzewaniem budynków itd.) jest niewspółmiernie mniejsze niż to związane z przemieszczaniem się turystów. Dlatego chcąc poważnie traktować minimalizowanie wpływu branży narciarskiej na klimat, należy tworzyć warunki do jej rozwoju w miejscach minimalizujących ruch samochodowy – ten pomiędzy miejscem zamieszkania a ośrodkiem narciarskim oraz pomiędzy miejscami noclegowymi a stokiem. Zadanie takie spoczywa na instytucjach i osobach sporządzających strategie i plany sektorowe i regionalne oraz prognozy ich oddziaływania na środowisko. Możliwości skutecznego ograniczania oddziaływania na klimat na obszarze konkretnej lokalizacji i przedsięwzięcia są już minimalne, gdyż dotyczyć mogą samej instalacji (jej energooszczędności), a nie systemu transportowego. Nie można również oczekiwać od inwestorów, że będą podejmować działania zmierzające do zniechęcenia klientów do przyjazdu (samocho-dem) i korzystania z naśnieżonych (sztucznie) stoków. Należy natomiast umożliwić podmiotom zainteresowanym rozwojem ośrodków narciarskich ich budowę i eksploatację w lokalizacjach mających atrakcyjne połączenia z dużymi aglomeracjami za pomocą masowych środków transportu oraz w miejscach położonych w pobliżu istniejącego zaplecza noclegowego.

Bibliografia

- Agrawala S. (editor) (2007), *Climate Change in the European Alps (Executive Summary)*. Paris, France: OECD.
- Becken S. (2010), *The importance of climate and weather for tourism: literature review*, Lincoln University.
- Beniston M. i D. G. Fox (1996), Chapter 5. *Impacts of Climate Change on Mountain Regions*, pp. 191–213 [w:] Watson R. T., Zinyowera M. C., Moss R. C. (red.), *Impacts, Adaptations, and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses. Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, Cambridge University Press, Cambridge and New York, p. 878.

- Buerki R., Elasser H., Abegg B. (2003), Climate change – impacts on the tourism industry in mountain areas. Proceedings of the First International Conference on Climate Change and Tourism. 9–11 April, Tunisia. Madrid, Spain: World Tourism Organization.
- CH2011 (2011), Swiss Climate Change Scenarios CH2011, C2SM, MeteoSwiss, ETH, NCCR Climate, and OcCC, Zurich, Switzerland, p. 88.
- CLIMATE-ADAPT (2016), Map viewer, <http://climate-adapt.eea.europa.eu/tools/map-viewer> [do-step 20.01.2016].
- EEA (2009), Regional climate change and adaptation. The Alps facing the challenge of changing water resources. EEA Report no. 8/2009, Europejska Agencja Ochrony Środowiska, Kopenhaga.
- EEA (2010a), Europe's ecological backbone: recognising the true value of our mountains, EEA Raport No 6/2010, Europejska Agencja Ochrony Środowiska, Kopenhaga.
- EEA (2010b), 10 messages for 2010: Mountain ecosystems, Seria: Biodiversity – 10 messages for 2010, Europejska Agencja Ochrony Środowiska, Kopenhaga.
- EEA (2012a), Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012, Understanding Climate Change, Europejska Agencja Ochrony Środowiska, Kopenhaga.
- EEA (2015), Środowisko Europy 2015 – Stan i prognozy: Synteza, Europejska Agencja Ochrony Środowiska, Kopenhaga.
- IMGW (2013a), Portal projektu Klimat, Plakat: Pokrywa Śnieżna http://klimat.imgw.pl/wp-content/uploads/2013/01/1_6.pdf
- IMGW (2013b), Portal projektu Klimat, Plakat: Związek klimatu Polski w drugiej połowie XX w. z procesami skali globalnej i regionalnej – Temperatura http://klimat.imgw.pl/wp-content/uploads/2013/01/1_1.pdf
- IMGW (2013c), Portal projektu Klimat, Plakat: Określenie skutków ekonomicznych zmiany klimatu Polski na przykładzie wybranych stacji narciarskich http://klimat.imgw.pl/wp-content/uploads/2013/01/1_33.pdf
- IMGW (2013d), Portal projektu Klimat, Plakat: Klimatyczne scenariusze dynamiczne (RegCM) http://klimat.imgw.pl/wp-content/uploads/2013/01/1_18.pdf
- IMGW (2013e), Portal projektu Klimat, Plakat: Scenariusze zmian klimatu Polski http://klimat.imgw.pl/wp-content/uploads/2013/01/1_9.pdf
- Jaczewski A., Brzoska B., Wibig B. (2014). Comparison of temperature indices for three IPCC SRES scenarios based on RegCM simulations for Poland in 2011–2030 period [w:] Meteorologische Zeitschrift 24(1): pp. 99–106. <http://dspace.uni.lodz.pl:8080/xmlui/handle/11089/10062>
- IPCC 2007. Climate Change (2007), The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Secretariat, Geneva.
- IPCC 2013: Summary for Policymakers [w:] Climate Change (2013), The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker T. F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P. M. Midgley]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Kamieniecka J., Kassenberg A., Kamieniecki K. (2009), Klimat i turystyka, Instytut na rzecz Ekorozwoju, Warszawa.
- Kirtman B., S. B. Power, J. A. Adedoyin, G. J. Boer, R. Bojariu, I. Camilloni, F. J. Doblas-Reyes, A. M. Fiore, M. Kimoto, G. A. Meehl, M. Prather, A. Sarr, C. Schär, R. Sutton, G. J. van Oldenborgh, G. Vecchi and H. J. Wang (2013), Near-term Climate Change: Projections and Predictability [w:] Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker T. F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P. M. Midgley]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Komisja Europejska (2009), Biała Księga – Adaptacja do zmian klimatu: Europejskie ramy działania, COM (2009), s. 147.
- Komisja Europejska (2013a), Poradnik dotyczący uwzględniania problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej w strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko.
- Komisja Europejska (2013b), Poradnik dotyczący włączania problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej do oceny oddziaływania na środowisko.
- Komisja Europejska (2013c), Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu, SWD(2013)/139.
- Komisja Europejska (2013d), Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu, SWD(2013)/139, Impact Assessment – Part 2, źródło: http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/documentation_en.htm

- Limanówka D., Biernacik D., Czernecki B., Farat R., Filipiak J., Kasprowicz T., Pyrc R., Urban G., Wójcik R., (2012), Zmiany i zmienność klimatu od połowy XX [w]: Wibig J. Jakusik E. Warunki klimatyczne i oceanograficzne w Polsce i na Bałtyku południowym – spodziewane zmiany i wytyczne do opracowania strategii adaptacyjnych w gospodarce krajowej, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej-Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2012, s. 283.
- Miętus M. (red.) (2010), Zmiany klimatu i ich wpływ na środowisko naturalne Polski oraz określenie ich skutków ekonomicznych, Projekt KLIMAT, IMGW.
- Ministerstwo Środowiska (2012a), Strategiczny Plan Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030, Warszawa <http://klimada.mos.gov.pl/dokument-spa-2020/>
- Ministerstwo Środowiska (2012b), Adaptacja do zmian klimatu w Polsce (Broszura opracowana na podstawie Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030, Warszawa) <https://klimada.mos.gov.pl/wp-content/uploads/2014/12/Broszura-adaptacja.pdf>
- Ministerstwo Środowiska (2016), Wytyczne dla kierowników projektu: uodpornienie wrażliwych inwestycji na zmiany klimatu, <http://klimada.mos.gov.pl/adaptacja-do-zmian-klimatu/perspektywa-finansowa-2014-2020/> - [14.03.2016]
- Omachel R. (2011), Postaw sobie wyciąg, Newsweek, <http://www.newsweek.pl/narty-aktualnosci,postaw-sobie-wyciag,71146,1,1.html>
- Peeters Ed. (2006), Tourism and Climate Change Mitigation: Methods, greenhouse gas reductions and policies. NHTV Academic Studies 6, The Netherlands: Stichting NHTV Breda. p. 207.
- R. C. N. Wit, B. H. Boon, A. van Velzen, M. Cames, O. Deuber, D. S. Lee (2005), Giving wings to emission trading. Inclusion of aviation under the European Emission Trading System (ETS) [w:] Design and impacts. Report for the European Commission, DG Environment. No. ENV.C.2/ETU/2004/0074r
- Ronaldo A., Caprio E., Rinaldi E., Ellena I. (2007), The impact of high-altitude ski-runs on alpine grassland bird communities *Journal of Applied Ecology* 44. pp. 210–219.
- Sadowski M., Gworek B. (2013), Opracowanie i wdrożenie Strategicznego Planu Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu Etap III. Adaptacja wrażliwych sektorów i obszarów Polski do zmian klimatu do roku 2070 – Projekt, IOP-PIB, Warszawa.
- Sato C. F., Wood J. T., Lindenmayer D. B. (2013), The Effects of Winter Recreation on Alpine and Subalpine Fauna: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS ONE* 8(5): e64282. doi: 10.1371/journal.pone.0064282
- Serrano-Bernardo F. A., Bruzzi L., Toscano E. H, Rosúa-Campos J. L. (2012), Pollutants and Greenhouse Gases Emissions Produced by Tourism Life Cycle: Possible Solutions to Reduce Emissions and to Introduce Adaptation Measures, [w:] Haryanto B. (ed). *Air Pollution – A Comprehensive Perspective*, inTech <http://www.intechopen.com/books/air-pollution-a-comprehensive-perspective/pollutants-and-greenhouse-gases-emissions-produced-by-tourism-life-cycle-possible-solutions-to-reduc>
- Simpson M. C., Gössling S., Scott D., Hall C. M., Gladin E., *Climate Change Adaptation and Mitigation in the Tourism Sector: Frameworks, Tools and Practices* (2008), UNEP, University of Oxford, UNWTO, WMO: Paris, France.
- Soroka W. (2008), Perspektywy rozwoju obszarów górskich w Polsce i Niemczech *Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich*, Zeszyt 55 s. 41–53, Komitet Zagospodarowania Ziemi Górskich PAN.
- Scott D., McBoyle G. (2006), *Climate Change Adaptation in the Ski Industry, Mitigation and Adaptation Strategies to Global Change*.
- Steiger R., Mayer M. (2008), *Snowmaking and Climate Change* [w:] *Mountain Research and Development*, 28(3), s. 292–298.
- Tourism & Climate Change Confronting the Common Challenges*, UNWTO Preliminary Considerations October 2007.
- UNEP (2016), Portal Programu Środowiskowego Organizacji Narodów Zjednoczonych UNEP.
- UN World Tourism Organization (UNWTO) (2007), Davos, Declaration: Climate Change And Tourism Responding To Global Challenges [Deklaracja w Sprawie Turystyki i Zmian Klimatu], Davos, Szwajcaria.
- UN World Tourism Organization (UNWTO) i United Nations Environment Programme (UNEP) (2008), *Climate change and Tourism: Responding to Global Challenges*. Madrid: WTO/UNEP, p. 256.
- Wibig J., Jakusik E. (2012), Warunki klimatyczne i oceanograficzne w Polsce i na Bałtyku południowym – spodziewane zmiany i wytyczne do opracowania strategii adaptacyjnych w gospodarce krajowej, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2012, s. 283.

USŁUGI EKOLOGICZNE I BIORÓŻNORODNOŚĆ. NOWA NAZWA STARYCH PROBLEMÓW CZY NOWY PROBLEM WYNIKAJĄCY ZE STARYCH PRAKTYK?

PAWEŁ ŻYŁA

Metoda wyceny usług ekologicznych jest najnowocześniejszą koncepcją stosowaną w analizie złożonych relacji pomiędzy środowiskiem naturalnym a tworzonym przez człowieka systemem społeczno-gospodarczym. Podejście to jest w Polsce przedmiotem coraz liczniejszych badań i publikacji naukowych, jednak w obszarze praktyki właściwie nie jest obecne i stosowane.

Wycena usług ekosystemowych ma na celu identyfikację korzyści, jakie ludzie czerpią z funkcjonowania słabo zagospodarowanych naturalnych i półnaturalnych siedlisk. Profity te obejmują dostarczoną żywność, wodę i surowce odnawialne, regulowanie funkcjonowania zaburzonych systemów, np. przeciwdziałanie powodziom czy oczyszczanie powietrza, a także dostarczanie dóbr kulturowych, będących m.in. podstawą turystyki.

Określenie możliwości zastosowania świadczeń ekosystemów w ocenie oddziaływania na środowisko ośrodków narciarskich wymaga zapoznania się z literaturą przedmiotu, obejmującą zarówno wytyczne i poradniki, jak i badania podstawowe z zakresu ekologii jak i ekonomii. Na poziomie publikacji branżowych można odnieść wrażenie, że jest to metoda gotowa i doskonale nadająca się do zastosowania w procedurze ocen oddziaływania na środowisko. Jednocześnie jednak nie sposób znaleźć istniejących narzędzi, przy użyciu których można prognozować w lokalnej skali zmiany w wartościach czerpanych z ekosystemów.

Lektura literatury naukowej, w szczególności wyników badań podstawowych, pokazuje, że zastosowanie koncepcji usług ekosystemowych napotyka na szereg trudności wynikających z braków teoretycznych i metodologicznych. O ile nie budzi wątpliwości teza, że cywilizacja czerpie liczne profity z naturalnych ekosystemów i nie mogłaby bez nich przetrwać, to na obecnym etapie rozwoju nauki nie stworzyła ona narzędzi pozwalających na precyzyjne prognozowanie wpływu, jaki spadek bioróżnorodności ma na funkcjonowanie biocenoz. Jest to jednak obszar niezwykle

intensywnych badań i można oczekiwać pojawienia się wkrótce podstaw teoretycznych unifikujących naszą dotychczasową wiedzę.

W przypadku związku między funkcjonowaniem ekosystemów i wartością generowanych przez nie usług trudno aktualnie mówić o twardych fundamentach teoretycznych. Badania prowadzone na tym polu oparte są w zasadzie w całości na metodach korelacyjnych, co nie daje podstaw naukowych do budowania modeli prognozujących przyszłość, a jedynie do stwierdzania współwystępowania zjawisk.

Użycie danych obserwacyjnych do prognozowania zmian cen napotyka szereg fundamentalnych problemów na gruncie ekonometrii, związanych m.in. z transferem wartości.

Podstawowym problemem metodologicznym, powtarzającym się na poziomie badań bioróżnorodności, generowania usług ekosystemowych i ich wyceny, jest zagadnienie skalowania przestrzennego. W zależności od wielkości badanego obszaru otrzymujemy bowiem różne wyniki, więc przenoszenie wywiedzionych z nich wniosków na prognozy funkcjonowania ekosystemów w innych skalach – prowadzi do błędów.

W związku z powyższymi zastrzeżeniami uzasadniona wydaje się rekomendacja jedynie ograniczonego zastosowania koncepcji usług ekosystemowych w ocenach oddziaływania stacji narciarskich na środowisko, polegająca na ograniczeniu się do analiz na poziomie jakościowym, bez podejmowania prób opisu ilościowego i monetarnego.

Wstęp

Usługi ekosystemowe są dynamicznie rozwijanym w ostatnich latach konstruktem teoretycznym oraz narzędziem mającym na celu opis (docelowo wyrażony wartościami monetarnymi) i zarządzanie korzyściami, jakie człowiek, społeczeństwo i gospodarka czerpią z funkcjonowania ekosystemów. Kluczowym zagadnieniem poruszonym w badaniach nad usługami ekosystemowymi jest ich zależność od bioróżnorodności. Ze względu właśnie na młodość tej koncepcji, być może najlepszym sposobem jej opisu jest zakorzenienie w kontekście historycznym. Poniżej przedstawiono trzy „retrospekcje” odnoszące się do historii narracji dotyczącej kryzysu (ekologicznego), znaczenia bioróżnorodności dla funkcjonowania ekosystemów oraz historii ekonomii (środowiskowej). Rozdział ma częściowo charakter opracowania krytycznego, w którym starano się wskazać na problemy, jakie napotyka się podczas praktycznej implementacji wyników badań nad usługami ekosystemowymi i bioróżnorodnością; poniższa analiza jest też próbą odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób można użyć oceny wartości dostarczanych przez ekosystemy do oceny oddziaływania ośrodków narciarskich na środowisko. Ponieważ koncepcja usług ekosystemowych nie jest przedmiotem szerokiego zainteresowania i praktyki ocen oddziaływania na środowisko w Polsce, na wstępie przedstawione zostaną, w sposób możliwie mało uwikłany teoretycznie, podstawowe pojęcia tej koncepcji.

Usługi ekosystemowe – definicje i typologia

Usługi ekosystemowe to ogół korzyści, które człowiek czerpie z funkcjonowania ekosystemów, obejmujące bezpośrednio dostarczane wartości oraz zaoszczędzone koszty, jakie musiałyby zostać poniesione w wyniku braku tych usług. Przykładem wartości mogą być źródła czystej wody w lasach, a kosztów – nakłady finansowe na działania przeciwpowodziowe kompensujące likwidację naturalnych podmokłych terenów zalewowych. Usług ekosystemowych nie należy mylić z odnawialnymi źródłami surowców i energii, choć pojęcia te są ze sobą powiązane. Część usług ekosystemowych polega na dostarczaniu odnawialnych dóbr, jednak usługi te obejmują również bardziej urozmaicone korzyści, polegające zarówno na dostarczaniu wartości, jak i braku ponoszenia kosztów.

Istnieje kilka konkurencyjnych typologii usług ekosystemowych [MA – Millennium Ecosystem Assessment 2005; TEEB – Van der Ploeg i de Groot, 2010; CICES – Haines-Young i Potschin (CICES), 2013], jednak zasadnicze różnice pomiędzy nimi dotyczą bardziej szczegółowych rozróżnień, a na poziomie najbardziej ogólnym podziały wyodrębniają cztery podstawowe kategorie:

- **Usługi produkcyjne (zaopatrujące)** obejmują dostarczanie przez ekosystemy odnawialnych dóbr, w szczególności żywności, wody i surowców (m.in. drewna, włókien) oraz medykamentów.
- **Usługi regulacyjne** – to efekty funkcjonowania ekosystemów stabilizujące zmiany w środowisku, m.in. poprzez usuwanie zanieczyszczeń z wody i powietrza, powstrzymywanie zdarzeń ekstremalnych (powodzie, lawiny, osuwiska). Działania regulacyjne dotyczą też sekwestracji węgla, przeciwdziałania erozji oraz zapyłania roślin.
- **Usługi podstawowe (siedliskowe)**, stanowiące podstawę wszystkich innych usług, obejmują tworzenie warunków do życia poszczególnych organizmów (tworzenie siedlisk) i podtrzymywanie ich bioróżnorodności. Usługi podstawowe w klasyfikacji CICES są łączone z regulacyjnymi i rozumiane jako zdolność do pośredniczenia i regulacji procesów przepływu materii i energii, prowadząca do podtrzymania warunków życia poszczególnych organizmów i ich bioróżnorodności.
- **Usługi kulturowe** obejmują materialne korzyści, jakie ludzie czerpią z ekosystemów; w szczególności dotyczy to miejsc rekreacji i uprawiania turystyki oraz wartości estetycznych i doświadczeń duchowych związanych z kontaktem z danym miejscem.

Przez bioróżnorodność rozumie się różnorodność form życia na poziomie genetycznym, gatunków oraz cech i funkcji spełnianych w obrębie ekosystemu. Częściami składowymi bioróżnorodności jest bogactwo i ilość form, np. gatunków, ich równomierny udział w biocenozie (brak dominacji) oraz heterogeniczność rozumiana jako różnorodność form życiowych.

W praktyce OOS aspekt genetyczny bioróżnorodności nie jest uwzględniany, a uwaga skoncentrowana jest na zachowaniu bogactwa gatunkowego oraz funkcjonalności ekosystemów (siedlisk przyrodniczych). Ochrona różnorodności genetycznej może być realizowana do jakiegoś stopnia w ochronie lokalnych form

i podgatunków oraz w niewprowadzaniu organizmów obcych, jednak są to zwykle poboczne aspekty brane pod uwagę w procesie oceny oddziaływania na środowisko.

Usługi ekosystemowe a kryzys

Koncepcja usług ekosystemowych to, patrząc historycznie, najnowsza odsłona prób teoretycznej konceptualizacji złożonych relacji pomiędzy środowiskiem naturalnym a tworzonym przez człowieka systemem społeczno-gospodarczym. Przez większość historii środowisko naturalne postrzegane było jako zewnętrzna, często wroga siła, z którą ludzkość „zmagala się” na kolejnych szczeblach rozwoju cywilizacyjnego. Oddziaływanie człowieka na środowisko, często o katastrofalnych skutkach, miało wielokrotnie miejsce¹, jednak aż do XX wieku nie było właściwie identyfikowane i nie stanowiło elementu uwzględnianego na poziomie decyzji politycznych. W drugiej połowie XX miało miejsce szereg zdarzeń i procesów uświadamiających możliwość niekorzystnego oddziaływania człowieka na środowisko. Początkowo miały one charakter lokalnych katastrof ekologicznych (np. Wielki Smog Londyński w Wielkiej Brytanii czy afera Love Canal w USA) lub zjawisk globalnych, ale o wąskim zakresie skutków (np. użycie DDT, powodujące spadek populacji ptaków i nietoperzy). Pod koniec XX wieku skala oddziaływania populacji ludzkiej i gospodarki światowej na środowisko była na tyle duża i powodowała tak niekorzystne skutki, że stały się one przedmiotem zarówno publicznej debaty, jak i decyzji politycznych. Zmniejszanie się warstwy ozonowej w atmosferze doprowadziło do podpisania w 1987 r. Protokołu Montrealskiego, ograniczającego użycie freonów. W ostatniej dekadzie XX w. miał miejsce tzw. Szczyt Ziemi – konferencja ONZ, na której podpisano m.in. Konwencję o różnorodności biologicznej i Ramową Konwencję Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu. Działania mające na celu zatrzymanie procesu wymierania gatunków i ocieplania klimatu uwzględniały nie tylko skutki działań człowieka, ale również procesy naturalne oraz ich wzajemną interakcję. W ostatnich latach coraz częściej zależność ekosystemu Ziemi i dobrostanu populacji ludzkiej analizuje się łącznie, z uwzględnieniem sprzężeń zwrotnych pomiędzy naturą i gospodarką. Omówiony wyżej proces zmiany paradygmatu dobrze obrazuje sposób rozumienia pojęcia kryzysu (poniższa tabela).

¹ Na przykład zasolenie gleby w dolinach wielkich rzek w okresie pierwszych cywilizacji Bliskiego Wschodu i Doliny Indusu czy deforestacja i erozja gleb w Okresie Klasycznym Imperium Majów oraz na Wyspie Wielkanocnej.

Tabela 1. Sposób interpretowania relacji człowiek – środowisko i rodzących się w niej sytuacji kryzysowych

Okres	Paradygmat
przed rokiem 1980	Ludzie są reaktywni wobec środowiska: środowisko dyktuje warunki rozwoju cywilizacji.
lata 80. XX w.	Kryzys ekologiczny jest spowodowany przez człowieka: cywilizacja wpływa na ekosystem Ziemi.
lata 90. XX w.	Kryzys ekologiczny jest spowodowany przez interakcję czynników naturalnych i społecznych: czynniki cywilizacyjne są częścią większego systemu.
pierwsze dekady XXI w.	Kryzys społeczny i kryzys ekologiczny są wzajemnie powiązane: problemy ludzi i gospodarki mogą wynikać z problemów ekosystemów.

Źródło: van der Leeuw 2001 za EEA 2009; opracowanie własne.

W tym ujęciu usługi ekosystemowe stanowią istotne narzędzie opisu zwrotnego oddziaływania ekosystemów na oddziaływujących na nie ludzi, ich społeczeństwo i gospodarkę. W aspekcie teoretycznym tego zagadnienia największą uwagę poświęca się obecnie zrozumieniu znaczenia, jakie ma bioróżnorodność dla dobrostanu ludzi.

Bioróżnorodność i ekosystem – wiadomo dużo, ale nie wiadomo, w jakiej skali

Równoległe ze zmianami w społecznym odbiorze relacji ochrony środowiska naturalnego i dobrostanu ludzi w warstwie stricte naukowej trwały badania nad tym problemem i wyłaniały się nowe koncepcje i nurty badawcze. Wyczerpujący przegląd badań zależności pomiędzy dobrostanem ludzkości a bioróżnorodnością opublikowano w 486 numerze pisma „Nature” [Cardinale i in. 2012]. Kilka poniższych paragrafów przedstawia streszczenie tej analizy, uzupełnione o omówienie konsekwencji dla praktyki ocen oddziaływania na środowisko.

W latach 80. XX w. wzrastająca świadomość coraz szybszego wymierania kolejnych gatunków była inspiracją do badań nad wpływem, jaki poszczególne organizmy mogą wywierać na kształtowanie się fizycznych aspektów siedlisk (inżynieria środowiskowa), obieg pierwiastków w środowisku oraz produktywność ekosystemów. Generalnym wnioskiem płynącym z tych badań było wykazanie, że wymarcie pojedynczego gatunku może mieć istotny wpływ na cały zamieszkiwany przezeń ekosystem.

We wczesnych latach 90. XX w. opublikowano wyniki kilku międzynarodowych projektów badawczych dotyczących relacji bogactwa gatunkowego i środowiska, jak również zaczęto je ujmować w szerszym kontekście teoretycznym, traktującym bioróżnorodność jako główny czynnik regulujący funkcjonowanie ekosystemów (BEF – biodiversity and ecosystem functioning). Hipotezy dotyczące znaczenia bioróżnorodności testowano początkowo w warunkach laboratoryjnych na uproszczonych ekosystemach, jednak stopniowo wzrosła liczba publikacji obejmujących również wyniki badań w naturalnych ekosystemach. Do roku 2009 znanych już było ponad

600 takich badań – dotyczących ponad 500 gatunków – obejmujących zarówno badania laboratoryjne, jak i eksperymenty prowadzone w naturalnych ekosystemach.

Wraz ze wzrostem rozumienia relacji bioróżnorodności i funkcjonowania ekosystemów, część badań skupiła się na istotnym z praktycznego punktu widzenia człowieka aspekcie tego zagadnienia, mianowicie na znaczeniu bogactwa gatunkowego dla wartości usług świadczonych przez ekosystemy (BES – *biodiversity and ecosystem services*). Badania nad usługami ekosystemowymi są teoretycznie powiązane z szerszą koncepcją regulacyjnej funkcji bioróżnorodności (BEF), jednak prowadzone są zasadniczo w większej, krajobrazowej, a nawet globalnej skali i miały zwykle korelacyjny, a nie eksperymentalny charakter (stwierdzały współwystępowanie, a nie zależność). Jest to istotna dystynkcja z punktu widzenia możliwości zastosowania wyników badań w profesjonalnych ekspertyzach (ocenach oddziaływania na środowisko) dotyczących konkretnych lokalizacji.

Procedury korelacyjne nie dają pewności co do istnienia i kierunku zależności przyczynowo-skutkowej, którą można jedynie postulować w danym kontekście teoretycznym² [StatSoft 2006]. Samo stwierdzenie, nawet w wielu badaniach, istnienia współwystępowania, nie powinno być podstawą wnioskowania lub kluczowym argumentem w postępowaniu środowiskowym, które z zasady obarczone jest dużą niepewnością i konsekwencjami popełnienia błędu. Oczywiście w większości przypadków zastosowanie procedur eksperymentalnych w procedurze OOS jest niemożliwe: odbywa się on w określonych ramach czasowych i finansowych, a kończy wydaniem decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, której nie zmieniają wyniki ewentualnych badań i analiz porealizacyjnych. Procedura OOS jest więc poniekąd hipotetyzowaniem dotyczącym wyników eksperymentalnej manipulacji (jaką jest inwestycja) w środowisku. I być może właśnie dlatego ocena oddziaływania na środowisko powinna opierać się na mocnych przesłankach. W przypadku posilkowania się publikacjami naukowymi oznaczać to powinno wybór tych, których wyniki przedstawiają falsyfikację hipotez w drodze przynajmniej częściowo kontrolowanego eksperymentu³.

Powyższe zastrzeżenia natury metodologicznej należy mieć na uwadze podczas rozważania praktycznych konsekwencji kluczowych ustaleń w obrębie teoretycznych badań zależności bioróżnorodności i funkcjonowania ekosystemów oraz dostarczanych przez nie usług (co przedstawiają dwie poniższe tabele).

² Książkowym przykładem jest silna korelacja pomiędzy wielkością populacji bocianów w danym kraju a dzietnością kobiet; kontekstem teoretycznym może tu być „przynoszenie dzieci przez bociany” lub wpływ trzeciego czynnika, rozwoju społeczno-ekonomicznego, na środowisko życia bocianów (znikanie podmokłych łąk i pastwisk) oraz preferowany model rodziny (praca zawodowa obojga rodziców i mała ilość dzieci).

³ Bardzo kontrolowane procedury są możliwe zasadniczo jedynie w warunkach laboratoryjnych, co z kolei powoduje, że cechuje je niska trafność ekologiczna, tzn. w niewielkim stopniu odnoszą się one do realnych sytuacji w środowisku naturalnym i nie nadają do prognozy zachodzących w nim zmian. Na przykład w warunkach laboratoryjnych można precyzyjnie wyznaczyć zależność pomiędzy stężeniem fosforu a produkcją pierwotną glonów, jednak w zbiorniku naturalnym będzie ona istotnie modyfikowana przez udział innych elementów łańcucha troficznego w obiegu biogenów oraz zależności konkurencyjne i drapieżnictwo czy czynniki pogodowe. Eksperymenty naturalne (prowadzone poza laboratorium) umożliwiają wychwycenie oddziaływania tych dodatkowych zmiennych, jednak nigdy ich pełną kontrolę.

Tabela 2. Ustalenia wynikające z metaanalizy wyników publikacji naukowych dotyczących regulacyjnej funkcji bioróżnorodności

Sześć twierdzeń (konsensus licznych badań)	Cztery trendy badawcze (nowe, przełomowe badania)
Utrata bioróżnorodności powoduje spadek efektywności, z jaką biocenoza (ecological communities) przetwarza kluczowe zasoby, produkuje i rozkłada biomasę, bierze udział w obiegu pierwiastków.	Skala oddziaływania spadku bioróżnorodności jest na tyle duża, że można ją porównywać z innymi globalnymi zmianami środowiskowymi.
Bioróżnorodność zwiększa stabilność funkcjonowania ekosystemów wyrażaną np. ich produkcją lub udziałem w obiegu pierwiastków.	Oddziaływanie różnorodności biologicznej rośnie wraz z upływem czasu i może rosnąć w większej skali przestrzennej; jest większe niż potwierdzane dotychczas w małoobszarowych i krótkich badaniach.
Oddziaływanie bioróżnorodności na dany ekosystem ma nieliniowy charakter: początkowo jej spadek ma minimalny wpływ na jego funkcjonowanie, jednak stopniowo wpływ ten jest coraz wyraźniejszy, z dającym się zauważyć poziomem krytycznym, po którym następuje degradacja funkcji ekosystemu.	Utrzymanie licznych procesów ekosystemowych na dużym obszarze i przez dłuższy czas wymaga większej bioróżnorodności niż lokalnie i przez krótki czas.
Zróżnicowane biocenozy są bardziej produktywne, ponieważ zawierają kluczowe gatunki, mając większy wpływ na produkcję, a różnice pomiędzy cechami licznych organizmów pozwalają pełniej wykorzystywać zasoby.	Konsekwencje ekologiczne utraty bioróżnorodności można przewidywać na podstawie ewolucyjnej historii: wewnątrzgatunkowe zróżnicowanie genetyczne (jeden z aspektów bioróżnorodności, który jest bezpośrednią pochodną historii ewolucyjnej) może mieć większe znaczenie dla produktywności ekosystemów niż bioróżnorodność gatunkowa.
Spadek bioróżnorodności w obrębie łańcucha pokarmowego może mieć większe znaczenie niż zmiana w obrębie jednego poziomu troficznego; zniknięcie kilku szczytowych drapieżników czy istotnych konsumentów może mieć większy wpływ na roślinność niż ubytek niemal całej bioróżnorodności wśród producentów.	
Indywidualne cechy i ekologiczne funkcje organizmów mają istotny wpływ na ekosystem, w tym na skalę jego zmiany po zniknięciu danego gatunku.	

Źródło: Cardinale i in. 2012, opracowanie własne.

Tabela 3. Ustalenia wynikające z metaanalizy wyników publikacji naukowych dotyczących powiązań bioróżnorodności i usług ekosystemowych

Twierdzenia bardzo dobrze udowodnione w opublikowanych badaniach	Wyniki dostarczane przez dużą ilość badań
Modyfikacja ekosystemów w celu optymalizacji pewnych produkcyjnych usług ekosystemowych, w szczególności produkcji żywności, drewna i biopaliw prowadzi do istotnego uproszczenia ich struktury, składu i funkcjonowania we wszystkich skalach przestrzennych.	Bioróżnorodność sama w sobie bezpośrednio wpływa na poszczególne usługi produkcyjne i regulacyjne (na co są dowody eksperymentalne) lub jest silnie z nimi skorelowana (co wykazują badania opisowe).
Uproszczenie ekosystemów sprawia, że efektywniej dostarczają pewnych usług produkcyjnych, ale jednocześnie inne usługi, w szczególności regulacyjne, są przez nie znacznie gorzej realizowane.	W przypadku wielu analizowanych usług ekosystemowych wpływ bioróżnorodności w poszczególnych badaniach jest różny (dodatni lub ujemny) lub w ogóle nieokreślony.
Uproszczenie ekosystemów jest głównym czynnikiem prowadzącym do spadku bioróżnorodności.	Dla wielu usług ekosystemowych brak jest wystarczających ilości danych dla oceny wpływu bioróżnorodności na wydajność ekosystemów w ich (usług) dostarczaniu.
	W przypadku kilku usług ekosystemowych ich zależność od bioróżnorodności, raportowana w badaniach, jest inna od oczekiwanej: relacja nie występuje lub wpływ bioróżnorodności na usługi jest negatywny.

Źródło: Cardinale i in. 2012, opracowanie własne.

Postulowanym obecnie w naukach przyrodniczych sposobem rozwiązania trudności metodologicznych i budowy skutecznych modeli predykcyjnych jest zastosowanie teorii łańcucha pokarmowego oraz integracja wyników dotychczasowych badań [Cardinale i in 2012].

Przedstawione podsumowanie badań nad znaczeniem bioróżnorodności dla usług ekologicznych odnosi się do przeglądu ponad 1700 publikacji naukowych. Z analizy tej wyłączono jednak te badania, które odnosiły się do zupełnego zniszczenia danego siedliska (np. wycięcie lasu) lub wytrzebiecia wszystkich gatunków danej grupy ekologicznej (np. zapylaczy). O ile dla rozważań teoretycznych nad charakterem przebiegu funkcji opisującej zależność bioróżnorodności i poszczególnych cech ekosystemu mają one niewielkie znaczenie, o tyle w sytuacji praktyki OOS takie sytuacje dramatycznego przekształcenia środowiska mogą mieć miejsce nader często i ich ocena jest kluczowa dla wyników prognozy. Ocena oddziaływania dotyczy z reguły konkretnej lokalizacji lub regionu, podczas gdy badania ekologiczne starają się z zasady mieć uniwersalny charakter i analizują generalne procesy lub zmiany.

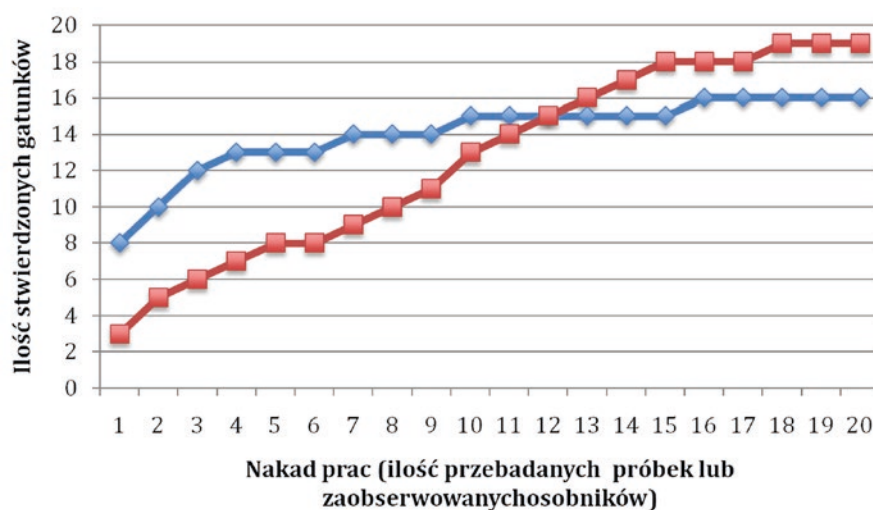
Poruszony wyżej aspekt zasięgu przestrzennego jest kolejnym istotnym elementem teoretycznych zawłożeń badań nad bioróżnorodnością i usługami ekosystemowymi. W ostatnich latach coraz powszechniejsza staje się świadomość tego, że przenoszenie wyników i wniosków uzyskanych w badaniach nad bioróżnorodnością, ekosystemami i ich funkcjonowaniem, które realizowane były na różnych poziomach skali przestrzennej, napotyka na istotne problem natury teoretycznej.

Porównywanie rezultatów badań nad bioróżnorodnością, prowadzonych w niejednorodnym środowisku i różnej jego powierzchni oraz bez użycia narzędzi pozwalających oczyścić uzyskane wyniki z efektu spowodowanego przez różnice w próbkowaniu, może skutkować raportowaniem wyników i wywodzeniem z nich istnienia zależności mających faktycznie charakter artefaktów⁴. Jest bowiem tak, że w każdym badaniu obejmującym liczenie ilości gatunków, uzyskiwany wynik – np. bogactwo gatunkowe – zależy od nakładu prac poświęcanych na badania. Uzyskiwana empirycznie ilość gatunków rośnie wraz z ilością pracy, którą można wyrazić ilością pobranych próbek lub ilością zaobserwowanych osobników. Przyrost ten można opisać krzywą akumulacji gatunków (*species accumulation curve* – SAC; patrz wykres niżej), a jej przebieg zależy, poza samą bioróżnorodnością, od heterogeniczności badanego środowiska i zagęszczenia badanych populacji. Te parametry środowiska i populacji mogą się istotnie różnić, zależnie od tego, jaka wielkość przestrzeni jest analizowana. W realnych badaniach liczba stwierdzonych gatunków jest prawie zawsze mniejsza od faktycznej, a w przypadku niektórych biocenoz nie odnotowuje się asymptotycznego zmniejszania efektu nakładu prac na stwierdzane bogactwo gatunkowe – empirycznie stwierdzana ilość taksonów np. w lasach deszczowych nie ma końca [Magurran 2004]. Istnieje wiele metod (np. Chao 1, ACE, ICE) ustalania, w którym miejscu takiej asymptotycznej krzywej znajdują się uzyskane wyniki empiryczne i jaka jest wartość estymatora faktycznego bogactwa gatunkowego (tj. asymptoty SAC), stosuje się je jednak rzadko, szczególnie w Polsce i przy ocenach oddziaływania na środowisko. Dodatkowo większość stosowanych metod, opartych na parametrycznym lub nieparametrycznym ustalaniu przebiegu krzywej kumulacji gatunków, nie pozwala na jednoznaczne porównywanie wyników uzyskiwanych w różnych

⁴ „Dziełem” powstałym w wyniku zastosowania wadliwej procedury badawczej, a nie pochodną procesów zachodzących w realnym świecie.

lokalizacjach i skalach, a z taką sytuacją mamy do czynienia przy metaanalizach mających ustalić twierdzenia objęte naukowym konsensusem lub w praktyce OOS, kiedy w stosunku do danej lokalizacji musimy przedstawić wiarygodną prognozę dotyczącą konkretnego obszaru.

Rysunek 1. Przebieg krzywej akumulacji gatunków w dwóch hipotetycznych biocenozach – opisuje ona, jak ze wzrostem nakładów prac rośnie ilość gatunków odkrywanych w danej lokalizacji. W przypadku przedstawionych tu przykładów w oparciu o badania na małej i dużej próbie można dojść do przeciwnych konkluzji względem tego, która z biocenoz jest bardziej bioróżnorodna. Zaprezentowane różnice mają skrajny charakter, zwykle krzywe nie przecinają się, lecz biegają w różnej odległości od siebie, ale to również może wpływać na ocenę zarówno istotności statystycznej różnic pomiędzy biocenozami, jak i wielkości efektu związanego z oddziałującym na nie czynnikiem [Źródło: opracowanie własne]



Wyżej omówione problemy związane z mierzaniem bioróżnorodności wynikają z metodologicznych aspektów relacji bogactwa gatunkowego i z wielkości badanej powierzchni. Już samo w sobie stanowi to istotny problem teoretyczny i praktyczny, ale, co istotniejsze, nakłada się na to faktyczna korelacja bioróżnorodności i wielkości obszaru. Jest realnym faktem i logiczną, zdroworozsądkową konstatacją, że więcej gatunków organizmów żyje np. w całym lesie niż w jego fragmencie, w całej rzece więcej niż na jej odcinku, a w całym łańcuch górskim – niż w jego pojedynczym masywie. Ma to o tyle istotne znaczenie dla praktyki OOS, że wyniki badań wskazują na istotnie różne znaczenie niekorzystnych oddziaływań na bioróżnorodność w skali lokalnej, regionalnej lub globalnej; prognozowanie oddziaływań w oparciu o oddziaływania stwierdzone w innej skali może prowadzić do istotnych błędów. Udowodniono na przykład, że w przypadku inwazyjnych gatunków roślin ich negatywny wpływ na bioróżnorodność rodzimej flory jest duży, gdy analizowana jest mała skala przestrzenna (np. 1–10 m²), czyli wielkość najczęściej objęta badaniami fitosocjologicznymi, a efekt ten znika, gdy dane zbierane są z nieco tylko większej powierzchni (250–500 m²) [Powel i in. 2012 i 2013]. Dla bogactwa gatunkowego motyli i gospodarki zrębowej zauważono z kolei efekt dokładnie odwrotny: w przypadku badania pojedynczej lokalizacji, wycinki nie mają większego znaczenia, natomiast rośnie ono istotnie, gdy badania prowadzone są w większej skali przestrzennej [Dumbrell i in. 2008].

Wielkość ma znaczenie, i to podwójne: zarówno w kontekście metodologii badań – ilości przebadanych próbek/osobników/powierzchni próbnych, jak i rozległości ekosystemu objętego badaniami – czy jest nim np. oddział leśny, czy Puszcza Karpacka. Od wielu lat znane są coraz doskonalsze narzędzia oczyszczania estymatorów bogactwa gatunkowego uzyskiwanych w badaniach nad bioróżnorodnością z efektu związanego ze skalą przestrzenną – zarówno samego badania, jak i wielkości objętego nim ekosystemu, jednak nie są one powszechnie stosowane. W badaniach naukowych, jak w każdym innym obszarze, odnaleźć można utrwalone zwyczaje, które wolno poddają się zmianom. W badaniach biologicznych nadal powszechnie stosuje się np. indeks Shannona, mimo że od dawna wiadomo, iż ten wywodzący się z teorii informacji wskaźnik entropii jest jednym z gorszych możliwych wyborów, jeśli chodzi o ilościową operacjonalizację bioróżnorodności [Magurran 2004]. O ile rośnie świadomość błędów, jakie mogą wynikać z użycia niewłaściwych procedur i wskaźników na wyniki uzyskiwane w badaniach nad bioróżnorodnością, o tyle wciąż powierzchowne wydaje się przekonanie, że standaryzowanie wielkości prób pomiędzy lokalizacjami i badaniami rozwiązuje te problemy. Tymczasem zarówno na gruncie matematycznych podstaw statystyk bioróżnorodności, jak i analizy realnych sytuacji badawczych, udowodniono, że tak nie jest [Cao i in. 2007; Sandel i Smith 2009; Giladi i in. 2011, Powell i in. 2011, 2013] i konieczne jest inne podejście do standaryzacji empirycznych badań dotyczących związków bioróżnorodności i funkcjonowania ekosystemów, lepiej kontrolujące wpływ skali przestrzennej badań. Prawdopodobnie najlepszy postulowany obecnie protokół badania bioróżnorodności opiera się o użycie znanej od ponad 40 lat metryki prawdopodobieństwa spotkania międzygatunkowego (*Probability of Interspecific Encounter – PIE*) [Hurlbert 1941] do obliczenia efektywnej liczby gatunków (*Effective Number of Species – ENS*). Analiza tej metryki pozwala w większości przypadków na odseparowanie efektów związanych z zagęszczeniem i ilością zbadanych osobników oraz ich specyficznym dla poszczególnych gatunków i siedlisk rozkładem przestrzennym (ujawniającymi się w różnych skalach skupieniami) od faktycznych różnic w bioróżnorodności różnych biocenoz. Takie podejście pozwala na generalizowanie wyników badań nad czynnikami wpływającymi na bioróżnorodność, ale wymaga zmiany w sposobie, w jaki ekolodzy gromadzą i analizują dane [Chase i Knight 2013]. Zdecydowana większość badań, na których próbujemy budować naszą wiedzę o bioróżnorodności, nie opiera się na statystykach pozwalających na odseparowanie wpływu dwóch zmiennych: wielkości próby i wielkości badanego ekosystemu na bogactwo gatunkowe. Ogranicza to bardzo możliwość zarówno budowania teorii bioróżnorodności, jak i przeniesienia wyników badań pomiędzy różnymi skalami przestrzennymi (w jakich odbywa się ocena oddziaływania na środowisko poszczególnych przedsięwzięć i planów).

Przy omawianiu problemów metodologicznych związanych z oceną zagrożeń dla bioróżnorodności nie można nie wspomnieć na koniec, że trudności bardzo podobne, wręcz analogiczne jak te związane z wymiarem przestrzennym przy generalizacji wyników badań, związane są z wymiarem czasowym. Tak jak w przypadku przestrzeni, również wpływ czasu zaznacza się na poziomie badań (czas ich prowadzenia) oraz faktycznej czasowej zmienności ilości gatunków występujących w ramach danej biocenozy (pora roku, okres fenologiczny, wieloletnie fluktuacje liczebności). Oba czynniki, czas i przestrzeń, mogą również podlegać interakcji modyfikującej ich wpływ na bioróżnorodność [Preston 1960; Adler i in. 2005; White 2007; White i in. 2010]. Oczywiście można traktować to jako problem akademicki, warto jednak

zwrócić uwagę, że w praktyce OOS nałożenie obowiązku sporządzenia raportu nader często zawiera klauzulę dotyczącą przeprowadzenia badań i analizy wpływu na faunę, w szczególności ptaki, w poszczególnych ich okresach aktywności (lęgów, migracji, zimowania itd.).

Uwzględnianie przestrzeni i czasu nastręcza wielu trudności podczas badania bioróżnorodności, jest również wyzwaniem w obszarze wyceny wartości usług ekosystemowych.

Księgowość w naturze: transfer i skalowanie wartości

Trzeci obszar, w jakim można retrospektywnie prześledzić rozwój koncepcji usług ekosystemowych, to pole samej ekonomii. Jedną z definicji tej dziedziny wiedzy mówi, że jest to nauka o rzadkości. Dobro rzadkie jest cenne, ponieważ jego ilość nie zaspokaja zapotrzebowania. W klasycznej ekonomii występowało pojęcie dóbr wolnych, tzn. takich, które występują w nieograniczonej ilości. Jako typowy ich przykład podawano powietrze i wodę. W ramach rozwoju gospodarki, zwiększania się presji rosnącej populacji człowieka, okazywało się, że antropopresja może spowodować przekroczenie progów odporności ekosystemów, powodując wyczerpanie ich zdolności do dostarczania dóbr uznawanych za wolne. Początkowo sytuacje takie miały lokalny charakter, zwykle związany z dużymi ośrodkami miejskim, gdzie najpierw, już w starożytności, doświadczano braku czystej wody, co powodowało ogromne problemy – np. epidemie cholery w XIX w. W wieku XX największym problemem dużych skupisk ludzkich stała się jakość powietrza (smog). Z czasem zaczęto dostrzegać problemy w coraz większej skali i dotyczące również usług innych niż produkcyjne. Za największy globalny problem uznano zmiany klimatyczne, związane z emisją gazów cieplarnianych przekraczającą ilość CO₂ możliwą do pochłonięcia przez biosferę w ramach usługi regulacyjnej, co zagraża realizacji przez system klimatyczny podstawowych usług podtrzymujących dotychczasowe warunki życia.

Podstawowym celem ekonomii dobrobytu, jaka przyświecała krajom zachodnim w budowie wysokorozwiniętych społeczeństw łączących konkurencyjne gospodarki i wysoki standard życia obywateli, jest zmaksymalizowanie społecznych korzyści konsumpcyjnych dla wszystkich jednostek, przy czym określenie „konsumpcja” obejmuje szeroki zakres dóbr i usług, włączając te związane ze zdrowiem, edukacją oraz środowiskiem [TEEB 2008]. Tymczasem ochrona środowiska, w tym przyrody, rozumiana jest w Polsce jako wymóg przepisów prawa. Jest to zawężające podejście, nie dostrzegające ekonomicznej istoty polityki ekologicznej. W naszym kraju często powtarzają tezę, w kontekście różnic w proekologiczności działań w Polsce i w Europie Zachodniej, jest twierdzenie, że „ich na to stać, bo są bogaci”. Jest ono jednak fundamentalnie błędne, ponieważ kierunek zależności kauzalnej jest dokładnie odwrotny: bogactwo jednych krajów wynika z podjęcia wcześniej skutecznych działań, a ubóstwo innych z braku takiej zdolności. Jednym z podstawowych narzędzi budowania państwa dobrobytu jest minimalizacja efektów zewnętrznych. To niekorzystne zjawisko polega w ekonomii na przenoszeniu części kosztów wynikających z działalności jednego podmiotu gospodarczego na podmioty trzecie, bez odpowiedniej rekompensaty. Od społeczeństw zachodnioeuropejskich dzieli

nas pod tym względem przepaść w rozwoju cywilizacyjnym. Dobrze obrazuje to przykład ochrony powietrza. W roku 1952 w stolicy Wielkiej Brytanii przez kilka dni, w wyniku niekorzystnych warunków atmosferycznych, znacznemu pogorszeniu uległa jakość powietrza. W wyniku wielkiego smogu londyńskiego zmarły wówczas co najmniej 4 tysiące osób. W odpowiedzi podjęto w ciągu kilku lat takie działania, które diametralnie poprawiły jakość powietrza – m.in. przyjęto Ustawę o Londynie w 1954 i ogólnokrajową Ustawę o Czystym Powietrzu w 1956 r. Skuteczne prawodawstwo, regulujące w szczególności warunki wykorzystania paliw kopalnych w piecach domowych, rozwiązało problem węglowego smogu w ciągu niespełna pięciu lat. Tymczasem w Polsce, wskutek zanieczyszczenia pyłem zawieszonym, przedwcześnie umiera kilkadziesiąt tysięcy osób rocznie – w roku 2014 było to 44,6 tysiąca zgonów [EEA 2015]. Pomimo że w ciągu dekady tracimy z tego powodu ludność dużego miasta, Polska pozostaje być może liderem w produkowaniu planów ochrony powietrza i raportowanej redukcji emisji itp., ale z całą pewnością nie w realnej poprawie warunków życia mieszkańców. Kraków regularnie zajmuje pierwsze czołowe miejsce w rankingu najbardziej zanieczyszczonych europejskich miast, a w szczycie sezonu narciarskiego powietrze w polskich kurortach górskich jest tylko trochę czystsze niż w historycznej stolicy Polski. Z takiej perspektywy jaskrawo widać różnice pomiędzy Polską a czołówką państw wysokorozwiniętych w dbałości o środowisko i nie może dziwić fakt, że najnowsze koncepcje i narzędzia polityki ekologicznej (takie jak usługi ekosystemowe) nie znajdują w naszym kraju, jak dotąd, szerszego zastosowania.

W poszczególnych krajach oraz na polu współpracy międzynarodowej udało się jak dotąd osiągnąć pewne sukcesy w budowaniu podstaw ekonomii uwzględniającej znaczenie naturalnych ekosystemów. Za pierwszą istotną dla tego zagadnienia publikację uznaje się próbę oszacowania globalnej wartości ekonomicznej usług ekosystemowych na kwotę 33 trylionów dolarów amerykańskich, w zestawieniu z 18 trylionami USD sumy światowego PKB [Costanza i in. 1997]. Wynik ten był silnie krytykowany z jednej strony za to, że został poważnie zawyżony, a z drugiej za „zdecydowane niedoszacowanie nieskończoności” [TEEB 2008].

W oparciu o szacunki aktualnej wartości usług ekosystemowych podjęto też próbę prognozy strat, jakie globalnie ponosić będziemy z powodu dewastacji środowiska naturalnego i spadku bioróżnorodności. Dla ekosystemów lądowych przewidywania te mówią o stratach rzędu o 50 mld euro rocznie, kumulujących się w czasie. Do roku 2050 wartość ta może stanowić do 7% globalnego PKB. Są to ostrożne prognozy, jednak i tak wskazujące na istotną skalę problemu oraz na to, jak konieczne jest lepsze zrozumienie ekologicznych i ekonomicznych skutków postępującego spadku bioróżnorodności [Braat i in. 2010].

W pierwszej dekadzie XXI w. zrealizowano dwa postępujące po sobie projekty: Ocenę Milenijną Ekosystemów – *Millenium Ecosystem Assessment* [MA2005] oraz Ekonomię ekosystemów i bioróżnorodności – *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* [TEEB 2010].

Celem inicjatywy TEEB było zademonstrowanie, jak ważne są ekosystemy i różnorodność biologiczna oraz przedstawienie zagrożeń, z którymi ludzkość będzie musiała się zmierzyć, jeśli nie zostaną podjęte odpowiednie kroki, by odwrócić poczynione zniszczenia i poniesione straty. Końcowym rezultatem inicjatywy było przedstawienie sposobów na to, jak wykorzystać pozyskaną wiedzę do zaprojektowania właściwych narzędzi i opracowania odpowiednich instrumentów polityki [TEEB 2008].

Trzy najważniejsze zasady projektu TEEB (2016):

- rozpoznanie wartości płynących z funkcjonowania poszczególnych ekosystemów, gatunków oraz ich bioróżnorodności;
- przedstawienie tych wartości monetarnie, umożliwiając przeprowadzanie analizy kosztów i korzyści (cost-benefit analysis, CBA);
- włączenie wartości, poprzez adekwatne mechanizmy finansowe, do procesu podejmowania decyzji.

Ponieważ naczelną zasadą tego projektu było „nie da się zarządzać tym, czego się nie zmierzyło”, najważniejszymi produktami inicjatywy TEEB były więc rozwój i testowanie rozmaitych metod oceny wartości usług ekosystemowych.

Tabela 4. Metody wyceny wartości usług ekosystemowych: metod i ich ograniczeń.

Rodzaj metody	Opis	Ograniczenia
Wycena rynkowa	Obserwacja cen rynkowych	Ma zastosowanie tylko do części usług produkcyjnych.
Zamienniki dostępne na rynku: koszty substytutów	Znalezienie rozwiązania tworzonego przez człowieka jako zamiennika usługi ekosystemu.	Ma zastosowanie tylko do części usług regulacyjnych (np. oczyszczanie i magazynowanie wody, zapylenie).
Zamienniki dostępne na rynku: uniknięte szkody	Jaką kwotę udało się zaoszczędzić, dzięki wykonanej usłudze ekosystemu?	Ma zastosowanie tylko do części usług regulacyjnych (np. sekwestracja węgla, ochrona przeciwpowodziowa).
Zamienniki dostępne na rynku: funkcja produktywności	Ile wynosi wartość dodana wytworzona przez usługę ekosystemu, w oparciu o jej wkład na rzecz produkcji dóbr rynkowych?	Ma zastosowanie tylko do części usług regulacyjnych (np. oczyszczanie i magazynowanie wody).
Rynki zastępcze: metoda ceny hedonicznej	Dodatkowa kwota płacona za wyższą jakość środowiska.	Metoda korelacyjna, nie kontrolująca wpływu innych czynników; precyzyjna ocena wymaga uwzględnienia wszystkich wpływających zmiennych, co jest nierealne do osiągnięcia.
Rynki zastępcze: metoda kosztu podróży	Koszty dotarcia do danego miejsca: koszty podróży (opłaty za przejazd, koszt eksploatacji pojazdu itd.) i wartość czasu spędzonego w podróży.	Metoda korelacyjna, niekontrolująca wpływu innych czynników; ma zastosowanie głównie do usług kulturowych (turystyka i rekreacja).
Preferencje deklarowane: metoda wyceny warunkowej	Jaką kwotę jest w stanie zapłacić respondent, aby otrzymać większy zakres konkretnej usługi ekosystemu?	Oparta na deklaracji respondenta, a przez to obarczona błędem wynikającym z różnic pomiędzy postawą a zachowaniem oraz potrzebą aprobaty społecznej.
Preferencje deklarowane: metoda wyboru warunkowego	Gdy damy respondentowi „menu” opcji oferujących różne poziomy usług ekosystemów i różne koszty, pytamy, którą z nich preferuje.	Oparta na deklaracji respondenta, a przez to obarczona błędem wynikającym z różnic pomiędzy postawą a zachowaniem oraz potrzebą aprobaty społecznej.
Partycypacyjna: partycypacyjna wycena środowiskowa	Prosimy członków danej społeczności, aby określili wartość usługi ekosystemowej w porównaniu do wartości znanych im towarów lub usług.	Oparta na deklaracji respondenta, a przez to obarczona błędem wynikającym z różnic pomiędzy postawą a zachowaniem oraz potrzebą aprobaty społecznej.
Transfer wartości: Przenoszenie wartości ustalonej w innym miejscu i czasie do nowych warunków (wartość średnia, wartość skorygowana, funkcja korzyści)	„Pożyczenie” lub przeniesienie wartości z innego dostępnego badania, aby dysponować orientacyjną liczbą.	Brak trafnych i rzetelnych metod przenoszenia wyników badań skalowania przestrzennego; brak dostatecznej ilości publikacji; możliwość systematycznego powtarzania błędnych wycen.

Źródło: opracowanie własne na podstawie TEEB 2012.

Na obecnym poziomie zaangażowania metod badawczych, a prawdopodobnie nigdy – ze względu na złożony charakter zagadnienia – nie będzie możliwe określenie konkretnej wartości danego ekosystemu, dostarczanych przez niego usług. Jednak już obecnie możliwa jest ocena wartości, jakie zyskamy dzięki ochronie danego miejsca wraz z porastającą je florą, zamieszkującymi zwierzętami oraz łączącymi je procesami [EEA 2010]. Analiza dostępnych danych literaturowych dotyczących usług ekosystemowych dostarcza jednak bardzo skąpej ilości informacji odnoszących się do krajowych warunków, nie wspominając o specyfice ekosystemów polskich gór i oddziaływania. Na przykład w bazie projektu TEEB, liczącej 1168 rekordów, nie znajdują się żadne informacje odnoszące się do badań zrealizowanych w Polsce, a z krajów ościennych pochodzą dwa wyniki, z Czech i Niemiec [Van der Ploeg i de Groot 2010].

W Polsce zrealizowano jednak, szczególnie w ostatnich latach, szereg badań w obszarze wyceny usług ekosystemowych, poświęcono im m.in. cały numer „Ekonomii i Środowiska” (Czasopismo Polskiego Stowarzyszenia Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych) z roku 2014. Publikacja ta zawiera 28 artykułów, z czego większość relacjonuje badania krajowe. Badania realizowane w Polsce publikowane są też w zagranicznych czasopismach naukowych, co podnosi ich prestiż, ogranicza jednak dostępność dla krajowych praktyków OOS. Na przykład dla powiatu poznańskiego przeprowadzono badania, w których zestawiono ceny nieruchomości z różnymi parametrami środowiskowymi, co pozwoliło ustalić, ile ludzie są gotowi zapłacić za ciszę [Łowicki i Piotrowska 2015]. Realizowane w kraju badania naukowe niewątpliwie dostarczają ciekawych informacji, jednak możliwość praktycznego zastosowania ich wyników lub metodologii w ocenie oddziaływania na środowisko, zwłaszcza ośrodków narciarskich, jest niewielka.

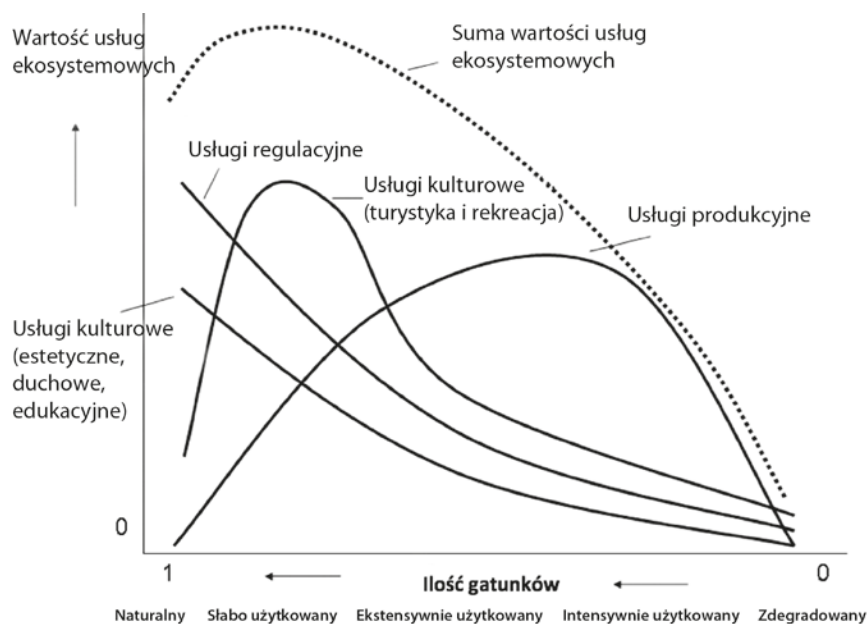
Podczas prac nad opisanymi wyżej ambitnymi projektami badawczymi i podczas prób implementacji ich wyników ujawniło się szereg fundamentalnych słabości naszego rozumienia złożonych procesów zachodzących na styku obszarów badań ekologii i ekonomii. Skala prowadzonych badań i analiz dotyczących usług ekosystemowych, zarówno przestrzenna, jak i czasowa, ma ogromne znaczenie dla uzyskiwanych wyników. Jest to sytuacja bardzo podobna do tej obserwowanej (i opisananej wyżej) w przypadku bioróżnorodności, choć wynika z innych przesłanek teoretycznych i metodologicznych. Inne problemy wynikają ze ściśle ekonomicznych zagadnień dotyczących sposobów wyceny wartości usług w sytuacji, kiedy nie istnieje ich rynek. Najważniejsze problemy teoretyczne i metodologiczne, jakie należy rozwiązać na polu koncepcji usług, zanim będzie mogła ona służyć jako rzetelne narzędzie wspomagające proces decyzyjny, w formie skrótowej przedstawiono niżej [szerokie omówienie m.in. w EEA 2010, Elmqvist i in. 2011; Simpson 2011, *Ekonomia i Środowisko* nr 5, 2014, Kok i in. 2016]:

- Usługi ekosystemowe są bardzo dynamicznie rozwijającą się koncepcją, jednak wiele badań opiera się na podstawach teoretycznych wywiedzionych ze zdezaktualizowanej literatury, której podstawowe tezy zostały poddane skutecznej krytyce (sfalsyfikowane) i zastąpione lepszymi propozycjami. Na przykład nadal stosuje się wartości przenieszone wprost z badania Costanza i innych z 1997 r., wyrażające wartość jednostki powierzchni danego typu ekosystemów, mimo że nie ostały się one w ogniu krytyki, a prace dotyczące metody wskaźnikowej – transferu wartości, pokazują, że obarczona jest ona nadal nierozwiązanymi problemami metodologicznymi.

- Funkcje produkcji opisujące wartość dóbr dostarczanych przez ekosystem nie sprawdzają się, gdy brak rynkowej ceny dla efektu produkcji, a próby stworzenia modelu powstawania tej ceny są nieudane. Ponadto próby statystycznego opisanie wpływu wszystkich czynników na efektywność produkcji są niezwykle trudne do przeprowadzenia, jeśli nie niemożliwe. Tworzenie funkcji produkcji, opisującej wartość usług dostarczanych przez ekosystem względem ich powierzchni, bioróżnorodności itp. w oparciu o badania korelacyjne, nie uwzględnia wpływu czynników trzecich, co podważa wiarygodność i użyteczność budowanych w ten sposób modeli do prognozowania skutków oddziaływań. Na przykład każde badanie korelacyjne zestawiające zdegradowane ekosystemy intensywnie użytkowanych agrocenoz z naturalnymi lasami, wykaże, że te pierwsze są znacznie bardziej produktywne, jednak wynik ten nie będzie prawie nic mówić o znaczeniu bioróżnorodności. Będzie on natomiast potwierdzał, że żyzne tereny są wykorzystywane rolniczo, a niezagospodarowane lasy ostały się na obszarach tak mało produktywnych, że nie opłacało się ich intensywniej zagospodarować. Czynnikiem trzecim jest w tym przypadku żyzność gleby. Dodatkowe zmienne można co prawda kontrolować (jako kowarianty) w analizie, jednak z zasady nie ma się pewności, czy uwzględnia się wszystkie.
- Jeżeli zakres oddziaływania danego dobra jest na tyle szeroki, że nie wykształcają się żadne bardziej lokalne struktury służące utrzymaniu i zarządzaniu nim, bardzo trudno oszacować wartość tego dobra – a z taką sytuacją mamy do czynienia w przypadku usług ekosystemowych. Usługi ekosystemowe próbują więc zastosować ewaluację pieniężną tam, gdzie praktyka życia społecznego nie wykazała skuteczności takiego narzędzia.
- Nieostrzegany w części badań jest wpływ użyteczności krańcowej na wartość dobra – tego, jak zmienia się ona w zależności od dostępnej jego ilości. Opis tego zagadnienia w przypadku usług ekosystemowych wymaga też uwzględnienia faktu, że naturalne ekosystemy dostarczające usługę posiadają indywidualny poziom wrażliwości, poniżej którego dochodzi do załamania ich funkcjonowania, co wiąże się z często długotrwałym brakiem możliwości dostarczania usług lub z bezpowrotną utratą takiej możliwości.
- Z powodu naturalnych trudności w prowadzeniu eksperymentów, w których badacz może kontrolować wszystkie zmienne, często korzysta się z naturalnych eksperymentów. Modele budowane w oparciu o zebrane wyniki często nie testują faktycznie założonych hipotez badawczych, ale konstruowane są tak, by najlepiej pasowały do zebranych danych. Nie prowadzi to do gromadzenia faktycznej wiedzy naukowej – konstruowania generalnych teorii pozwalających przewidywać przyszłe fakty.
- Pomiedzy poszczególnymi typami usług zachodzą interakcje mające różny przebieg w zależności od typu ekosystemu (np. las, łąka, pole, miasto) oraz rodzaju i siły antropopresji (ekosystem naturalny – ekstensywnie użytkowany – zdegradowany). Tymczasem nieliczne badania analizują takie wymiany wartości zachodzące w obrębie zmieniających się ekosystemów, a które mogą być źródłem istotnych błędów w prognozach, szczególnie opartych o transfer wartości.
- Ze względu na długofalowe skutki zmian w funkcjonowaniu ekosystemów, kluczowym elementem wyceny ekonomicznej różnych rozwiązań i scenariuszy jest wartość stopy dyskontowej (opisującej zmianę wartości kosztów i korzyści w czasie), a sama koncepcja usług ekosystemowych nie daje podstaw do jej ustalenia.

- Wbrew pozorom, obiegującej opinii, a nawet staraniom samych badaczy, logika i wyniki wyceny usług ekosystemowych bynajmniej nie przemawiają za ochroną nietkniętych naturalnych ekosystemów, przeciwnie, za ich ekstensywną, ale jednak eksploatacją (patrz wykres niżej).

Rysunek 2. Związek usług ekosystemowych z użytkowaniem terenu i bioróżnorodnością



Źródło: Braat i Brink 2008, tłumaczenie własne.

Logika rozwoju nauki pozwala mieć nadzieję, że nagromadzona w ostatnich latach wiedza o niedostatkach metod badania wartości usług ekosystemowych pozwoli w najbliższym czasie na przedstawienie nowych teorii i narzędzi pozwalających nie tylko lepiej zrozumieć i opisać zależność człowieka i naturalnych ekosystemów, ale również prognozować zachodzące na tym polu zmiany związane z planowaną działalnością (patrz tabela niżej).

Tabela 5. Historia wyceny wartości usług ekosystemowych

Okres	Kluczowe wydarzenia
lata 90. XX w.	Pierwsze globalne szacunki wartości [Costanza i in. 1997].
Pierwsza dekada XXI w.	Globalne wyceny wartości usług ekosystemowych [MA 2009; TEEB 2010]. Pierwsze szacunki kosztów niepodejmowania działań w celu zahamowania spadku bioróżnorodności i wartości związanych z nią usług ekosystemowych [Braat i in. 2010].
Druga dekada XXI w.	Zdefiniowanie problemów związanych z badaniami i zastosowaniem koncepcji usług ekosystemowych oraz postulat budowy nowej metodologii [Simpson 2011; Kok i in. 2016].
Trzecia dekada XXI w. (prognoza)	Rozwój praktycznych metod i narzędzi zarządzania ekosystemami?

Źródło: opracowanie własne.

Praktyczne problemy wynikające z filozofii nauki

Usługi ekosystemowe są nowym paradygmatem badań i interpretacji relacji człowiek-środowisko. Jeśli przyjąć punkt widzenia Kuhna na rozwój naukowego sposobu rozumienia świata, to w rozwoju wiedzy naukowej można wyodrębnić dwa naprzemienne okresy: nauki normalnej oraz rewolucji naukowej [Kuhn 1962]. W okresie normalnym, naukowcy w obrębie dobrze zdefiniowanych teorii, pojęć i narzędzi rozwiązują problemy w obrębie paradygmatu objętego konsensusem. Z czasem badania prowadzą do ujawnienia coraz większej liczby anomalii, tzn. faktów nie wyjaśnianych i nieprzewidywanych w ramach dotychczasowych teorii. Prowadzi to w końcu do rewolucji naukowej, pojawienia się nowego paradygmatu, który wyjaśnia zjawiska wcześniej niezrozumiałe. W przypadku styku ekologii i ekonomii anomaliami były interakcje o charakterze sprzężeń zwrotnych pomiędzy systemem gospodarczym a ekosystemem oraz uzależnienie dobrostanu ludzi i społeczeństw nie tylko od dóbr materialnych generowanych dzięki wzrostowi gospodarczemu, ale również od dóbr dostarczanych przez środowisko naturalne. W tych aspektach koncepcja usług ekosystemowych wyjaśnia i rozwiązuje szereg problemów. Jednocześnie, jako nowy twór teoretyczny, usługi ekosystemowe nie posiadają ujednoczonego systemu pojęciowego oraz metodologii badań. Taka sytuacja jest charakterystyczna dla nauki w okresie zmiany paradygmatu i przez jakiś czas po niej. Inną jej cechą na tym etapie jest to, że pomimo iż dobrze rozwiązuje ona problem anomalii, to w przypadku wielu innych zagadnień nowa teoria jest gorsza od starej, przynajmniej na poziomie rozwiązywania praktycznych problemów. Ilość badań i praktycznych implementacji nowego konstruktów teoretycznych przez wiele lat pozostaje mniejsza od tych zrealizowanych we wcześniejszym paradygmacie. Przypadek usług ekologicznych zdaje się dobrze wpisywać w opisane wyżej ramy rewolucji naukowej. Dla praktyka sytuacja taka oznacza jednak wiele trudności w zastosowaniu.

Usługi ekosystemowe obszarów górskich

Trudności teoretyczne i metodologiczne uniemożliwiają, na obecnym poziomie wiedzy i zaawansowania technik, precyzyjną i kompleksową wycenę wartości usług ekosystemowych i ich ewentualnej zmiany wskutek realizacji planu lub przedsięwzięcia typu ośrodek narciarski w obszarach górskich. Nie oznacza to jednak, że wiemy mało o znaczeniu obszarów górskich w generowaniu usług ekosystemowych oraz że koncepcji tej nie można użyć praktycznie w procedurze oceny oddziaływania na środowisko. Przeciwnie, ze względu na znaczenie dla funkcjonowania wyżej położonych obszarów dla gospodarki i społeczeństw, w szczególności wysokorozwiniętych krajów europejskich, tematyce tej poświęcono szereg opracowań.

Obszary masywów górskich mają, szczególnie w Europie, kluczowe znaczenie dla generowaniu usług ekosystemowych istotnych dla mieszkańców samych gór oraz nizin. Problematyce tej poświęcono kilka publikacji Europejskiej Agencji Ochrony Środowiska [EEA 2009, 2010a i 2010b]. Poniższe zestawienie tabelaryczne obejmuje najważniejsze korzyści płynące dla społeczeństw i gospodarki z terenów górskich.

Skrótowe ich omówienie nie odzwierciedla niewielkiego znaczenia i stopnia rozpoznania, przeciwnie, jest zreferowaniem istotnych i dobrze znanych faktów opisanych w przywołanych publikacjach.

Tabela 6. Najważniejsze usługi ekologiczne gór i związane z nimi wartości dla ludności na poziomie ogólnoeuropejskim.

Kategoria	Rodzaj świadczonych usług	Dostarczane wartości
Usługi produkcyjne	Udział w obiegu wody – tworzenie źródła dobrej jakości wody na obszarach zalesionych i trwale zadarnionych (łąki).	Większość wielkich europejskich rzek ma swoje źródła w górach i z gór pochodzi większość niesionej w nich wody, rzeki te (Ren, Dunaj, Rodan, Pad) zaopatrują w wodę największe ośrodki miejskie i przemysłowe; spełnianie roli „wieży ciśnień” dla Europy. Obszary górskie są źródłem najwyższej jakości wody konsumpcyjnej oraz o właściwości leczniczych, co daje możliwość eksploatacji wód mineralnych i tworzenia sanatoriów.
	Produkcja drewna na terenach zalesionych.	Tereny górskie są zwykle co najmniej dwukrotnie bardziej zalesione niż tereny nizinne, co pozwala na rozwój przemysłu drzewnego, meblarskiego oraz kultywowanie lokalnego budownictwa; lasy są źródłem opału dla mieszkańców.
	Produkcja żywności	Tereny górskie są miejscem rozwoju ekstensywnego rolnictwa, często będącego podstawą przemysłu spożywczego opartego o produkty regionalne; lasy górskie dostarczają owoców runa, grzybów oraz miodu.
Usługi regulacyjne	Obszary zalesione, jak również łąkowe, o dobrze wykształconej strukturze gleby i roślinności istotnie moderują prędkość odpływu wód opadowych – regulacja wezbrań i magazynowanie wody	Mniejsze ryzyko powodziowe dla terenów zamieszkałych i infrastruktury. Rzeki zaopatrywane w wodę z górskich zalesionych zlewni mają stabilniejszą strukturę przepływów, co sprawia, że mogą mieć istotne znaczenie dla transportu m.in. wielkogabarytowych produktów. Górskie rzeki dają możliwość tworzenia efektywnego rozwoju energetyki wodnej.
	Poprawa jakości powietrza i warunków klimatycznych	Obszary położone wśród naturalnych, słabo przekształconych ekosystemów górskich cechuje wysoka jakość powietrza, co poza korzyściami zdrowotnymi dla lokalnej ludności stwarza warunki do rozwoju sektora turystycznego i sanatoryjnego.
	Ograniczanie erozji na stokach przez naturalną roślinność leśną i łąkową.	Możliwość korzystania (turystyka, leśnictwo, pastwiska) z terenów, które są narażone na degradację. Korzystanie z wód na niżej położonych terenach. Zabezpieczenie terenów zamieszkałych i infrastruktury przed osuwiskami i lawinami.

Usługi podstawowe	<p>Produkcja pierwotna i tworzenie tlenu atmosferycznego.</p> <p>Tworzenie siedlisk dla dużej części europejskich gatunków flory i fauny, w tym endemitów (na obszarach górskich stanowiących kilka procent powierzchni kontynentu żyje m.in. niemal cała populacja szczytowych drapieżników: niedźwiedzi, wilków, rysi).</p> <p>Udział w obiegu pierwiastków, w tym śladowych, wymywnych ze skał.</p> <p>Udział w obiegu wody, opady (opady orograficzne).</p> <p>Tworzenie i stabilizacja gleby.</p>	Stwarzanie warunków do realizacji pozostałych usług ekosystemowych.
Usługi kulturowe	Tworzenie atrakcyjnych warunków do wypoczynku.	Na obszarach górskich kilkanaście procent ludności znajduje zatrudnienie bezpośrednio w branży turystycznej, a góry, poza wybrzeżem morskim, są główną pozamiejską destynacją turystyczną.

Obszary górskie, definiowane w naszym kraju jako obszary położone powyżej 300 m n.p.m., stanowią zaledwie 5% powierzchni Polski. Góry mają wpływ na zamieszkujących je ludzi, powodując, że kształtuje się tam wspólnota o odmiennej kulturze niż na terenach nizinnych. Można się o tym przekonać usiłując porozumieć się w języku angielskim z mieszkańcem Gór Kaledońskich, literackim niemieckim – w Alpach lub próbując przeżyć góralskie wesele. Mniej żartobliwie mówiąc: o tym, jak istotne dla mieszkańców gór są one same, mieszkańcy nizinnej Polski mogą się przekonać analizując hymny narodowe naszych bardziej górzystych sąsiadów. Czeski hymn poświęca górom czwarty z dziewięciu wersów „Kde domom můj” – *bory šumí po Skalinach* (bory szumią pośród skał). Szwedzi, z którymi graniczymy przez morze, swój hymn rozpoczynają od *Dugamla, dufria, duffällhöga Nord* (O, dawna, o, wolna, górzysta Północy). Natomiast o hymnie Słowacji, jednego z najbardziej górzystych krajów Europy, wystarczy powiedzieć, że nosi tytuł „Nad Tatrou sa blýska” (Nad Tatrami się błyska). W tym kontekście można zauważyć, że w Mazurku Dąbrowskiego odniesienia do elementów polskiego krajobrazu ograniczają się jedynie do wymienienia z nazwy dwóch rzek i to raczej w kontekście historycznym (szlaku armii napoleońskiej), a nie wartości, jakie stanowią same w sobie.

Ekologiczny i ekonomiczny, a nie społeczny charakter większości badań i publikacji dotyczących świadczeń ekosystemów, oraz niski poziom „ekologizacji” polskiego społeczeństwa i polskiej kultury, stanowią dwa czynniki sprawiające, że dostrzeganie kulturowego znaczenia gór nie jest z całą pewnością ważną cechą krajowej debaty naukowej i publicznej czy decyzji gospodarczych i politycznych. Tymczasem w Polsce, etnicznie i językowo homogenicznym nizinnym kraju, górale są prawdopodobnie najbardziej rozpoznawalną grupą etnograficzną. Mniej powszechna jest wiedza, że w polskich Karpatach funkcjonowała i do pewnego stopnia nadal trwa, znacznie bardziej skomplikowana mozaika kultur i grup etnograficznych. We wschodniej części Beskidów została ona zdewastowana Akcją „Wisła”, podczas której w ramach walki z UPA wywieziono stąd „ludność ukraińską”, obejmującą *de facto* cztery grupy etniczne (Ukraińców, Bojków, Dolinian i Łemków). Nadal duże pozostaje zróżnicowanie

etnograficznie objętej masowymi wysiedleniami zachodniej części Karpat. Można to prześledzić porównując południową część województwa małopolskiego oraz północną, niżej położoną (patrz mapa niżej). Przykład ten dobrze obrazuje znaczenie gór dla powstawania i zachowania regionalnej różnorodności kultur [Myga-Piątek 2011]. Taka sytuacja jest powszechna również w innych krajach i narodach. Na przykład wśród polskich Romów dwie największe odrębne grupy językowo-etnograficzne to Polska Roma i Bergitka Roma, czyli Polscy Cyganie Nizinni i Cyganie Karpaccy [Ficowski 1989]; ich nazwy nie są przypadkowe.

Rysunek 3. Mapa etnograficzna Małopolski opracowana przez zespół pracowników Małopolskiego Centrum Kultury SOKOŁ w Nowym Sączu www.mcksokol.pl [Źródło: Portal Gorczańskiego Parku Narodowego]



Tereny górskie stanowią obszary o ponadprzeciętnym potencjale społeczno-gospodarczym, obejmującym zarówno demografię, jak i przedsiębiorczość. Polskie góry są w porównaniu z Alpami relatywnie gęsto zaludnione. W Karpatach wskaźnik przedsiębiorczości wynosi ponad 50 podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców, co oznacza, że 5% ludności prowadzi własną działalność gospodarczą (nie uwzględniając agroturystyki, działalności sezonowych oraz szarej strefy). W polskich Karpatach ilość przedsiębiorstw jest zbliżona do odnotowanej w niemieckich Alpach. Warunkiem zrównoważonego rozwoju obszarów górskich jest racjonalne wykorzystanie lokalnych oraz regionalnych zasobów naturalnych, a szczególnie unikatowego środowiska naturalnego. Szansą rozwoju obszarów górskich będzie według ekspertów turystyka wiejska (przy jednoczesnym zachowaniu gospodarowania na gruntach rolnych) oraz szereg usług towarzyszących, takich jak organizacja imprez dla turystów, gastronomia itp. [Soroka 2008].

Bezpośrednie korzyści wynikające z funkcjonowania naturalnych ekosystemów można zaobserwować na przykładzie pszczelarstwa. Ekosystemy górskie są źródłem najwyższej jakości miodu. Analizy przeprowadzone na Słowacji wskazują, że 1 ha lasu dostarcza średniorocznie 500 kg spadzi, przy czym około 100 kg może być przetworzone przez pszczoły na miód [Chlebo i Kodrik 2008]. Pozostała ilość zasila naturalne elementy ekosystemu, w tym populacje innych niż pszczoła miodna zapylaczy oraz mrówek spełniających rolę regulacyjną (m.in. funkcję ochronną względem zasobów drewna zagrożonych przez gradacje owadów). Tylko bezpośredni zysk z miodu spadziowego daje więc średnio około 5000 zł/rok/ha. W przypadku najbardziej produktywnych lasów (np. jaworzyny) lub dodania produkcji miodu z roślin runa (borówki) wartość ta może być znacznie większa. Badania prowadzone w Szwajcarii pokazują z kolei, że produkcja miodu stanowi tylko niewielką część korzyści, jakie człowiek czerpie z aktywności owadów zapylających. Dla pojedynczego ula obliczono, że o ile przychód z produkcji pszczelarskiej wynosi 258 CHF (215 USD), o tyle wartość produkcji rolniczej uzyskanej dzięki dostarczaniem przez nie usługom to aż 1260 CHF (1050 USD), są więc około pięciokrotnie wyższe [Besser 2010].

W bieżącym roku w obiegu medialnym pojawiła się informacja o zagrożeniu, jakie niesie dla warunków życia lokalnej społeczności funkcjonowanie dużej szklarni w Bogatyni. Omawiana instalacja wykorzystuje ciepło odpadowe z pobliskiej elektrowni, co samo w sobie jest bardzo korzystnym rozwiązaniem zarówno z ekonomicznego, jak i ekologicznego punktu widzenia. Ciepło nie jest tracone w chłodni kominowej lub nie zanieczyszcza wód powierzchniowych, a wykorzystywane jest do taniej produkcji żywności, co wiąże się zarówno z sekwestracją węgla, jak i z lokalnymi miejscami pracy. Jednocześnie jednak duża, doświetlana w okresie zimowym szklarnia jest istotnym źródłem zanieczyszczenia światłem, ograniczając możliwość czerpania przyjemności z obserwacji ciemności i gwiazdzistego nieba [Janicek 2016]. Fakt, że tak nienamacalne, kulturowe usługi ekosystemowe stały się elementem debaty publicznej w Polsce, mógłby rodzić nadzieje na podążanie naszego kraju w stronę standardów zachodnioeuropejskich. Niestety jednak zainteresowanie wynika z przygranicznego położenia instalacji i zaniepokojenia mieszkańców najbliższych czeskich miejscowości, a polskie media powtarzają bezkrytycznie informacje międzynarodowych agencji prasowych, w żaden sposób nie odnosząc się do opinii polskich jednostek sprawujących merytoryczną opiekę nad znajdującym się w odległości 30 km Izerskim Parkiem Ciemnego Nieba. Ten rezerwat ciemności nie jest, wbrew powtarzanym w mediach informacjom, istotnie zagrożony przez szklarnię w Bogatyni, stanowiącej istotne, ale lokalne źródło zanieczyszczenia światłem. Zagadnienie to nie zostało należycie ocenione na etapie procedury oceny oddziaływania na środowisko, a podejmowane obecnie działania zaradcze związane są z presją lokalnej, ale zagranicznej ludności. Omawiany przykład wydaje się dobrze obrazować aktualny stan zrozumienia znaczenia usług ekosystemowych przy podejmowaniu decyzji dotyczących korzystania ze środowiska w Polsce.

Bioróżnorodność i usługi ekosystemowe: zgniotek cynobrowy a sprawa polska

Problematyka zmian klimatu jest, obok ochrony bioróżnorodności, kluczowym elementem, jakie powinny być uwzględnione na etapie oceny oddziaływania na środowisko. Wynika to z obserwowanych w ostatnich latach trendów w Unii Europejskiej oraz z prognoz – na następne 20 lat – zjawisk stanowiących zagrożenie dla rozwoju społeczno-ekonomicznego poszczególnych krajów i Wspólnoty Europejskiej [EEA 2015]. Komisja Europejska opublikowała dedykowane klimatowi i ochronie przyrody wytyczne mające ułatwić krajom członkowskim implementację tych zagadnień do oceny planów i przedsięwzięć [KE 2013a i 2013b]. Zagadnienia te są w tych dokumentach omawiane łącznie nie tylko dlatego, że stanowią dwa najważniejsze wyzwania, przed którymi stoją kraje UE. Ich wspólne ujęcie wynika z obiektywnego powiązania tych dwóch zagadnień. Zmiany klimatu oddziałują na warunki życia człowieka, ale także na ekosystemy, które również warunkują jakość życia ludzi. Jakość usług ekosystemowych zależy w głównej mierze od bioróżnorodności, która *de facto* jest miarą stanu ekosystemów. W przypadku gór najbardziej jaskrawym tego przykładem jest zaopatrzenie w wodę. Na terenach górskich, ze względu na dużą ilość opadów, źródła ma większość rzek europejskich. Góry pozostają też obszarami o najlepiej zachowanych i bioróżnorodnych ekosystemach, w tym rozległych naturalnych lasach. Dzięki temu zarówno wody podziemne, jak i powierzchniowe są tu generalnie bardzo dobrej jakości, rzadko spotykanej na obszarach nizinnych, o silnie zagospodarowanych i przekształconych ekosystemach. Zmiany klimatyczne, poprzez zmiany w strukturze opadów i zanik pokrywy śniegowej i lodowców, zagrażają zaopatrzeniu w wodę ludności i gospodarek większości krajów europejskich, również Polski. Są też czynnikiem nie tylko pogarszającym stan, ale i zagrażającym samemu istnieniu górskich ekosystemów. Zaopatrzenie w wodę ludzi, kluczowy element ich dobrostanu, podlega więc bardzo niekorzystnym, skumulowanym oddziaływaniom, bezpośrednim i pośrednim, zmian klimatycznych. W tym kontekście należy zauważyć, że tak, zdawałoby się, odległe i niepraktyczne zagadnienia, jak ochrona niedźwiedzia, głuszca czy zgniotka cynobrowego, puszczańskich gatunków Karpat, nie leży w interesie wąskiej grupy ekologów, dla których ochrona przyrody jest celem samym w sobie, ale wszystkich ludzi korzystających z wody czerpanej z rzek spływających z tych gór, a więc w przypadku Polski ok. 1/3 jej mieszkańców.

Podsumowanie

Bioróżnorodność obszaru ośrodka narciarskiego może wzrosnąć, przynajmniej w obrębie niektórych grup taksonomicznych, np. względu na pojawienie się nowych typów siedlisk oraz strefy ekotopowej lasu. Niemniej oddziaływanie tego typu przedsięwzięć na przyrodę jest przede wszystkim negatywne, szczególnie uwzględniając, że tereny górskie są siedliskiem dla wielu gatunków unikających ludzi i związanych z nieprzekształconymi ekosystemami leśnymi (np. Puszcza Karpacka). Z punktu widzenia znaczenia bioróżnorodności dla wartości świadczonych przez tereny górskie usług ekosystemowych istotna jest zarówno ocena bilansu pozytywnych i negatywnych

oddziaływań na bogactwo i różnorodność gatunków, jak również aspekt czasowy i przestrzenny oddziaływania. Metaanaliza wyników 41 recenzowanych publikacji wykazała, że trasy narciarskie i turystyka zimowa, miały istotniejszy negatywny wpływ na faunę niż sama infrastruktura ośrodków narciarskich [Sato i in. 2013].

Ocena oddziaływania na środowisko odbywa się w oparciu i w ramach przepisów. Model relacji człowiek (gospodarka) – środowisko zawiera jednostronną relację oddziaływania (człowieka) na środowisko (naturalne). W modelu tym nie ma miejsca na wzajemną interakcję, w tym ocenę znaczącego oddziaływania środowiska naturalnego na dobrostan człowieka. Aktualny stan implementacji w Polsce koncepcji usług ekosystemowych w podejmowaniu decyzji i planowaniu strategii dość dobrze, niestety, oddaje polityka dotycząca gospodarki wodnej. Nadrzędnym celem Ramowej Dyrektywy Wodnej jest zapewnienie dobrego stanu funkcjonowania ekosystemów rzek, możliwie naturalnych rzek i jezior. Ducha Dyrektywy można najlepiej wyrazić w języku usług ekosystemowych, które w przypadku zbiorników i cieków obejmują, obok dostarczania wody użytkowej, również możliwość samooczyszczenia i regulacji wezbrań czy tworzenia warunków życia różnorodnej flory i fauny, w tym ryb i bezkręgowców nadających się do spożycia, jak również chronionych roślin, zwierząt i ich siedlisk. Dyrektywa jako narzędzia do pomiaru realizacji tego celu (monitoringu) wskazuje ocenę bioróżnorodności: glonów, bezkręgowców, makrofitów i ryb oraz różnorodności samego ekosystemu – warunków hydromorfologicznych. Tymczasem w polskich realiach monitoring wód jest w większości oparty na badaniach fizyko-chemicznych, a kompleksowe badanie wszystkich ww. parametrów biologicznych i morfologicznych nie jest właściwie praktykowane dla żadnej rzeki czy choćby punktu pomiarowego. Termin ogólnej derogacji osiągnięcia celu Dyrektywy – dobrego stanu wód – minął zasadniczo niezauważony i niezrealizowany do końca 2015 r., a gospodarowanie wodami prowadzone jest tak, jakby nic się od kilkudziesięciu lat nie zmieniło. Najdobitniejszym przykładem są tworzone obecnie (2015–2016) plany utrzymania wód, które z współczesnością mają tyle wspólnego, co starotestamentowe hasła o czynieniu sobie ziemi poddaną.

Dla osób zaangażowanych w ekologizację krajowej polityki i gospodarki nadzieję może budzić analogia pomiędzy usługami ekosystemowymi a zmianami klimatycznymi. W ogniu krajowej czy lokalnej debaty i decyzji dotyczących ochrony środowiska i przyrody umyka większości interesariuszy fakt, że instytucjonalnie pierwszym ogniwem ekologizacji działań mających związek z globalnymi zagrożeniami, jest Organizacja Narodów Zjednoczonych. Konwencje dotyczące ochrony bioróżnorodności i klimatu przyjęła ONZ w tym samym czasie. Aktualnie globalne ocieplenie jest elementem codziennej debaty publicznej i czynnikiem mającym realny wpływ na decyzje podejmowane w większości krajów, a już w szczególności w Europie. Można wysunąć tezę, że stało się tak dzięki dwóm czynnikom. Pierwszym była współpraca naukowców i specjalistów, reprezentujących różne kraje i dziedziny wiedzy, w ramach Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC), która dostarczyła danych i narzędzi do prognozowania skutków decyzji politycznych. Drugim czynnikiem była implementacja, przynajmniej w części krajów, ekonomicznych narzędzi stymulujących rozwój technologii i gospodarki nisko- i zeroemisyjnych. Budzącą nadzieję analogię można dostrzec obserwując fakt powołania przy ONZ Międzyrządowej Platformy ds. Bioróżnorodności i Usług Ekosystemowych (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES) oraz coraz szerszego stosowania bogatego wachlarza ekonomicznych narzędzi stymulacji

rozwoju wykorzystującego potencjał naturalnych ekosystemów. W optymistycznym scenariuszu, już wkrótce, w perspektywie kilku lat, osoby zaangażowane w ochronę środowiska będą miały do dyspozycji narzędzia realizacji potencjału ekonomicznego usług ekosystemowych, jak i do adekwatnej prognozy zmian czerpanych z nich wartości, w związku z różnymi wariantami realizacji planów i przedsięwzięć. Scenariusz pesymistyczny dla koncepcji świadczeń ekosystemów oznaczać będzie, że nie wytrzyma ona krytyki i okaże się ślepą uliczką w rozwoju teoretycznych podstaw ekonomii zrównoważonego rozwoju.

Zalecenie praktyczne – użycie koncepcji usług ekosystemowych w ocenie oddziaływania na środowisko

Na obecnym etapie rozwoju narzędzi pozwalających zastosować wycenę usług ekosystemowych do oceny oddziaływania planu lub przedsięwzięcia na środowisko nie można ich adekwatnie użyć do precyzyjnej, opartej o modelowanie oceny skutków ekonomicznych oddziaływania na środowisko naturalne. Jednocześnie jak najbardziej możliwe i uzasadnione jest włączenie koncepcji usług ekosystemowych do procesu decyzyjnego OOS. Właściwa wydaje się rekomendacja porzucenia na jakościowym opisie tego zagadnienia, a podejmowania ewentualnych prób kwantyfikacji wielkości usług i ich wartości pieniężnej tylko w sytuacji istotnego wpływu planu lub przedsięwzięcia na możliwość zaspokojenia kluczowych potrzeb przez ekosystemy objęte oddziaływaniem. W najbliższych latach można oczekiwać pojawienia się nowych, efektywnych metod i narzędzi pozwalających na implementację usług ekosystemowych do procedury OOS. Można powiedzieć, że robimy krok w tył (nie podejmując wyceny usług ekosystemowych), by móc w przyszłości posunąć się naprzód, tj. posługiwać się w wystarczający sposób sprawdzonymi metodami. Tymczasem poniższa propozycja wzorowana jest na sześciopięciowym podejściu proponowanym w podręczniku dotyczącym środowiska miejskiego [TEEB 2011].

1. Identyfikacja interesariuszy – jakie podmioty i ich grupy korzystają z lokalnych usług środowiskowych?
2. Identyfikacja ekosystemów – jakie ekosystemy znajdują się w zasięgu oddziaływania planu lub przedsięwzięcia?
3. Identyfikacja usług ekosystemowych – jakich istotnych usług ekosystemowych dostarczają poszczególne z ww. ekosystemów?
4. Identyfikacja konfliktów – czy oddziaływanie będzie mogło spowodować upośledzenie funkcjonowania tych ekosystemów lub zniszczenia części ich powierzchni?
 - Czy oddziaływaniem objęte są gatunki kluczowe dla ekosystemu, np. duże drapieżniki?
 - Czy oddziaływaniem objęte są usługi ekosystemowe kluczowe dla zaspokojenie potrzeb interesariuszy, takie jak np. zaopatrzenie w wodę, ochrona przeciwpowodziowa, produkcja żywności?
5. Jakie przełożenie będzie miało oddziaływanie na funkcjonowanie ekosystemów na wartość dostarczanych przez nie usług poszczególnym interesariuszom?

6. Czy w ramach planu można podjąć działania minimalizujące lub rekompensujące utratę wartości usług ekosystemowych dla poszczególnych interesariuszy?

Ponieważ kluczowym elementem jest wartość, jaką te usługi stanowią dla człowieka, przekładając go na język przepisów o ocenach oddziaływania na środowisko należy tu mówić o ocenie pośrednich oddziaływań na człowieka. Wymaga to od osób zawodowo zaangażowanych w wykonywanie ekspertyz środowiskowych, w szczególności dotyczących bioróżnorodności, istotnej zmiany perspektywy. Ponieważ w aktualnym kontekście prawnym analiza usług ekosystemowych jest nieobligatoryjnym, pomocniczym elementem procedury, nie należy oczekiwać, by możliwe było (finansowane przez inwestora) prowadzenie rozległych badań i analiz (modelowania komputerowego) tego aspektu oddziaływania przedsięwzięcia z branży narciarskiej. Faktyczne trudności teoretyczno-metodologiczne, z jakimi borykają się na obecnym etapie rozwoju koncepcja usług ekosystemowych i racjonalność ekonomiczna realizacji oceny oddziaływania na środowisko, przemawiają za zastosowaniem możliwie wydajnych i niskokosztowych metod badawczych. Alternatywne rozwiązanie oznaczałoby zastosowanie słabych podstaw naukowych do realizacji drogich badań i budowy modeli prognostycznych nieprzewidujących w sposób trafny i rzetelny wpływu przyszłych oddziaływań na wartość dostarczanych usług ekosystemowych.

Analiza oddziaływania na efektywność usług ekosystemowych powinna być prowadzona w dużej mierze w oparciu o szczegółowe analizy oddziaływań na poszczególne komponenty środowiska. Szczególne znaczenie mają tu:

- oddziaływanie na warunki hydrologiczne (zaopatrzenie w wodę; zagrożenie powodziowe);
- oddziaływanie na powierzchnię ziemi (ograniczenie erozji gleby, stabilizacja osuwisk);
- oddziaływanie na krajobraz (inna niż narciarska atrakcyjność turystyczna – ilość turystów);
- oddziaływanie akustyczne, w tym związane z ruchem samochodowym narciarzy (atrakcyjność turystyczna, wartość usług noclegowych i nieruchomości);
- oddziaływanie na bioróżnorodność (podstawa funkcjonowania ekosystemów).

Są to obszary, które najbardziej prawdopodobnie będą miejscem interakcji z ekosystemami, w tym z wartością rewaluowanych przez nie usług. Niemniej, w poszczególnych, indywidualnych przypadkach ocena oddziaływania na środowisko planu lub przedsięwzięcia może wskazać na inne, również istotne powiązania.

Bibliografia

- Adler P.B., White E. P., Lauenroth W. K., Kaufman D. M., Rassweiler A., Rusak J. A. 2005, Evidence for a general species-time-area relationship. *Ecology* 86, 2032–2039.
- Balvanera P. i in. 2006, Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services. *Ecology Letters* 9, 1146–1156.
- Besser T. 2010, Mainly based on Fluri and Fricke 2005; TEEB case: Valuation of pollination spurs support for bee keepers, Switzerland available at: TEEBweb.org.
- Braat L. & P. ten Brink (red.) 2008, The Cost of Policy Inaction, The case of not meeting the 2010 biodiversity target. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1718.
- Cao Y., Hawkins C.P., Larsen D.P. & Van Sickle J. 2007, Effects of sample standardization on mean species detectabilities and estimates of relative differences in species richness among assemblages. *Am. Nat.*, 170, 381–395.

- Cardinale B.J. J., Duffy E., Gonzalez A., Hooper D.U., Perrings C., Venail P., Narwani A., Mace G.M., Tilman D., Wardle D.A., Kinzig P.A., Daily G.C., Loreau M., Grace J.B., Larigauderie A., Srivastava D.S., Naeem S. 2012, "Biodiversity Loss and its Impact on Humanity" *Nature*, Vol. 486, 59–67. doi:10.1038/nature11148. *Metaanaliza ponad 1700 artykułów dotyczących relacji bioróżnorodności z funkcjonowaniem ekosystemów (BEF) oraz ich usługami (BES)*.
- Chase J.M., Knight T.M. 2013, Scale-dependent effect sizes of ecological drivers on biodiversity: why standardised sampling is not enough. *EcolLett* 16: 17–26. *Wyczerpujące omówienie wpływu skali przestrzennej na wyniki badań nad bioróżnorodnością oraz postulowane sposoby standaryzacji badań i statystycznych metod analizy*
- Chlebo R., Kodrik J. 2008, Slovakian Honeydew Honeys – Types and Sources. 1st World Honeydew Honey Symposium.
- Costanza R., R. d'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. O'Neill, J. Paruelo, R. Raskin, P. Sutton, and M. van den Belt 1997, "The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital," *Nature* 387: 253–260.
- Dumbrell A.J., Clark E. J., Frost G.A., Randell T.E. Pitchford J.W. & Hill J.K. 2008, Changes in species diversity following habitat disturbance are dependent on spatial scale: theoretical and empirical evidence. *J. Appl. Ecol.*, 45, 1531–1539.
- EEA (2010), Scaling up ecosystem benefits. A contribution to The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) study. EEA Report No 4/2010.
- EEA (2015), Air quality in Europe – 2015 report. EEA Report No 5/2015, Europejska Agencja Ochrony Środowiska, Kopenhaga.
- Elmqvist T., Tuvendal M., Krishnaswamy J., Hylander K. 2011, Managing Trade-offs in Ecosystem Services. Economics Working Paper Series, Paper N° 4, The United Nations Environment Programme.
- Ekonomia i Środowisko 4 (51) 2015, *Cały numer (28 artykułów) poświęcony jest usługom ekosystemowym*.
- Ficowski J. (1989), *Cyganie w Polsce. Dzieje i obyczaje*, Warszawa, Interpress.
- Giladi I., Ziv Y., May F., Jeltsch F. 2011, Scale-dependent determinants of plant species richness in a semi-arid fragmented agro-ecosystem. *J. Veg. Sci.*, 22, 983–996.
- Haines-Young R., Potschin M. 2013, Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4, August-December 2012. EEA Framework Contract No EEA/IEA/09/003 at www.cices.eu.
- Łowicka D., Piotrowska S. 2015, Monetary valuation of road noise. Residential property prices as an indicator of the acoustic climate quality. *Ecological Indicators* 52, 472–479.
- Instytut Astronomiczny Uniwersytetu Wrocławskiego 2106, Informacja prasowa nt. Izerskiego Parku Ciemnego Nieba oraz zanieczyszczenia światłem w rejonie Bogatyni. Wrocław, 1 marca 2016 r. <http://www.izera-darksky.eu/ipcn-oswiadczenie.pdf>
- Janicek K. 2016, Czechs protest Polish greenhouse over light pollution. Associated Press Feb 23, 9:23 AM EST http://hosted.ap.org/dynamic/stories/E/EU_CZECH_POLAND_LIGHT_POLLUTION?SITE=AP&SECTION=HOME&TEMPLATE=DEFAULT&CTIME=2016-02-23-09-23-52
- Kok M.T.J., Kok K., Peterson G.D., Hill R., Agard J., Carpenter S.R. 2016, Biodiversity and ecosystem services require IPBES to take novel approach to scenarios. *Sustainability Science* pp 1–5.
- Kuhn T.S. 1962, *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago, University of Chicago Press.
- Magurran A.E. 2004, *Measuring biological diversity*. Blackwell Publishing, Oxford.
- Millennium Ecosystem Assessment (MA) 2005, Overview of the Millennium Ecosystem Assessment <http://www.millenniumassessment.org/en/>
- Myga-Piątek U. 2011, *Geniusloci Podhala i Tatr*. Rola w kształtowaniu atrakcyjności turystycznej. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego PTG, nr 15, s. 259–277.
- Preston F. W. 1960, Time and space and the variation of species. *Ecology* 41, 611–62.
- Powell K. I., Chase J. M., Knight T.M. 2011, A synthesis on plant invasion effects on biodiversity across spatial scales. *Am. J. Bot.*, 98, 539–548.
- Powell K. P., Chase J.M. & Knight T.M. 2013, Invasive plants have scale-dependent effects on native biodiversity by altering the species-area relationship. *Science*, 339, 316–318.
- Sandel B., Smith A.B. 2009, Scale as a lurking factor: incorporating scale-dependence in experimental ecology. *Oikos*, 118, 1284–1291.
- Simpson D.R. 2011, The "Ecosystem Service Framework": a critical assessment. Ecosystem Services. Economics Working Paper Series, Paper N° 5, The United Nations Environment Programme.

- Soroka W. 2008, Perspektywy rozwoju obszarów górskich w Polsce i Niemczech, Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich, Zeszyt 55, str. 41–53, Komitet Zagospodarowania Ziemi Górskich PAN.
- Stat Soft 2006, Elektroniczny Podręcznik Statystyki PL, Kraków, WEB: <http://www.statsoft.pl/text-book/stathome.html>.
- Van der Ploeg S., R.S. de Groot 2010, The TEEB Valuation Database – a searchable database of 1310 estimates of monetary values of ecosystem services. Foundation for Sustainable Development, Wageningen, the Netherlands.
- White E.P. 2007, Spatiotemporal scaling of species richness: patterns, processes and implications [w:] Storch D., Marquet P. A., Brown J. H. (red). Scaling biodiversity, pp. 325–346, Cambridge University Press, Cambridge.
- White E.P., Ernest S.M., Adler P.B., Hurlbert A.H., Lyons S.K. 2010, Integrating spatial and temporal approaches to understanding species richness. *Philos. Trans. R. Soc. B. Biol. Sci.*, 365, 3633–3643.
- TEEB 2008, Ekonomia ekosystemów i bioróżnorodności. Raport wstępny. Komisja Europejska, Luksemburg.
- TEEB 2011, Poradnik TEEB dla miast: usługi ekosystemów w gospodarce miejskiej, wydanie polskie: Fundacja Sendzimira, Kraków.
- TEEB 2016, Portal projektu The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) <http://www.teebweb.org/about/the-initiative/>

ZARZĄDZANIE OCHRONĄ ŚRODOWISKA W OŚRODKACH NARCIARSKICH

KRZYSZTOF OKRASIŃSKI

1. Czynniki ludzkie i *greenwashing*

Poprzednie rozdziały niniejszej publikacji wskazały, jak wiele aspektów środowiskowych wymaga uwzględnienia wpływu ośrodków narciarskich na środowisko już na etapie badania, które powinno być poprzedzone solidnym rozpoznaniem uwarunkowań. Jednak nawet najlepiej przeprowadzona ocena oddziaływania na środowisko nie gwarantuje, że planowana lub funkcjonująca inwestycja zostanie zrealizowana i będzie funkcjonowała zgodnie z zasadami jego ochrony. Ostatecznie bowiem pozostaje tzw. czynnik ludzki, czyli zachowanie się pojedynczej osoby lub grupy osób, mające bezpośredni lub pośredni wpływ na dany proces (zachowanie to zależy m.in. od świadomości, światopoglądu, wiedzy oraz odpowiedzialności). To „czynnik ludzki” jest najczęściej odpowiedzialny za to, jak będą przestrzegane warunki ochrony środowiska wynikające z przepisów i decyzji administracyjnych (zwłaszcza gdy ich ustalenia są zapisane w sposób nieprecyzyjny) oraz z instrukcji technicznych i dobrowolnych zobowiązań. U osób prowadzących kontrolę (organy administracji publicznej) lub nadzór przyrodniczy (na zlecenie inwestora) będzie on grał istotną rolę w dochodzeniu do obiektywnych wniosków (niejednokrotnie wbrew naciskom zewnętrznym) obrazujących stan faktyczny. Środowiskowy wymiar „czynnika ludzkiego” u narciarzy może uwzględniać podejmowanie świadomych decyzji co do wyboru oferty ośrodków narciarskich, które powstały (lub funkcjonują) nielegalnie lub bez należytej dbałości o ochronę środowiska.

„Czynnik ludzki” stoi także za podejmowaniem dodatkowych (tj. nie wynikających z przepisów) działań mających na celu dbałość o ochronę środowiska na etapie funkcjonowania ośrodka narciarskiego. Działania takie mogą być wyrazem troski o środowisko, podkreśleniem – choćby i wyłącznie dla celów marketingowych – orientacji ekologicznej operatora przedsięwzięcia, a także próbą częściowej kompensacji generowanego oddziaływania. Sceptycy wprawdzie mogliby tu mówić raczej o „zielonym mydleniu oczu” i ukrywaniu działalności negatywnie oddziałującej na środowisko w celu kreowania wizerunku obiektu funkcjonującego zgodnie

z zasadami zrównoważonego rozwoju, którego ramy i granice mogą być różnie postrzegane, w zależności od świadomości, wrażliwości, kultury itp. Taka krytyczna opinia może być z pewnością uprawniona w odniesieniu do tych ośrodków, które powstały (ewentualnie funkcjonują) nielegalnie lub do takich, których powstanie doprowadziło do zniszczenia cennych walorów przyrodniczych. Wówczas prowadzenie miękkich działań proekologicznych faktycznie może nosić znamiona zjawiska, jakim jest tzw. *greenwashing* – nieuzasadnione kreowanie wizerunku ekologicznego, wprowadzanie w błąd konsumentów i informowanie, że produkt czy usługa są ekologiczne, gdy nie jest to zgodne z prawdą.

W tym miejscu warto zasygnalizować istnienie przepisu (art. 80 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska), który wprowadza następujące ustalenie: „Reklama lub inny rodzaj promocji towaru lub usługi nie powinny zawierać treści propagujących model konsumpcji sprzeczny z zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, a w szczególności wykorzystywać obrazu dzikiej przyrody do promowania produktów i usług negatywnie wpływających na środowisko przyrodnicze”. Artykuł 328 mówi zaś, że „organizacje ekologiczne mogą występować do sądu z roszczeniem o zaprzestanie reklamy lub innego rodzaju promocji towaru lub usługi, jeśli reklama ta lub inny rodzaj promocji sprzeczne są z art. 80”.

2. „Miękkie działania” związane z ochroną środowiska

Analiza rynku ośrodków narciarskich w Europie Zachodniej i Południowej, w Stanach Zjednoczonych i w Kanadzie, pokazuje, że coraz bardziej powszechne jest podejmowanie dobrowolnych inicjatyw na rzecz ochrony środowiska. Niekiedy z pewnością są one pozorne i wskazujące na *greenwashing* – i o nich nie będzie mowy w niniejszym rozdziale. Jednak część z nich warta jest naśladowania, zwłaszcza w krajach Europy Środkowo-Wschodniej, gdzie wciąż są rzadko spotykaną egzotyką. Poniżej w poszczególnych punktach wymieniono wybrane interesujące inicjatywy ekologiczne. Wyjaśnienia jednak wymaga brak wskazania przykładów ich zastosowania, co jest celowym zabiegiem. Wynika to z doświadczeń organizacji ekologicznych we wskazywaniu dobrych przykładów ochrony środowiska w działalności komercyjnej innych podmiotów, zwłaszcza zza granicy. Takie wskazywanie czasem spotyka się z oskarżeniem, że to ukryta interesowna działalność marketingowa, realizowana na zlecenie zagranicznych podmiotów.

Zrzeszenia, certyfikaty i nagrody

Ośrodki narciarskie mogą się zrzeszać w organizacje (stowarzyszenia, klastry itp.), w których kryterium przyjęcia jest opracowanie własnej polityki środowiskowej oraz zapewnienie zgodności z ekologicznym statutem organizacji. Nabycie statusu członka takiej organizacji traktowane jest jako prestiżowe wyróżnienie. Bywa ono zależne od przyjęcia dobrowolnych zobowiązań (celów środowiskowych) w zakresie zmniejszania presji na środowisko, np. redukcji zużycia energii lub emisji gazów cieplarnianych, wprowadzania działań kompensacyjnych, podejmowania przedsięwzięć

proekologicznych itp. W następstwie tego publikowane są coroczne raporty, w których wskazuje się, jakie działania na rzecz środowiska zostały podjęte przez każdy z ośrodków zrzeszonych w danej organizacji. Niekiedy raporty te są oparte nie na deklaracjach ich operatorów, lecz na audytach prowadzonych przez organizację zrzeszającą. Ich efektem może być opracowanie ekologicznego rankingu ośrodków narciarskich, przyznanie nagród branżowych lub też przedłużenie statusu członka stowarzyszenia. Nieco zbliżonym rozwiązaniem jest realizacja polityki środowiskowej poszczególnych podmiotów oraz spełnienie wymagań systemów zarządzania środowiskowego (np. EMAS lub ISO 14001).

Kompensacja oddziaływania na środowisko

Niektóre ośrodki narciarskie podejmują dobrowolne inicjatywy związane bezpośrednio ze wspieraniem działań na rzecz zwiększenia poziomu ochrony środowiska. Nie chodzi tu jednak o działania wynikające z decyzji administracyjnych lub z przepisów, lecz o intencjonalną rekompensatę z tytułu wykorzystywania usług ekosystemowych. Przykładem takiej postawy jest realizowanie (lub ew. finansowanie) działań z zakresu czynnej ochrony siedlisk lub gatunków w miejscu innym niż przedsięwzięcie, które doprowadziło do nieodwracalnego i zamierzonego przeobrażenia środowiska. Czasami mogą być ukierunkowane na jakieś konkretne zagadnienie, np. kompensację utraconej leśnej pojemności retencyjnej, przebudowę siedlisk przyrodniczych w celu poprawy stanu ich ochrony lub aby umożliwić bytowanie określonych gatunków. Inną formą takiego „offsetu” jest działanie na rzecz zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych (jak wskazano w innym rozdziale, funkcjonowanie ośrodków narciarskich wiąże się ze zwiększoną emisją tych gazów), którego wyrazem mogą być nasadzenia drzew i krzewów lub współfinansowanie zmiany źródeł wytwarzania energii cieplnej i elektrycznej; spotykane jest także zakupienie tzw. zielonych certyfikatów. Z aspektem „klimatycznym” związane są też inne spotykane inicjatywy, np.:

1. opracowanie i udostępnienie kalkulatora emisji gazów cieplarnianych (tzw. ślad węglowy), który obliczy szacunkową wielkość emisji do atmosfery w zależności od trasy i sposobu dojazdu do ośrodków narciarskich, a także emisję pośrednią związaną z pobytem w danym ośrodku; kalkulator wylicza w takim przypadku związany ze spalaniem paliw kopalnych wpływ na środowisko – a więc wpływ transportu, ogrzewania, konsumpcji energii elektrycznej, z uwzględnieniem konsumpcji towarów przemysłowych, żywności i pozostałych aspektów; istnieje możliwość wyliczenia również innych podobnych wskaźników, np. śladu wodnego lub śladu ekologicznego;
2. rekompensowanie (lub finansowanie rekompensowania, którego efektywność powinna być zweryfikowana) adekwatne do wyliczonego „śladu węglowego”, „wodnego” lub „ekologicznego”;
3. tworzenie rankingów ośrodków narciarskich, w których jednym z kryteriów będzie ww. „ślad węglowy”, „wodny” lub „ekologiczny” oraz sposób rekompensaty śladu pozostawionego w środowisku;
4. promowanie „wakacji bezemisyjnych” – na podstawie emisji wyliczonej w oparciu o „ślad węglowy” podejmuje się działania kompensacyjne oraz informuje się o nich klientów ośrodka turystycznego;
5. dywersyfikacja, modernizacja lub wymiana źródeł energii cieplnej i elektrycznej.

Działania organizacyjne i infrastrukturalne

Na etapie oceny oddziaływania na środowisko trudne, a zazwyczaj wręcz niemożliwe jest sparametryzowanie presji na środowisko, której źródłem są oddziaływania skumulowane związane z funkcjonowaniem ośrodków narciarskich i towarzyszącej im infrastruktury noclegowo-gastronomicznej i rozrywkowej. Niekiedy zatem bardzo zasadne jest wprowadzenie systemowych rozwiązań organizacyjnych, związanych zarówno z zarządzaniem przepływem ruchu turystycznego (lokalny i regionalny transport zbiorowy, parkingi), jak i z dywersyfikacją oferty sportowo-rozrywkowej. Ta dywersyfikacja wydaje się mieć szczególne znaczenie w kontekście postępujących zmian klimatycznych. Różnorodne rozwiązania związane z transportem zbiorowym oraz dywersyfikacją są coraz bardziej powszechne za granicą i nie ograniczają się do tak popularnego w Polsce nieregulowanego systemu przejazdów busów oraz stawiania szpetnych figur dinozaurów i rozwieszenia „parków linowych” jako alternatywy dla stoku narciarskiego.

Odrębnym aspektem jest konsultowanie ze służbami ochrony środowiska (np. regionalne dyrekcje ochrony środowiska, dyrekcje parków narodowych lub krajobrazowych) najbardziej istotnych wydarzeń sportowych i rozrywkowych realizowanych w obrębie stacji narciarskiej – takich, które potencjalnie mogłyby generować istotne oddziaływanie na środowisko (np. zawody sportowe, koncert, pokaz sztucznych ogni itp.). Nie zawsze znajdzie się podstawa prawna do takich konsultacji, jednak specjaliści służb ochrony środowiska zazwyczaj wyrażą chęć współpracy w celu zminimalizowania wpływu danego wydarzenia na przyrodę.

Szczególnie ważnym aspektem jest monitorowanie wpływu ośrodka na środowisko (np. procesy przyrodnicze, procesy geomorfologiczne), a także monitorowanie wpływu zmian środowiska na funkcjonowanie ośrodka. Procedura takiego monitorowania (analizy ryzyka) jest szczególnie istotnym elementem większości systemów zarządzania środowiskowego. Pozwala na odpowiednio wczesne podejmowanie działań zapobiegawczych i adaptacyjnych, co stanowi wyraz odpowiedzialności operatora zarówno za środowisko, jak i za prowadzony biznes.

Działania informacyjne i edukacyjne

Część społeczeństwa podchodzi bardzo poważnie i świadomie do spraw związanych z ochroną środowiska, inni zaś mogą być wrażliwi na piękno przyrody, lecz niekoniecznie będą mieli świadomość jakości środowiska oraz faktu jego zagrożenia. Z myślą o obydwu grupach zasadne jest prowadzenie działań o charakterze informacyjno-edukacyjnym. Nie chodzi tu o działania pozorne (np. ulotki o występowaniu cietrzewia czy tablica informująca drobnymi literami o piętrach roślinności), lecz o nowoczesne formy edukacji, przystające do współczesnych, w treści i formie, sposobów przekazu. Mogą one być integralną częścią obiektu sportowo-turystycznego (największa szansa dotarcia z informacją do adresatów), jak i odrębną jednostką (dywersyfikacja rozrywki, np. utworzenie muzeum lub centrum edukacji itp.).

Największe zagraniczne ośrodki narciarskie niejednokrotnie informują o wpływie narciarstwa na środowisko oraz o zastosowanych faktycznych rozwiązaniach mających na celu zminimalizowanie lub zrekompensowanie tego wpływu.



Pracownia na rzecz Wszystkich Istot od ponad 26 lat konsekwentnie realizuje swoją misję, która polega na ochronie dzikiej przyrody. Jesteśmy przekonani, że dbanie o wysoką jakość środowiska naturalnego i kulturowego to działanie na rzecz wszystkich istot, zarówno przyrody jak i ludzi.

W swojej pracy podejmujemy problematykę ochrony ekosystemów górskich przy realizacji inwestycji narciarskich. Prowadzimy wiele kampanii społeczno-ekologicznych na rzecz cennych obszarów i gatunków, edukujemy społeczeństwo, jesteśmy wydawcą miesięcznika *Dziki Życie*.

ul. Jasna 17, 43-360 Bystra
biuro@pracownia.org.pl
www.pracownia.org.pl

MIESIĘCZNIK

**DZIKIE
ŻYCIE**

Miesięcznik Dziki Życie – niezależne czasopismo ekologiczne, prezentuje problemy ochrony środowiska i kampanie dla zachowania dzikiej przyrody. Nie unika trudnych tematów, krytykuje konformizm urzędników, chciwość biznesu, podejmuje tematy nieobecne w innych mediach zajmujących się ochroną środowiska. Sporo miejsca poświęca również filozofii, etyce, wychowaniu, psychologii i prawu.

Dostępne w wersji papierowej i elektronicznej oraz mediach społecznościowych. Na rynku prasowym od 1994 roku.

ul. Jasna 17, 43-360 Bystra
redakcja@pracownia.org.pl
www.pracownia.org.pl/dziki-zycie

Harmonijny rozwój terenów górskich – człowiek, prawo i przyroda

Pomimo, że Polska nie jest krajem typowo górskim, narciarstwo zjazdowe cieszy się bardzo dużym zainteresowaniem. Powoduje to stały rozwój tej branży. Buduje się nie tylko wiele nowych ośrodków narciarskich, ale sukcesywnie modernizuje i rozbudowuje już istniejące stacje sportów zimowych. Towarzyszący temu proces inwestycyjny i planistyczny obwarowany jest wymogami z dziedziny m.in. planowania zagospodarowania przestrzennego, prawa budowlanego, bezpieczeństwa i ratownictwa, czy też z dziedziny ochrony środowiska i przyrody.

Krajowe obserwacje i doniesienia naukowe z zagranicy jednoznacznie wskazują na to, że ośrodki narciarskie mogą wywierać znaczący negatywny wpływ na środowisko. Rzeczą oczywistą jest, że rozwój stosownej infrastruktury dla narciarstwa możliwy jest przede wszystkim na terenach górskich. Obszary te są natomiast szczególnie ważne w kontekście ochrony przyrody, gospodarki wodnej i adaptacji do zmian klimatycznych, a przy tym są ogromnie wrażliwe na każdą formę antropopresji.

Oddajemy w Państwa ręce niniejszą publikację jako praktyczne narzędzie wspomagające opracowywanie dokumentacji oceniającej wpływ inwestycji narciarskich na przyrodę. Mamy nadzieję, że przysłuży się ona zachowaniu i ochronie ekosystemów górskich w procesie powstawania inwestycji narciarskich w terenach cennych przyrodniczo.

Więcej na stronie gory.pracownia.org.pl

PATRON MEDIALNY

MIESIĘCZNIK

**DZIKIE
ŻYCIE**