

Переклад публікації,
виданої польською
громадською
організацією
Pracownia na rzecz
Wszystkich Istot
(2016)

Вплив гірськолижних курортів на довкілля

Посібник із захисту гірських екосистем



Київ, 2021



Посібник із захисту гірських екосистем. Вплив гірськолижних курортів на довкілля, Київ, 2021. – 246 с.

Переклад на українську: Оксана Ковальчук
Корекція: Катерина Борисенко
Макет: Надія Антонова

Переклад публікації «Посібник із захисту гірських екосистем. Вплив гірськолижних курортів на довкілля», виданої у 2016 році польською громадською організацією Pracownia na rzecz Wszystkich Istot («Майстерня для всіх істот») покликаний зробити доступним для України досвід польських науковців при здійсненні стратегічної екологічної оцінки (CEO) та оцінки впливу на довкілля (ОВД) гірськолижних курортів.

Переклад публікації здійснено у рамках польсько-українського проекту «Запобігання шкідливому впливу планованої діяльності на біорізноманіття територій мережі Емеральд в Україні завдяки участі в процедурах оцінки впливу на довкілля (ОВД)», що реалізується Фондацією Природна Спадщина (Fundacja Dziedzictwo Przyrodnicze) та Українською природоохоронною групою. Проект співфінансується Польсько-Американським Фондом Свободи в рамках програми RITA – «Зміни в регіоні», яку реалізує Фонд «Освіта для демократії».

Переклад польської публікації «Посібник із захисту гірських екосистем. Вплив гірськолижних курортів на довкілля» є доступним на умовах ліцензії Creative Commons «із зазначенням авторства – поширення на тих самих умовах 4.0 Міжнародна» (CC BY-SA 4.0). Дозволяється копіювати і розповсюджувати матеріал у будь-якому вигляді чи форматі – за умови збереження даної інформації, в тому числі інформації про ліцензію, що застосовується, власників авторських прав та про проект «Запобігання шкідливому впливу планованої діяльності на біорізноманіття територій мережі Емеральд в Україні завдяки участі в процедурах оцінки впливу на довкілля (ОВД)». Зміст ліцензії є доступним за посиланням: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.uk>.



ПЕРЕДМОВА ДО УКРАЇНСЬКОГО ВИДАННЯ

Переклад публікації «Посібник із захисту гірських екосистем. Вплив гірськолижних курортів на довкілля», виданої у 2016 році польською громадською організацією Pracownia na rzecz Wszystkich Istot («Майстерня для всіх істот») покликаний зробити доступним для України досвід польських науковців при здійсненні стратегічної екологічної оцінки (СЕО) та оцінки впливу на довкілля (ОВД) гірськолижних курортів.

Публікація містить розділи, де детально описані критерії якісного звіту з ОВД; інфраструктура та експлуатація гірськолижних станцій; вказівки щодо оцінки впливу гірськолижних курортів на птахів, кажанів, безхребетних, гриби, рослини та охоронювані оселища, гідрологію, ландшафт та рельєф. Публікація також містить розділи щодо реалізації проектів у гірськолижній галузі в період глобального потепління та про екологічні послуги та біорізноманіття, а також про управління охороною навколишнього середовища на гірськолижних курортах.

Варто зауважити, що хоча оригінальна публікація польською видана у 2016 році, (і базується на наукових дослідженнях і публікаціях, доступних на той час), однак вона не втратила своєї актуальності і на сьогодні, адже містить загальні підходи, які мають застосовуватись у процедурах ОВД та СЕО, а також опис актуальних і наявних на даний час недоліків під час підготовки звітів з ОВД та їх якості, а також опис підходів щодо ОВД проектів будівництва гірськолижних курортів з урахуванням змін клімату.

Рекомендації, представлені у публікації, є вдосконаленням керівних принципів, що містяться у двох публікаціях Європейської Комісії: «Посібник з урахування змін клімату та біорізноманіття в стратегічній оцінці впливу на навколишнє середовище» (Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Strategic Environmental Assessment <https://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/SEA%20Guidance.pdf>) та «Посібник з інтеграції змін клімату та біорізноманіття в оцінку впливу на навколишнє середовище» (Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment <https://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/EIA%20Guidance.pdf>).

Варто зауважити, що ці дві зазначені публікації ЄК стосуються не лише СЕО та ОВД гірськолижних курортів, а СЕО і ОВД будь-яких проектів.

Дана публікація буде корисною екологам, біологам, спеціалістам з охорони навколишнього природного середовища, авторам звітів з ОВД та СЕО, розробникам містобудівної документації, державним службовцям, що розглядають документи з ОВД, СЕО та містобудівної документації, екологічним НУО та активістам, територіальним громадам, які планують розвивати гірськолижний туризм на своїй території, проектантам лижних курортів та їх інвесторам, а також всім хто відвідує гірськолижні курорти.

**Посібник із захисту гірських екосистем.
Вплив гірськолижних курортів на довкілля**

АВТОРИ

Кшиштоф Окрасінський
д-р Ромуальд Мікусек
Павел Жила
д-р інж. Рафал Кокошка
д-р Кшиштоф Бадора
д-р Кшиштоф Пажух

РЕДАКЦІЙНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО

Сільвія Щутковська
Гжегож Божек

КОРЕКТОР

Ремігіуш Окраска

МАКЕТ

Магда Варшава

На обкладинці: будівництво гірськолижної станції в Явожині Криницькій,
фот. Рафал Якубовський

ВИДАВЕЦЬ

Асоціація Майстерня для всіх істот (*Pracownia na rzecz Wszystkich Istot*)
вул. Ясна 17, 43-360 Бистра тел. 33 817 14 68, факс 33 817 14 06
e-mail: biuro@pracownia.org.pl
pracownia.org.pl



© Асоціація Майстерня для всіх істот, Бистра 2016
ISBN 978-83-61453-28-4



Публікація видана в рамках проекту «Гармонійний розвиток гірських територій – людина, закон і природа», що реалізується Асоціацією Майстерня для всіх істот в рамках Програми «Громадяни за демократію», що фінансується за рахунок коштів ЄЕП.

ЗМІСТ

	Вступ · <i>Кшиштоф Окрасінський</i>	6
1.	Якість оцінок впливу на навколишнє середовище для гірськолижних курортів · <i>Кшиштоф окрасінський</i>	10
2.	Інфраструктура та експлуатація гірськолижних станцій <i>Кшиштоф Окрасінський</i>	15
3.	Вказівки щодо виконання оцінки впливу на довкілля осередків гірськолижного спорту. Птахи <i>Д-р Ромуальд Мікусек</i>	21
4.	Вплив гірськолижних осередків на флору (гриби, рослини і території охорони природних оселищ) · <i>Павел Жила</i>	41
5.	Вплив лижних курортів на кажанів · <i>Павел Жила</i>	65
6.	Безхребетні. Пропозиція врахування цієї групи тварин в процесі оцінки впливу гірськолижних осередків на довкілля · <i>Павел Жила</i>	88
7.	Вплив гірськолижних станцій на довкілля в контексті питань, пов'язаних з гідрологією · <i>Д-р інж. Рафал Кокошка</i>	116
8.	Методологія оцінки впливу будівництва та експлуатації гірськолижних станцій на ландшафт · <i>Д-р Кшиштоф Бадора</i>	134
9.	Настанови щодо проведення досліджень впливу гірськолижних станцій на рельєф · <i>Д-р Кшиштоф Пажух</i>	170
10.	Пом'якшення впливу на клімат та адаптація до його змін: можливості реалізації проєктів у гірськолижній галузі в Польщі в період глобального потепління · <i>Павел Жила</i>	184
11.	Екосистемні послуги та біорізноманіття. Нова назва старих проблем чи нова проблема, що виникає зі старої практики? · <i>Павел Жила</i>	214
12.	Управління охороною навколишнього середовища на гірськолижних курортах · <i>Кшиштоф Окрасінський</i>	241

ВСТУП

КШИШТОФ ОКРАСІНЬСЬКИЙ

Мета публікації

Польща не є типово гірською країною – порівняно, наприклад, з Австрією, Словаччиною чи Швейцарією – оскільки гірські території займають лише 5% її площі. Тим не менше, гірськолижний спорт та сноубординг користуються тут зростаючим зацікавленням. Постійно виникають нові осередки, присвячені цій формі спортивної діяльності, а також модернізуються об'єкти, що існують протягом багатьох років. Супутній процес інвестування та планування обумовлюється багатьма нормами у галузі, наприклад: нормами планування просторового розвитку, будівельного законодавства, безпеки та рятувництва або в галузі охорони навколишнього середовища. В останній категорії особливе значення мають положення про оцінки впливу на навколишнє середовище. Вони стосуються більшості проєктів, пов'язаних зі створенням та функціонуванням гірськолижних курортів.

Польські спостереження, а також наукові повідомлення з-за кордону чітко вказують на те, що гірськолижні курорти можуть мати значний негативний вплив на довкілля. Очевидно, що розвиток інфраструктури для потреб лижного спорту можливий переважно в гірських районах. Ці райони дуже важливі в контексті охорони природи, управління водними ресурсами та адаптації до кліматичних змін, і в той же час залишаються особливо чутливими до будь-якої форми антропопресії.

Гірські екосистеми мають величезне протиповене значення, вони є резервуаром питної води та впливають на переміщення повітряних мас (включаючи забруднюючі речовини), а також відіграють важливу кліматоутворюючу роль. 41% гір в Європі покриті лісами, що дуже важливо для низовин: гірські ліси діють як «губка», що уповільнює відтік дощової та талої води під час відлиг; чим менше лісів в горах, тим більше ця «губка» стає своєрідною «водонапірною вежею». Гори також є «гарячими точками» біо-

різноманіття – місцями, де сконцентровані умови, сприятливі для захисту зникаючих видів та оселищ. Проблема в тому, що вони також надзвичайно чутливі до всіх несприятливих впливів, в т.ч. наслідків зміни клімату. Вищезазначені аспекти комплексно розглядаються в публікації під назвою «Europe's ecological backbone: recognising the true value of our mountains» [Європейське екологічне агентство 2010], яка вже в назві вказує на те, що гори є екологічним хребтом Європи.

Суттєвим є також культурне значення гірських районів, в тому числі їх туристичні та рекреаційні функції. Однак тут розгортається серйозна загроза. Європейське екологічне агентство у згаданій публікації наголошує на тому, що розвиток інвазивного туризму та інтенсифікація забудови несуть величезний ризик втрати для Європи «хребетної» функції гір. Це також вказує на негативний вплив гірськолижних курортів та розвитку інфраструктури, що «розрізає» гірські екосистеми (лінійні інвестиції: дороги, витяги тощо). Інвестиції цього типу пов'язані з такими наслідками, як паводки, ерозія, зменшення запасів водних ресурсів та втрата біорізноманіття, не кажучи вже про втрати в естетиці ландшафту. Звіти агентства вказують, що ці ефекти часом важко оцінити через їх масштаби та складність (наприклад, через вплив на харчові ланцюги або функціональність екологічних коридорів).

Надзвичайно важливим з огляду на це є необхідність здійснення перед реалізацією проєктів, пов'язаних з гірськолижними курортами, ретельної оцінки впливу на навколишнє середовище, яка надасть інформацію про прогнозовані наслідки інвестицій та адекватні висновки щодо усунення, мінімізації та компенсації негативного впливу на навколишнє середовище.

Можна помітити, що польський досвід наукового аналізу впливу гірськолижних курортів на довкілля є досить мізерним порівняно із закордонними дослідженнями, результати яких предствалені у спеціалізованих публікаціях (переважно англійською мовою). Масштаби польської наукової аналітики у цій галузі здаються вкрай невідповідними кількості запланованих та діючих інвестицій цього типу. Постійні дослідження стану природи проводяться лише в національних парках, їх результати можна пробувати співставляти з впливом, який спричиняють гірськолижні курорти, розташовані в цих же парках і, можливо, поблизу них. Окрім національних парків, такі дослідження впливів, як правило, не проводяться, за винятком кількох випадкових спостережень, обмежених обсягом та специфікою звітів про вплив на навколишнє середовище. Загальнодоступними залишаються лише опрацювання з техніко-інженерних аспектів будівництва та експлуатації канатних доріг¹. Більше того, аналізуючи польську документацію з оцінки впливу на навколишнє середовище, дуже рідко можна зустріти згадку чи посилання на опубліковані (у зарубіжній літературі) результати досліджень впливу гірськолижного спорту на навколишнє середовище, хоча вони доступні в Інтернеті. Ця ситуація іноді є причиною недостатнього методичного рівня виведених оцінок, що своєю чергою викликає недостатню оцінку прогнозів впливу плану чи проєкту на навколишнє середовище, а отже – погіршення стану довкілля. Масштаби цього погіршення часто важко оцінити через неадекватну діагностику стану навколишнього середовища перед реалізацією інвестицій та відсутність належного моніторингу впливу на довкілля.

1 Наприклад: 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*, Księży Młyn, 2010; Doppelmayr A., *Warunki projektowania napowietrznych kolei linowych o ruchu okrężnym*, Wolfurt, KTL-AGH 1997.

Метою цього дослідження є часткове заповнення прогалін у польській літературі. Публікація адресована насамперед людям, залученим до процесу вивчення впливу гірськолижних курортів на природне середовище, зокрема, авторам документації в галузі оцінки впливу на навколишнє середовище та людям, які беруть участь у верифікації цієї документації, тобто працівникам органів державного управління та екологічних організацій. Це також буде корисно для тих, хто приймає управлінські рішення, а також інвесторів, оскільки показує, наскільки важливим та складним є екологічний аспект планування, проектування, впровадження та експлуатації гірськолижних інвестицій.

Ця праця є пілотним проектом через відсутність у Польщі глибоких наукових досліджень, предметом яких був би вплив гірськолижних курортів на природне середовище. У міру накопичення нових звітів про дослідження та досвіду буде доцільним оновлення публікації.

Обсяг дослідження

Сферою охоплення цієї публікації є питання, які найчастіше мають ключове значення для оцінки впливу гірськолижних курортів на навколишнє середовище, зокрема:

1. вплив на кажанів, птахів, безхребетних, рослини та природні оселища,
2. зміни ландшафту,
3. геоморфологічні процеси,
4. гідрологічні аспекти штучного засніження,
5. вплив на клімат та адаптацію до його змін,
6. використання екосистемних послуг та вплив на біорізноманіття,
7. можливість мінімізації впливу гірськолижних станцій на навколишнє середовище

Польська та зарубіжна практика показує, що вищезазначені аспекти є найбільш важливими в екологічному аналізі будівництва та експлуатації лижної інфраструктури. Вони також є найпоширенішою підставою для дискусій та суперечок між прихильниками будівництва та розширення гірськолижних курортів і прихильниками забезпечення високого рівня захисту навколишнього середовища.

Більше того, ця робота включає розділи, присвячені таким питанням, як біорізноманіття, екосистемні послуги, вплив на зміни клімату та адаптацію до них. До сьогодні цим аспектам не надавалося великого значення в оцінці впливу на навколишнє середовище, але через зміни у нормативних актах з 2017 року необхідно посилатися на ці аспекти у звітах про вплив на довкілля.

Зміст окремих глав базувався на досвіді та експертних знаннях авторів та на висновках, представлених у спеціалізованій (науковій) літературі. Для цілей цього дослідження спеціальні польові дослідження не проводились.

Публікація в основному стосується природних гірських та передгірських територій. Однак варто відзначити можливість створення умов для катання на лижах також у рівнинних районах (наприклад, на штучних насипах), на промислових відвалах або на критих схилах, розташованих під поверхнею землі. Ця публікація зосереджується на найпоширеніших типах гірськолижних курортів, таких як курорти для гірських лиж та сноуборду. Слід пам'ятати,

що гірськолижні курорти можуть бути також запроєктовані для інших спортивних спеціалізацій (включаючи цілорічну експлуатацію), так само, як катання на лижах не обмежується лише гірськолижними трасами (про що детальніше говориться в одному з розділів).

Було визнано недоцільним розробляти методологію проведення інвентаризації природних систем та прогнозування впливу на природне середовище. Цьому питанню було присвячено багато досліджень, опублікованих за останні роки (в тому числі Генеральною Дирекцією охорони навколишнього середовища² та Головною інспекцією охорони навколишнього середовища³). Водночас представлено аспекти, які слід враховувати з особливою увагою при вивченні впливу гірськолижних курортів на навколишнє середовище – на них потрібно орієнтуватися при проведенні раціональної та змістовної оцінки впливу.

Публікація не висвітлює питань, пов'язаних з екологічними коридорами великих ссавців. Це питання є важливим у контексті функціонування гірськолижних станцій, але через різноманітність можливих форм впливу воно вимагає глибокого аналізу. Його результати будуть представлені в наступному виданні цієї публікації.

Поза увагою публікації залишилися питання, які зазвичай (хоча і не завжди) не мають ключового значення для суті дослідження впливу на навколишнє середовище, зокрема:

1. вплив на атмосферне повітря (гірськолижні курорти рідко мають значний вплив на цей компонент навколишнього середовища),
2. вплив на земноводних та плазунів,
3. економічний та соціальний вплив.

Ця публікація не містить детального опису правових умов, які визначають основу для ведення адміністративного судочинства, в якому вивчається вплив на навколишнє середовище та допустимість надання екологічного дозволу. Однак слід пам'ятати, що вони мають суттєве значення для визначення допустимості затвердження планів та видання адміністративних рішень, які дозволяють створення, розширення та функціонування гірськолижних курортів.

2 Наприклад:

Cierlik G., Makomaska-Juchiewicz M., Mróz W., Pawłaczyk P., Perzanowska J., Вказівки для визначення суттєвого впливу проєкту на об'єкти охорони на ділянках Natura 2000. (Wytyczne do określania znaczącego wpływu przedsięwzięcia na przedmioty ochrony w obszarach Natura 2000);

Pawłaczyk P., Принципи здійснення екологічної компенсації, Інститут охорони природи Польської академії наук на замовлення Генеральної Дирекції охорони навколишнього середовища, 2009 рік. (Zasady dokonywania kompensacji przyrodniczych, Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk na zlecenie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, 2009)

3 Методичні посібники з моніторингу видів та оселищ

<http://siedliska.gios.gov.pl/pl/publikacje/przewodniki-metodyczne>

ЯКІСТЬ ОЦІНОК ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ДЛЯ ГІРСЬКОЛИЖНИХ КУРОРТІВ

КШИШТОФ ОКРАСІНЬСЬКИЙ

Наукове співтовариство, екологічні організації та органи державного управління протягом багатьох років зосереджуються на якості природоохоронної документації, яка оцінює вплив проєктів на навколишнє середовище. Якщо якість документації недостатня, відповідний орган державного управління, як правило, закликає інвестора надати додаткову інформацію та відповідні пояснення, що робить процедуру видачі відповідних висновків, погоджень та рішень значно тривалішою (іноді навіть до декількох років).

Якісний рівень аналізованих документів дуже різниться. Це залежить головним чином від докладності та знань авторів документації, а також від ступеня втручання інвестора в документацію без відома її авторів. Більше того, окремі прогнози та звіти про вплив на навколишнє середовище оцінюються з різним ступенем допитливості та професіоналізму залежно від знань та відповідальності осіб, які аналізують документи, а також від персоналу та політичних умов.

Звіти Європейського агентства з охорони навколишнього середовища свідчать, що значення гірського середовища оцінюється не глибоко і неналежним чином. Навпаки: його часто ігнорують, що є результатом «прогигнання» під тиском високого попиту на зростання економічного потенціалу гір. Немає сумнівів, що довгострокова ефективність обґрунтованої екологічної політики залежить від детальних домовленостей на регіональному та місцевому рівнях. Практичною можливістю застосування цієї рекомендації є турбота про високу якість охорони навколишнього середовища на етапі просторового планування, проєктування та моніторингу впливу на довкілля. Саме для цього і призначені оцінки впливу на навколишнє середовище.

Аналіз документації цих справ дозволив сформулювати кілька критичних висновків, які стосуються більшості випадків:

1. Хоча опис плану або проєкту, як правило, є найсильнішим пунктом документації, він часто не відповідає потребам, оскільки весь проєкт

не завжди представлений разом з усіма аспектами його функціонування. Коли ми хочемо вивчити вплив плану або проєкту на навколишнє середовище, необхідно належним чином встановити та охарактеризувати фактори, які можуть спричинити цей вплив, а також вторинні проєкти, що впливають з тих, що підлягають оцінці, наприклад, будівництво гірськолижного курорту потягне за собою необхідність забезпечення дорожньої та енергетичної інфраструктури, водопостачання, проживання та харчування.

2. Типовими є методологічні помилки щодо ідентифікації умов тих елементів навколишнього середовища, які будуть охоплені обсягом прогнозованого впливу. Хоча природнича інвентаризація вже стала стандартом, ця інвентаризація не завжди є комплексною та надійною. Бувають ситуації, коли інвентаризація проводиться в невідповідний час (тобто неадекватна біології виду), їй передують відлякувальні заходи (розчистка лісу, їзда на снігоходах, мотоциклах, масові заходи із використанням звукопідсилюючого обладнання), сфера її застосування обмежується лише окремими групами видів або вузько окресленою територією (що саме по собі не завжди є чимось поганим, однак при цьому доцільно вказувати критерії на користь такого, а не іншого обсягу інвентаризації).
3. Результати навіть дуже солідної інвентаризації можна трактувати по-різному. Часто роблять невиправдано оптимістичні або очікувані висновки, допускаючи лише позитивний сценарій. Типовим прикладом є твердження, що «птахи впораються», оскільки вони переселяться в інші місця проживання, а крім того, їм повинно вистачити будиночків для птахів, що висять на деревах. Навіть якщо це правда, то це твердження вимагає відповідного обґрунтування, заснованого на критичному аналізі різних факторів, з урахуванням різних сценаріїв перетворення довкілля. За таким прикладом «оптимістичного» підходу, як правило, лежить відсутність будь-якої методології визнання окремих впливів як істотних, значущих, мало важливих, не кажучи вже про параметризацію масштабу та інтенсивності впливів. Якщо ця методологія не вказана, будь-який, навіть дуже значний вплив, може кваліфікуватися як незначний або швидкоминучий протягом найближчого часу.
4. Типовим недоліком природничих оцінок є також відсутність посилань на параметри, що вказують на стан збереження або рівень загрози для видів чи природних оселищ. Відсутність контрольних точок залишає простір для будь-якої інтерпретації результатів оцінок впливу на навколишнє середовище. Наприклад, вплив планованої інвестиції на оселища 2-х пар конкретного виду птахів може не здатися суттєвим наслідком, поки ми не з'ясуємо, що на всій заповідній території є лише 10 пар цього виду. Якщо відомо, що метою створення території Natura 2000 є підтримка або досягнення «відповідного стану охорони» даного виду або природного оселища, то при вивченні впливу плану чи проєкту на довкілля слід дослідити і оцінити ризик погіршення параметрів та показників, що мають значення для визначення вищезазначеного природоохоронного статусу. Звичайно, ця теза стосується не лише територій Natura 2000.

5. Ефекти недостатнього аналізу впливу інвестиції посилюються через відсутність адекватних заходів з усунення, мінімізації та компенсації цих негативних впливів. Крім адекватності, ці дії повинні бути здійсненими і їх здійснення повинно бути гарантоване суб'єктом, який відповідальний за негативний вплив. Крім того, ці заходи також підлягають оцінці впливу – наприклад, компенсаційні посадки дерев можуть самі стати негативним фактором, якщо вони проводяться на території нелісового оселища, яке підлягає охороні.
6. Складнощі із визначенням пропозицій щодо моніторингу впливу на навколишнє середовище. Регламенти зобов'язують зазначати в документації ОВНС запропонований метод моніторингу, однак слід пам'ятати, що пов'язані з цим заходи повинні бути водночас адекватними до прогнозованих наслідків, як і раціональними та здійсненими на практиці. Моніторувати можна все, але як це зробити, як використати результати цього моніторингу та для кого? Наскільки його результати є обов'язковими? На ці питання більшість екологічної документації (прогнози, звіти, адміністративні рішення) відповіді не дає. Тим часом цей аспект є надзвичайно важливим у контексті практичного використання інструментів охорони довкілля, що впливають безпосередньо з нормативних актів. Найкращий природничий аналіз стане непотрібним і може бути проігнорованим, якщо його не перенести належним чином на раціонально сформульований зміст адміністративних рішень та не забезпечити обов'язковість виконання зобов'язань, що з них виникають.

Законодавство про оцінку впливу на навколишнє середовище визначає, що повинно бути включено в таку документацію, як прогнози впливу на довкілля, звіти про вплив на навколишнє середовище, екологічний дозвіл, і, можливо, інші адміністративні рішення, яким передують оцінка впливу на навколишнє середовище (наприклад, дозволи на будівництво). Однак ці законодавчі вимоги є більш формальними та процедурними, ніж технічними (які б визначали конкретний рівень деталізації аналізів та висновків і спосіб їх подання в документації). Тому необхідно посилатися на галузеві настанови та публікації, на поточні результати досліджень та на дані із надійних джерел екологічного моніторингу. Однак, оскільки вищезазначена документація обумовлена змістом нормативних актів, варто звернутися до рішень Вищого адміністративного суду (ВАС) та Воєvodських адміністративних судів (ВоАС). Основна увага приділяється звітам про вплив на навколишнє середовище, що є результатом подання скарг на рішення органів державного управління. Фрагменти окремих рішень Вищого адміністративного суду та обласних адміністративних судів, що посилаються на звіти, представлені в таких пунктах:

1. «(...) звіт, хоча це приватний документ і підготовлений людьми, що володіють спеціальними знаннями, все ж повинен бути всебічним, послідовним і надійним. Це означає, що звіт повинен враховувати всі вимоги, що пред'являються законодавцем згідно з вимогами ст. 66 Закону про довкілля, оскільки це також є ключовим доказом в цьому адміністративному провадженні» (див. Рішення Вищого адміністративного суду від 11 травня 2015 р., номер справи: II OSK 2313/13).

Крім того, «Звіт повинен бути надійним, послідовним та позбавленим двозначностей та неточностей» (рішення Воєводського адміністративного суду в Лодзі від 29 січня 2009 р., номер справи: II SA / Łd 732/08).

2. «(...) звіт, що передує видачі екологічного дозволу, повинен бути вичерпним і посилатися на всі 10 потенційних загроз, пов'язаних із реалізацією проєкту, а також вказувати, які стандарти охорони навколишнього природного середовища застосовуються в цьому випадку та чи передбачувана інвестиція відповідає їх вимогам» (див. рішення Вищого адміністративного суду від 19 січня 2012 року, II OSK 615/11, рішення Вищого адміністративного суду від 14 листопада 2012 року, II OSK 1238/11, рішення Воєводського адміністративного суду в Гожуві-Велькопольському від 16 липня 2014 р., номер справи: II SA / Go 274/14).
3. «(...) довкілля є суспільним благом, а його захист відповідно до ст. 74 абз. 2 Конституції Польщі покладається на органи державної влади. Отже, інвестор зобов'язаний подати такий звіт про вплив проєкту на навколишнє середовище, в якому проводиться аналіз усіх варіантів, зазначених у ст. 66 абз. 1 пункт 5 Закону про надання інформації про довкілля, а не лише той варіант, яким інвестор зацікавлений зі зрозумілих причин. Економічні критерії можуть бути елементами обґрунтування вибору конкретного варіанту, але вони не виправдовують відсутності у звіті аналізу раціонального альтернативного варіанту, а також варіанту, найбільш вигідного для навколишнього середовища» (рішення Вищого адміністративного суду від 14 листопада 2012 р., номер справи: II OSK 1238-11).
«(...) Слід також зазначити, що у звіті про вплив проєкту на навколишнє середовище недостатньо вказати варіант, запропонований заявником, і – як альтернативу – варіант, який полягає у неприйнятті проєкту. Метою законодавця було створити умови для ширшого вибору, ніж просто вибір між реалізацією проєкту чи ні. Йшлося про вибір між варіантами, що мають різний вплив на навколишнє середовище» (рішення Воєводського адміністративного суду в Гожуві-Велькопольському від 16 липня 2014 р., номер справи: II SA / Go 274/14).
4. «(...) Звіт, в принципі, може підготувати будь-яка особа, яка, однак, повинна мати конкретні спеціальні знання в галузі, з якою пов'язаний запланований проєкт. Таке зобов'язання впливає із характеру звіту, який для включення змісту, зазначеного у ст. 66 Закону про довкілля, такі знання, безсумнівно, вимагає» (рішення Вищого адміністративного суду від 25 березня 2014 р., номер справи. II OSK 2594/12).
5. Звіт не має «ознак офіційного документа у значенні ст. 76 ГПК, і тому не застосовується припущення, що його зміст відповідає фактам. Як наслідок цього, аналізи, що містяться у звіті, підлягають оцінюванню, як і будь-які інші докази у справі, згідно з прийнятим у ст. 80 ГПК принципом вільної оцінки доказів. Таким чином, підготовка звіту не звільняє дозвільний орган від прийняття власних рішень у галузі охорони довкілля, спрямованих на перевірку даних, представлених у звіті» (Рішення Вищого адміністративного суду від 16 лютого 2011 р., Номер справи: II OSK 2472/10). Більше того, «(...) неприпустимо для органів державного управління надання у справах, що стосуються екологічних

- дозволів, згоди на реалізацію проєкту виключно на основі висновків, що містяться в дослідженнях, підготовлених на замовлення інвестора» (рішення Воєводського адміністративного суду в Познані від 28.03.2012, номер справи: II SA / Po 736/11).
6. «Не може бути також схвалений погляд, що питання підбору критеріїв оцінки залишається в компетенції авторів розробки. Методології оцінки в даному типі справ через складний предмет аналізу та труднощі в адекватній оцінці різних факторів можуть певною мірою відрізнятися, що не применшує користі їх використання. Однак це не означає повної довільності вибору для авторів дослідження, тобто відсутності необхідності посилалися на певні правила та критерії, які зазвичай використовуються у таких випадках (включаючи посилання на вітчизняні та зарубіжні дослідження та огляди літератури тощо). Прийняті критерії повинні змістовно перевірятися адміністративним органом як ключові для оцінки легітимності рішення у певній сфері» (див. Рішення Воєводського адміністративного суду у Варшаві від 8 листопада 2010 р., номер справи: IV SA / Wa 929/10).
 7. Питання екологічної компенсації «вимагає рішення на етапі видання екологічного дозволу. Тому його слід уточнити, зібравши відповідну та достатньо детальну документацію перед погодженням. Зокрема, достатньо детальні пропозиції щодо цього повинні бути сформульовані у звіті про вплив проєкту на навколишнє середовище» (рішення Воєводського адміністративного суду у Варшаві від 26 квітня 2007 р., номер справи: IV SA / Wa 2319/06).
 8. Значущим є рішення Вищого адміністративного суду від 16 лютого 1998 р. (номер справи: IV SA 761/96), яке стосується загалом аналізу доказів, пов'язаних із екологічними провадженнями: «Питання охорони навколишнього середовища вимагають особливо ретельного та поза всяким сумнівом з'ясування всіх проблем. Рішення, що містяться в дозволах в галузі охорони навколишнього середовища, часто є питаннями спеціалістів, що невідомі широкому загалу. Тому вони повинні базуватися на висновках експертів або формулюватися на основі первинних матеріалів та фахової літератури, щоб сторона та контролюючі органи могли перевірити положення, що містяться в них, а не покладатися виключно на загальні, нічим не підтвержені висловлювання».

ІНФРАСТРУКТУРА ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ГІРСЬКОЛИЖНИХ СТАНЦІЙ

КШИШТОФ ОКРАСІНЬСЬКИЙ

2

1. Що таке гірськолижний курорт?

Ця публікація зосереджена на гірськолижних курортах, які скеровані, зокрема, на гірські лижі та сноуборд. Для цілей цього дослідження недоцільно вводити відмінності та розподіл за категоріями вищезазначених курортів, зокрема, виокремлюючи категорії гірськолижних «станцій» чи «курортів».

Гірськолижний курорт складається в першу чергу з таких об'єктів, як гірськолижні траси, витяги та канатні дороги. Вони часто супроводжуються силовими та освітлювальними установками, а також обладнанням та інсталяціями для збору, перекачування, передачі та накопичення води для штучного засніження, що здійснюється із застосуванням снігових гармат або снігових фурм (для використання снігових фурм також потрібні компресор та лінії подачі стисненого повітря). Варто вказати на т. зв. *snowfarming*, тобто спеціальне зберігання снігу у вигляді призм, вкритих тирсою, пінополістиролом або фольгою – ця діяльність стає все більш поширеною в альпійських країнах, де протягом останніх років все частіше спостерігається дефіцит снігу.

Для функціонування курорту необхідно забезпечити доїзд та місця для стоянок. Також необхідно підтримувати належний стан інфраструктури, що часто вимагає використання снігоочисників та снігоходів. Іноді зустрічаються такі елементи, як звукові системи та будівлі, що використовуються для обслуговування клієнтів (каси, бари, ресторани, пункти обслуговування та оренди обладнання), також для зберігання устаткування і обладнання. Деякі гірськолижні курорти надають послуги з катання на невикористаній землі поза трасами (так званий фрірайд, наприклад, на курорті Ясна в Татрах Нижніх у Словаччині), встановлення маршрутів для бігових лиж (Стіг Ізерський в горах Ізерських) та створення гірськолижних парків (так звані снігові парки), тобто місць зі штучними спорудами та природними формами снігових утворень, які призначені для виконання акробатичних фігур на лижах та сноуборді.

Не забуваймо, що існують спеціалізовані лижні курорти. Мова йде про стрибки з трамплінів та маршрути і споруди, призначені для бігових лиж, в тому числі біатлону. Окремим питанням є заняття гірськолижними видами спорту, які не потребують жодної інфраструктури, наприклад, гірськолижний альпінізм (який у Польщі, на щастя, не супроводжується транспортуванням гелікоптерами до вершин, як це іноді трапляється, наприклад, в Альпах) – skituring, snowgliding (з'їждження на ковзанах, на лижах) та бігові лижі.

Хоча вживання терміну «гірськолижний курорт» в основному асоціюється із зимовими видами спорту (на що спрямовано зміст цієї публікації), слід також врахувати можливість функціонування таких споруд і в літній сезон (через польську специфіку ми не розглядаємо тут катання на лижах на льодовиках). Це стосується, зокрема, таких аспектів:

1. цілорічна експлуатація канатних доріг (що призводить до інтенсифікації туристичного руху в горах),
2. всесезонні гірськолижні траси з використанням штучних поверхонь (наприклад, Igelit, Dendix або Snowflex),
3. криті гірськолижні траси,
4. організація велосипедних змагань з downhill,
5. паркування транспортних засобів на вирівняних ділянках гірськолижних трас,
6. використання гірськолижних схилів для трелювання деревини,
7. використання верхніх частин схилів як стартових точок у парашутізмі.

Види діяльності, перелічені в пунктах 4-7, найчастіше є поодинокими і, як правило, незаконними – що не означає, що вони не існують, тому їх варто враховувати на етапі оцінки впливу на навколишнє середовище.

Функціонування гірськолижних курортів може охоплювати набагато ширший спектр діяльності, ніж просто вивезення лижників канатною дорогою, щоб вони могли з'їхати визначеними маршрутами. Організація спортивних змагань за участі багатьох сотень і тисяч вболівальників, масові розважальні та туристичні заходи, демонстрація феєрверків, концерти, релігійні заходи (конкретним прикладом такої події стала «богослужіння за тетерука», організоване в Стогу Ізерському).

Аналізуючи явища, що супроводжують функціонування гірськолижних курортів, слід враховувати також польоти гелікоптерів під час рятувальних операцій та військових навчань, а також на етапі будівництва канатних доріг.

Під час аналізу екологічних наслідків запланованих лижних інвестицій надзвичайно важливо звернути увагу на те, що вони дуже часто передбачають здійснення подальших інвестицій. Це може мати суттєвий вплив на формування довкілля та спосіб використання його ресурсів. Мова йде, зокрема, про такі аспекти:

1. необхідність доїзду та паркування транспортних засобів,
2. потреба у постачанні електроенергії, газу, води (для харчових продуктів чи виробництва снігу) та водовідведення,
3. забезпечення інфраструктури розміщення та харчування для туристів (готелі, пансіонати, ресторани),
4. забезпечення альтернативних або додаткових форм розваг (басейни, мотузкові парки, дитячі майданчики/ігрові кімнати тощо).

Це, безперечно, аспекти, які необхідно проаналізувати при оцінці впливу на навколишнє середовище на кожному її етапі із забезпеченням адекватного рівня деталізації.

2. Гірськолижний курорт і нормативні акти щодо оцінки впливу на довкілля

Метою цього підрозділу не є обговорення нормативних актів з питань оцінки впливу на навколишнє середовище та законодавчих вимог, які необхідно виконати перед початком реалізації проєктів – ця тема є дуже широкою і виходить за рамки даної публікації. Суть поданого нижче тексту полягає в підкресленні, що на гірськолижні курорти поширюються нормативні акти про оцінку впливу на навколишнє середовище (оскільки це не завжди очевидно).

Розпорядження від 9 листопада 2010 року щодо проєктів, які можуть мати значний вплив на навколишнє середовище (Вісник законодавства від 2016р., пункт 71), вказує, що серед проєктів, які потенційно можуть мати значний вплив на навколишнє середовище (тобто вимагають отримання екологічного дозволу перед впровадженням проєкту, що за бажанням може бути предметом оцінки впливу на навколишнє середовище), серед інших є «Гірськолижні траси, бобслейні траси, гірськолижні витяги, включаючи витяги для водних лиж, трампліни та супутні споруди» (див. §3 абз.1 пункт 49).

В контексті інформації з попереднього підрозділу про те, що гірськолижні курорти ініціюють або передбачають реалізацію інших проєктів, варто зазначити, що вищезазначене Розпорядження також вказує інші приклади інвестицій, що підпадають під дію нормативних актів про оцінку впливу на навколишнє середовище, які можуть бути пов'язані з гірськолижними курортами, наприклад:

1. бази відпочинку або готелі, розташовані за межами житлових районів, промислових районів, інших забудованих та незабудованих міських територій (див. §3 абз. 1, пункт 50),
2. складські приміщення (див. §3 абз. 1, пункт 52, до яких може належати, серед іншого, сніговий склад),
3. автостоянки (див. §3 абз. 1, пункт 56),
4. парки розваг (див. §3 абз. 1, пункт 57),
5. інші службові приміщення (що включають, серед іншого, спортивні споруди) разом із супутньою інфраструктурою (див. §3 абз. 1, пункт 55).

Згідно з даними видання «Проєкти, які можуть мати значний вплив на навколишнє середовище – посібник з Розпорядження Ради Міністрів» [Wilżak T., GDOŚ 2011] заходи, описані в §3 абз. 1 пункт 49 містять інфраструктуру, яка дозволяє займатися окремими зимовими видами спорту: гірські лижі (лижні траси та витяги), стрибки з трампліна (трампліни) та бобслей (траси для бобслею). У світлі інформації попереднього розділу, обмежувати цю категорію зимовими видами спорту не видається необхідним.

Розпорядження транспонує положення Директиви 2011/92/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 13 грудня 2011 року про оцінку впливу

деяких державних та приватних проєктів на навколишнє середовище (Вісник законодавства ЄС L 26 від 28.01.2012, с. 1), яка не стосується зимових видів спорту, але використовує такі англійські фрази: «skiruns, skilifts and cablecars and associated developments», що можна перекласти як «лижні траси, гірськолижні витяги та канатні дороги і пов'язані інвестиції». Як Директива, так і національні нормативні акти чітко вказують, що нормуванню в сфері оцінки впливу на навколишнє середовище у багатьох випадках також підлягають суттєві зміни до існуючих проєктів.

Незалежно від вищезазначеного, треба пам'ятати про принцип, який слід враховувати при тлумаченні категорій проєктів, на які поширюються норми Європейського Союзу щодо оцінки впливу на навколишнє середовище; у ньому сказано, що «Директива є широкою за обсягом та метою». Цю позицію постійно підтримував Європейський суд (наприклад, у справах C-72/95, C-2/07, C-275/09, C-142/07 та C-227/01).

У цьому контексті слід звернути увагу на різне визначення поняття «проєкт» у національних нормативних актах та нормативних актах ЄС. Відповідно до ст. 3 абз. 1 пункту 13 Закону від 3 жовтня 2008 року про надання інформації про навколишнє середовище та його охорону, участь громадськості в охороні довкілля та про оцінку впливу на навколишнє середовище, «проєкт» розуміється як «проєкт будівництва або інше втручання в навколишнє середовище, що полягає у перетворенні або зміні способу використання території (землекористування), включаючи видобуток корисних копалин». Однак згідно з Директивою 2011/92 / ЄС, «проєкт» означає:

- виконання будівельних робіт або інших інсталяцій чи систем (англ. *schemes*, які можна розуміти не тільки як «системи», але і як «проєкти» або «наміри»),
- інші втручання в природне оточення та ландшафт, включаючи видобуток мінеральних ресурсів.

Як бачимо, польське визначення включає вказівку щодо того, що це втручання/інтервенція в навколишнє середовище полягає у «перетворенні або зміні способу використання землі». У Директиві немає такого визначення, водночас можливим наслідком цієї ситуації може бути звуження сфери дії визначення «проєкт». Ця проблема частково компенсується положеннями § 3 абз. 3 вищевказаного Розпорядження від 9 листопада 2010 р., де мова йде про зміну зазначених у екологічному дозволі приписів, що не пов'язані з реконструкцією, розширенням або монтажем реалізованого або завершеного проєкту. Прикладом такого заходу може бути збільшення пропускної спроможності канатної дороги (що потягне за собою збільшення інтенсивності туристичного або лижного руху), збільшення інтенсивності освітлення або збільшення споживання води для засніження.

3. Гірськолижний курорт і правила безпеки та порятунку

Визначаючи поняття «гірськолижний курорт», варто звернутися до Закону від 18 серпня 2011 року про безпеку та порятунок у горах та організованих гірськолижних районах (Вісник законодавства від 2011 р., No 208, п. 1241, із змінами). Він вводить 16 важливих визначень, серед яких:

1. гірськолижна траса – означає ділянки, призначені для катання на лижах та сноубордах, що забезпечують наявність вільного простору для з'їзду, відповідно до складності гірськолижної траси та транспортної спроможності канатних та стрічкових засобів переміщення, призначених для транспортування людей біля них;
2. гірськолижний схил – означає ділянки, призначені для заняття гірськолижним спортом та сноубордингом, шириною не менше 3 м, які слугують, зокрема, для зв'язку між: гірськолижними трасами, організованими гірськолижними ділянками, станціями канатного та стрічкового транспорту для перевезення людей, а також під'їзними шляхами до доріг, стоянок та об'єктів спільного користування;
3. траса для бігових лиж – розуміється як визначені та належним чином позначені ділянки, призначені для занять біговими лижами, шириною не менше 3 м;
4. організована гірськолижна зона – це загальнодоступні, належним чином засніжені або штучно підготовлені ділянки, позначені та захищені місця для катання на лижах або сноуборді, розташовані поруч зі станціями канатного та стрічкового транспорту для перевезення людей, а також траси для бігових лиж, гірськолижні парки та тренувальні майданчики.

Наведені чотири приклади виглядають відповідними до категорії «skiruns», зазначеної у згаданій раніше Директиві 2011/92/ЄС.

Вищезазначений закон вказує на те, що за забезпечення умов безпеки осіб, які перебувають в організованих гірськолижних районах, несуть відповідальність суб'єкт господарювання, що управляє цими територіями, тобто власник, користувач, наймач, орендар чи організація з іншим юридичним статусом щодо організованої гірськолижної зони, канатних чи стрічкових витягів для транспортування людей з організованої гірськолижної зони. Це забезпечення полягає у наданні гірськолижного порятунку, підготовці, позначенні та охороні територій, споруд та обладнання для занять лижним спортом і сноубордингом, а також у поточному контролі стану захисних елементів, маркування трас і умов катання.

Закон також вказує, серед іншого, що організовані гірськолижні зони, які надаються для використання після настання темряви, освітлюються способом, що забезпечує можливість оцінки лижних умов, чіткості маркування та захисних елементів.

Це положення конкретизується в положеннях Розпорядження Міністра внутрішніх справ від 19.01.2012 про допустиме навантаження на гірськолижну трасу, спосіб його розрахунку та детальні умови освітлення для організованих гірськолижних зон (Вісник законодавства від 2012 р., пункт 102), який слід застосовувати паралельно з Розпорядженням Міністра внутрішніх справ від 29 грудня 2011 р. про рівні складності спусків гірськолижних, бігових та лижних трас і способу їх маркування (Вісник законодавства N 295, пункт 1752). Цей другий правовий акт вводить три рівні складності (А – легкий, В – важкий, С – дуже важкий), що є важливим для встановлення вимог до інтенсивності освітлення, яка повинна (згідно з першим регламентом) бути не меншою:

1. 10 люксів – для рівня складності А (але не менше 20 люксів для маркування та перешкод),
2. 20 люксів – для рівня складності В,
3. 30 люксів – для рівня складності С.

Перше із вищезазначених розпоряджень визначає також допустиме навантаження на гірськолижну трасу при піковій транспортній пропускній здатності канатного або стрічкового транспортного пристрою, призначеного для перевезення людей. Воно становить:

1. не менше 200 м² на людину – для гірськолижного схилу рівня складності А;
2. не менше 300 м² на людину – для гірськолижного схилу рівня складності В;
3. мінімум 400 м² на людину – для гірськолижного схилу рівня складності С.

Варто також зазначити, що згідно із Законом про безпеку та порятунок у горах та організованих гірськолижних зонах, гірськолижні з'їзди та лижні траси є дорогами з одностороннім рухом, призначеними лише для лижників та сноубордистів, а бігові доріжки – лише для лижників, що катаються на бігових лижах. Заборонено заїжджати на території організованих гірськолижних зон автотранспортом; із зрозумілих причин це не стосується:

- суб'єктів, уповноважених виконувати гірські рятувальні роботи, гірськолижних рятувальників та служб, які виконують завдання у сфері безпеки, громадського порядку та охорони природи,
- використання автотранспорту оператором організованої гірськолижної зони на її території у разі необхідності усунення технічних дефектів канатних або стрічкових транспортних пристроїв, призначених для перевезення людей або для виконання необхідних охоронних заходів.

Беручи до уваги повідомлення ЗМІ про використання гірськолижних трас для інших цілей (велосипедні прогулянки, стоянки автотранспорту, пункти для старту парашуалістів), варто зазначити, що з переліку карних заходів (перелічених в главі 7 Закону) застосовується лише заборона катання на лижах або сноубордах в організованій гірськолижній зоні під впливом наркотиків або без шолома (який слід носити особам до 16 років).

ВКАЗІВКИ ЩОДО ВИКОНАННЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ОСЕРЕДКІВ ГІРСЬКОЛИЖНОГО СПОРТУ. ПТАХИ

Д-Р РОМУАЛЬД МІКУСЕК

Гори разом із Передгір'ям займають приблизно 8% площі Польщі [Olaczek 2008]. Про надзвичайну цінність цих районів свідчить факт, що на їх території знаходиться 1/3 загальної кількості національних парків (8 з 23) та значна частина територій Natura 2000. Інвестиції, пов'язані із зимовими видами спорту, в основному реалізуються на територіях, розташованих від нижнього ярусу гірського лісу і вище, тобто від висоти 550 м над рівнем моря в горах усієї Польщі, за винятком Татр і Пенін, де цей кліматичний пояс починається від висоти 700 м над рівнем моря. У Передгір'ї інвестиції, пов'язані з гірськолижними курортами, є незначними. Ми можемо взяти до уваги деякі види зимових видів спорту, такі як бігові лижі (*back-country*), які, однак, є мало популярними в Польщі, і через все більш м'які зими можуть ніколи не створити проблеми.

1. Значення гірських районів для птахів

Складність виживання на значній висоті, ймовірно, є значною. Однак немає досліджень, які підтверджують це безперечно, хоча існує безліч непрямих доказів. Одним з них є зменшення видової різноманітності птахів із збільшенням висоти над рівнем моря, що було підтверджено на території Судетів і Карпат [напр. Walasz i Mielczarek 1992; Mikusek i Dyrz 2003; Flousek та ін. 2015]. Орнітологічне значення гірських районів нашої країни полягає головним чином у наявності тут гірських та північних, а також багатьох інших зникаючих і рідкісних видів. До видів птахів, характерних для гірських районів Польщі, належать (види, перелічені в Додатку I до Пташиної Директиви (Директива 79/409 / ЄЕС (Пташина Директива)): беркут (*Aquila chrysaetos*), сапсан (*Falco peregrinus*), рябчик лісовий (*Tetrastes bonasia*), голуб синяк (*Columb aoenas*), пугач (*Bubo bubo*), сова довгохвоста (*Strix uralensis*), сичик горобець (*Glaucidium passerinum*), сич волохатий (*Aegolius funereus*), дятел бі-

лоспинний (*Dendrocopos leucotos*), дятел трипалий (*Picoides tridactylus*), дрізд гірський (*Turdus torquatus*), горіхівка (*Nucifraga caryocatactes*). З територією вище верхньої межі лісу пов'язані щеврик гірський (*Anthus spinoletta*), тинівка альпійська (*Prunella collaris*) та хрустан (*Charadrius morinellus*). Крім того, два види – плиска гірська (*Motacilla cinerea*) та пронурок (*Cinclus cinclus*) пов'язані зі швидкими гірськими потоками [Tomiałoјc and Stawarczyk 2003, Sikora et al. 2007].

Значення гірських районів як місць, важливих для фауни, останнім часом додатково зросло внаслідок скорочення площ оптимальних оселищ в низинах. Особливо це стосується тих видів тварин, ареал яких лише незначною мірою залежить від кліматичних умов і охоплює весь спектр висот над рівнем моря. Гори стали прихистком для видів, особливо чутливих до змін і з низькою толерантністю до присутності людей, оскільки там вони все ще можуть знайти порівняно стабільні умови та спокій. В даний час у Польщі така тенденція спостерігається щодо тетерука (*Lyrurus tetrix*) та глушця (*Tetra ourogallus*). Тим не менш, останні ареали глушця в Сілезії, які донедавна зберігалися в Карконошах, зникли протягом останніх років [Flousek et al. 2015]. Значна частина національної популяції сапсана (*Falco peregrinus*), який повернувся на занедбані території в 1950–1960-х рр., обмежила свій ареал гірськими районами [Chylarecki et al. 2015]. У багатьох районах Альп також спостерігається перенесення на вищерозташовані ділянки ареалів багатьох видів, включаючи тетерука, беркута і навіть жайворонка (*Alauda arvensis*).

Про важливість гірських районів для птахів, поширених у всій Польщі та зарахованих до звичних ми можемо дізнатись, проаналізувавши їх розподіл та щільність поширення порівняно з низинними районами на основі Моніторингу Звичайних Гніздових Птахів та їх модельного розподілу¹ [Kuczyński and Chylarecki 2012]. Метод, прийнятий авторами, дав змогу ідентифікувати та локалізувати місця з особливо високими значеннями показника, що описує вибране явище, в даному випадку переважаючі оселища для 80 поширених видів птахів, кількість яких у Польщі суттєво зменшилася протягом останніх років. У гірських районах, схоже, спостерігається особливо сильна динаміка, оскільки вони є центрами найвищих значень показника угруповання видів птахів, які як збільшують, так і зменшують свою кількість. Як показує наведений вище аналіз, стосовно вимираючих лісових видів найважливіші резервні осередки розташовані в гірських районах, вкритих бореальними лісами з переважанням ялини та ялиці.

У національному масштабі гори мають особливе значення для 16 з 80 проаналізованих видів птахів. До цієї групи належать такі види: тинівка лісова (*Prunella modularis*), вільшанка (*Erithacus rubecula*), дрізд чорний (*Turdus merula*), дрізд співочий (*Turdus philomelos*), кропив'янка чорноголова (*Sylvia atricapilla*), вівчарик-ковалик (*Phylloscopus collybita*), золотомушка жовточуба (*Regulus regulus*), золотомушка червоначуба (*Regulus ignicapilla*), синиця довгохвоста (*Aegithalos caudatus*), синиця чорна (*Periparus ater*), гаїчка-пухляк (*Poecile montanus*), гаїчка болотяна (*Poecile palustris*), повзик звичайний (*Sitta europaea*), підкоришник звичайний (*Certhia familiaris*), сорокопуд терновий (*Lanius collurio*), снігур (*Pyrrhula pyrrhula*). Серед згаданих видів птахів для узлісся характерні сорокопуд терновий і синиця довгохвоста, оскільки вони віддають перевагу мозаїці відкритих ділянок з чагарниками та просторими насадженнями.

1 Проілюстрована на мапі географічна варіація зручності даного місця для виникнення конкретно-го організму.

Життєдіяльність птахів на великих висотах має численні наслідки і повинна враховувати більш суворі кліматичні умови, часто й умови проживання, а також коротший період вегетації. Важливо те, що на гірськолижних схилах вегетаційний період ще більше вкорочується в результаті інтенсивного засніження [Hédl et al. 2012]. Наслідком цього є нижчий та повільніший річний приріст птахів, виражений у кількості потомства, порівняно з низинними популяціями (відсутність другого виводка та втрати, що повторюються на пізньому етапі, коротший гніздовий період) та необхідність витратити більше зусиль і часу в гніздуванні (наприклад, будувати більші та важчі гнізда, що забезпечують достатню ізоляцію, більш інтенсивний батьківський догляд через можливість швидшого охолодження молодняку).

Менше річне відтворення компенсується більшою середньою тривалістю життя, що в деяких випадках призводить до більшої кількості виводків протягом цілого життя. Однак це, як правило, не стосується видів, які можуть вигодувати не більше одного виводку на рік. Цікаво, що види, що гніздяться в цих умовах, виявляють меншу конкуренцію (агресію?), ніж ті, що гніздяться на нижчих висотах [Rolando et al. 2013]. Також було встановлено, що представники деяких видів на великих висотах характеризуються більшою масою (наприклад, зяблики в Гімалаях), а сильний вітер робить більш пристосованими птахів з більш загостреними крилами та хвостовою виїмкою, які частіше добре справляються з умовами альпійських поривів вітру. З цих та інших причин не слід узагальнювати та переносити дані, які стосуються низинних популяцій, на гірські, наприклад, з точки зору успіху розмноження та виживання [Rolando et al. 2013].

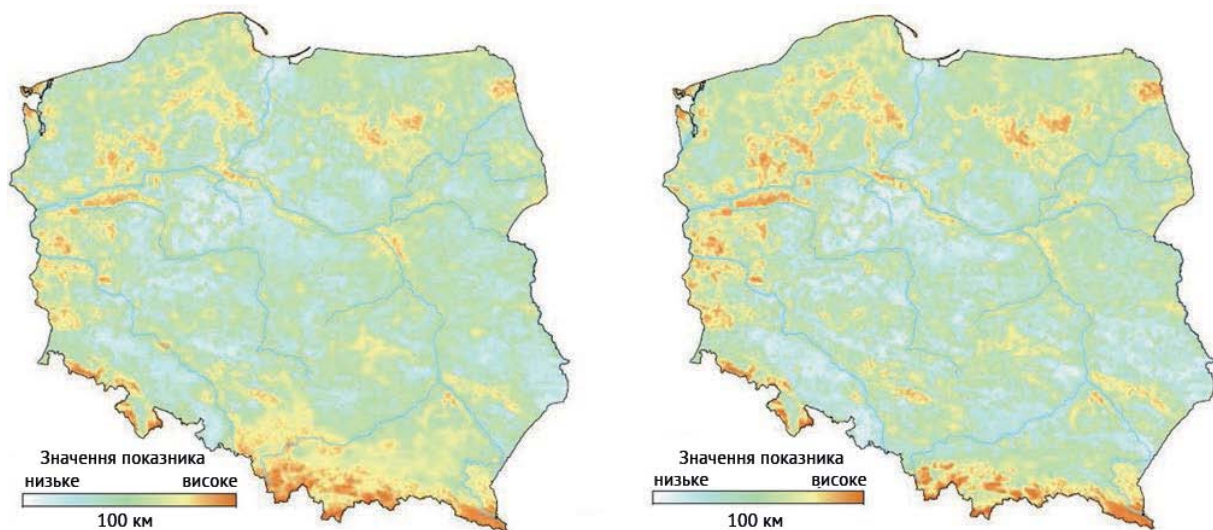
2. Окремі види гірських птахів

Нижче коротко представлені кількість, тенденції та вимоги до оселища окремих видів птахів, пов'язаних з гірськими районами Польщі. В цій публікації обмежимося кількома видами, ареал яких здебільшого знаходиться в горах та тими, для яких ці райони мають ключове значення. Описано також види, занесені до польської Червоної книги тварин [Głowaciński 2001], а часто також до Додатку I Пташиної Директиви, для яких гори є одним з найважливіших центрів поширення (наприклад, сичик-горобець, дятел трипалій). Пропущено більш численні види, які зустрічаються на ширшому діапазоні висот, наприклад, пронурка, щеврика лучного, сову довгохвосту та орябка лісового.

Глушець (*Tetra ourogallus*)

Глушець є одним із трьох представників тетерукових, характерних для гірських районів, поруч із орябком і тетеруком. На відміну від тетерука, він віддає перевагу мешканню в глибині лісу, в горах населяючи бідні та розріджені низько- і високогірні бори з переважанням смереки та ялиці, хвоя та бруньки яких становлять основний зимовий раціон птахів [Chylarecki et al. 2015]. Чисельність глушця в Польщі оцінюється приблизно в 500 особин [Chylarecki et al. 2015]. На жаль, різке зниження його кількості спостерігається протягом тривалого часу як у Карпатах, так і в Судетах. Наприклад, до недавнього часу невелика популяція залишалася в горах Карконошах, однак в останні роки глушці тут більше не фіксувалися [Flousek et al. 2015].

Рисунок 1. Просторова мінливість показника групи лісових видів птахів, кількість яких зменшується (ліворуч) та збільшується (праворуч) [Kuczyński and Chylarecki 2012].



Тетерук (*Lyrurus tetrrix*)

Птах віддає перевагу мозаїці лісових узлісь з луками у місцях токування, пишну трав'янисту рослинність у місцях гніздування і низьку – де дорослі птахи вчать пташенят добувати їжу. У горах тетерук обирає ділянки, які одночасно приваблюють і любителів зимових видів спорту: з малою кількістю дерев, подалі від лісових хащ, луки й полонини над верхньою межею лісу та пасовища [Chylarecki et al. 2015]. Важливо також, що птахи часто займають місця з сипким снігом, де регулярно в нього закопуються. Такі місця також привабливі для любителів бігових лиж [Zeitler and Glanzer 1998]. З уваги на сильні зміни та нестабільність середовища в низинних районах через, головним чином, активізацію сільського та лісового господарства, тетерук у багатьох регіонах став типовим високогірним видом, де популяції до недавнього часу демонстрували деяку стабільність. Наприклад, субпопуляція в Ораві, колись дуже численна, у 2002 р. складала близько 150 самців, а зараз – лише 30-40 (зменшилася на 70%). 13 із 24 місць токування були покинуті, а ареал виду зменшився зі 187 км² до 72 км² (2014). Зимові стада суттєво зменшилися [Ciach 2015]. Тетерук – це вид, який найчастіше досліджувався з точки зору впливу на нього зимових видів спорту через постійне зменшення чисельності та пошук її причин.

Тетерук вважається парасольковим видом та біоіндикатором, тобто таким, чий стан популяції інформує про якість навколишнього середовища [Sato et al. 2013]. На основі радіотелеметричних досліджень в Альпах було встановлено, що ареал тетерука взимку охоплює площу близько 40 га [Arlettaz et al. 2013]. Ми впевнені, що тетерук належить до тих видів, які вкрай негативно реагують на присутність і діяльність людей в горах. Наприклад, у Баварії було зазначено, що тетерук уникає місць зі значним проникненням туди людей, які займаються зимовими видами спорту, вибираючи безпечні, вільні від полювання території [Zeitler 2008]. На основі досліджень Patthey et al. [2008] було встановлено, що гірськолижні витяги та зимові види спорту у великих масштабах мали негативний вплив на тетерука. Виявилося, що

чисельність виду в таких місцях утричі нижча, ніж у сусідніх районах. Найважливішими факторами, що спричиняють зменшення популяції тетерука, є втрата та фрагментація оселищ, полювання, хижацтво, зіткнення з лініями електропередач і огорожами та відлякування [Zeitler and Glanzer 1998; Baltic та ін. 2005].

Беркут (*Aquila chrysaetos*)

Беркут гніздиться в розріджених вікових лісах поблизу відкритих луків, де найчастіше полює. Майже вся популяція беркута, яка налічує на даний момент понад 30 гніздових пар, зустрічається в Карпатах на висоті від 450 до 1450 м над рівнем моря. [Sikora і ін. 2007, Chylarecki і ін. 2015, Neubauer і ін. 2015].

Сапсан (*Falco peregrinus*)

Популяція дикого сапсана однаковою мірою пов'язана з містами, як і з горами. В горах ці птахи віддають перевагу важкодоступним скельним полицям, де можуть спокійно гніздитися. Критично важливими для захисту виду є місця розмноження, які охороняються законом у зонах радіусом 500 м у період з січня до липня та цілий рік у радіусі 200 м від гнізда [Mikusek 2012]. Це вид, який здійснює далекі перельоти в пошуку їжі, якою служать виключно зловлені на льоту птахи. В даний час чисельність популяції в Польщі оцінюється приблизно в 20 гніздових пар [Chylarecki et al. 2015] і щороку з'являються нові гнізда.

Хрустан (*Charadrius morinellus*)

Мешканець тундри, який лише епізодично гніздиться в Татрах і Карконошах. Підтверджено, що в Польщі було принаймні два виводки, у 1948 і 1988 рр. [Sikora et al. 2007]. Птах віддає перевагу високогірним лучним оселищам з низькою трав'янистою рослинністю та кам'яними розсипами.

Пугач (*Bubo bubo*)

У польських горах пугач є рідкісним видом, і його кількість тут оцінюється приблизно в 60-70 гніздових пар [Sikora et al. 2007]. Птахи пов'язані з річковими долинами, схилами або скелями, старими розрідженими лісами, надають перевагу сусідству з віковими деревами та відкритими просторами, де вони знаходять їжу.

Сичик-горобець (*Glaucidium passerinum*)

Сичик-горобець – бореальний вид. Він охоче займає гірські ліси, схожі на його прабатьківщину – тайгу. В Судетах та Карпатах мешкає у змішаних, ялинових та буково-ялицевих лісах із домішкою ялини аж до верхньої межі лісу віком не менше 60 років. У Судетах він найчастіше зустрічається на висотах від 600 до 1200 м над рівнем моря, в Татрах – 1200-1550 м над рівнем моря. [Sikora і ін. 2007, 23 Flousek і ін. 2015]. Останні кільканадцять років спостерігається постійне збільшення чисельності виду, представники якого регулярно з'являються на нових територіях. Сучасна популяція оцінюється у приблизно 600-800 територіальних самців, з яких в горах може знаходитися близько половини. Зосереджені сичики-горобці в горах, переважно в Бескидах і Судетах (власні дані).

Сич волохатий (*Aegolius funereus*)

У горах птах віддає перевагу лісам старшого віку, як правило, понад 100-річним смереково-ялицевим та смереково-буковим насадженням, у високогірних лісах аж до верхньої границі лісу, у Бескидах – часто суцільним буковим лісам лише з невеликою домішкою ялини або ялиці, часто поблизу галявин, полонин тощо [Chylarecki et al. 2015]. Не з'ясовано, чи популяції низовин ізольовані від гірських. Через значні щорічні коливання та короткі періоди розмноження в раніше незаселених місцях гніздова популяція виду коливається у значних межах – від 1 до 2 тисяч територіальних самців [Sikora i in. 2007]. Розповсюдження сича волохатого в Карпатах значною мірою продиктоване наявністю сови довгохвостой та звичайної, які можуть представляти для нього загрозу.

Дятел білоспинний (*Dendrocopos leucotos*)

Наявність цього дятла в основному залежить від кількості як лежачої, так і стоячої трухлявої, м'якої деревини, особливо листяних порід. Через це дятел населяє переважно ділянки глибоких долин струмків та ярів, покритих широколистяними лісами (бук та явір), переважно в нижніх частинах змішаних лісів. Центрами його гніздування є ліси північно-східної Польщі, Карпати та Прикарпаття [Sikora et al. 2007]. У горах чисельність становить приблизно 900 гніздових пар, що складає біля 65% національної популяції виду [Chylarecki et al. 2015].

Дятел трипалий (*Picoides tridactylus*)

Місця його гніздування подібні до вимог дятла білоспинного, однак на відміну від попереднього, у Карпатах дятел трипалий зустрічається у вищих частинах гір, переважно у високогір'ї, де поселяється у ялинових та ялиново-смерекових насадженнях на стадіях розпаду на висотах від 650 м н.р.м. [Sikora i in. 2007]. У Судетах ці птахи вимерли, хоча існує надія на відновлення популяції, оскільки на чеській стороні з 2010 р. реєструються поодинокі гніздові пари [Flousek et al. 2015]. В даний час кількість представників цього виду дятлів оцінюється в Карпатах приблизно в 650 пар, що становить 80% національної популяції [Chylarecki et al. 2015].

Щеврик гірський (*Anthus spinoletta*)

Мешкає на кам'яних розсипах і луках в альпійському поясі, рідше на луках з поодинокими кущами сосни гірської в субальпійському поясі та на торфовищах. Майже вся популяція гніздиться тут вище 1000 м н.р.м. [Sikora i in. 2007; Flousek i in. 2015]. Популяція в Польщі оцінюється у понад 2000 пар з головним центром гніздування у Татрах. У Судетах кількість птахів постійно зменшується, а чисельність решти популяції здається стабільною [Sikora i in. 2007; Flousek i in. 2015]

Тинівка альпійська (*Prunella collaris*)

Вид гніздиться на відкритих територіях над верхньою межею лісу, в Польщі на висоті вище 1300 м н.р.м., тобто в субальпійському та альпійському поясах. Найбільш численний в Татрах, менш – в Карконошах, на Бабій Гурі та у найвищих партіях Бещад [Chylarecki et al. 2015]. Ключовими елементами місць поселення тинівки альпійської є скелі у вигляді стін, кам'яних розси-

пів та льодовикові валуни. Чисельність популяції в Польщі оцінюється приблизно в 380 пар, біля половини з яких гніздиться в Татрах [Tomiałojć and Stawarczyk 2003].

Синьошийка (*Luscinia svecica svecica*)

У польських горах, починаючи з 1980-х років, існує номінативний підвид синьошийки – *L. s. Svecica*, котрий можна зустріти переважно в Татрах та Карконошах. Чисельність в обох популяціях на польській стороні оцінюється в 20 пар і вважається стабільною протягом останніх років. У горах синьошийка гніздиться над верхньою межею лісу, у криволіссі сосни гірської, часто поруч із водотоками [Chylarecki et al. 2015 рік; Flousek i in. 2015].

Дрізд гірський (*Turdus torquatus*)

Зустрічається від нижнього гірського лісового до альпійського поясу, віддаючи перевагу перехідній зоні між скелями і верхньою межею лісу. Мешкає в широкому діапазоні оселищ і надає перевагу екотональним територіям з лісами, напіввідкритими та розрідженими деревостанами. Польська популяція виду оцінюється в 1000-3000 гніздових пар і зараз спостерігається помітна тенденція до зниження чисельності [Sikora et al. 2007].

Чечітка мала (*Carduelis cabaret*)

У горах цей представник родини в'юркових віддає перевагу групам та компактним ділянкам сосни гірської, оточеним луками, а також фрагментам торфовищ, вкритих карликовими хвойними деревами [Sikora et al. 2007]. До недавнього часу вважався підвидом *C. flammea cabaret*, зараз це окремий вид, що не заважає йому схрещуватися з чечіткою звичайною (*C. flammea*) чи навіть з коноплянкою (*C. cannabina*). Гірська популяція повинна походити від арктичної, проте вони також вважаються ізольованими сестринськими видами [Clement 2016]. На даний момент гніздова популяція чечітки малої оцінюється в 120–200 пар [Sikora et al. 2007].

3. Фактори, що несприятливо впливають на птахів

Є мало досліджень впливу людської діяльності на птахів, пов'язаної із зимовими видами спорту. Тим не менше, порівняно з іншими систематичними групами, цей ряд був досліджений, що дозволяє зробити деякі узагальнені, а іноді й досить точні висновки [Sato et al. 2013]. Донедавна до цього виду впливу ставилися досить зневажливо, про що свідчить той факт, що, наприклад, йому не присвячено уваги в посібнику «Захист птахів та їх оселищ в Польщі» [Walasz et al. 2006]. Роль впливу людської діяльності, пов'язаної із зимовими видами спорту, почала помічатися особливо в останні роки, оскільки вона стала одним із факторів, які при кумуляції мають особливо сильний вплив на природне середовище в гірських районах, де донедавне не спостерігалось надмірного антропогенного тиску. Sato et al. [2013] проаналізували понад тисячу публікацій на цю тему, виділивши лише 41 статтю, які містять суттєві дані про розуміння впливу зимових видів спорту на природу. Половина зібраних метаданих свідчить про безумовно негативний вплив цього виду людської діяльності на фауну, тобто її видове багатство,

різноманітність та чисельність. Решта робіт вказують як на негативний, так і на нейтральний вплив, і лише в кількох публікаціях згадується про позитивний вплив на окремі елементи довкілля. На жаль, серед багатьох таксономічних груп птахи поряд з багатощетинковими червами виявляються особливо вразливими до негативного впливу. Однак усвідомлення цього може бути оманливим, оскільки лише деякі групи організмів були детально вивченими з точки зору їх реакції на рекреаційну діяльність людини в горах, і негативний ефект може бути набагато більшим, ніж той, що був задокументований до цього часу [Sato et al. 2013].

Негативний вплив різних видів гірського туризму на природу місцями може бути величезним. Про його масштаб свідчить той факт, що Альпи є найпопулярнішим місцем відпочинку в Європі, одразу після узбережжя Середземного моря. Гірський туризм має найбільший вплив на фауну, такий же сильний як вплив на воду та флору [Pickering et al. 2003]. Варто пам'ятати, що діяльність, пов'язана із зимовими видами спорту, може бути одним із кількох одночасно діючих негативних факторів. Кумулятивна дія різних негативних подразників може в кінцевому рахунку призвести до критичної ситуації, тому навіть, здавалося б, незначні несприятливі наслідки не можна ігнорувати.

Першим, хто звернув увагу на негативний вплив зимових видів спорту на птахів, був Уотсон [2012] в 1981 році, предметом досліджень якого була полярна куріпка (*Lagopus muta*) на півночі Шотландії. У цій частині Британських островів куріпки живуть в оптимальних умовах на висоті 600–1300 м н.р.м., взимку опускаються нижче 1200 м, а в районах, що зазнають сильного впливу людини, до висоти 500 м і нижче [Lack 2010]. Протягом останніх років різко знизилася кількість результативних кладок, які були розташовані біля гірськолижних витягів. Це відбувається через присутність ворон, приваблених легкою їжею, яку викидають туристи. У період розмноження їх здобиччю часто стають яйця і пташенята полярної куріпки. Крім того, навесні було виявлено високий рівень смертності куріпок в результаті їх зіткнення з повітряними лініями витягів [Watson 2012]. Приклад полярної куріпки – хоча це стосується виду, відсутнього у польській фауні – наочно показав, наскільки значним може бути вплив зимових видів спорту на птахів.

Гірськолижні схили можуть бути привабливими для видів птахів, які віддають перевагу відкритим просторам, з огляду на щорічне скорочення і зникнення територій, пов'язаних з пасовищною діяльністю в горах. Показово, що райони, які перебувають під тиском лижників, населяють порівняно поширені види, а птахи, які віддають перевагу відкритим трав'янистим гірським пасовищам, зазвичай мають тут несприятливий природоохоронний статус [Rixen and Rolando 2013]. Через невелику кількість даних про місцеві види птахів варто звернутися до досліджень характерного для Альп виду – галки альпійської (*Pyrrhonorax graculus*). Rolando і in. [2003] стверджують, що розвиток гірськолижних курортів змінює звички галки, що може призвести до нижчого рівня адаптації (птахи можуть мати вищі щоденні енергетичні затрати). Птахи, які ночували і відпочивали в альпійському поясі між скелями, протягом дня відвідували високо розташовані центри зимових видів спорту, тоді як птахи з природної популяції відвідували нижчі території в пошуках природної їжі. Перші їли переважно їжу з невеликою поживною цінністю (хліб та інші залишки) і цілий день перебували у середовищі із більш низькою температурою. З іншого боку, було встановлено, що галки

переставали шукати їжу на альпійських луках, пристосованих до гірськолижних зїздів [Sato i in. 2013]. Однак невідомо, яка популяція мала перевагу, оскільки одні птахи отримували вигоду від коротших перельотів, тоді як інші літали на великі відстані кілька разів на день вниз і догори.

Зміни в навколишньому середовищі, що супроводжують появу гірськолижних курортів, як правило, суттєві і мають різнобічний вплив на природу. Цей процес супроводжується синантропізацією місцевості, змінами ландшафту внаслідок фрагментації ділянок, виникненням бар'єрів через вирубку чагарників і дерев, ерозією та зникненням пасовищ, посиленням хижацтва та паразитизму, гальмуванням природної сукцесії, зменшенням площ для розмноження багатьох видів, зниженням видового багатства та різноманітності, посиленням проникнення людини, шумом, надмірним освітленням тощо. Деякі види птахів відкритих територій уникають лижних трас, і, наприклад, на деяких схилах в італійських Альпах немає жайворонків лісових, вівсянок звичайних, сорокопудів-жуланів, лучних трав'янок, а також типових для цих районів і відсутніх у нашій фауні: горобця скельного (*Petronia petronia*) та вівсянки гірської (*Emberiza cia*) [Laiolo and Rolando 2005]. В Альпах встановлено суттєвий негативний вплив гірськолижних схилів на ймовірність появи і щільність щеврика гірського, кам'янки звичайної та горихвістки чорної [Pickering et al. 2003; Роландо та ін. 2013], а також щеврика лучного [Caprio et al. 2011], кількість яких значно зменшується разом із площею, зайнятою гірськолижними схилами [Caprio et al. 2014]. Для дрібних лісових ссавців, таких як нориця руда (*Myodes glareolus*) та бурозубка мала (*Sorex minutus*), поява гірськолижних трас означає втрату оселища. Крім того, такі місця є бар'єром, що ізолює тварин сусідніх оселищ [Pickering et al. 2003, Rolando et al. 2013, Negro et al. 2009]. Невідомо, чи можуть вищі організми подолати цей бар'єр, але він, безумовно, має принаймні напівпроникний характер. Слід також підкреслити негативний ефект гірськолижних схилів на безхребетних, які можуть мати непрямий і дуже сильний вплив на поширення комахоїдних птахів.

Найважливіші несприятливі фактори, які є результатом активності зимових видів спорту в горах, представлені нижче. Багато з них діють одночасно (наприклад, світло, шум, відлякування тощо) і в підсумку означають порушення спокою, що, як показує аналіз метаданих – є найважливішим фактором, який негативно впливає на довкілля [Sato et al. 2013]. Порядок наведених факторів є випадковим і не визначає пріоритетів загроз з точки зору їх важливості. Деякі фактори ще недостатньо досліджені (наприклад, шум, надмірне освітлення). Не вказана теж смертність на дорогах, пов'язана зі збільшенням потоку зимових туристів, яка є однією із трьох найважливіших антропогенних причин загибелі птахів у світі, окрім зіткнень з віконними шибамі та хижацтвом котів [Loss et al. 2015].

Граничний ефект та вплив гірськолижних схилів на лісових птахів

Laiolo i Rolando [2005] показали, що види, характерні для густих лісів та лісово-лучного екотону, уникають сусідства гірськолижних схилів (негативний граничний ефект). Автори спостерігали протилежну ситуацію, коли ліси прилягали до пасовищ: сусідство з відкритою місцевістю, яка екстенсивно випасалася, призвело до збільшення різноманітності птахів на її межах (по-

зитивний граничний ефект). Автори звернули увагу на те, що межа лісу на гірськолижних схилах характеризується різким переходом, де немає чагарників та іншої високої рослинності, що, на їх думку, негативно впливає на багатство авіафауни.

Додаткові джерела їжі

Збільшення людської активності впливає на збільшення кількості тварин з широким спектром харчування, таких як родина вóронових. Масштаби цього явища, в свою чергу, залежать від розмірів будівель у вигляді житлових будинків, закладів гастрономії тощо, а також від наявності сміттєзвалищ поблизу. Коли ми додаємо до цього інші джерела енергії (наприклад, убитих тварин, залишки їжі, залишені туристами), такі птахи можуть бути менш залежними від традиційної їжі протягом року. У періоди вищої сезонної доступності інших видів їжі вони можуть спричинити значні втрати, наприклад, грабуючи яйця та поїдаючи пташенят під час сезону розмноження.

Фрагментація оселищ

Фрагментація оселищ птахів, особливо через наявність самих гірськолижних курортів, може сприяти створенню бар'єрів та значній просторовій ізоляції багатьох видів, що в свою чергу може призвести до зникнення відрізаних популяцій (неможливість потоку генів, інбридинг, висока вразливість до негативних місцевих факторів) [Wöss and Zeiler 2003]. В Альпах, особливо в гірських районах, спостерігається інтенсивна сукцесія дерев і чагарників у районах зі слабким або повністю занедбаним випасом. До птахів, що заселяють території гірських пасовищ, належать звичайна вівсянка, сорокопуд терновий та лучна трав'янка. Доведено, що ці види, в свою чергу, уникають гірськолижних схилів. Схили цього типу, які найчастіше мають лінійної форми прогалани у деревостані, згідно з Rolando і ін. [2013] відповідні лучні види птахів не розглядають як належне оселище. Уникання птахами гірськолижних схилів вищезазначені автори описали на альпійських луках над верхньою межею лісу, що підтверджують цифри видового багатства, поширення та чисельності. Цікаво, що птахів не виявлено на 2/3 схилів, а зайнята птахами решта 1/3 знаходилась в районі поза діючими на даний момент трасами. Слід підкреслити, що на великих висотах стихійне відродження рослинності відбувається дуже повільно. Наслідком експлуатації гірськолижних схилів на значних висотах є не стільки фрагментація оселищ птахів, скільки їх спустошення або навіть зникнення [Sato et al. 2013].

Будівництво гірськолижних витягів нижче від верхньої межі лісу супроводжується вирубною дерев і, як наслідок, фрагментацією довкілля. Теоретично вплив гірськолижних витягів понад межею лісу повинен бути меншим, оскільки тут вони не спричиняють таких глибоких змін у навколишньому середовищі (головним чином це стосується вирубок лісу), особливо візуально. Однак таке мислення є помилковим, оскільки навколишнє середовище на великій висоті (альпійська зона) складається з каменю і чагарників, видалення яких слід розглядати в тих самих категоріях, що і вирубку лісу [Rolando et al. 2013]. Непрямим наслідком роздробленості оселищ внаслідок людської діяльності в горах є збільшення хижацтва та гніздового паразитизму [Laiolo і Rolando, 2005].

Діапазон впливу інвестицій

Було встановлено, що наявність гірськолижних трас впливає на фауну на значних територіях, і їх наслідки можна помітити навіть на відстані 1,5 км від витягів [Patthey et al. 2008; Laiolo і Rolando 2005]. Сфера впливу стосується також територій, розташованих вище і нижче від прилеглих до лісів трас, та ділянок, інфраструктура яких прямо чи опосередковано пов'язана з функціонуванням гірськолижного курорту. Rolando і in. [2007] виявив, наприклад, що на відкритих територіях, прилеглих до гірськолижних трас, знаходиться подібна кількість видів порівняно з природними луками, але значно менші їх популяції. Це свідчить про опосередкований негативний, а не лише прямий вплив цього виду інвестицій на місцеві популяції птахів. Варто також згадати про поведінку тетерука, який однозначно уникає околиць гірськолижних курортів і навіть місць, де катаються на бігових лижах. [Patthey et al. 2008; Zeitler 2008].

Повітряні лінії і стовпи

Поряд з лижною інфраструктурою створюються численні повітряні лінії, пов'язані як з витягами, так і з електричною тягою. Зіткнення з лініями електропередач є найпоширенішою причиною смертності тетерука та глушця в Норвегії і Шотландії [za Rolando і in. 2013]. У Франції ці птахи зазвичай гинуть в результаті зіткнення з лініями, що утворюють елементи гірськолижних витягів. Куроподібні є особливо вразливими до зіткнень з повітряними лініями через те, що вони є великими птахами зі швидким прямолінійним польотом, подібним до деяких хижих птахів та вальдшнепів (*Scolopax rusticola*). Глушці становили до 45% птахів, які зіткнулися з повітряними лініями гірськолижних витягів в Альпах та Піренеях [Rolando et al. 2013]. На думку авторів цих досліджень, це значною мірою було пов'язано зі збільшенням сезонної та добової активності птахів, тобто як у сутінках, так і взимку.

Рисунок 2. Смертність птахів в Альпах (ліворуч) та Піренеях (праворуч) з французької сторони [Rolando et al. 2013].



В Альпах найбільшу загрозу для птахів становлять бугельні тарілкові витяги, які стали причиною 80% смертельних аварій серед куроподібних [Rolando et al. 2013], з яких 70% склали тетеруки.

Вирівнювання схилів

Під час підготовки схилів під гірськолижні траси видаляється каміння, в тому числі природні валуни, перемішується верхній шар ґрунту, де також накопичуються хімічні речовини, що залишилися від штучного засніження. Взимку ратраки роблять сніговий шар тонким, компактним і ущільненим, а температура під ним падає до -10°C , тоді як у місцях, які не зазнають такого впливу, вона становить приблизно 0°C . Нерідко ґрунт вишкрібають до гірських порід, особливо на крутих схилах. Все це сприяє зникненню дрібних ссавців, які намагаються вижити під снігом, та униканню таких місць куроподібними, які закопуються в сніг. Для зупинки можливої ерозії іноді застосовують посадку рослин без врахування місцевих лісорослинних умов.

Знищення та зміна складу і структури рослинності

Найбільшою загрозою для птахів, пов'язаною зі створенням гірськолижних курортів, є, мабуть, зміни, що відбуваються в їх оселищах [Rolando et al. 2013]. Формування гірськолижних трас супроводжується видаленням дернини, а вже під час їх експлуатації різноманітність рослин на гірськолижних схилах стає меншою, ніж в околицях. На трасах відбувається зубожіння видової різноманітності та експансія деревних та ранньовесняних видів [Wipf et al. 2005]. Порушується безперервність природної сукцесії. Деревя та чагарники вздовж маршрутів регулярно видаляються не лише для будівництва спортивних центрів, але й під час їх експлуатації. Після знищення гірська рослинність відновлюється набагато повільніше через складні умови, в яких вона живе, і короткий вегетаційний період [Sato et al. 2013]. Чим вище над рівнем моря відбуваються роботи, пов'язані з видаленням дернини, тим важче відновити оселище. Це значною мірою відображається і на рослинодних хребетних [Rolando et al. 2013]. Як наслідок, гірськолижні траси залишаються без трави, як і траси в лісовому поясі – без дерев. В результаті такої діяльності переміщення тварин та їх розміщення суттєво обмежуються.

Зниження кількості птахів на гірськолижних схилах посилюється в місцях із крутими схилами, де трав'яний покрив зникає через сильну ерозію. Гірськолижні траси не сприяють існуванню безхребетних, опосередковано впливаючи на присутність комахоїдних птахів, а також тих рослинодних птахів, які лише періодично годують свій молодняк безхребетними. Видове багатство жуків, павуків та предствників саранових було набагато нижчим на крутих схилах [Rolando et al. 2013]. Особливо чутливі до цього антропогенного елемента павуки, трохи менше – жуки та найменш – саранові [Negro et al. 2013]. Rolando та співавтори [2013] звертають увагу на виснажену фауну безхребетних, що мешкають у землі, через погано розвинений трав'яний покрив гірськолижних схилів. Також відсутність нориці рудої та бурозубки малої, що спостерігається в районі гірськолижних схилів порівняно з пасовищами, може мати негативний вплив на появу там хижих птахів [Laiolo and Rolando 2005].

Хижацтво

Збільшення щільності хижаків та птахів з широким харчовим спектром біля розташування гірськолижних курортів викликане привабливістю цих місць.

Особливо це стосується родини воронових і лисиць. Ці тварини знаходять тут легку здобич і мозаїку оселищ, сприятливих для ефективного полювання [Storch and Leidenberger 2003]. Їх присутність може становити величезну загрозу для місцевих популяцій, особливо навесні для гнізд, пташенят та дорослих птахів на гніздах.

Використання штучного снігу

Потепління клімату і, як наслідок, обмежена кількість днів зі сніговим покривом для зимових видів спорту є головним аргументом, який використовується для штучного засніжування гірськолижних схилів. Штучне засніження вимагає подачі води, яка зазвичай береться безпосереднього поряд з трасою, що дуже часто відображається на водному балансі водозбірного басейну. Це додатково сприяє осушенню деградованої території, яка, позбавлена верхнього покриву та рослинності, не утримує води такою мірою, як вкриті травою, деревами та чагарниками схили [Kot 2010]. Хімічні речовини, що використовуються для заморожування води, потрапляють у ґрунт і викликають додаткову евтрофікацію і посилене зростання кущами і деревами. З іншого боку, тимчасове нагромадження снігових куп негативно позначається на дрібних ссавцях, які намагаються під ними зимувати.

Відлякування і стрес та діяльність людини

Людина сприймається птахами як хижак. Лише у виняткових випадках адаптація птахів полягає в тому, що вони не асоціюють людину з хижак (мисливцем), як це іноді буває у глушців та тетеруків. Діяльність людини в горах обмежена просторово і в часі як у річному, так і добовому масштабі. Варто звернути увагу на те, що людська активність у спортивних центрах починається вранці досить пізно і закінчується увечері також пізно. Відлякування птахів може мати різний характер залежно від часу діяльності того чи іншого гірськолижного курорту. Відповіддю на запуск витягу та відкриття трас на Явожині Криніцькій в горах Бескид Сондецький стало зникнення багатьох ссавців у безпосередній близькості від впливу інвестиції. Через кілька років повернулися тварини, які легше пристосовуються до присутності людей (наприклад, лисиці та куниці) або використовують їх сусідство як захист від хижаків (наприклад, олені та козулі, які рятуються від рисі і вовка) [Lesiak and Tomek 2008].

Відлякування птахів викликає у них стрес, що сприяє додатковим витратам енергії. Якщо це часто повторюється, птахи можуть переміститися у менш придатні для них місця проживання [Patthey et al. 2008]. Птахи фізіологічно добре адаптовані до суворої зимових умов. Однак взимку до інших несприятливих чинників додається страх, викликаний розташованими неподалік осередками зимових видів спорту. Через накопичення цих факторів поріг толерантності може значно знизитися. Дослідження, проведені в Швейцарії на тетеруках, показали підвищений вміст гормону стресу (кортикостерону) в калі у місцях, де птахи зазнавали частого контакту з людиною, тобто на гірськолижних курортах, і дещо рідше в місцях, де займаються зимовими «позатрасовими» видами спорту [Arlettaz and v. 2013]. Стрес, пов'язаний із відлякуванням, впливає на додаткові витрати енергії.

Arlettaz et al. [2013] також виявив збільшення інтенсивності добування їжі на наступний день після того, як птах був зляканий. Крім того, налякані птахи повинні витратити додаткову енергію для підтримки температури тіла, яка раніше забезпечувалася перебуванням в ізольованому від зовнішніх умов сховку. Було встановлено, що токовища, розташовані поблизу від гірськолижних курортів, були меншими (6 самців і менше), ніж у місцях, де птахів не лякали (7 самців і більше). Ця ситуація стосується і щільності популяцій. Вищеописане явище можна пояснити двома способами: 1. ослаблення птахів в результаті переляку (знесилення може спричинити більшу смертність та зменшити успіх розмноження); 2. вплив непрямого фактора, який полягає у збільшенні хижацтва на дорослих птахів, яйця та молодняк поблизу центрів зимових видів спорту. Можливо, однак, діють обидва фактори [Arlettaz et al. 2013]. Слід підкреслити, що присутність великої кількості людей протягом короткого проміжку часу викликає часте лякання глушця і тетерука у критичний період токування, коли смертність цих птахів висока навіть без додаткових проблем [Buffet and Dumont-Dayot 2013]. Птахи не пристосовані до присутності такого роду додаткових факторів і, отже, можуть залишати зимові території. Це може спричинити критичне зменшення чисельності, що відмічено в Піренеях [Arlettaz et al. 2013].

Факт уникання гірськолижних схилів у Бескиді Сондецькому хижими ссавцями, такими як вовки та рисі, ймовірно, зумовлений самою присутністю людей та усіма супутніми наслідками (шум, собаки, освітлення тощо) [Lesiak and Tomek 2008]. Присутність команд-засніжувачів трас і шум, викликаний сніговими гарматами, також сприяють нічним відлякуванням [Kot 2010].

Світло

Вплив світла на природу в даний час визначається як один із елементів забруднення навколишнього середовища в урбанізованих районах. Надмірна ілюмінація може спричинити погану видимість зірок та Місяця (астрономічне світлове забруднення). Це є особливо важливим для мігруючих птахів, які за допомогою космічних тіл орієнтуються в сторонах світу [Longcore and Rich 2004]. Як показали дослідження Root та співавт. [2008], біле і червоне світло можуть також порушити орієнтацію птахів, керованих магнітними хвилями Землі. Нічні мігруючі птахи, які стикаються з інтенсивним штучним освітленням, втрачають значні запаси енергії. У таких випадках часто трапляється, що дезорієнтовані птахи сідають на землю. Світло також може спричинити гормональні порушення, в результаті яких, наприклад, денні співочі птахи проявляють нічну активність, співають та полюють біля джерел світла [Rich and Longcore 2005].

Глобальне потепління

Потепління клімату безпосередньо впливає на сектор, пов'язаний з осередками зимових видів спорту, які намагаються компенсувати втрати різними способами. Одним з них є розширення на вище розташовані території шляхом будівництва нових гірськолижних трас та розширення існуючих, а також збільшення штучного засніження. Протягом наступних 30 років внаслідок потепління кліматичні пояси в горах перемістяться на 300 м вище

в Альпах (з 1200 м н.р.м. до 1500 м) [Sato et al. 2013]. М'які зими сьогодні не є винятковими. Відповідним для зимових видів спорту вважається схил, на якому забезпечується надійний сніговий покрив (*reliable snow cover*) з мінімальною глибиною 30-50 см протягом щонайменше 100 днів протягом 7-10 років у період з 1 грудня по 15 квітня (це стосується Альп [Elsasser and Messerli 2001]). У Польщі також слід запровадити адекватне визначення, яке б враховувало умови в наших горах. В Альпах такі умови переважають на рівні вище 1200 м н.р.м. Підйом цієї лінії до 1500 м викличе зменшення кількості гірськолижних осередків з 85% (зараз) до 63%, а підйом її до 1800 м – до 44%.

Наслідки зміни клімату можуть мати й зворотнє значення, дозволяючи гірським районам, що перебувають під загрозою зникнення, вижити. Так, одна з теорій припускає, що відсутність снігу на нижчих висотах може відштовхнути молодше покоління від занять зимовими видами спорту і знизити інтенсивність туристичного руху.

4. Нейтральний та позитивний вплив

Одним із позитивних елементів функціонування гірськолижних курортів іноді є факт утворення незаліснених ділянок, які можуть стати привабливими для птахів. Особливо цінним це є в районах, де зник традиційний випас, внаслідок чого територія втратила свою неоднорідність. Однак підкреслюється, що такі місця можуть мати форму екологічної пастки (див: загрози). Іншим елементом, на який варто звернути увагу, є посилене накопичення поживних речовин (через сніг) у неглибокому ґрунті, який підлягає постійному перемішуванню. Цьому суперечить факт, що рослинність на періодично вирівнюваних схилах є бідною, а наявність збагаченого ґрунту сприяє зростанню переважно бобових рослин, а не рідкісної альпійської флори [Wipf et al. 2005]. Наявність екотонічних ліній, які раніше вважалися корисним елементом, також оцінюється неоднозначно. Сучасні дослідження вказують на багато негативних впливів, пов'язаних з ними (див: граничний ефект). Варто згадати про позитивну роль споруд, пов'язаних з гірськолижними курортами, таких як дахи та стовпи, які сприяють, наприклад, поширенню горихвістки чорної, кам'янки звичайної та плиски білої, а в Альпах пуночки та галки альпійської. Птахи можуть будувати на них гнізда і часто на них сідати. Деякі види тварин з часом пристосовуються до наявності гірськолижних схилів. Їх функціонування використовують з користю для себе тварини, для яких характерна пришвидшена синантропізація (наприклад, лисиця, горіхівка) або можуть знайти поблизу людей більше їжі (наприклад, куниця, заєць, ворон) [Lesiak and Tomek 2008; Роландо та ін. 2013].

5. Загальні рекомендації та висновки

Господарювання в гірських районах повинно бути особливо стриманим і обережним, а в Польщі також враховувати обмежений ареал цих територій. У випадку функціонування інфраструктури, пов'язаної з існуванням зимових видів спорту, на природу одночасно впливає багато негативних факторів, а їх ефект накопичується та кумулюється. Це ще більше поглиблює та прискорює негативні наслідки [Rolando et al. 2007].

Природна цінність цих територій з точки зору впливу на навколишнє середовище інвестицій, пов'язаних із зимовими видами спорту, з огляду на характер проєкту та можливий широкий і негативний вплив повинна визначитися досвідченими дослідниками. Надійність інвентаризації гарантує уникнення шкоди, яка може бути особливо серйозною і незворотною у вразливому гірському середовищі, де маємо справу з тваринами із високим статусом збереження та їх відокремленими популяціями. Такий підхід повинен безумовно застосовуватися на територіях Natura 2000.

В таких випадках рекомендується:

- створення карт із зазначенням місць окремих конфліктів та найважливіших біотопів, де наявні рідкісні види птахів (за таким принципом, як плани землекористування). Такі карти повинні вказувати надзвичайно цінні ділянки в гірських районах, які ні за яких обставин не можуть зазнати тиску зимових видів спорту (див. також наступний пункт);
- у випадку надзвичайно рідкісних видів птахів, чисельність яких вкрай низька (наприклад, беркут, сапсан, хрустан) або чисельність яких різко зменшується (наприклад, тетерук, глушець), слід безумовно визначити місця гніздування та постійного місцезнаходження птахів. Такі місця слід маркувати та доглядати (охоронні зони для птахів, які підлягають такому видові охорони), щоб мінімізувати прямий вплив туризму та зимових видів спорту на ці ділянки.
- створення дружніх до природи схилів, де видаляються лише камені та згладжуються гострі краї, в той час як рослинність і ґрунт залишаються цілими [Rolando et al. 2007];
- сприяння розвитку місцевої рослинності, чагарників та груп дерев на схилах [Роландо та ін. 2007];
- орнітологічна інвентаризація повинна стосуватися не лише ділянки проєкту, а й прилеглих територій, оскільки пов'язані з будівництвом гірськолижних курортів інвестиції також впливають на різноманітність птахів у безпосередньо прилеглих лісах [Laiolo and Rolando 2005].
- лінія розмежування між гірськолижними схилами та лісом повинна проходити поступово, тому слід формувати перехідну структуру в екотонічній зоні між відкритою місцевістю та лісом у вигляді густих чагарників (значне освітлення це дозволяє) та низьких місцевих дерев, типових для даної висотної зони. Такі місця можуть притягувати комахоїдних птахів, приваблених великою кількістю комах, кущів з плодами й укриттів;
- безперечною є перевага пасовищ над гірськолижними трасами як більш привабливих для птахів. Це пов'язано з тим, що такі місця існують тривалий час, лінія переходу між пасовищем і лісом є багатюю, ці місця більш рясно заселені комахами, а композиція і склад рослин багатший. Тому неприпустимим є перетворення добре функціонуючих пасовищ на гірськолижні схили;
- мінімізація збитків має відбуватися вже на етапі планування інвестицій, що дозволить уникнути помилок та врахувати глобальне потепління. Погодження нових зимових об'єктів не повинно базуватися лише на їхньому впливі на довкілля. Оцінка повинна враховувати найближче майбутнє, оскільки зміни, завдані довкіллю, у цьому випадку є більш постійними порівняно з територіями, які розташовані нижче. Осередок з незначним впливом на навколишнє середовище протягом короткого

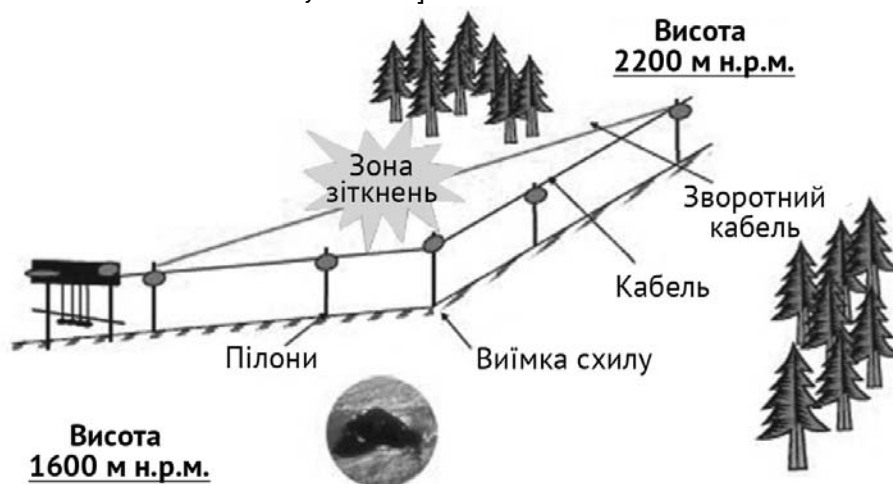
періоду часу, внаслідок, наприклад, змін клімату, може через тривалий час негативно впливати на природу;

- на присутність дрібних ссавців може позитивно вплинути залишення груп дерев у вигляді островів на гірськолижних схилах, а також залишки деревини (woody debris), наприклад у вигляді гілок, кори або стовбурів, що розкладаються [Rolando v. 2013];
- зміни на схилах, які готуються для гірськолижних трас, повинні бути мінімальними і обмежуватися видаленням валунів та вирівнюванням поверхні лише в місцях з гострими краями (місця, небезпечні для лижників), залишаючи якомога більше природнього ґрунту та рослинності [Rolando et al. 2013];
- особливу увагу слід приділити місцевій рослинності та дернині, яка повинна, де це можливо, повертатися на гірськолижні схили. Однак це не повинно бути компромісом у питанні безпеки руху;
- максимально бажаними є будь-які коридори або тунелі, побудовані для тварин;
- потрібно визначити вплив повітряних ліній на птахів, особливо в районах, де живуть куроподібні (тетерук, глушець та орябок). Там, де трапляються зіткнення з цими видами, лінії повинні бути позначені та закріплені для зменшення їх смертності. Ефективність цього методу виявилася достатньою. Дослідження в Альпах показали, що найбільш ефективним є використання червоного кольору при позначанні маркерів на нерухомих лініях та кілець на робочих лініях. Дослідження показують, що не всі лінії є смертельними, тому слід визначити критичне місце небезпечних ліній.

Такі дослідження повинні включати:

- облік смертельних випадків через лінії, що є елементами інфраструктури витягів (ідентифікація видів, точне місцезнаходження GPS, фотодокументація). Територія обліку не повинна обмежуватися ділянкою під лініями, оскільки поранені птахи можуть віддалитися від місця зіткнення. Слід також врахувати, що мертвих та поранених птахів можуть підбирати хижаки, що може знизити результати обліку. Зниження чисельності постраждалих птахів може також виникати через труднощі, пов'язані з ростом рослинності, особливо після закінчення вегетаційного сезону та після танення снігу.
- характеристики місця зіткнення (висота над рівнем моря, висота над землею та довжина ліній, їх кількість, рослинність);
- оцінка ефективності різних видів візуального маркування ліній, що обмежують зіткнення (коли лінії стають невидимими – ми відзначаємо всі випадки зіткнень).
- лінії витягу не повинні підніматися стрімко догори, що часто спостерігається на крутих схилах та місцях з нерівномірним перебігом схилу. Для злагодження лінії слід встановити додаткові опори (див. рисунок нижче). Завдяки цьому знижується висота лінії над землею у місцях з особливо великою ймовірністю зіткнення; глушці і тетеруки в Альпах та Піренеях продемонстрували значно нижчу смертність на лініях нижче 8 м над землею, а найвищу – на висотах 8–12 м [Buffet and Dumont-Dayot 2013].

Рисунок 3. Курс траси гірськолижного витягу в місцях зі змінним нахилом [за Buffet and Dumont-Dayot 2013]



Бібліографія

- 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., Palmed 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 *Tetraoetrix*: 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. Po-radnik 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, *Ptáci Karkonoszy – atlas ptaków lęgowych 2012–2014.* Správa KRNAP Vrchlabí, Dyrekcja KPN Jelenia Góra: 480 ss. 452.
- Głowaciński Z. (red.) 2001, *Polska Czerwona Księga Zwierząt. Kręgowce.* PWRiL, Warszawa.
- Hédél 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. Za-kopane 2010: 41–44.
- Kuczyński L., Chylarecki P. 2012, Atlas pospolitych ptaków lęgowych Polski. Rozmieszczenie, wybór-czość 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 Jawo-rzynie 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., Palestrini 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., Palestrini 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.
- Ołaczek R. 2008, Skarby przyrody i krajobrazu Polski. Multico Oficyna Wydawnicza.
- atthey 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 *Pyrrhocorax 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. PTPP „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.

ВПЛИВ ГІРСЬКОЛИЖНИХ ОСЕРЕДКІВ НА ФЛОРУ (ГРИБИ, РОСЛИНИ І ТЕРИТОРІЇ ОХОРОНИ ПРИРОДНИХ ОСЕЛИЩ)

ПАВЕЛ ЖИЛА

Реалізація планів та заходів, пов'язаних з туризмом і лижним спортом, може становити значну загрозу для флори. Ці загрози включають ряд типових впливів інфраструктурних проєктів, що змінюють умови землекористування, а також специфічних для гірськолижних курортів наслідків.

Масштаби окремих впливів, як правило, не є великими, але їх об'єктами стають цінні гірські екосистеми. Характерними ознаками цих територій, особливо помітними зі збільшенням висоти над рівнем моря, є висока чутливість до змін навколишнього середовища і, що особливо важливо, дуже обмежена здатність до регенерації.

Будівництво гірськолижної інфраструктури змінює спосіб освоєння земель, а використання лижних трас та широких бігових доріжок порушує умови зимівлі рослин і тривалість вегетаційного періоду. Це змінює структуру рослинності та може спричинити зникнення рідкісних видів, тих, що підлягають охороні, а також їх оселищ.

Штучний сніг, який в умовах зміни клімату є і буде необхідним елементом гірськолижних курортів, може спричинити дуже значні порушення оселищ рослин через зміну умов зволоження та фізико-хімічних параметрів ґрунту. Бувають також ситуації, коли штучний сніг покращує захист рослинності, збільшуючи їх ізоляцію від несприятливих теплових та механічних впливів.

Під час реалізації планів і проєктів можна суттєво зменшити вплив на біорізноманіття флори та опосередковано – на інші елементи середовища, які від неї залежать (ґрунт, накопичення та утримання води, популяції тварин). Заходи з мінімізації негативного впливу повинні в основному полягати у правильному виборі місця та відмові від інвазивних земляних робіт (вирівнювання схилів). Ділянки, позбавлені рослинності, слід озеленити насінням та саджанцями рослин місцевих видів.

Вплив реалізації проєктів та використання центрів гірськолижного туризму на біорізноманіття рослин та природних оселищ, сформованих рослинністю,

може включати типові для інфраструктурних проєктів впливи та спеціальні, які виникають внаслідок специфіки цього виду землекористування та активності людей.

«Вплив пили та екскаватора» – типові впливи

Типові впливи включають зайняття ділянок будівлями та інфраструктурою (будинки, станції та фундаменти опор для витягів, стоянки, споруди водозаборів та водосховищ, трансформаторних станцій тощо) та зміну типів землекористування – переважно вирубування лісів під лініями витягів та гірськолижних трас. Така діяльність може фізично знищити місце зростання охоронюваного виду або ділянку природного оселища. Крім того, у безпосередній близькості від трансформованих ділянок флора може зазнати опосередкованих впливів, наприклад, пов'язаних із змінами освітлення, більшим впливом вітру, поширенням інвазійних видів або через необхідність штучного засніження схилів для гарантування сприятливих умов для катання на лижах. Використання лижної інфраструктури також пов'язане зі значним споживанням води. Це типовий вплив, пов'язаний із водопостачанням для мешканців та туристів, або, наприклад, зі зрошенням сільськогосподарських земель. У випадку гірськолижних курортів нетиповими є сезонність і терміни посиленого забору води, які припадають на зимовий період. Перелік загроз для окремих типів природних оселищ та охоронюваних видів рослин включено до методичних документів: методичні вказівки Головного управління охорони навколишнього природного середовища (GDOŚ)¹ щодо їх охорони та Головної інспекції охорони навколишнього середовища (GIOŚ)², що містять вказівки з проведення моніторингу їх стану та перспектив захисту. Нижченаведений огляд літератури стосується впливів, характерних для лижного спорту.

«Крім пилки та екскаватора» – вплив гірськолижного спорту на флору

Специфіка впливу центрів зимових видів спорту, зокрема гірськолижних трас, визначається двома основними факторами: гірським розташуванням таких центрів, а також залежністю від снігового покриву та його використанням.

Масштаби впливу гірськолижної інфраструктури на рослини та природні оселища значно менші, ніж у випадку з іншими лінійними проєктами, такими як будівництво дороги, залізничної колії або каналізаційної мережі. У той же час розташування з'їздів та гірськолижних трас зазвичай відбувається в районах, які мають незрівнянно більше значення для захисту біорізноманіття флори, ніж середній дорожній маршрут. Це добре відображається у статистиці: території над верхньою межею лісу займають менше 3% поверхні Європи, і в той же час вони є середовищем існування для 20% європейських видів рослин [Thuiller et al. 2005, цитовано за: ЕЕА 2009]. У Національному парку Татр налічується біля 1000 видів судинних рослин, тобто понад 1/3 національної та постійнозростаючої флори.

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

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

Не менш важливим є те, що із збільшенням висоти над рівнем моря вегетаційний період скорочується, а це призводить до повільнішого росту рослин. В результаті на вищерозташованих ділянках рослинність відновлюється повільніше, що стосується як пошкодження окремих рослин, так і вторинної сукцесії на більших площах. Це означає, що в гірських умовах рослини, їхні спільноти та сформовані під впливом їх життєдіяльності ґрунтові умови є набагато чутливішими до зовнішніх впливів і мають нижчу регенеративну здатність, ніж у випадку нижче розташованих територій [Korner 2003 в: Rixen 2013]. Негативний вплив гірськолижного курорту в основному стосуватиметься територій, які мають велике значення для захисту біорізноманіття рослин і, водночас, мають низьку здатність до регенерації.

Чутлива гірська флора вже зараз зазнає дуже високого тиску глобального чинника, яким є зміна клімату. Загрози для біорізноманіття гір внаслідок потепління досліджувались як за допомогою експериментів [ITEX; Henry & Molau 1997; Elmendorf і in. 2012], так і моделювання [Schroter et al. 2005 рік; Тьюєр та in. 2005]. У ситуації глобального потепління гірські рослини перебувають у подвійно не вигідному становищі, і найбільш вразливою групою в цьому плані є ендеміки альпійського поясу. Специфіка гірських оселищ полягає в тому, що зі збільшенням висоти зменшується площа їх поверхні, аж до висоти вершини. Рослини та гриби, порівняно з тваринами, не є рухливими організмами, і, у відповідь на кліматичні зміни, їх «переміщення» та зайняття вищих місць зростання наступними поколіннями відбувається повільно [Pauli et al. 1996; Walther і in. 2005; Pauli і in. 2003; Pauli і in. 2007]. Порівняно з найкраще вивченими Альпами, кліматична загроза флорі в польських горах є ще більшою через їх низьку висоту та наявність високогірних оселищ лише на невеликій території країни, обмеженій Татрами, Баб'єю Гурою та Карконошами.

Більшість прямих впливів на рослинність пов'язані із земляними роботами під час будівництва інфраструктури. Однак не слід забувати, що у випадку великої кількості курортів земляні роботи також спрямовані на формування схилів та підтримання їх в стані, який гарантує сприятливі умови для лижників і створює можливість штучного засніження. Парцеляція землі для цієї мети пов'язана з дуже значним впливом на рослинний покрив, що вивчалось вже 20 років тому [Bayfield 1996; Urbańska 1997]. Важливо, що повторне задернення ґрунту в гірських умовах часто буває дуже складним, особливо зі збільшенням висоти.

Сніг ізолює

Катання на лижах пов'язане зі зміною параметрів снігового покриву. Сніг на гірськолижних трасах механічно вирівнюється та ущільнюється за допомогою ратраків. Під час спусків лижники систематично ущільнюють сніг на схилах і сприяють формуванню снігових мульд. На деяких схилах поблизу гірськолижних витягів та закладів громадського харчування посилений рух пішоходів теж сприяє ущільненню снігу. Тим часом залишковий природний сніговий покрив є головним фактором, що впливає на різноманітність рослин у горах. Деякі види пристосовані до функціонування у відкритих, майже безсніжних місцях проживання, тоді як інші схильні до зростання в глибокому снігу [Ellenberg 1988 та Korner 2003 за Rixen 2013].

Система рослинних угруповань у горах майже точно відповідає періоду наявності снігового покриву на певній території [Friedel 1988 за Rixen 2013], тому зміна часу танення снігу може спричинити трансформацію природних оселищ. У контексті оцінки впливу гірськолижного використання території слід зазначити, що:

- Температура, при якій зимують рослини, їх насіння та спори, становить 0 °C у разі непошкодженого снігового покриву, тоді як сніговий покрив, ущільнений лижниками і ратраками, має набагато нижчу ізоляційну здатність, а температура під ним може опускатися до -10 °C [Rixen, Haeblerli and Stoeckli 2004].
- В ущільненому снігу може утворитися зімкнутий шар льоду, який перекриває доступ кисню і спричиняє загибель або ослаблення рослини під впливом морозу чи патогенів [Newesely 1994 за Rixen 2013].
- Замерзання ґрунту викликає навесні затримку розвитку рослин, скорочує період їх вегетації, навіть якщо ущільнений сніг розтане одночасно з неущільненим – зміна фенології рослин може бути помітна навіть протягом кількох тижнів після танення [Rixen et al. 2008 р. за Rixen 2013].
- Зміни теплових умов та фенології рослин в кількарічній перспективі призводять до трансформації охоплених ними рослинних угруповань:
 - збільшується частка рослин, характерних для більших висот [Wipf et al. 2005 за Rixen 2013];
 - збільшується частка видів, характерних для безсніжних районів та вузьких скелястих хребтів [Wipf et al. 2005 за Rixen 2013];
 - зменшується частка ранньовесняних квітів (наприклад, крокусів, сольданел), екологічна ніша яких (включаючи розвиток під сніговим покривом) зменшується порівняно з рослинами-конкурентами [Rixen 2013].
- Заморожування впливає також на стан ґрунту, руйнуючи його структуру та пригнічуючи активність мікроорганізмів, відповідальних за обіг поживних речовин [Monson 2006 за Rixen 2013]. Це призводить до зміни біологічної активності ґрунту, яка іноді виражається в швидкості розкладання целюлози. Це явище спостерігалось у трьох оселищах в чеських Судетах. [Zeidler, Duchoslav and Banas M. 2014].
- Накладання ряду факторів, що впливають на гірськолижний схил, спричиняє зміну ключових хімічних параметрів верхнього шару ґрунту, включаючи співвідношення вуглецю і азоту. Це явище теж спостерігалось у трьох оселищах в чеських Судетах. [Hedl et al. 2012].
- Лижники та ратраки можуть механічно пошкоджувати рослини, особливо на початку сезону та за умови низького снігового покриву [Rixen 2013] – особливо види зі здерев'янілими пагонами та бруньками, які зимують високо над поверхнею землі³. Це може викликати їх зникнення з рослинного угруповання протягом кількох років [Rixen et al. 2004].

Сукупний вплив вищезазначених чинників може викликати зниження продуктивності та різноманітності рослинних угруповань на схилах та гірськолижних трасах, а також ступеню покриття рослинністю ґрунтового покриву [Wipf et al. 2005 рік; Pohl i in. 2009]. Негативний вплив не обов'язково має місце, але його ймовірність зростає в екосистемах з високим біорізно-

3 Фанерофіти та хамефіти згідно з системою життєвих форм Раункієра.

маніттям та низькою продуктивністю, а саме ці параметри властиві гірським оселищам, особливо високогірній альпійській зоні [Kammer and Mohl 2002 after Rixen 2013].

Сніг від снігу відрізняється

Штучне засніження є фактором, який може зменшити вплив від гірськолижного використання території.

Засніження збільшує товщину снігу, що захищає рослинність від механічних та термічних пошкоджень [Wipf et al. 2005 рік; Rixen, Haerberli and Stoeckli 2004]. Штучний сніг має гірші теплоізоляційні властивості і також піддається ущільненню, але у разі необхідності штучного засніження його шар є товстішим за шар природного снігу. Однак сам штучний сніг є джерелом специфічних негативних впливів на флору, які були предметом порівняно недавніх досліджень, оскільки засніження стало звичною практикою (не лише в Польщі) лише в 21 столітті [Rixen et al. 2013]. Тому перелік виявлених негативних наслідків штучного засніження для рослин може бути доповнений новими дослідженнями. На сьогодні виявлено такі наслідки:

- на схилах, підданих штучному засніженню, процес весняного сніготанення подовжується в середньому на 2-3 тижні, хоча може подовжитись і до місяця [Rixen C., Stoeckli and Ammann 2003; Keller i in. 2004]. Пов'язане з цим скорочення періоду вегетації та порушення фенології рослин [Rixen et al. 2001] спричиняє зміну в структурі рослинної спільноти, зокрема зникнення ранньовесняних ефемероїдів [Wipf et al. 2005], таких як крокуси, білоцвіти та сольданели;
- штучний сніг є джерелом підвищеної гідратації оселища та надходження іонів, які використовуються як добавка для виробництва снігу, – що може мати негативний вплив, зокрема, на сухолюбні та ацидофільні оселища та види [Kammer et al. 1990 та 2002 pp. за Rixen et al. 2013]; масштаби цього впливу справді значні – запас іонів на штучно засніжених схилах у вісім разів вищий, ніж у випадку танення природного снігу [Rixen C., Stoeckli and Ammann 2003];
- потенційним джерелом несприятливих для рослин змін у ґрунтовому середовищі є поява бактерій, доданих у воду як каталізатори для кристалізації згідно з деякими технологіями засніження [Rixen C., Stoeckli and Ammann 2003].

Порівняльні дослідження штучно засніжених та природних снігових схилів, а також не підданих впливу гірськолижного спорту територій показали, що, хоча існують відмінності між територіями з різними способами засніження, в обох випадках на гірськолижних трасах фіксується зменшення видового різноманіття зростаючих тут рослин і продуктивності їх угруповань [Wipf i in. 2005].

Схил від схилу відрізняється

Вищенаведені умови гірських оселищ, що характеризуються низькою регенераційною здатністю, мають суттєві наслідки для можливості відновлення пошкоджених біотопів (після закінчення діяльності осередку на

етапі ліквідації проєкту). Аналіз понад 200 локалітетів в Альпах [Mosimann 1985 за Rixen і in. 2013] вказує, що на великих висотах (>2200 м н.р.м.) відновлення рослинного покриву не відбувається, принаймні у часовій перспективі досліджень (від кількох до кільканадцяти років). На висоті 1600-2200 м н. р.м. «післялижне» відновлення рослинних угруповань в Альпах відбувається, але його успіх значною мірою залежить від місцевих мікрокліматичних умов. Нижче 1600 м в Альпах спостерігається відновлення рослинності, незалежно від того, чи підтримується вона меліоративними заходами, чи це відбувається природним шляхом вторинної сукцесії. У Польщі рослинна зональність проходить на трохи нижчих висотах, ніж в Альпах, однак, за винятком окремих гірськолижних курортів у Татрах і Карконошах, гірськолижні траси, як правило, проходять нижче верхньої межі лісу. У цьому випадку сукцесія проходить самостійно, але її характер залежить від попереднього виду землекористування та застосовуваних методів рекультивациі. У місцях, де не проводились значні земляні роботи (парцеляції), а були видалені лише дерева та пні, лісові рослини (підлісок) домінують вже під час експлуатації схилу, а після припинення використання та відповідних посадок відновлюється ліс зі структурою, подібною до прилеглих ділянок. Однак у разі переміщення ґрунтових мас в результаті руйнування ґрунтового профілю та вторгнення нелісової рослинності можлива рекультивациа не відновлює природного лісу з його різноманітною флорою [Burt and Rice 2009; Roux-Fouillet, Wipf and Rixen 2011]. Тому існує принципова різниця між різними гірськолижними трасами з точки зору негативного впливу на флору та у часовій перспективі спричинених ними змін. Головним фактором є здійснення (або нездійснення) вирівнювання земель, яке руйнує не тільки рослинність, а й структуру верхнього шару ґрунту.

Складні залежності

Рослини та гриби є ключовим елементом кругообігу речовин в екосистемі, відіграючи роль основних продуцентів та редуцентів органічної речовини. Більш помітні в ландшафті рослини залежать від симбіозу з мікоризними грибами. Деревя, чагарники та інші рослини є головним фактором формування оселищ для інших організмів. У випадку з птахами в околицях гірськолижних схилів було відзначено зменшення їх біорізноманіття, загальної кількості видів та частки лісових видів. Важливо, що екотон гірськолижної траси мав інший характер і видовий склад (був менш різноманітним), ніж межа лісу та гірських пасовищ. Модель, заснована на таких параметрах рослинності, як її щільність, висота, вертикальне розміщення, найкраще підходила для опису розподілу, чисельності та різноманітності птахів [Laiolo and Rolando 2006]. Таким чином, зміни рослинного покриву можуть потягнути за собою перетворення в структурі інших груп організмів, наприклад, птахів. Проведені в Бескиді Сондецькому польські дослідження показують, що лісові ділянки в околицях гірськолижних схилів використовуються лісовими копитними як зони безпеки, оскільки тут спостерігається менший тиск великих хижаків, які уникають контакту з людьми [Lesiak and Tomek 2008]. Це піднімає питання про можливість зміни структури рослинного покриву в результаті посиленого тиску травоядних.

Двостороння залежність характерна також для світу безхребетних та рослин, де існує ряд тісних міжвидових відносин, в т.ч. є рослини специфічні для запилювачів та спеціалізовані запилювачі квітів. Зміни рослинного покриву, пов'язані з функціонуванням гірськолижного курорту, можуть призвести до каскаду змін в сукупностях інших організмів, що зазвичай викликає зниження загального біорізноманіття і зменшення частки особливо рідкісних та чутливих видів.

Захист рослинності має також економічне обґрунтування. Схил з густою рослинністю (задернований) вимагає менше снігу, ніж ділянка, що зазнала ерозії (відкритий ґрунт і каміння). У першому випадку 30 см снігу забезпечує хороші умови для катання на лижах, у другому потрібно майже вдвічі більше – 50 см снігу [Abegg 1996 за Steiger and Mayer 2008]. Ерозія ґрунту також значною мірою залежить від рослинності. Еродований схил менш привабливий для лижників і може бути небезпечним як через наявність відкритих материнських порід і глибоких щілин, так і через зниження стійкості фундаментів підйомної інфраструктури. Усунення наслідків ерозії зазвичай проводиться із застосуванням важкого обладнання, що, з одного боку, дороге, а з іншого викликає подальше знищення рослинності, посилюючи проблему ерозії в наступні роки. Тим часом головним фактором, який обмежує ерозію, є вкритий рослинністю схил та його біорізноманіття, що в цьому контексті полягає у наявності рослин з різними типами кореневих систем [Martin et al. 2010 за Rixen 2013]. Також на нижчому рівні ґрунтових агрегатів стабільність грудкуватої структури ґрунту на гірськолижних схилах більше корелює з кількістю видів рослин, ніж з будь-яким іншим параметром ґрунту або рослинності [Pohl et al. 2009]. Еродовані і вкриті знищеною рослинністю схили не підвищують туристичну привабливість у безсніжні сезони року, коли відвідувачі очікують побачити прекрасні гірські краєвиди та насолодитись контактом з природою. Отже, охорона рослинності, включаючи її природний характер та біорізноманіття, є не лише законодавчою вимогою, але й відповідає інтересам користувачів гірськолижного курорту, місцевої громади та всього суспільства.

Практичні рекомендації щодо підготовки екологічної документації

Нижченаведена пропозиція щодо оцінки впливу планів та проєктів у сфері гірськолижного спорту на флору відповідає такій схемі:

- Рання ідентифікація найважливіших елементів, необхідних для підтримання біорізноманіття флори в районі запланованої діяльності – де знаходяться ділянки охоронюваних біотопів, місця зростання охоронюваних та рідкісних видів?
- Встановлення, чи ці елементи перебувають у межах впливу окремих частин плану або проєкту – чи можливе знищення або істотна зміна оселища та місць зростання окремих видів флори?
- Заснована на чітко визначених критеріях оцінка, чи передбачуваний вплив погіршить стан охорони⁴ ключових елементів, важливих для збереження, також на місцевому рівні, біорізноманіття флори – чи

⁴ У розумінні ст. 5, пункти 24 і 25 Закону від 16 квітня 2004 р. Про охорону природи (Вісник законодавства за 2013 р., поз. 627, із змінами та доповненнями).

вплив істотно зменшить популяції видів чи площі оселищ, чи погіршить стан їх функціонування або змінить межі території їх зростання?

Запропонована процедура спрямована на максимізацію внеску, який може зробити ботанічна експертиза для мінімізації витрат та ризиків, пов'язаних з інвестиційними планами. Вона була розроблена, щоб уникнути типових помилок у практиці природничих оцінок:

- встановлення місць зростання рослин, що підлягають охороні, та, особливо оселищ (включаючи пріоритетні оселища) на пізній стадії проєкту; в реаліях польських гір інвестиції часто здійснюються на територіях Natura 2000, які охороняють оселища, і виявлення їх у місці, призначеному для зміни типу землекористування, може ефективно заблокувати проєкт. Цього можна дуже легко уникнути, наприклад, на основі аналізу (та польової перевірки) картографічних даних «Плану охоронних завдань оселища» та вибору місця для проєкту, яке не буде перетинатися з об'єктами його охорони;
- дисбаланс між дослідженнями стану навколишнього середовища та аналізом впливів: непропорційно великий обсяг робіт, пов'язаних з польовими дослідженнями, що виконуються дуже ретельно та на (за надто) великій площі, порівняно з часто залишковими та не чітко обґрунтованими оцінками видів та масштабів впливу на флору; це призводить до марнування виділених коштів – фінансова неефективність процедури ОВНС;
- відсутність розподілу за важливістю для збереження біорізноманіття окремих видів та оселищ, особливо в місцевому масштабі: критерієм, що використовується для оцінки «значимості» даного виду, є офіційний статус охорони (передбачений положеннями Оселищної Директиви та положеннями про суворий і частковий захист видів), тоді як вони є статичними параметрами і стосуються території континенту чи країни, а не регіональної та місцевої популяції, в масштабі якої здійснюється вплив плану або проєкту; відповідними критеріями є Червоні списки, особливо регіональні, та поточні оцінки стану збереження видів та оселищ (на національному рівні та на охоронюваних територіях);
- відсутність чітких критеріїв для оцінки ключового елемента прогнозу для конкретного виду або оселища, тобто оцінки значущості впливу (відповідь на запитання: чи є негативний вплив значним?). Часто оцінка замінюється голослівною заявою чи декларацією про відсутність значного впливу у контексті стану збереження.

Запропонований нижче шлях проведення ботанічної експертизи базується на аналізі впливу на флору в контексті, який дозволяє оцінити значущість прогнозованих змін у перспективі охорони видів та оселищ на місцевому, а не тільки регіональному та національному рівнях, на які майже кожен окремий план чи проєкт не впливає, незважаючи на те, що сукупність локальних змін визначає глобальну ситуацію.

Таблиця 1. Шлях виконання ботанічної експертизи (кроки 1-6) для встановлення значущості впливу плану або проєкту на флору.

Оцінка стану довкілля	Визначення масштабу впливу	Прогноз значення впливу
1. Визначення місця знаходження і стану охорони ключових елементів для захисту флори в районі проєкту	3. Визначення кількості ключових елементів для захисту біорізноманіття флори, які перебувають під впливом, та типу цих впливів	5. Прогноз змін природоохоронного статусу ключових елементів захисту біорізноманіття флори, що зазнали впливу
2. Встановлення стану охорони ключових видів і оселищ в масштабі національному, регіональному і території, що охороняється	4. Визначення частки та функціональної значущості елементів, на які відбувається вплив, у порівнянні з національною, регіональною та місцевою популяцією, що охороняється, та ресурсом охоронюваних оселищ	6. Встановлення, чи може прогнозована зміна викликати погіршення стану збереження виду чи оселища в національному масштабі, регіоні чи охоронюваній території

У наведеній вище таблиці викладено (можливо, у дещо складний спосіб) обсяг роботи, що має на меті відповісти на шість простих питань:

1. Що там росте?
2. Чи воно охороняється чи є рідкісним, чи загрожує йому вимирання?
3. На що із того, що там зростає, впливатиме план чи проєкт?
4. Чи важливі ці території на національному, регіональному чи місцевому рівнях?
5. Чи вплив плану або проєкту змінить щось для видів, які охороняються, рідкісних, зникаючих?
6. Чи змінить це шанси на збереження оселища чи виду в країні, регіоні та на місцевому рівні?

Важливим елементом запропонованої процедури є визначення розміру «локальної» шкали, оскільки це може мати вирішальне значення для кінцевого результату оцінки. Частка і значення цієї позиції в контексті даного гірського масиву, цілого гірського ланцюга, гміни, повіту, водозбору тощо будуть різними. Басейновий підхід є найбільш виправданим на основі природничих наук, але в його межах досі невідомо, якого рівня басейни слід застосовувати, якого порядку розміру річки. Тому з формальних та практичних міркувань для визначення локальної контрольної точки краще використовувати межі гміни чи охоронюваної території, якщо передбачуваний вплив їх стосується. Гміна як орган, що видає екологічні дозволи, відповідає за охорону довкілля у своєму місцевому масштабі, тоді як охоронювані території є інструментом для цього. Для територій гмін, заказників, ландшафтних парків тощо часто здійснені інвентаризації природних ресурсів, тому є дані, що полегшують процес оцінки. Однак у контексті охоронюваних територій слід зазначити дві ситуації. По-перше, це вплив на території Natura 2000, який змушує проводити спеціальну оцінку впливу на оселища та виключає можливість екологічної компенсації для видів та оселищ, що підлягають особливій охороні на конкретній території Natura 2000. Другий – це території охоронюваного ландшафту, які, за кількома винятками, не мають спеціальної природоохоронної документації, але часто займають настільки великі території (наприклад, Південно-Малопольський ландшафтний парк), що в їхньому випадку важко говорити про локальні масштаби.

Стратегічна оцінка впливу на навколишнє середовище (СОВНС)

У випадку гірськолижної індустрії цей тип документації стосуватиметься в першу чергу досліджень планування: вивчення умов та напрямів просторового розвитку (УНПР) та місцевий план просторового розвитку (МППР), а також, можливо, галузевих стратегій розвитку даного типу лижного спорту.

Для окремих поясів рослинності потенційні впливи будуть мати різні характери. Подальші рекомендації є максимально універсальними, і конкретна оцінка повинна бути детально розроблена з урахуванням місцевих умов. В основному вони стосуються гірських районів, де інтенсивність гірськолижного туризму є найбільшою. У випадку інших місць рекомендації потребують відповідної адаптації. Крім території південної Польщі невеликі схили можуть утворюватися в основному по краях долин річок або на післяльодовикових пагорбах, тобто на місцях зростання ксеротермічних лук.

Опис плану

Опис документу повинен містити інформацію про втручання в навколишнє середовище запланованих заходів, яке може вплинути на флору. Це стосується, зокрема, зміни методу господарювання – для якої площі (га) передбачається: вирубка лісів, забудова, вирівнювання, посадка? Також слід представити запланований спосіб використання снігу – яка площа (га) запланована під: катання на лижах, догляд за поверхнею снігу (ратракування), штучний сніг?

Просторовий обсяг заходів, включених до плану, повинен бути представлений графічно.

Опис стану навколишнього середовища

На етапі підготовки стратегічної документації, яка, як правило, охоплює великі території, основним джерелом інформації про флору повинні бути наявні літературні дані з цього питання та інформація закладів охорони навколишнього середовища, які можуть бути доповнені польовими дослідженнями. Для аналізу слід використовувати такі джерела:

- плани охорони охоронюваних територій, зокрема План охоронних завдань територій Natura 2000 разом із проектною документацією – доступні в Інтернеті або можуть бути отримані в Регіональній Дирекції охорони навколишнього середовища (РДОНС);
- дані ГІС від РДОНС, отримані на підставі запиту щодо надання інформації про навколишнє природне середовище – місця зростання відомих РДОНС рослин та грибів, що підлягають охороні;
- Червоні книги та списки (рослин, грибів, лишайників тощо): воєводські, карпатські чи судетські;
- ортофотоплани: Геопортал, Google та ЄЕЗ Європейські охоронні території MAP та Natura2000 Viewer – для територій за кордоном;
- карти лісових насаджень Банку даних про ліси [Генеральна Дирекція Державних Лісів (ГДДЛ) – 2016] – на основі яких можна попередньо відібрати потенційні ділянки охоронюваних оселищ [ГДДЛ 2007];

- інформація, включена до кадастрів природних ресурсів гмін;
- наукові публікації, присвячені цій місцевості;
- ґрунтові і геологічні карти.

З точки зору захисту флори аналіз повинен стосуватися безпосередньо зони впливу проєкту з урахуванням 100-метрової буферної зони (можливі опосередковані впливи). Слід раціонально оцінити межі впливу водогосподарських змін, пов'язаних із водозабором і засніженням схилу: в більшості випадків це будуть ділянки, розташовані безпосередньо під місцем засніження (схилом) і потік нижче водозабору на ділянці до точки з'єднання з іншим водотоком. Зібрані дані повинні включати:

- карту розташування районів природних та напівприродних екосистем, важливих для охорони флори: ліси (із зазначенням зрілих лісів та пралісів), луки та пасовища, водно-болотні угіддя (водотоки, водосховища, торфовища, болота) та відслонення гірських порід, кам'яні ріки, осипи та інші скельні утворення;
- інформація про ґрунт та геологічні умови в районі (чи відрізняються вони від тих, що переважають в даній місцевості, наприклад, відслонення вапняків);
- відомі місця знаходження рослин та грибів, що перебувають під охороною;
- відомі місця розташування рідкісних (перелічених у національних та регіональних Червоних списках) рослин та грибів;
- розташування відомих ділянок охоронюваних оселищ.

У разі відсутності достовірної інформації про розташування місць поширення видів та оселищ, що охороняються, і в той же час виявлення «перетинання» плану з територіями, важливими для охорони флори та/або ділянками нетипових ґрунтових умов, літературні дані слід доповнити польовими дослідженнями, проведеними в період, відповідний до типу оселища та висоти над рівнем моря (весняно-літній період для більшості рослин, осінній для більшості грибів).

Скельні відслонення та великі дерева (як живі, так і мертві) слід перевіряти у пошуках лишайників та мохів, які підлягають охороні і для яких (включаючи «зональні» види) гірські райони є головним притулком. Щодо лишайників та мохів наявні літературні дані є мізерними, що в більшості випадків не дозволяє оцінити важливість території для захисту цих груп організмів.

Опис впливів

Опис можливих впливів повинен включати інформацію про площу та тип оселищ, що підлягають трансформації під час реалізації проєктів, включених до плану, зокрема:

- зони постійної забудови (будівлі, дороги, стоянки, водозабори та резервуари для води);
- райони вирубки лісів;
- поверхні запланованих земляних робіт, включаючи вирівнювання схилів.

Окрім цього, слід описати поверхні та типи оселищ, на яких будуть змінні умови землекористування під час реалізації проєкту:

- поверхня руху лижників (ущільнений сніг);
- зона догляду (механічно ущільнений сніг);
- зона штучного засніження;
- пов'язаність між собою вищезазначених поверхонь;
- довжина водотоку, який зазнає змін водогосподарських умов, пов'язаних з водозабором та таненням ущільненого та/або штучного снігу;
- площа оселищ зі зміненими водогосподарськими умовами внаслідок штучного засніження та ущільнення снігу.

Ці пункти слід графічно відобразити на тлі відомих місць розташування природних та напівприродних екосистем, важливих для охорони флори, і, звичайно, відомих місцезнаходжень охоронюваних зон, рідкісних видів та площ оселищ.

Оцінка наслідків впливів

Слід оцінити передбачувану кількість локалітетів рослин, грибів та лишайників – виражених у кількості екземплярів (залежно від таксону, це буде кількість особин/плодових тіл/грибниць або/та їх площа) – яка буде знаходитись в межах негативного впливу внаслідок реалізації проєкту та який відсоток вони складуть від аналізованої популяції (національної, локальної та, можливо, особливо захищеної на території Natura 2000). Детальна оцінка не повинна охоплювати весь перелік видів, що знаходяться на досліджуваній території, а лише тих, що охороняються та/або перелічені в Червоних книгах та Червоних списках як вимираючі та зникаючі види⁵. Для цих вразливих видів слід визначити, виходячи з параметрів, зазначених у поточній інструкції з моніторингу виду ГІОНС [Perzanowska 2010, 2012a та 2012b або оновлення], чи може прогнозований вплив погіршити стан та перспективи їх захисту. Для видів без інструкцій з моніторингу слід використовувати адаптовані настанови щодо видів, найбільш схожих за вимогами до оселища, або експертну оцінку на основі чітко представлених параметрів та критеріїв.

Подібна процедура повинна охоплювати захищені природні оселища, кількість яких слід описати поверхнею ділянок, а прогноз можливого погіршення стану та перспективи захисту слід проводити, використовуючи інструкції з моніторингу оселища ГІОНС [Mróz 2010, 2012a та 2012b або оновлення]. Особливу увагу слід звернути на пріоритетні оселища, до яких, швидше за все, належать Phyllitido-Aceretum (код оселища 9180) та Nardo-Callunetea (код оселища 6230), а в опосередкованому впливі, пов'язаному зі зміною водних умов, – Oхусосо-Sphagnetetea (код 7110).

При аналізі наслідків, крім стандартних та типових загроз, перелічених у керівних принципах ГІОНС, слід також враховувати конкретні наслідки, пов'язані з катанням на лижах. Ці впливи матимуть нерівномірний вплив

⁵ Охорона місць існування окремих видів, що підлягають охороні, впливає з Розпорядження Міністра навколишнього середовища про охорону видів рослин (Вісник законодавства 2014 р., поз.1409). Захист усіх рослин та біорізноманіття виникає зі ст. 2 Закону про охорону природи (Вісник законодавства 2013 р., поз. 627, зі змінами та доповненнями), і в першу чергу повинен стосуватися таксонів, що перебувають під загрозою зникнення або зменшення їх площі (перераховані в Червоних списках).

на окремі види, наприклад, штучне засніження може допомогти захистити чагарники, але загрожує геофітам (див. вище).

Мінімізація впливів та компенсація наслідків

Стосовно нерушливих зразків флори та ділянок оселища основним методом мінімізації впливів є вибір місця для реалізації проєкту та супутніх дій, які не загрожують їх руйнуванням або погіршенням умов життя та функціонування. Що стосується ділянок, важливих для захисту флори, це означає уникати:

- забудови території;
- зміни землекористування;
- зміни значущих параметрів навколишнього середовища.

Знищення заповідної ділянки рослин або ділянки оселищ вимагає окремого адміністративного рішення.

На практиці вищезазначені рекомендації можуть означати, наприклад:

- вибір місця розташування будівель, доріг та стоянок, а також запланована вирубка дерев за межами розташування рідкісних та таких, що підлягають охороні, видів флори та оселищ;
- на внутрішньолісових маршрутах гірськолижних витягів і трас слід відмовитись від земляних робіт і обмежитись зрізанням дерев;
- не використовувати штучне засніження у місцях, де зустрічаються геофіти (включаючи крокуси та первоцвіти), сухолюбна та ацидофільна рослинність;
- не використовувати штучні засніження з додаванням іонних домішок до води у «водозборах» верхових боліт, оліготрофних водозбірників та інших оселищ, чутливих до евтрофікації;
- застосування меншої ширини гірськолижних трас (гірських та бігових) в районах відкритих оселищ (гірські луки), де ущільнення снігу та його тривале залягання можуть негативно вплинути на видову структуру рослинних угруповань – на практиці це означає тимчасове оголодження місцевості, введення маркування, застосування штрафних санкцій (наприклад, на територіях національних парків, заказників, спеціальних господарств Держлісфонду) за перетин меж територій, призначених для лижників;
- заборона використання привозних мас ґрунту та гумусу для вирівнювання і освоєння земель та інших робіт з метою обмеження можливості інтродукції інвазійних видів;
- заборона використання чужорідних (декоративних, компенсаційних) видів для посадки;
- зобов'язання негайного посіву, посадки та/або задерновування ділянок зі знищеною рослинністю;
- зобов'язання використовувати місцеве насіння, саджанці або дернину для відновлення рослинності;
- переміщення під час можливої вирубки частини вилучених стовбурів в навколишні ліси, щоб локально збільшити кількість мертвої деревини, доступної для пов'язаних з нею грибів та епіксильних рослин;
- переселення окремих екземплярів охоронюваних та/або рідкісних видів за межі суттєвого негативного впливу проєктованої інвестиції.

Компенсаційні заходи можуть охоплювати охорону природних оселищ та місць зростання представників рідкісних чи таких, що підлягають охороні видів флори, на території (або кількості екземплярів), принаймні рівній площі, яка зазнає негативного впливу проєкту. У разі впливу на напівприродні лучні оселища аналогічні заходи повинні бути включені до програми активного захисту (косіння та/або випас худоби).

Наведений перелік не вичерпує набору можливих заходів щодо пом'якшення наслідків, які слід адаптувати до місцевих умов. Наприклад, вони будуть зовсім іншими в альпійському поясі, ніж у нижньому лісовому. В окремих випадках слід використовувати наявні методичні вказівки та збірки передових практик. Приклади публікацій про луки [Salvere 2012a та 2012b; Scotton, Kirmer and Krautzer 2012], водно-болотні угіддя [Guziak and Lubaczewska 2001; Jermaczek, Wołejko, Misztal 2009; Makles, Pawlaczyk and Stańko 2014], угруповання з домінуванням низьких трав [Barańska and Jermaczek 2009; Barańska 2014] та пішохідні стежки [Bayfield and Aitken 1992] включені до бібліографії.

Моніторинг

У випадку проєктів, реалізація яких запланована на територіях Natura 2000, створених для охорони видів або типів оселищ, що знаходяться в межах впливу планованого проєкту, як один з елементів моніторингу проєкту слід включити результати оцінки стану їх збереження (дані можна отримати від РДОНС та ПОНС).

Інформаційна картка проєкту (ІКП)

Опис проєкту

Опис проєкту повинен містити кількісну інформацію про окремі зміни видів землекористування, що випливають із нього – яка площа (га) запланована під: вирубку лісів, забудову, вирівнювання/підготовку ділянки? Також слід представити запланований спосіб використання снігу – яку площу (га) заплановано призначити для катання на лижах, ратракування, штучного засніження? Де будуть розташовані можливі місця забору та накопичення води?

Важливо представити якомога ширший перелік варіантів проєкту, включаючи локалізацію, технічні та організаційні аспекти, що на наступних етапах роботи з оцінки впливу дозволяє здійснити фактичний вибір та реалізацію оптимального рішення.

Просторовий обсяг проєкту повинен бути представлений у графічній формі.

Опис стану довкілля

На етапі підготовки ІКП, тобто на початковому етапі процедури ОВНС, головним джерелом інформації про флору слід вважати наявні дані, доступні в літературі з цього питання та в закладах охорони навколишнього середовища.

Для аналізу можна використовувати такі джерела:

- плани охорони охоронюваних територій, зокрема План охоронних завдань для оселищних територій Natura 2000 разом із проєктною документацією – доступні в Інтернеті або можуть бути отримані в Регіональній Дирекції охорони навколишнього середовища (РДОНС);
- дані ГІС від РДОНС, отримані на підставі запиту щодо надання інформації про навколишнє природне середовище – місця зростання відомих РДОНС рослин та грибів, що підлягають охороні;
- Червоні книги та списки (рослин, грибів, лишайників тощо): воєводські, карпатські чи судетські;
- ортофотоплани: Геопортал, Google та ЄЕЗ Європейські охоронні території MAP та Natura2000 Viewer – для територій за кордоном;
- карти лісових насаджень Банку даних про ліси [Генеральна Дирекція Державних Лісів (ГДДЛ) – 2016] – на основі яких можна попередньо відібрати потенційні ділянки охоронюваних біотопів [ГДДЛ 2007];
- інформація, включена до кадастрів природних ресурсів гмін;
- наукові публікації, присвячені цій місцевості;
- ґрунтові і геологічні карти.

З точки зору захисту флори аналіз повинен стосуватися безпосередньо зони впливу проєкту з урахуванням 100-метрової буферної зони (можливі опосередковані впливи). Слід раціонально оцінити межі впливу водогосподарських змін, пов'язаних із водозабором і засніженням схилу: в більшості випадків це будуть ділянки, розташовані безпосередньо під місцем засніження (схилом) і потік нижче водозабору на ділянці до точки з'єднання з іншим водотоком.

Зібрані дані повинні включати:

- карту розташування районів природних та напівприродних екосистем, важливих для охорони флори: ліси (із зазначенням стиглих лісів та старовікових лісів), луки та пасовища, водно-болотні угіддя (водотоки, водосховища, болота) та відслонення гірських порід, кам'яні ріки, осипи та інші скельні утворення;
- інформація про ґрунтові та геологічні умови на території (чи відрізняються вони від тих, що переважають в даній місцевості, наприклад, відслонення вапняків);
- відомі місця зростання рослин та грибів, що перебувають під охороною;
- відомі місця зростання рідкісних (перелічених у національних та регіональних Червоних списках) рослин та грибів;
- розташування відомих ділянок охоронюваних оселищ.

У разі відсутності достовірної інформації про розташування місць поширення видів та оселищ, що охороняються, і в той же час виявлення «перетину» плану з територіями, важливими для охорони флори та/або нетипових ґрунтових умов, літературні дані слід доповнити польовими дослідженнями, проведеними в період, відповідний типу оселища та висоти над рівнем моря. (весняно-літній період для більшості рослин, осінній для більшості грибів).

Таке дослідження не можна вважати обов'язковим на етапі ІКП, але його варто розглянути, щоб уникнути проблем на пізніших етапах процедури,

коли може виявитись, що жоден із варіантів проєкту, описаних в інформаційній картці, не дає підстав для видання позитивного екологічного висновку (наприклад, має значний вплив на природне оселище, яке перебуває під особливою охороною, і яке раніше не було проінвентаризовано). Подібним чином вже на цьому етапі можна оглянути відслонення гірських порід та великі дерева (живі та мертві) у пошуках лишайників та мохів, які підлягають охороні і для частини яких (включаючи «зональні» види) гірські райони є головним місцем існування. Щодо лишайників та мохів доступні літературні дані є мізерними, що в більшості випадків не дозволяє оцінити важливість території для захисту цих груп організмів.

Опис впливів

Опис можливих впливів повинен включати інформацію про площу та тип оселищ, що підлягають трансформації під час реалізації проєктів, включених до плану, зокрема:

- зони постійної забудови (будівлі, дороги, стоянки, водозабори та резервуари для води);
- райони вирубки лісів;
- поверхні запланованих земляних робіт, включаючи вирівнювання схилів.

Окрім цього, слід описати поверхні та типи оселищ, на яких будуть змінені умови землекористування під час реалізації проєкту:

- поверхня руху лижників (ущільнений сніг);
- зона догляду (механічно ущільнений сніг);
- зона штучного засніження;
- взаємовідносини вищезазначених поверхонь;
- довжина водотоку, який зазнає змін водогосподарських умов, пов'язаних з водозабором та таненням ущільненого та/або штучного снігу;
- площа оселищ зі зміненими водогосподарськими умовами внаслідок штучного засніження та ущільнення снігу.

Ці пункти слід графічно відобразити на тлі відомих місць розташування природних та напівприродних екосистем, важливих для охорони флори, і, звичайно, відомих місцезнаходжень охоронних зон рідкісних видів та площ оселищ.

Оцінка результатів впливу

ІКП не є документом, в якому проводиться детальний аналіз впливу на навколишнє середовище, але є основою для винесення рішення, яким накладається обов'язок провести цю процедуру та визначається її обсяг.

В ІКП варто оцінити, на які види рослин і грибів та типи природних оселищ, що підлягають охороні, може вплинути проєкт і чи стосуватиметься це колоній (осередків) розмноження. Слід зазначити види та оселища, які знаходяться під особливою охороною: з Додатків I та II Оселищної Директиви та Червоних списків (зникаючих та вразливих). Ці види слід ретельно проаналізувати на подальшому етапі проєкту.

Мінімізація впливів та компенсація наслідків

У ІКП ви можете вказати, які можливості інвестор має у сфері мінімізації впливу своєї діяльності. Це стосується сфери його володіння територією (де можуть виконуватися роботи?) і формальних питань (чи впливи стосуються популяцій та оселищ, які підлягають особливій охороні?) – щодо них компенсація є ускладненою або неможливою. Наслідки слід звести до мінімуму – тобто до рівня, який виключає погіршення природоохоронного статусу виду або оселища.

Моніторинг

Не поширюється на ІКП.

Звіт про вплив на навколишнє середовище (ЗВНС)

Опис проєкту

Опис проєкту повинен містити кількісну інформацію про окремі зміни видів землекористування, що випливають із проєкту – яка площа (га) запланована під: вирубку лісів, забудову, вирівнювання/підготовку ділянки? Також слід представити запланований спосіб використання снігу – яку площу (га) заплановано призначити для катання на лижах, ратракування, штучного засніження? Де будуть розташовані можливі місця забору та накопичення води?

Важливо представити якнайширший спектр варіантів проєкту, включаючи місця розташування, технічні та організаційні аспекти, що саме з подальших етапів робіт з оцінки дозволить здійснити фактичний вибір та забезпечити реалізацію оптимального рішення.

Просторовий обсяг проєкту повинен бути представлений у графічній формі.

Порівняно з даними, які містяться в ІКП, інформація може бути більш детальною з включенням конкретних рішень, запропонованих у варіанті інвестора.

Опис плану

Опис стану навколишнього середовища має ґрунтуватися на подібних підставах, як для Інформаційної картки проєкту. Додатково необхідно провести польові дослідження в зоні впливу запланованого проєкту, особливо на територіях, важливих для захисту флори на ділянках природних та напівприродних екосистем: ліси (із зазначенням стиглих та старовікових лісів), луки та пасовища, водно-болотні угіддя (водотоки, водосховища, болота) та відслонення гірських порід, кам'яні ріки, осипи та інші скельні утворення. Польові дослідження слід проводити у період, відповідний для типу оселища та висоти над рівнем моря (весняно-літній період для більшості рослин, осінній для більшості грибів).

Скельні відслонення та великі дерева (як живі, так і мертві) слід перевіряти у пошуках лишайників та мохів, які підлягають охороні і для яких

(включаючи «зональні» види) гірські райони є головним притулком. Щодо лишайників та мохів наявні літературні дані є мізерними, що в більшості випадків не дозволяє оцінити важливість території для захисту цих груп організмів.

Опис впливів

На основі змісту ІКП слід конкретизувати параметри, які впливають із обраного та детального варіанту інвестицій (конкретний перебіг окремих впливів: забудови, вирубка лісів, освітлень тощо), а також з результатів польових досліджень флори як контрольних значень (оновлення цього «шару» карти).

Оцінка наслідків впливів

Слід оцінити передбачувану кількість локалітетів рослин, грибів та лишайників – виражених у кількості екземплярів (залежно від таксону, це буде кількість особин/плодових тіл/грибниць або/та їх площа) – яка буде знаходитись в межах негативного впливу внаслідок реалізації проєкту та який відсоток вони складуть від аналізованої популяції (національної, локальної та, можливо, особливо захищеної на території Natura 2000). Детальна оцінка не повинна охоплювати весь перелік видів, що знаходяться на досліджуваній території, а лише тих, що охороняються та/або перелічені в Червоних книгах та Червоних списках як вимираючі та вразливі види⁶. Для цих видів слід визначити, виходячи з параметрів, зазначених у поточній інструкції з моніторингу виду ГІОНС [Perzanowska 2010, 2012a та 2012b або оновлення], чи може прогнозований вплив погіршити стан та перспективи їх захисту. Для видів без інструкцій з моніторингу слід використовувати адаптовані настанови щодо видів, найбільш схожих за вимогами до оселища, або експертну оцінку на основі чітко представлених параметрів та критеріїв.

Подібна процедура повинна охоплювати охоронювані оселища, кількість яких слід описати поверхнею ділянок, а прогноз можливого погіршення стану та перспективи захисту слід проводити, використовуючи інструкції з моніторингу оселища ГІОНС [Mróz 2010, 2012a та 2012b або оновлення]. Особливу увагу слід звернути на пріоритетні оселища, до яких, швидше за все, належать Phyllitido-Aceretum (код оселища 9180) та Nardo-Callunetea (код оселища 6230), а в опосередкованому впливі, пов'язаному зі зміною водних умов, – Oхусоссо-Sphagnetea (код 7110).

При аналізі наслідків, крім стандартних та типових загроз, перелічених у керівних принципах ГІОНС, слід також враховувати конкретні наслідки, пов'язані з катанням на лижах. Ці впливи матимуть нерівномірний вплив на окремі види, наприклад, штучне засніження може допомогти захистити чагарники, але загрожує геофітам (див. вище).

6 Охорона місць існування окремих видів, що підлягають охороні, впливає з Розпорядження Міністра навколишнього середовища про охорону видів рослин (Вісник законодавства 2014 р., поз.1409). Захист усіх рослин та біорізноманіття виникає зі ст. 2 Закону про охорону природи (Вісник законодавства 2013 р., поз. 627, зі змінами та доповненнями), і в першу чергу повинен стосуватися таксонів, що перебувають під загрозою зникнення або зменшення їх площі (перераховані в Червоних списках).

Мінімізація впливів та компенсація наслідків

Стосовно нерухомих зразків флори та площ оселищ основним методом мінімізації впливів є вибір місця для реалізації проєкту та супутніх дій, які не загрожують їх руйнуванню або погіршенню умов життя та функціонування. Що стосується ділянок, важливих для захисту флори, це означає уникати:

- забудови території;
- зміни землекористування;
- зміни значущих параметрів навколишнього середовища.

Знищення заповідної ділянки рослин або ділянки оселищ вимагає окремого адміністративного рішення.

На практиці вищезазначені рекомендації можуть означати, наприклад:

- вибір місця розташування будівель, доріг та стоянок, а також запланована вирубка дерев за межами розташування рідкісних та таких, що підлягають охороні, видів флори та оселищ;
- на внутрішньолісових маршрутах гірськолижних витягів і трас слід відмовитись від земляних робіт і обмежитись зрізанням дерев;
- не використовувати штучне засніження у місцях, де зустрічаються геофіти (включаючи крокуси та первоцвіти), сухолюбна та ацидофільна рослинність;
- не використовувати штучні засніження з додаванням іонних домішок до води у «водозборах» верхових боліт, оліготрофних водозбірників та інших оселищ, чутливих до евтрофікації;
- застосування меншої ширини гірськолижних трас (гірських та бігових) в районах відкритих оселищ (гірські луки), де ущільнення снігу та його тривале залягання можуть негативно вплинути на видову структуру рослинних угруповань – на практиці це означає тимчасове оголодження місцевості, введення маркування, застосування штрафних санкцій (наприклад, на територіях національних парків, заказників, спеціальних господарств Держлісфонду) за перетин меж територій, призначених для лижників;
- заборона використання привозних мас ґрунту та гумусу для вирівнювання та освоєння земель та інших робіт з метою обмеження можливості інтродукції інвазійних видів;
- заборона використання чужорідних (декоративних, компенсаційних) видів для посадки;
- зобов'язання негайного посіву, посадки та/або задерновування ділянок зі знищеною рослинністю;
- зобов'язання використовувати місцеве насіння, саджанці або дернину для відновлення рослинності;
- переміщення під час можливої вирубки частини вилучених стовбурів в навколишні ліси, щоб локально збільшити кількість мертвої деревини, доступної для грибів та епіксильних рослин, пов'язаних з нею;
- переселення окремих екземплярів охоронюваних та/або рідкісних видів за межі суттєвого негативного впливу проєктованої інвестиції.

Компенсаційні заходи можуть охоплювати охорону природних оселищ та місць зростання представників рідкісних видів флори чи таких,

що підлягають охороні, на території (або кількості екземплярів), принаймні рівній площі, яка зазнає негативного впливу проєкту. У разі впливу на напівприродні лучні оселища аналогічні заходи повинні бути включені до програми активного захисту (косіння та/або випас худоби).

Наведений перелік не вичерпує набору можливих заходів щодо пом'якшення наслідків, які слід адаптувати до місцевих умов. Наприклад, вони будуть зовсім іншими в альпійському поясі, ніж у нижньому лісовому. В окремих випадках слід використовувати наявні методичні вказівки та збірки передових практик. Приклади публікацій про луки [Salvere 2012a та 2012b; Scotton, Kirmer and Krautzer 2012], водно-болотні угіддя [Guziak and Lubaczewska 2001; Jermaczek, Wołejko, Misztal 2009; Makles, Pawlaczyk and Stańko 2014], угруповання з домінуванням низьких трав [Barańska and Jermaczek 2009; Barańska 2014] та пішохідні стежки [Bayfield and Aitken 1992] включені до бібліографії.

Моніторинг

Впровадження моніторингу та аналізу після реалізації проєкту слід розглядати, коли:

- в районі запланованого проєкту або в діапазоні його впливу є рідкісні і такі, що підлягають охороні оселища та/або види, для яких у звіті не зазначено суттєвого впливу проєкту – у цьому контексті моніторинг призначений для емпіричного підтвердження тези звіту;
- у звіті рекомендовано мінімізаційні або компенсаційні заходи – у цьому контексті моніторинг повинен підтвердити їх ефективність.

Кумулятивні ефекти

Оцінка кумулятивного ефекту повинна враховувати інші трансформації землекористування, які впливають на природні оселища та місця зростання охоронюваної і рідкісної флори. У лісовій зоні вплив проєкту слід порівнювати з положеннями Плану лісовпорядкування, щоб уникнути надмірних вирубок. Зміна клімату є глобальним фактором, що має значний вплив на гірську флору, і його потрібно враховувати в сукупній оцінці. Кліматичні зміни викликають зміщення ареалів окремих видів догори: площа оселищ, придатних для розвитку гірської флори, зменшується, а тиск на неї з боку низовинних таксонів, включаючи інвазійні види, збільшується. Гірськолижні курорти обмежують площу, доступну для розвитку гірської рослинності, сприяють проникненню інвазійних видів та окупації ними придатних для аборигенних видів територій.

Вплив на природні оселища, рослини та гриби може опосередковано позначатися на стані збереження інших груп організмів, зокрема комах (рослини-господарі), птахів (місця розмноження та продовольча база) та кажанів (місця розмноження і годівлі та шляхи міграції). Таким чином, несприятливий вплив на флору може бути елементом кумулятивного впливу на тварин. Те саме стосується захисту ґрунту від ерозії, захисту води від поверхневих забруднень, а також захисту від повеней та посух.

Транскордонні впливи

У контексті флори транскордонний вплив слід особливо враховувати, коли проєкт знаходиться в «небалтійських» водозборах (басейн Ельби в Судетах, а також Дунаю і Дністра у Карпатах), де зміна землекористування може вплинути на гідрологічні умови (важливі для захисту видів та місця проживання) за межами Польщі. Така ситуація здається малоймовірною, хоча і можливою, наприклад, у випадку з Ізерськими горами та торфовищами над Ізерою, які перебувають під впливом гірськолижного спорту та катання на бігових лижах.

Бібліографія

- 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.
- Hedl R., Houska J., Banas 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*. GIOS, Warszawa.
- Perzanowska J. (red.) (2012a), *Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część II*. GIOS, Warszawa.
- Perzanowska J. (red.) (2012b), *Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część III*. GIOS, 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., Araujo 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., Banas M. (2014), Effect of altered snow conditions on decomposition in three subalpine plant communities. *Cent. Eur. J. Biol.* 9(8), 811–822.

Деякі посібники передових практик із захисту флори

- Barańska K. (2014), Podręcznik najlepszych praktyk ochrony mokradł, 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 mokradł w górach, Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- Makles M., Pawlaczek P., Stańko R. (2014), Podręcznik najlepszych praktyk ochrony Mokradł, 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.

Червоні списки

- 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.
- Lesnianski G. (2012), Czerwona lista porostów województwa śląskiego [w:] Raporty Opinie 6.2 Czerwone listy glonów, sluzowców, porostów, mszaków i roślin naczyniowych województwa śląskiego. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice, s. 33–72.
- Magiera A., Magiera K. (2012), Czerwona lista sluzowców rzadkich w województwie śląskim. w: Ra-porty Opinie 6.2 Czerwone listy glonów, sluzowców, 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, sluzowców, 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, sluzowców, 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.

Червоні Книги

- Kaźmierczakowa 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, Wołynia 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., Wołanin M., Wołanin 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”.

ВПЛИВ ЛИЖНИХ КУРОРТІВ НА КАЖАНІВ

ПАВЕЛ ЖИЛА

5

З багатьох причин гірські райони є особливо важливими для захисту національної популяції кажанів. Будівництво та експлуатація гірськолижних курортів може бути чинником, який погіршує стан збереження вітчизняних рукокрилих, але така ситуація може статися лише за певних обставин і стосуватиметься лише деяких видів місцевої хіроптерофауни.

Найбільш вірогідними об'єктами впливу можуть бути види, які підлягають особливій охороні (з Додатку II Оселищної Директиви) та види, що перебувають під загрозою зникнення (занесені до польського Червоного списку тварин). Ключовими видами в цьому контексті є підковик малий, нічниця довговуха (Бехштейна) та нічниця триколірна. Це надзвичайно рідкісні кажани, які є водночас осілими і з незначними ареалами, руйнування яких може призвести до зникнення місцевих колоній. Три згадані види тісно пов'язані технікою добування їжі та перельотів до кормових територій з лісовими оселищами та високою кущовою рослинністю. Вони погано переносять фрагментацію оселищ та їх штучне освітленням.

Негативний вплив на кажанів може спричинити, насамперед, трансформація та фрагментація оселищ, пов'язана з вирубкою лісів та чагарників, обмеженням площі угідь для добування їжі та можливості їх перетину. Цей вплив може посилитися завдяки штучному освітленню гірськолижної інфраструктури в незимовий період, що значно погіршує перспективи збереження доброго природоохоронного статусу ключових видів, ускладнюючи їм добування їжі та посилюючи харчову конкуренцію з боку звичайних кажанів. Додатковим фактором, що погіршує стан охорони кажанів, є можливе збільшення автомобільного руху в незимовий період.

Правильно проведена процедура ОВНС дозволяє мінімізувати вплив інфраструктури та гірськолижного руху на кажанів, що може забезпечити її реалізацію в «кажанових» територіях Natura 2000, але вимагає великої обережності при визначенні локалізації та масштабів проєкту.

Кажани в Польщі

У Польщі існує понад двадцять видів кажанів (*Chiroptera*). З деяких причин важко вказати точну цифру, особливо якщо мова йде про види, які є постійною частиною польської фауни. По-перше, частина видів відомі за поодинокими спостереженнями та місцезнаходженнями, без з'ясування ареалів місць розмноження або відлову годуючих самок. Невідомо, чи розмножуються в Польщі такі види, як підковик великий, вечірниця велетенська та нетопир білосмугий. По-друге, таксономічна структура деяких родів є динамічною, і на основі ехолокації та генетичних відмінностей постійно виділяються нові види. Наприклад, серед нетопирів карликів, яких раніше розглядали як один вид, було виділено два – нетопир пігмей та нетопир карлик, що відрізняються головним чином висотою випромінюваних ехолокаційних сигналів. Два дуже схожі види нічниць, вусата та Брандта, насправді є трьома таксонами – виділено нічницю Алкатоя, що з'ясувалося на основі генетичних досліджень. По-третє, кажани – це, по суті, теплолюбні тварини, і в міру потепління клімату в Європі межі ареалу або місця острівкових розселень зміщуються на південь. Остання обставина, ймовірно, значною мірою відповідає за зростання популяції певних видів, що спостерігається у Польщі та Європі. В даний час вважається, що перелік польських видів кажанів налічує 26 позицій [OTON 2016].

Існують великі відмінності між окремими видами кажанів в їх біології, етіології та екології. Через специфіку описаних нижче впливів гірськолижних курортів на кажанів ключовим фактором є поділ на чотири групи видів, виділених на основі стратегії пошуку їжі.

До першої виділеної групи кажанів належать види, які споживають їжу лише в повітрі. Кажани, які ловлять комах лише в повітрі, літають високо (на кілька десятків метрів) і далеко від перешкод. Найбільш типовими та поширеними представниками цієї групи є вечірниця дозріна, вечірниця мала та лилик двоколірний.

До другої групи належать кажани, які ловлять комах у повітрі, але знаходять корм на менших висотах, поблизу перешкод, таких як прогалини у деревних насадженнях та узліссях. До цієї групи, яка також включає кажанів, які зрідка піднімають їжу з поверхні рослин і землі, входять в основному нетопирі та деякі види пергачів (пізній та північний) та нічниць (вусата та Брандта).

Третю групу складають низько- та, як правило, повільно літаючі кажани, які харчуються біля дерев та чагарників, а також збирають їжу здебільшого з рослин (*foliage-gleaning*) та поверхні (*surface-gleaning*). До цієї групи належать підковики, вухань звичайний та деякі нічниці (війчаста (Наттерера), довговуха (Бехштейна), велика та триколірна). Ці види вільно пересуваються всередині лісів або навіть будівель, і в той же час уникають відкритих просторів.

Четверту групу складають кажани, які харчуються переважно над поверхнею води і забирають їжу з її поверхні. З кажанів, знайдених у Польщі, лише два види використовують таку техніку годування: нічниця водяна і ставкова. У подальшій частині тексту, коли мова йтиме про групи 1–4, цей термін стосуватиметься поділу, представленого вище – їх видовий склад наведений у таблиці 1.

Таблиця 1. Чотири групи кажанів, виділених за способом добування їжі, а також за станом збереження: види, перелічені в Додатку II Оселищної Директиви та в Червоному списку зникаючих і тих, що перебувають під загрозою знищення тварин у Польщі (EN – види з високим ризиком, що знаходяться під сильною загрозою зникнення; VU – види з високим ризиком, яким загрожує зникнення; NT – види з низьким ризиком, але поблизу зникаючих; LC – вид найменшого занепокоєння; DD – види з невизначеною загрозою). Курсивом виділено види, відомі з нечисленних повідомлень і з непідтвердженим у Польщі розмноженням.

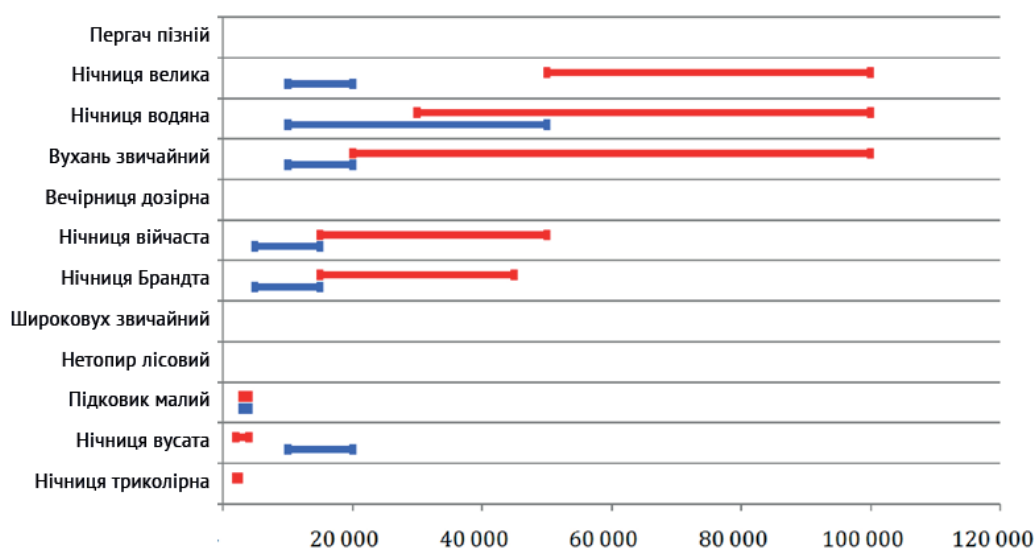
	Природні види (з додатка II Директиви про оселища)	Інші види
Група 1		Вечірниця дозріна (руда) Вечірниця мала (VU) Вечірниця велетенська Лилик двоколірний (LC) <i>Гіпсуг гірський</i>
Група 2	Широковух звичайний	Нетопир лісовий Нетопир карлик Нетопир пігмей Нетопир білосмугий Пергач пізній Пергач північний (NT) Нічниця вусата Нічниця Брандта <i>Нічниця Алкатоя</i> Вухань австрійський
Група 3	Підковик малий (EN) <i>Підковик великий</i> (LC) Нічниця довговуха (NT) Нічниця триколірна (EN) Нічниця велика (LC) <i>Myotis oxygnathus</i>	Нічниця війчаста Вухань звичайний
Група 4	Нічниця ставкова (EN)	Нічниця водяна

Джерело: власне дослідження на основі Sachanowicz and Ciechanowski 2008 та Dietz et al. 2009.

Гори та кажани

Гірські райони мають особливе значення для національної популяції кажанів з кількох причин. По-перше, завдяки наявності печер та штолень вони забезпечують сприятливі умови зимівлі як для осілих, так і для мігруючих видів кажанів. По-друге, завдяки великому залісненню (включаючи наявність старих лісів), екстенсивному землеробству та мозаїчній структурі оселищ вони дають можливість функціонувати численним колоніям, що розмножуються, включаючи види, які є вимогливими до природності оселищ. Територія Європи була розділена на дев'ять біогеографічних регіонів з метою охорони природи. У межах Польщі їх два: континентальний та альпійський. Альпійський регіон охоплює лише близько 4% площі країни (Карпати), однак тут знаходиться непропорційно велика частина національних популяцій окремих видів (до цього району не входять Судети – також важливий гірський район для кажанів [Furmanekiewicz and Hebda 2008]). Кількість кажанів в обох біогеографічних регіонах Польщі можна простежити на діаграмі нижче, хоча слід зазначити, що вона представляє кількість, оцінену лише на основі спостережень у відомих місцях зимівлі.

Рисунок 1. Межі чисельності популяцій окремих видів, оцінені на основі кількості зимуючих особин у континентальному (червоний) та альпійському (синьому) регіонах; бралися до уваги лише види з оціненою чисельністю (для широкоуха звичайного та нетопира лісового в альпійському регіоні невідома) [Джерело: EIONET 2012, власне дослідження]



Судети з Передгір'ям та Карпати з Передкарпаттям разом із районом Польських височин становлять виняткову зону поширення для деяких національних популяцій кажанів, а для інших – особливе скупчення оселищ. На півдні Польщі знаходиться також більшість охоронюваних територій (Natura 2000 та заказників), де охороняються кажани.

Гірські райони особливим чином сприяють видам, які практикують збір їжі з землі та рослинності (gleaning¹), а, отже, головним чином тих, що згадувались вище у третій групі. Ці кажани менше залежать від активності комах у повітрі [Swift 1998]. Активність комах у повітрі найвища у вечірній час і знижується з температурою повітря, особливо нижче 10 °C [Rydell 1989]. У горах зі збільшенням висоти температура знижується, особливо вночі, і випадає більше опадів, що також обмежує польоти комах. Дослідження в канадських горах щодо двох видів нічниць показали, що на висоті 1350-2150 м над рівнем моря і на північ від паралелі 51 ° пн. ш. лише види, які харчувалися шляхом gleaning¹у створювали колонії і вирощували молодняк, тоді як види, які харчуються в повітрі, для виведення молоді мігрували у нижчі, тепліші долини [Barclay 1991].

Катання на лижах і кажани

Лижна інфраструктура використовується переважно взимку, тобто під час сплячки кажанів. У Польщі вважається, що час активності кажанів охоплює теплу пору року, з 15 березня до 15 листопада [Kerel et al. 2011], однак у початковому та кінцевому періоді цього діапазону ця активність мінімальна:

1 Це слово, що походить з англійської мови (gleaning - збирання залишків колосків), не має хорошого відповідника в хіроптерологічній термінології; воно використовується в польськомовній літературі цієї тематики, щоб описати спосіб годівлі кажанів, полягає у збиранні їжі з поверхні (грунту, скель, стін, рослин), а не виловлюванні її в повітрі.

кількість міграцій кажанів значно зростає після 15 квітня та зменшується після 15 жовтня. З цієї причини основний етап «експлуатації» гірськолижного курорту фактично не впливає на активність кажанів. Можна уявити ситуацію, коли шум, пов'язаний з роботою гірськолижного курорту та/або збільшенням туристичного руху, може вплинути на зимуючих кажанів, але це надзвичайно мало ймовірна ситуація. Кажани на місцях зимівлі чутливі до акустичних подразників [Speakman et al. 1991; Томас 1995]. Через природу свого зимового сплячого життя такий негативний вплив, як правило, можливий, коли люди є активними всередині підземель, а не поблизу них. Звичайно, використання відбійного молотка або вибухових речовин під час будівельних робіт за кілька десятків метрів від печери або штольні викликає обґрунтовану підозру щодо можливого впливу на кажанів, але крім таких виняткових ситуацій вплив діяльності гірськолижної галузі на зимуючих кажанів слід вважати дуже мало ймовірним. Те саме відбувається з можливим знищенням місць сплячки кажанів – яким у гірських умовах може бути печера або штольня – за рахунок інфраструктури на етапі будівництва. Характерні для цього періоду ситуації впливу на зимуючих кажанів та місця їх існування можуть і повинні бути легко усунені на етапі вибору місця для розташування гірськолижної інфраструктури.

При оцінці впливу на навколишнє середовище планів будівництва або розширення гірськолижних курортів основна увага повинна бути зосереджена на реальних загрозах, які їх реалізація може мати для природоохоронного статусу окремих видів кажанів та структури їх спільноти.

Найбільш вірогідним наслідком є зміна землекористування, тобто постійне (кілька десятків років) вирубування лісів району, призначеного для лижної траси/схилу та супутньої інфраструктури. Площа такої вирубки ніколи не буде занадто великою, але вона, як правило, буде мати лінійний характер, що може призвести до фрагментації лісових оселищ.

Це важливо, оскільки для деяких видів – групи 3² – навіть невеликі проміжки у деревостані або смузі дерев/чагарників є по суті непереборною перешкодою. Це добре видно з телеметричного дослідження широковогоуха і нічниці довговухої, під час якого вивчалася активність цих кажанів над автострадою. П'ять з шести обстежених широковоухів перетинали дорогу як під час годування, так і під час денного відпочинку. У випадку 34 монітованих нічниць лише три перетнули автостраду під час пошуку їжі – всі з використанням підземної пропускної труби. Нічниці довговухі не змінювали денних сховків з іншого боку дороги, а ті, хто використовував сховки біля шосе, мали явно менші території [Kerth and Melber 2009].

Поява гірськолижної траси може перетнути нічні шляхи польоту кажанів до місць харчування або водопоїв, а також сезонні шляхи міграції між місцями зимівлі, літніми виводковими колоніями та місцями роїння кажанів наприкінці літа та восени. Отже, це може погіршити умови харчування репродуктивної популяції (енергетичний баланс самиць, пов'язаний з наявністю та віддаленістю кормових угідь) або наявність безпечних зимівель та територій для розмноження. Особливо несприятлива ситуація може

2 У цій групі кажанів видом з найменшим ризиком є нічниця велика: самки цього виду добувають їжу в радіусі кількох кілометрів від колонії розмноження (на дуже великій території) і відносно часто вилітають на відкриті ділянки, які також можуть становити місця їх харчування; з цієї причини знищення оселища та роздробленість у масштабах гірськолижного курорту може погіршити стан збереження місцевої популяції нічниці великої лише у виняткових обставинах.

відбуватися, коли зміна способу землекористування спричиняє значне збільшення активності кажанів у небезпечних для них місцях, тобто головним чином на дорогах з автомобільним рухом [NRA 2006, Lesiński 2008, Lesiński et al. 2009, Lesiński 2011, Cichocki et al. 2012] та місцях вітрогенераторів, включаючи мікрогенерацію [Kepel et al. 2011, Minderman та ін. 2015, Park та ін. 2013, Minderman та ін. 2012]. З іншого боку, ризик зіткнення кажанів зі стаціонарною інфраструктурою або гірськолижним витягом мінімальний (такі випадки не відомі), і можливий лише у випадку сильного штучного освітлення (опис впливу далі в тексті).

Вплив дорожнього руху та інші явища, що створюють шум під час активності кажанів (наприклад, організація гучних вечірок та концертів у межах або біля гірськолижної станції), можуть погіршити умови годівлі кажанів – знизити якість їх оселища. У добре контрольованому експерименті з нічницями великими було зафіксовано, що шум спричиняє як значне погіршення ефективності полювання (зменшується кількість результативних), так і збільшення часу, необхідного для втамування голоду [Siemers and Schaub 2011]. Однак, аналізуючи цей вплив, слід мати на увазі, що він стосується безпосередньої близькості від джерела звуку. В описаному експерименті погіршення умов годівлі кажанів було дуже сильним на відстані до 7,5 м від джерела шуму, на відстані 15 м – все ще виразним, на 35 м – мінімальним, але все ще присутнім, а на відстані 50 м – більше не актуальним. Однак це означає, що нічний автомобільний рух на 1 км дороги призводить до погіршення умов годівлі на площі 0,7 га (в поясі 70 м). Цей результат можна узагальнити для всіх видів кажанів, які збирають їжу з поверхні.

Вплив, пов'язаний із перетворенням та фрагментацією оселищ, найбільше вплине на види третьої групи, і його значення, особливо пов'язане з сезоном розмноження, обернено пропорційне радіусу добування їжі навколо колонії. Найбільш вразливими є підковикові, нічниця (довговуха, триколірна та в'їчаста) та вухань звичайний. У національній практиці оцінки впливу природоохоронний орган часто застосовує протилежний підхід, зосереджуючись на видах, таких як нічниця велика, які добувають їжу на відстані порядку 20 км від колонії. Це результат застосування рекомендацій, що містяться в проєкті керівних принципів ГДОНС щодо кажанів та вітрової енергетики [Kepel et al. 2011].

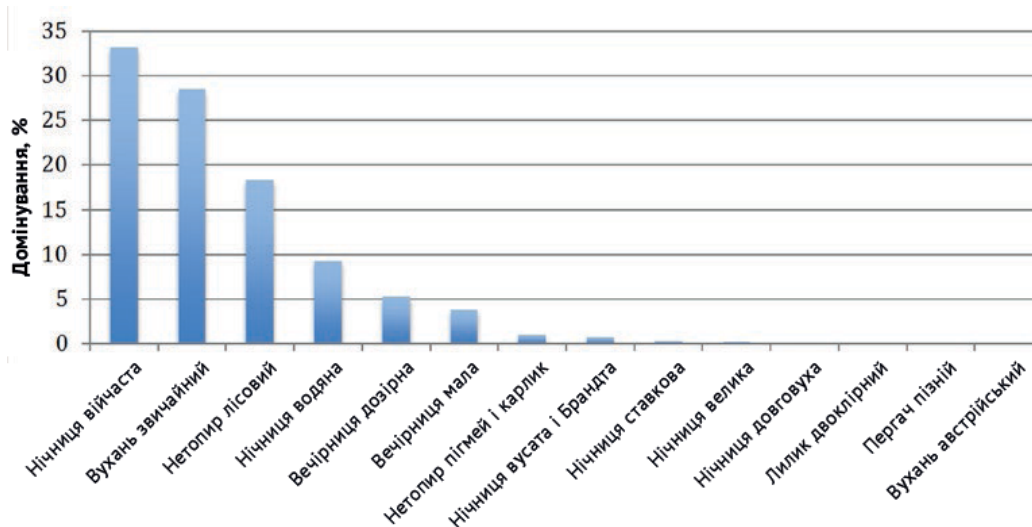
Не оцінюючи точність такої перспективи у випадку прогнозування впливу вітряних електростанцій на хіроптерофауну, слід звернути увагу на наслідки реалізації такого підходу у випадку оцінки трансформації оселища кажанів. Можна підрахувати, що ареал, доступний для харчування кажанів на відстані 2,5 км та 20 км від колонії, становить відповідно 19,6 км² та 1256,6 км². Привабливі місця харчування зазвичай займають близько 1/3 цієї площі (середня лісистість Польщі).

У випадку, якщо кажани харчуються в невеликому радіусі 2,5 км від колонії, зайняття інвестицією на цій території такої поверхні означатиме втрату в 64 рази більшого відсотка площі харчування, ніж у випадку видів, що летять до місця харчування на відстань до 20 км. Описаний аналіз свідчить, що у випадку трансформації оселищ, доступних для колоній підковика малого та нічниця довговухої, вони набагато суттєвіше погіршують природоохоронний статус популяції, ніж у випадку з нічницею великою.

Крайня форма наслідків вирубки лісів може включати знищення існуючих місць розмноження кажанів у дуплах та щілинах дерев. Ймовірність таких наслідків можна мінімізувати, уникаючи вирубки стиглих деревостанів, зокрема старих дерев. З температурних причин кажани віддають перевагу нижчим місцям, але їх розмноження у високорозташованих гірських лісах також є можливим. Лише частина місцевих видів кажанів розмножується в дуплах і щілинах дерев, найважливішими з яких, враховуючи їх природоохоронний статус та загрози, є широколистяні звичайний і нічниця довговуха. Виявити присутність виводкової колонії цих та інших лісових кажанів дуже складно через технічні причини та біологію видів, які кожні кілька днів міняють свої денні сховища. З цієї причини не можна виключати присутності літніх колоній кажанів у стиглому деревостані. З метою мінімізації впливу на виводкові колонії вирубку дерев можна проводити поза періодом розмноження; можна компенсувати цей вплив, встановлюючи скриньки для кажанів. Однак установка скриньок може мати позитивний ефект у випадку лише деяких видів лісових кажанів і може компенсувати лише наслідки вирубки дуплистих дерев. Слід також мати на увазі, що вирубка лісу на схилі (знищення дупел) має постійний ефект, а установка скриньок замінює їх лише на термін їх придатності, який складає від кількох (для нефарбованих дерев'яних скриньок) до кільканадцяти років (добре змонтовані, пофарбовані та надійно покриті дахом скриньки з водостійкої фанери або газобетонні блоки), після чого вони руйнуються. Стандартно збудовані та зібрані укриття для кажанів в польських умовах часто не використовуються для розмноження самками або їх колоніями, швидше за все, через невідповідні температурні умови. Звичайно, підвісні скриньки не є універсальним способом компенсації всіх впливів на всі види кажанів. Навпаки, у світлі вітчизняних досліджень та метааналізів можна зробити висновок, що наявність скриньок для кажанів є суттєвим лише для трьох видів: нічниця в'їждиста, вуханя звичайного та нетопира лісового (див. таблицю нижче). Ці види утворюють колонії в скриньках, останній із згаданих видів переважно у північній Польщі [Kowalski and Lesiński 1994, Sachanowicz 2003, Ciechanowski 2005]. Скриньки заселяються лише за відсутності природних укриттів, переважно в молодих хвойних монокультурах, де панують кращі мікрокліматичні умови, ніж у листяних лісах [Ciechanowski 2005]. Наявні літературні дані походять з низинних районів, а в горах використання скриньок для кажанів може виглядати інакше. Розумно припустити, що через гірші теплові умови на високо розташованих територіях скриньки з меншою тепловою масою та гірше теплоізовані, ніж дупла, можуть кажанами не використовуватися.

Вплив штучного освітлення, яке є другим джерелом ймовірних негативних впливів гірськолижних курортів на кажанів, також може бути різним для різних видів кажанів. Освітлення схилу взимку можна раціонально вважати для кажанів байдужим. Однак деяке освітлення може використовуватися, коли ці ссавці активні. Ми матимемо справу з такою ситуацією у випадку з інфраструктурою, яка використовується цілий рік (наприклад, ресторани, готелі, стоянки, станції витягів) або – особливо у випадку з елементами інфраструктури, що не використовуються поза зимовим періодом, – з охоронним освітленням, призначеним для захисту від крадіжок та руйнування.

Рисунок 2. Структура групи кажанів, які населяють виводкові скриньки в Польщі: мета-аналіз даних 29 досліджень [Джерело: Kowalski and Lesiński 1994; власне дослідження]:



Повільні та низько літаючі кажани (група 3 і, меншою мірою, група 2) є порівняно легкою здобиччю для сов та інших нічних хижаків. Наслідком цього є ще одна характерна особливість цих видів – вони виявляють найбільшу чутливість до світла, яке загрожує їм бути виявленими і ставати здобиччю. Наукові дослідження показали, що деякі види кажанів, зокрема з родів *Rhinolophus* і *Myotis*, не тільки не добувають їжу, але навіть не літають через освітлені місця – для підковикових це значення навіть було встановлено на рівні 4,17 люксів [Stone et al. 2009 за Patriarca і Debernardi 2010].

Штучне освітлення впливає на комах, які є основною складовою раціону польських кажанів. Цей вплив залежить від типу ламп (спектр випромінювання), їх потужності та форми. Різні види комах характеризуються різною чутливістю, однак їх основна реакція полягає в тому, щоб рухатися до джерела світла, а потім кружляти навколо нього через порушення природного почуття орієнтації. Комахи еволюціонували у світлі Місяця, якого не могли облетіти і щодо фіксованого положення якого навчились орієнтуватися. Штучне освітлення негативно впливає на комах, змушуючи їх гинути, «підставляючи» їх напад хижаків і порушуючи природний ритм добової активності. Опосередковано освітлення може впливати й на кажанів, зменшуючи їх харчову базу, що зокрема стосується видів, які не харчуються біля ламп та уникають освітлених місць (група 3).

Негативний вплив перетворення і фрагментації оселищ на біорізноманіття кажанів можна поділити на три категорії:

1. Вірогідні і ті, що вимагають докладного аналізу і мінімізації/компенсації, які включають:
 - зменшення поверхні доступних кормових угідь, особливо для видів пов'язаних з рослинністю (група 3) і тих, що мають невеликі території для полювання;
 - зменшення доступності кормових угідь внаслідок переривання трас перельоту відкритою (безлісною) територією (група 3);
 - утруднення сезонних міграцій внаслідок переривання трас перельоту відкритою (безлісною) територією (група 3).

2. Мало вірогідні, але такі, що вимагають уникнення:

- фізичне знищення колоній, що розмножуються і зимових сховків кажанів.

Деякі види кажанів навчилися використовувати лампи як зручну годівницю через високу концентрацію дезорієнтованих комах. Це стосується, зокрема, видів з першої та другої груп. Детальне дослідження стосувалось, зокрема, кращого харчування пергача північного біля ламп вулиного освітлення у Швеції [Rydell 1992 за Patriarca and Debernardi 2010], та ймовірні причини демографічного успіху нетопирів у Швейцарії [Arlettazi et al. 1999]. Однак це не привід стверджувати, що штучне освітлення покращує умови годівлі кажанів та стан їх популяції. Це може бути справедливим лише для деяких видів, які є найбільш екологічно пластичними і, отже, найпоширенішими. У свою чергу, більшість видів з високим природоохоронним статусом та ризиком вимирання не харчуються під лампами. Для них наявність штучного освітлення може бути причиною погіршення умов харчової конкуренції з іншими кажанами, наприклад, конкурентні відносини між підковиком малим та нетопирем [Arlettaz et al. 2000] або взаємодія з птахами [Allegri 2007 за Patriarca and Debernardi 2010].

Було задокументовано, що кажани використовують сонячне світло (включаючи, можливо, сутінки після заходу сонця) для калібрування внутрішнього магнітного компаса, що забезпечує їм орієнтацію в просторі [Holland et al. 2010 за Patriarca та Debernardi 2010]. Штучне освітлення може порушити цей процес і ускладнити кажанам як сезонну міграцію, так і потрапляння до місця щоденної годівлі і повернення до своїх денних притулків.

Парадоксально, але світло також може збільшити ймовірність зіткнення кажанів з елементами інфраструктури гірськолижного курорту. У випадку цих тварин було помічено, що освітлення спричиняє їх зіткнення навіть з великими предметами [Mc Guire and Fenton 2010]. Причиною цього може бути «перемикання» кажанів за наявності світла від ехолокації до зору як основного джерела даних для орієнтації в просторі, що викликає проблеми у цих тварин, що мають слабкий зір [Eklof 2003, Orbach and Fenton 2010]. Однак зіткнення кажанів з гірськолижною інфраструктурою дуже малоймовірні, і такі випадки не відомі (небезпечними можуть бути для них автомобільний рух або вітряки, а також електромагнітне мікровипромінювання, наприклад на дахах).

Освітлення може бути особливо несприятливим для кажанів, якщо воно стосується місць вильоту зі сховищ виводкової колонії. У такому випадку кажани можуть навіть залишити це оселище [Patriarca and Debernardi 2010]. Така ситуація малоймовірна у випадку гірськолижних курортів, оскільки вони, як правило, розташовані на великих висотах, в той час як кажани обирають для місць розмноження більш температурно привабливі нижчерозташовані місця. Освітлення гірськолижного курорту, найімовірніше, стосуватиметься місця харчування кажанів або маршруту перельоту до місць їх годівлі.

Шкідливий вплив освітлення на біорізноманіття кажанів можна поділити на три категорії:

1. Ймовірний і вимагає детального аналізу та мінімізації/компенсації, які включають:
 - збільшення можливості атаківань совами та іншими нічними хижаками, особливо кажанів, які низько і повільно літають (група 3);

- зменшення площі живлення деяких видів (група 3) та погіршення можливості їх міграції на місця живлення;
 - виснаження харчової бази видів, які уникають світла (група 3) через приваблювання світлом комах, які гинуть або стають тимчасово недоступними;
 - посилення тиску харчової конкуренції на кажанів, що уникають світла, (група 3, особливо підковики) від видів, що використовують освітлені ділянки як місце годівлі (групи 1 та 2, переважно вечірниця, нетопіри та лилики).
2. Малоімовірний, але слід враховувати:
- залишення виводкових колоній в результаті освітлення вильотних отворів або безпосередніх шляхів перельотів до них;
 - можливість зіткнення кажанів з гірськолижним обладнанням у випадку його сильного освітлення в період активності кажанів.
3. Маловідомий, але варто розглянути:
- зміни природного маршруту польотів та погіршення здатності кажанів – як мігруючих, так і тих, що повертаються до колонії – орієнтуватися в просторі (географічні напрямки).

Практичні рекомендації

Виходячи з інформації про біологію та екологію окремих видів кажанів, відмінності в їх чутливості до впливів, які можуть виникнути під час підготовки та експлуатації гірськолижних курортів (особливо поза зимовим сезоном), можна подати у табличній формі. Такий перелік представлений нижче, він має загальний характер і повинен бути критично адаптований до місцевих умов реалізації плану або проєкту з індустрії гірськолижного туризму.

Таблиця 2. Загальна оцінка типів та ймовірності впливу будівництва та експлуатації гірськолижних курортів на популяцію кажанів

Група кажанів	Впливи з великою ймовірністю виникнення	Впливи з низькою ймовірністю виникнення	Найбільш імовірні впливи
Група 1	<ul style="list-style-type: none"> • нове місце харчування біля вуличних ліхтарів (частина видів) 	<ul style="list-style-type: none"> • знищення сховків виводкових колоній у дуплах • вбивство кажанів у дуплах дерев • знищення місць зимівлі та вбивство зимуючих кажанів • освітлення входу в криївку виводкової колонії 	Відсутність істотного впливу
Група 2	<ul style="list-style-type: none"> • новий кормовий майданчик у розриві деревостану вздовж лісової межі • нове місце харчування біля вуличних ліхтарів (частина видів) 	<ul style="list-style-type: none"> • знищення сховків виводкових колоній у дуплах • вбивство кажанів у дуплах дерев • освітлення входу в криївку виводкової колонії • знищення місць зимівлі та вбивство зимуючих кажанів 	Відсутність істотного впливу або вплив позитивний

Група кажанів	Впливи з великою ймовірністю виникнення	Впливи з низькою ймовірністю виникнення	Найбільш імовірні впливи
Група 3	<ul style="list-style-type: none"> • руйнування частини кормового майданчика • погіршення якості оселищ від світла та шуму • фрагментація кормових майданчиків та траєкторій польоту через рубки та освітлення • зіткнення з транспортними засобами • підвищений ризик тиску хижаків при освітленні • підвищений конкурентний тиск з боку кажанів групи 2 	<ul style="list-style-type: none"> • знищення сховків виводкових колоній у дуплах • вбивство кажанів у дуплах дерев (частина видів) • освітлення входу в криївку виводкової колонії • знищення місць зимівлі та вбивство зимуючих кажанів 	Негативний вплив
Група 4	Ймовірно відсутні	<ul style="list-style-type: none"> • знищення сховків виводкових колоній у дуплах • вбивство кажанів у дуплах дерев (нічниця водяна) • освітлення входу в криївку виводкової колонії • знищення місць зимівлі та вбивство зимуючих кажанів 	Відсутність істотного впливу

Далі представлені докладні рекомендації, які можуть бути корисними для оцінки та мінімізації впливу на кажанів (зокрема, групи 3).

Стратегічна оцінка впливу на навколишнє середовище (СОВНС)

У випадку гірськолижної індустрії цей тип документації стосуватиметься в першу чергу досліджень планування: вивчення умов та напрямів просторового розвитку (УНПР) та місцевий план просторового розвитку (МППР), а також, можливо, галузевих стратегій розвитку даного типу лижного спорту.

Опис документу

Опис документу повинен містити інформацію про те, чи заплановані заходи передбачають втручання в навколишнє середовище, яке може вплинути на кажанів. Це стосується, зокрема, потенційних трансформацій та фрагментації оселищ, важливих для кажанів, а також функціонування штучного освітлення протягом періоду активності кажанів.

Просторовий обсяг заходів, включених до плану, повинен бути представлений графічно.

Опис стану навколишнього середовища

На етапі підготовки стратегічної документації, яка, як правило, охоплює великі території, основним джерелом інформації про кажанів повинні бути наявні

літературні дані з цього питання та інформація закладів охорони навколишнього середовища. Для аналізу слід використовувати такі джерела:

- плани охорони охоронюваних територій, зокрема План охоронних завдань оселищних територій Natura 2000 разом із проєктною документацією – доступні в Інтернеті або можуть бути отримані в Регіональній Дирекції охорони навколишнього середовища (РДОНС);
- дані ГІС від РДОНС, отримані на підставі запиту щодо надання інформації про навколишнє природне середовище – локалізація відомих місць існування кажанів;
- Атлас ссавців. Польський інститут охорони природи (2016) – карти;
- ортофотоплани: Геопортал, Google та ЄЕЗ Європейські охоронні території MAP та Natura2000 Viewer – для територій за кордоном;
- карти лісових насаджень Банку даних про ліси [Генеральна Дирекція Державних Лісів (ГДДЛ)];
- карти світлового забруднення (наприклад, <http://www.lightpollutionmap.info>);
- місцеві, регіональні або національні документи стратегічного характеру щодо кажанів (наприклад, умови розвитку вітроенергетики, стратегія захисту видів);
- наукові статті (зокрема журнал «Кажани»).

З точки зору умов, що обумовлені біологією ключових видів кажанів, аналіз повинен стосуватися території, розташованої в межах 5 км від області, охопленої стратегічною оцінкою. Зібрані дані повинні включати:

- відомі місця розташування виводкових колоній кажанів разом із можливою інформацією про їх видовий склад та чисельність;
- відомі місцезнаходження зимівель кажанів разом із можливою інформацією про їх видовий склад та чисельність;
- розташування потенційно привабливих місць для виводкових колоній кажанів (лісисті ділянки з основними плямами старих дерев, забудовані території, сакральні будівлі);
- розташування привабливих (крім лісів) кормових майданчиків – водосховищ та заболочених земель, а також ділянок з високою чагарниковою рослинністю;
- розташування важливих для кажанів лінійних елементів ландшафту – річок і струмків, алей дерев, залізничних ліній;
- передбачувана кількість кажанів у досліджуваній зоні та – якщо така ситуація трапляється – передбачувана чисельність популяції, яка підлягає спеціальній охороні на територіях Natura 2000, розташованих в межах впливу проєкту.

Зібрані дані слід коротко описати (індекс лісистості, кількість населених пунктів та сакральних споруд, розташування потенційно важливих для кажанів екологічних коридорів) та подати у графічній формі. Найважливішим елементом на цьому етапі має бути оцінка значущості досліджуваної території для охорони популяцій окремих видів кажанів, зокрема ключових таксонів із групи 3. Інтегральною частиною опису має бути оцінка масштабу вивчення популяцій кажанів на досліджуваній території та, як наслідок, сумнівів щодо кінцевих висновків. Хорошим показником може бути пропорція кількості сакральних будівель до наявної інформації щодо

результатів пошуку виводкових колоній за останні 10 років до загальної кількості таких об'єктів на аналізованій території:

- <0,33 – слабо вивчена виводкова група кажанів;
- 0,34–0,66 – розпізнана виводкова група кажанів;
- > 0,67 – виводкова група кажанів добре досліджена.

Подібний показник можна розрахувати для підземних місць зимівлі (печер, штолень та фортифікацій).

У більшості випадків немає раціональних підстав для проведення польових досліджень на великій території (наприклад, у випадку вивчення умов та напрямів просторового розвитку – всієї громади з буфером 5 км), однак слід розглянути їх проведення за відсутності будь-якої інформації про колонії та місця зимівлі кажанів або недостатньому їх дослідженні. Ці дослідження повинні охопити найважливіші потенційні оселища виводкових колоній (сакральні будівлі) та місця зимівлі (печери, штольні, фортифікації).

Опис наслідків

Опис наслідків повинен містити інформацію про площу та тип оселищ, запланованих для трансформації, зокрема:

- райони, призначені для зміни умов розвитку, зокрема:
 - вирубку лісів та втручання в інші оселища, важливі для кажанів (наприклад, алеї дерев, рослинність вздовж водних потоків);
 - передбачувану довжину лінійної інфраструктури, яка може заважати кажанам у польотах – дороги, гірськолижні траси та гірськолижні витяги шириною понад 8 м.
- періоди експлуатації, види та діапазони запланованого штучного освітлення;
- очікуваний масштаб зростання автомобільного руху та його територіальне розташування.

Вищезазначені проблеми слід подавати графічно на тлі відомих та потенційних оселищ кажанів на території, яка охоплюється експертизою.

Оцінка впливу

Слід оцінити передбачувану кількість видів кажанів, на які вплине проєкт, та відсоток аналізованих популяцій (національних, місцевих та, можливо, тих, що підлягають особливій охороні на територіях Natura 2000). Детальна оцінка не мусить і не повинна охоплювати повний перелік кажанів, що зустрічаються на досліджуваній території, але повинна зосередити увагу на видах, що підлягають особливій охороні (з Додатку II до Директиви про оселища та Червоного переліку) та видах із групи 3. Для цих вразливих видів необхідно встановити, спираючись на параметри, зазначені в поточній інструкції з моніторингу для видів ПЮНС [Makomaska-Juchiewicz and Baran 2012], чи може прогнозований вплив погіршити стан та перспективи збереження кажанів. Для видів без інструкцій з моніторингу слід застосовувати адаптовані настанови щодо видів, найбільш схожих за вимогами до оселища. Для нічниці Наттерера і вуханя звичайного це будуть настанови нічниці триколірної, а для *Myotis oxygnathus*³ – нічниці великої.

3 Ймовірність виявлення є низькою.

Мінімізація впливів та екологічна компенсація їх наслідків

Мінімізація впливу на кажанів, у випадку оцінки проєктів, може включати:

- заборону розташування широких (> 8 м) гірськолижних трас на відстані менше 2,5 км від виводкових колоній підковика малого та нічниці триколірної та 1 км від виводкових колоній нічниці довговухої. Зважаючи на особливості останнього виду (низький рівень виявлення), місцем розташування колонії вважаються будь-які старі листяні дерева, зокрема ті, що виключені лісгосподарського використання (наприклад, як заказник або спеціальне господарство ГДДЛ);
- обмеження використання штучного освітлення місцевості протягом періоду активності кажанів (15 квітня – 15 жовтня), зокрема, виключаючи пряме освітлення місць, де кажани вилітають зі своїх схованок (наприклад, горища);
- у районах існування підковика малого, а також нічниці триколірної і довговухої – заборону перетинання широкими (> 8 м) вирубками (лижна траса, під'їзна дорога) суцільних лісових ділянок та місць зростання чагарників без залишення смуг, що з'єднують суцільні ділянки лісу під або над розташуванням гірськолижного курорту;
- уникати розташування гірськолижних курортів у районах зі слабким світловим забрудненням, особливо в «парках темного неба»⁴ або в їх безпосередній близькості.

У випадку цілорічних центрів важливим фактором, який може пом'якшити вплив на кажанів (та інших тварин), є обмеження автомобільного руху. Його вплив можна звести до мінімуму, обмеживши швидкість руху транспорту, розмір паркінгів та наявність місць для особистого транспорту за рахунок місць призначених для автобусів, а також шляхом забезпечення громадського транспорту. Ключовим фактором може бути розташування центру, що пропонує цілорічні послуги, стосовно готельної бази, автобусних зупинок та залізничних станцій.

Зазвичай під час оцінки та реалізації проєктів не рекомендується і не практикується компенсація за забруднення довкілля. Однак слід зазначити, що в масштабі території, охопленої документацією, що підлягає оцінюванню (наприклад, громада), можна компенсувати будь-який негативний вплив на кажанів, зокрема, шляхом:

- встановлення нових місцевих форм захисту, призначених для кажанів (наприклад, пам'яток природи, що захищають дуплисті дерева або алеї дерев, які слугують наскрізним коридором; можна захищати долини водотоків з прибережною рослинністю або історичні парки, використовуючи такі форми охорони природи, як екологічні ділянки або природно-ландшафтні комплекси);
- планування заліснення або лінійних насаджень дерев для покращення комунікації між окремими ділянками оселищ, важливими для кажанів.

⁴ Території, призначені для захисту від світлового забруднення нічної темряви унікального природного середовища. У Польщі щодо них не існує законодавчих норм і встановлюється такі території на основі угоди між державними установами за погодженням із відповідними муніципальними органами влади. В даний час таких територій є дві – в горах Ізерських та Бещадах (https://pl.wikipedia.org/wiki/Park_ciemnego_nieba).

Моніторинг

У випадку планів, виконання яких стосується проєктів, що реалізуються в спеціальних зонах охорони оселищ, створених для охорони популяцій кажанів, включення результатів оцінки природоохоронного статусу цих популяцій слід розглядати як частину моніторингу проєкту (інформацію можна отримати від РДОНС та ГІОНС).

Інформаційна картка проєкту (ІКП)

Опис проєкту

З точки зору оцінки впливу на кажанів ключовими елементами, які слід включити до опису проєкту, є точне розташування та масштаб потенційних перетворень чи фрагментації оселищ, важливих для кажанів, та функціонування штучного освітлення в період їх активності.

Важливо представити якомога ширший перелік варіантів проєкту, включаючи локалізацію, технічні та організаційні аспекти, що на наступних етапах роботи з оцінки впливу дозволяє здійснити фактичний вибір та реалізацію оптимального рішення.

Опис стану довкілля

На етапі підготовки ІКП, тобто на початковому етапі процедури ОВНС, основним джерелом інформації про кажанів повинні бути наявні літературні дані з цього питання та інформація в закладах охорони навколишнього середовища. Для аналізу слід використовувати такі джерела:

- плани охорони охоронюваних територій, зокрема Плани охоронних завдань територій Natura 2000 разом із проєктною документацією – доступні в Інтернеті або можуть бути отримані в Регіональній Дирекції охорони навколишнього середовища (РДОНС);
- дані ГІС від РДОНС,
- Атлас ссавців. Польський інститут охорони природи (2016) – карти;
- ортофотоплани: Геопортал, Google та ЄЕЗ Європейські охоронні території MAP та Natura2000 Viewer – для територій за кордоном;
- карти лісових насаджень Банку даних про ліси [Генеральна Дирекція Державних Лісів (ГДДЛ)]
- карти світлового забруднення (наприклад, <http://www.lightpollutionmap.info>);
- місцеві, регіональні або національні документи стратегічного характеру щодо кажанів (наприклад, умови розвитку вітроенергетики, стратегія захисту видів);
- наукові статті (зокрема журнал «Кажани»).

З точки зору умов, що обумовлені біологією ключових видів кажанів, аналіз повинен стосуватися території, розташованої в межах 10 км від області, охопленої стратегічною оцінкою. Зібрані дані повинні включати:

- відомі місця розташування виводкових колоній кажанів у разі наявності – із інформацією про видовий склад та чисельність;

- відомі місця зимівлі кажанів, у разі наявності – із інформацією про видовий склад та чисельність;
- розташування потенційно привабливих місць для виводкових колоній кажанів (лісисті ділянки з найбільшими осередками старих дерев, забудовані території, сакральні будівлі);
- розташування привабливих (крім лісів) кормових майданчиків – водосховищ та заболочених земель, а також ділянок з високою чагарниковою рослинністю;
- розташування важливих для кажанів лінійних елементів ландшафту – річок і струмків, алей дерев, залізничних ліній;
- передбачувана кількість кажанів у досліджуваній зоні та – якщо така ситуація трапляється – передбачувана чисельність популяції, яка підлягає спеціальній охороні на територіях Natura 2000, розташованих в межах впливу проєкту.

Зібрані дані слід коротко описати (індекс лісистості, кількість населених пунктів та сакральних споруд, розташування потенційно важливих для кажанів екологічних коридорів) та подати у графічній формі. Найважливішим елементом на цьому етапі має бути оцінка значущості досліджуваної території для охорони популяції окремих видів кажанів, зокрема ключових таксонів із групи 3. Інтегральною частиною опису має бути оцінка масштабу вивчення популяцій кажанів на досліджуваній території та, як наслідок, сумніви щодо кінцевих висновків. Хорошим показником може бути пропорція кількості сакральних будівель до наявної інформації щодо результатів пошуку виводкових колоній за останні 10 років до загальної кількості таких об'єктів на аналізованій території:

- <0,33 – слабо вивчена виводкова група кажанів;
- 0,34–0,66 – розпізнана виводкова група кажанів;
- 0,67 – виводкова група кажанів добре досліджена.

Подібний показник можна розрахувати для підземних місць зимівлі (печер, штолень та фортифікацій).

Рівень ідентифікації місць розмноження та зимівлі кажанів може бути корисним для визначення обсягу подальших польових робіт на етапі роботи над звітом.

Опис наслідків

Опис наслідків повинен містити інформацію про площу та тип оселищ, запланованих для трансформації, зокрема:

- райони, призначені для зміни умов розвитку, зокрема:
 - вирубки лісів та втручання в інші оселища, важливі для кажанів (наприклад, алеї дерев, рослинність вздовж водних потоків);
 - передбачувану довжину лінійної інфраструктури, яка може заважати кажанам у польотах – дороги, гірськолижні траси та гірськолижні витяги шириною понад 8 м.
- періоди експлуатації, види та діапазони запланованого штучного освітлення;
- очікуваний масштаб зростання автомобільного руху та його розташування.

Вищезазначені проблеми слід подавати графічно на тлі відомих та потенційних оселищ кажанів, бажано у двох масштабах: малому – для представлення деталей проєкту; більшому – що охоплює досліджувану територію (в радіусі 5 км).

Оцінка наслідків впливів

ІКП не є документом, в якому проводиться детальний аналіз впливу на навколишнє середовище, але він є основою для винесення рішення, що зобов'язує провести цю процедуру, та визначає її обсяг.

В ІКП варто оцінити, які види кажанів можуть підлягати впливу та чи стосуватиметься це виводкових колоній. Слід зазначити види, що підлягають особливій охороні (із Додатку II Оселищної Директиви та Червоного списку), і чи є серед них види з групи 3. Ці види повинні бути піддані спеціальному аналізу на наступному етапі проєкту.

Мінімізація впливів та екологічна компенсація їх наслідків

В ІКП можна вказати, які можливості інвестор має в рамках проведення заходів з мінімізації. Це стосується сфери його землекористування (вказівка місця, де можуть виконуватися роботи) та формальних питань (оцінка того, чи впливи стосуються популяцій та оселищ, які підлягають особливій охороні – щодо них компенсація є ускладненою або неможливою. Наслідки слід мінімізувати до рівня, який виключає погіршення стану охорони виду.

Моніторинг

Не стосується ІКП.

Звіт про вплив проєкту на навколишнє середовище (ЗВНС)

Опис проєкту

Опис проєкту повинен містити інформацію про місце розташування, площу та перебіг трансформації оселищ, важливих для кажанів. У випадку гірськолижних курортів це особливо стосується лісових ділянок та чагарників, а також лінійних ландшафтних структур, включаючи рослинність вздовж водотоків. Опис проєкту повинен містити інформацію про штучне освітлення інфраструктури.

Важливим для кажанів є час експлуатації інфраструктури запланованого проєкту, зокрема інтенсивність та тип туристичного руху протягом періоду їх активності. В рамках функціонування проєкту беззастережно слід врахувати переміщення туристів на гірськолижний курорт та з нього, а також види транспорту, який буде використовуватися (чи буде генерувати посилений нічний рух автомобілів у період з весни до осені).

Опис стану довкілля

Опис стану довкілля має ґрунтуватися на принципах, подібних до Інформаційної картки проєкту. Крім того, для проєкту необхідно провести польові дослідження. Вони повинні охоплювати територію на відстані 2,5 км від меж інвестицій, де влітку слід оглядати всі культові споруди та, можливо, інші горища, які можуть бути потенційно привабливими для кажанів. За відсутності доступу до горищ культових споруд слід провести ввечері та вранці спостереження за допомогою детектора. Контроль повинен здійснюватися під час активності колонії (червень-липень) і таким чином, щоб мінімізувати турбування кажанів. У випадку з лісовою нічницею довговухою виявлення дупла, зайнятого колонією самок, є малоімовірним, особливо на великих лісових ділянках, і тому неможливо виключити їх присутність. У випадку цього виду слід використовувати концепцію ймовірних місць розмноження (це старі листяні дерева), а шанси фактичної присутності колонії можна вважати пропорційними віку та площі деревостанів (низькі у 120-літньому лісі на площі 0,5 га та високі у 150-річних насадженнях площею понад 10 гектарів). Взимку доступні підземелля слід оглядати на більшій площі – в радіусі 10 км, але зосереджуватись лише на місцях зимівлі, привабливих для ключових видів (теплі печери та штольні).

Тестування детектором на території, запланованій під гірськолижний курорт, є необов'язковим і навіть не рекомендується, оскільки це може призвести до помилково негативних (*false negative*) результатів.

Найважливіші для аналізу види (група 3), крім нічниці великої, надзвичайно важко зафіксувати під час акустичних випробувань, оскільки їх акустичні сигнали є одними з найтихіших (так звані види, які шепочуть). Підковики, навпаки, висилають надзвичайно вузький хвильовий промінь, який спрямовані мікрофони більшості детекторів часто не реєструють. Тому акустичні тести можуть не виявити присутності основних видів кажанів, які насправді активні на даній території. Крім того, акустичні сигнали видів з групи 3, крім підковиків, як правило, не дозволяють визначити конкретну видову приналежність, а лише розпізнати рід або кілька видів в його межах. Акустичні спостереження можуть знадобитися в окремих випадках, наприклад, коли проєкт знаходиться в «кажановій» території Natura 2000 або поблизу виводкової колонії кажанів, коли для отримання позитивного екологічного рішення потрібно буде чітко продемонструвати відсутність значної активності кажанів в районі інвестиції. Однак у такому випадку акустичні дослідження варто доповнити відловом сітками, що дозволяє ідентифікувати види дрібних нічниць. Частота та час можливих акустичних досліджень повинні бути адаптовані до місцевих умов та мети дослідження, але в більшості випадків результати, що надаються інтерпретації, дадуть вже дві вечірні перевірки протягом весняних та літніх періодів міграції (кінець квітня/травень, вересень) та дві перевірки під час пікової активності виводкових колоній (кінець червня/початок липня). Особливою ситуацією є близькість привабливих для кажанів підземель. Якщо вони розташовані на відстані менше 2,5 км від запланованого місця інвестицій, акустичні дослідження (та вилов) у серпні та вересні дозволять оцінити масштаби роїння (*swarming*) кажанів.

Польові дослідження покликані відповісти на такі питання:

- чи поблизу (2,5 км) від планованого проєкту можуть знаходитися колонії особливо чутливих видів із групи 3, зокрема підковика малого, а також нічниць триколірної та довговухої;

- чи поблизу (10 км) від планованого проєкту можуть знаходитись значні місця зимівлі особливо чутливих видів з групи 3, зокрема підковика малого, а також нічниць триколірної та довговухої;
- якщо проєкт розташований поблизу (<5 км) виводкової колонії ключового виду (група 3) або на «кажановій» території Natura 2000, то чи акустичні дослідження (та можливі відлови) виключають суттєве значення району інвестиції для популяцій кажанів, які перебувають під охороною;
- чи можуть поблизу (2,5 км) проєкту знаходитись місця роїння (swarming) особливо чутливих кажанів із групи 3, зокрема підковика малого, а також нічниць триколірної та довговухої.

Опис наслідків

Опис наслідків повинен містити інформацію про площу та тип оселищ, які будуть піддані трансформації, зокрема:

- території, призначені для зміни умов господарювання, в т.ч.:
 - вирубки лісів та втручання в інші оселища, важливі для кажанів (наприклад, алеї дерев, рослинність вздовж водотоків);
 - передбачувану довжину лінійної інфраструктури, яка може заважати кажанам у польотах – дороги, гірськолижні траси та гірськолижні витяги шириною понад 8 м.
- періоди експлуатації, види та діапазони запланованого штучного освітлення;
- очікуваний масштаб зростання автомобільного руху та його територіальне розташування.

Вищезазначені проблеми слід подавати графічно на тлі відомих та потенційних оселищ кажанів, бажано у двох масштабах: малому – для представлення деталей проєкту; більшому – що охоплює досліджувану територію (в радіусі 5 км).

Оцінка наслідків впливів

Слід оцінити передбачувану кількість видів кажанів, на які вплине проєкт, а також який вона складає відсоток від аналізованих популяцій цих видів (національних, місцевих та, можливо тих, які підлягають особливій охороні на територіях Natura 2000). Детальна оцінка не мусить і не повинна охоплювати повний перелік кажанів, що зустрічаються на досліджуваній території, але повинна зосередити увагу на видах, що підлягають особливій охороні (з Додатку II до Оселищної Директиви та Червоного переліку) та видах із групи 3. Для цих вразливих видів необхідно встановити, спираючись на параметри, зазначені в поточній інструкції з моніторингу для видів ПОНС [Makomaska-Juchiewicz and Baran 2012], чи може прогнозований вплив погіршити стан та перспективи збереження кажанів. Для видів без інструкцій з моніторингу слід застосовувати адаптовані настанови щодо видів, найбільш схожих за вимогами до оселища. Для нічниці Наттерера і вуханя звичайного це будуть настанови нічниці триколірної, а для *Myotis oxygnathus*⁵ – нічниці великої.

5 Ймовірність виявлення є низькою.

Мінімізація впливів та екологічна компенсація їх наслідків

Мінімізація впливу на кажанів, у випадку оцінки проєктів, може включати:

- заборону розташування широких (> 8 м) гірськолижних трас на відстані менше 2,5 км від виводкових колоній підковика малого та нічниці триколірної та 1 км від виводкових колоній нічниці довговухої. Зважаючи на особливості останнього виду (низький рівень виявлення), місцем розташування колонії вважаються будь-які старі листяні дерева, зокрема ті, що виключені з лісокористування (наприклад, заказник або спеціальне господарство ГДДЛ);
- обмеження використання штучного освітлення місцевості протягом періоду активності кажанів (15 квітня – 15 жовтня), зокрема, сильне (> 7 люксів) освітлення вильотів з колонії кажанів влітку та трас перельотів видів з групи 3;
- на територіях, розташованих ближче ніж 2,5 км від колоній підковика малого, а також нічниці триколірної і довговухої – заборону перетинання широкими (> 8 м) вирубками (лижна траса, під'їзна дорога, витяги) суцільних лісових ділянок та чагарникових оселищ, без залишення непорушених фрагментів, що поєднують ці важливі для кажанів оселища нижче і/або вище такого лінійного знеліснення; у виняткових ситуаціях це є допустимим за умови побудови переходу (перельоту) для цих кажанів у формі пропусків (мінімум один на 500 м вирубки) і/або насаджень поза лижною трасою, що поєднують вирубані ділянки. Опис адекватних прикладів вирішення таких питань можна знайти в літературі, зокрема у загальнодоступних методичних рекомендаціях [Mitchel-Jones і McLeish 2004, NRA 2006].

У випадку цілорічних центрів важливим фактором, який може пом'якшити вплив на кажанів (та інших тварин), є обмеження автомобільного руху. Його вплив можна звести до мінімуму, обмеживши швидкість руху транспорту, розмір стоянок та наявність місць для особистого транспорту за рахунок призначених для автобусів, а також шляхом забезпечення руху громадського транспорту.

Найбільш поширеною пропонованою формою екологічної компенсації є встановлення скриньок для кажанів. Широко розповсюджені в Польщі конструкції належать до типів Issel, Stratmann або англійського типу. Однак вони рідко використовуються виводковими колоніями через їх обмежені розміри та кріплення в лісі в затінених місцях. Дещо кращими з цієї точки зору є більші і міцніші скриньки з тирсобетону та великі укриття для виводкових колоній (наприклад, Bat Conservation International Four-chamber Nursery House).

Розміщення скриньок лише компенсує втрату оселищ в дуплах та щілинах зрубаних дерев, і як таке, стосується лише деяких видів: вечірниці дозірної, широковуха звичайного, нетопирів та деяких нічниць, які розмножуються в дуплах та щілинах дерев. Це не стосується підковиків та нічниць триколірних. Для цих видів можливо забезпечити доступні горища або пристосувати цілі будівлі [докладні технічні рішення: Mitchel-Jones and McLeish 2004; Schofield 2008].

Втрату кормових угідь можна компенсувати створенням нових. Така діяльність може полягати в передачі в оренду та виключенні з лісового гос-

подарства певної лісової ділянки або посадці рослинності (алеї дерев, живоплотів), що пов'язує виявлені або потенційні місця виводкових колоній з місцями харчування кажанів.

Важливим харчовим об'єктом і місцем водопою кажанів є водосховища. При накопиченні та/або обробці води для штучного засніження це слід враховувати і проєктувати принаймні частково відкриті резервуари, розміщені біля стіни лісу або іншим чином доступні для кажанів.

Зниження доступності місць зимівлі в результаті перетину траси перельоту до них з територіями, зайнятими гірськолижним курортом, можуть бути компенсовані покращенням захисту місць зимової сплячки кажанів (встановлення решіток) або будівництвом нових місць зимівлі, наприклад, пов'язаних з підземними переходами для кажанів [детальні технічні рішення: Mitchel-Jones and McLeish 2004, Schofield 2008].

Кумулятивні ефекти

При оцінці кумулятивного ефекту слід враховувати інші зміни в землекористуванні, зокрема такі, що стосуються вирубки лісів та перетину маршрутів польотів кажанів відкритими територіями. При аналізі світлового забруднення слід брати до уваги екранізацію, яка в гірських районах часто має форму розкиданої забудови готелів та будинків відпочинку. При аналізі впливу планованого проєкту на автомобільний рух слід враховувати інші фактори (розмір паркінгів у даній місцевості, наявність громадського транспорту). На заліснених територіях вплив проєкту слід співставити з положеннями Плану ведення лісового господарства для уникнення несприятливої кумуляції вирубок, які в гірських умовах на територіях, що управляються ГДДЛ, відбуваються способом, який є порівняно сприятливим для кажанів (складні рубки).

Транскордонні впливи

Слід особливо враховувати транскордонні впливи, якщо гірськолижний проєкт знаходиться менш ніж за 5 км від кордону. У рамках проєкту слід виявляти потенційні та існуючі виводкові колонії, а також місця зимівлі кажанів. Ці останні можуть знаходитись, наприклад, у чеських прикордонних укріпленнях з 1930-х рр. У разі знаходження кажанів, що розмножуються або зимують, слід провести оцінку, аналогічну до оцінки для національних популяцій.

Бібліографія

- 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., Helvesen O., NillD. (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., Lesinski 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 Warszawa 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 schronien 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.

БЕЗХРЕБЕТНІ. ПРОПОЗИЦІЯ ВРАХУВАННЯ ЦІЄЇ ГРУПИ ТВАРИН В ПРОЦЕСІ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ГІРСЬКОЛИЖНИХ ОСЕРЕДКІВ НА ДОВКІЛЛЯ

ПАВЕЛ ЖИЛА

У Польщі налічується біля 40 тисяч. видів безхребетних, що створює специфічні проблеми при оцінці впливу інвестицій на цю групу організмів. В принципі неможливо дослідити всю цю групу тварин, тому необхідно зосередитись на парасолькових видах, які охороняються та/або знаходяться під загрозою зникнення.

Головною загрозою для безхребетних є зміна землекористування, що призводить до трансформації рослинного покриву, який становить основу життя цих дрібних організмів. Втрата оселища є основним фактором, який може погіршити стан збереження популяцій певних видів цих тварин.

Прямий, суттєво негативний вплив на безхребетних, а не на місця їх мешкання, може відбуватися в окремих випадках: посилення дорожнього руху в місцях активності наземних членистоногих та штучне освітлення оселищ літаючих комах.

Специфічний вплив гірськолижних трас на безхребетних (членистоногих) систематично досліджувався в Альпах, часто на великих висотах, яких немає на польських гірськолижних курортах. Отримані на їх основі результати та висновки можна лише частково застосувати до національних умов.

Оцінка впливу на навколишнє середовище повинна виявляти та виключати можливість значного негативного впливу на види, які перебувають у критичному стані або під особливим захистом в рамках мережі Natura 2000. Вплив на інші рідкісні види і ті, що перебувають під охороною, можна ефективно мінімізувати.

Відсутність впливу на всі рідкісні і ті, що перебувають під охороною, види безхребетних є неможливим постулатом через величезну кількість рідкісних видів та відносно значну поширеність деяких із них. Однак за допомогою пом'якшуючих та компенсаційних заходів слід прямувати до нульової втрати біорізноманіття безхребетних, тобто до ситуації, коли після реалізації плану або проєкту вони будуть функціонувати в не менш багатій еко-

системі. Процес оцінки впливу на навколишнє середовище повинен використовувати надійне обґрунтування та забезпечувати максимальний захист місцевих парасолькових видів та ключових оселищ для рідкісних безхребетних. Захист безхребетних, особливо комах, може і повинен базуватися на активних їх методах.

Охорона безхребетних – так численні завдячують так багато так нечисленним

Вплив на безхребетних часто не враховується в планах та проєктах в контексті оцінки впливу на довкілля. Однак, відповідно до законів екології та принципів охорони природи, видове різноманіття кожної ланки трофічного ланцюга визначає біорізноманіття всієї екосистеми, а також її стійкість до змін умов навколишнього середовища [Loreau et al. 2001, Hooper i in. 2005, O'Connor i Crowe 2005i, все за Rolando i in. 2013]. Це може бути особливо важливим у гірських районах, де існує сукупний пов'язаний вплив з місцевою економікою та посиленням впливом глобальних кліматичних змін [EEA 2009, 2010a, 2010b, 2012]. Серед представників тваринного світу безхребетні є основним елементом екосистеми, регулюючи мінералізацію органічних речовин та інші важливі для ґрунтового середовища параметри. Це середовище є основою для розвитку рослин, що, в свою чергу, зменшує ерозію, пов'язану зі змінами в землекористуванні та зміною динаміки опадів. Безхребетні, особливо комахи, є основним джерелом їжі для більшості птахів, особливо під час періоду розмноження, тому вони визначають не тільки їх різноманітність, а й їх присутність загалом [Carson 2002]. Водночас ці організми є невеликими і непомітними. Найчастіше досліджуваними таксономічними групами під час роботи з оцінки впливу на довкілля є членистоногі (зокрема комахи) та молюски. Більшість видів, що підлягають охороні, належать саме до них. З цими групами безхребетних має справу також найбільша кількість фахівців. Ці фактори пов'язані – охороняються види, які представляють найбільш досліджені систематичні групи і про які відомо, що вони є рідкісними або зникаючими. Раціональність природоохоронної практики вимагає захисту легко впізнаваних та виявлених видів, тих, які можуть виступати як парасолькові для інших організмів та їх оселищ. Чинне положення про видову охорону тварин відповідає цьому постулату принаймні частково. Що стосується безхребетних, перелік видів тварин, які перебувають під суворим і частковим захистом, становить 96 та 138 видів відповідно, з яких понад 90% – це комахи, равлики та павукоподібні. Серед комах найчисленніші чотири порядки: жуки, перетинчастокрилі, метелики та бабки. До них належать 93% видів, які суворо охороняються та 99% видів комах, що охороняються частково. Перетинчастокрилі, які відіграють важливу роль в екосистемі та економіці людини як запилювачі (джмелі) та регулятори чисельності «лісових шкідників» (мурахи), в основному підлягають частковій охороні.

Серед безхребетних, які підлягають охороні, 40 видів (у тому числі 33 види комах) становлять основу для визначення спеціальних оселищних територій Natura 2000 (так звані оселищні види)¹.

¹ до них належать види, які визнані вимерлими в країні і не підлягають охороні в жодній території Natura 2000.

Рисунок 1. Кількість видів окремих груп безхребетних, які підлягають охороні: зовнішнє кільце – частковий захист, середнє кільце – суворий захист, внутрішнє кільце – види з Додатка II Оселищної Директиви .

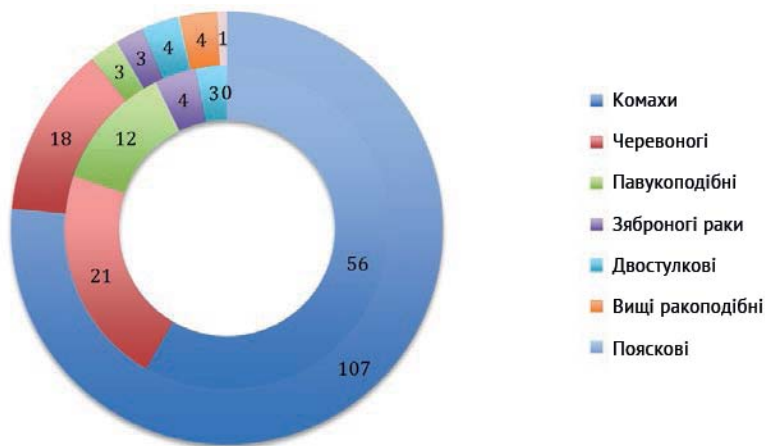
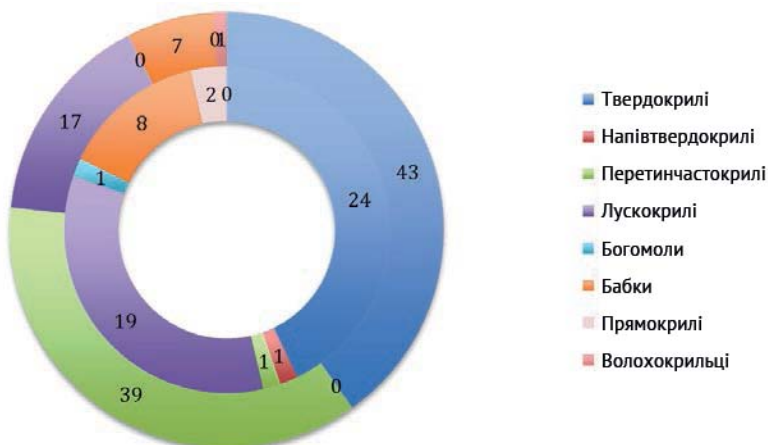


Рисунок 2. Кількість видів кожного порядку комах, що охороняються: зовнішнє кільце – частковий захист, середнє кільце – суворий захист, внутрішнє кільце – види з Додатку II Оселищної Директиви.



Варто зазначити, що більшість видів, що охороняються в мережі Natura 2000 трапляються в гірських районах, придатних для гірськолижного туризму, і частина з них представлена лише в Карпатах та/або Судетах.

Лише деякі види, що безпосередньо охороняються національним законодавством та директивами ЄС, можна назвати захисними (парасольковими) видами [Czachorowski et al. 2000]. Однак вони повинні виконувати таку функцію: у випадку тільки комах із приблизно 30 000 видів, які налічуються в Польщі, принаймні 1000 зустрічається менш ніж у десяти місцях. Отже, охороні підлягають лише біля шести проміле від загальної кількості видів Insecta та менше чверті дуже рідкісних видів, що їх представляють. Крім того, деякі таксономічні групи та їх види в країні можуть бути визначені (у кращому випадку) вузькою групою спеціалістів, і трапляється, що в Польщі це лише одна людина або нікого такого тут немає. В результаті, з одного боку, відомості про поширеність та чисельність більшості цих видів обмежені, а з іншого боку, неможливо включити їх пошук та визначення до загальної практики польових досліджень, що проводяться для оцінки впливу на довкілля.

Представлення списку «найважливіших» видів, що потребують захисту, є карколомним заходом і може зустріти обґрунтоване заперечення деяких фахівців, які вважають, що предмет їхнього особливого інтересу було знехтувано [Pawłowski and Witkowski 2000]. Однак, коли ми врахуємо правові вимоги та факт видачі висновків щодо проєктної документації (у сфері оцінки впливу на довкілля) державними органами охорони навколишнього природного середовища, можна вважати корисним опублікований Головним Інспекторатом Охорони Довкілля (ГІОНС) т. зв. рейтинговий список видів тварин за ступенем загроз для них. Незважаючи на те, що він включає лише види, охоплені Державним моніторингом навколишнього середовища (ДМНС) (підсистема моніторингу природи²), цей перелік має чіткі критерії, згідно з якими було створено рейтинг загроз для окремих таксонів.

По перше: оселища

У захисті безхребетних ключовим є захист їх оселищ. Для дрібних безхребетних навколишнє середовище набагато місткіше, і навіть на невеликих територіях вони утворюють численні популяції. Безхребетні приносять численне потомство (так звана стратегія r), і навіть у випадку високої одноразової смертності їх популяції можуть швидко відновити чисельність за умови сприятливих умов навколишнього середовища. Вищезазначене правило стосується більшості оселищ та видів. Існує лише два винятки з цього правила. по-перше: існує дуже мало острівних оселищ цього виду, де реально вбити всіх особин, хоча і в цьому випадку це є наслідком втручання в оселища (наприклад, оранка луки з оселищем мирмекофільних метеликів або видалення групи дерев з личинками сапроксильних жуків). По друге, мова йде про вплив доріг з інтенсивним автомобільним рухом (головним чином на наземні організми) та штучним освітленням (переважно на літаючих комах). Ці впливи є дуже сильними та негативними, хоча можуть бути нерівномірно розподіленими на окремі види або їх екологічні групи [Bruce-White та Shardlsow 2011, Mar-cinkowska and Tegowska 2015; Ree, Smith and Grilo 2015, Tałanda 2015].

Однак у випадку планів та проєктів гірськолижної індустрії такий вплив відбуватиметься поза періодом активності комах. Захист окремих особин є нереальним, оскільки у випадку з такими маленькими організмами практично неможливо гарантувати ефективність вжитих дій (наприклад, перенесення особин, виключення мимовільного знищення).

Ключовими оселищами для збереження біорізноманіття безхребетних є як великі території з певним типом землекористування (ліси, луки), так і невеликі осередки важливих для них екосистем (водойми, торфовища, групи старих дерев і навіть дупла, що служать мікрооселищами). Тут можна виділити зокрема:

- лісові природні екосистеми, що характеризуються, зокрема, високою часткою мертвої деревини та/або різноманітністю підросту та найнижчого ярусу лісової рослинності;

2 Здійснення екологічного моніторингу біологічного та ландшафтного різноманіття, включаючи мережу Natura 2000, в рамках Державного моніторингу навколишнього середовища, є обов'язком згідно зі ст. 112 Закону від 16 квітня 2004 р. Про охорону природи (Вісник законодавства 2013 р., поз. 627 із змінами)

- напівприродні екосистеми луків і рослинних угруповань з переважанням низьких трав, особливо флористично багаті (рослини, специфічні для певних комах-запилювачів);
- джерела, водотоки та оселища вздовж водотоків;
- водосховища різної трофності;
- болота та інші сильні зволожені території;
- виходи гірських порід і місця з мінеральним (піщаним, глинистим) субстратом.

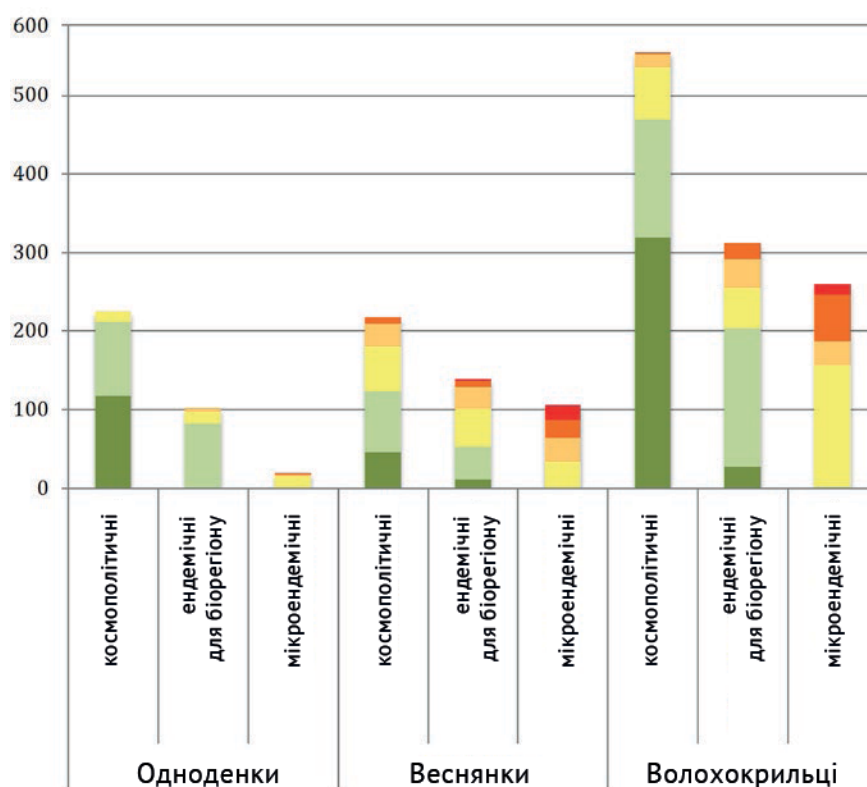
Застосовуючи на практиці рекомендації щодо охорони оселищ, їх слід максимально адаптувати до місцевих умов. У конкретній місцевості, здавалося б, незначна але важлива з точки зору біології та екології зникаючих видів особливість оселища може мати ключове значення для збереження найцінніших елементів групи безхребетних. Наприклад, для мнемозини, рідкісного денного метелика, важливим є різко виражений екотон лісу і луків без густої кущової рослинності. Це дозволяє дорослим комахам здійснювати польоти між відкритими оселищами рослин, на яких вони харчуються та ділянками рясту у підліску, на якому метелики відкладають яйця і розвиваються їх личинки [Адамські 2012]. Таким чином, хоча розвинений екотон є корисним у більшості випадків та для багатьох видів, межу лісу в місцях, де живе мнемозина, слід формувати по-іншому. Цей приклад показує, що охорона оселищ повинна враховувати наявні знання про найважливіші види, які ми хочемо зберегти в певному місці.

Захист оселищ спрямований на підтримку певного розміру популяції, що гарантуватиме її стійке функціонування. Для більшості видів, що відтворюються статевим шляхом, розмір найменшої життєздатної популяції (*minimum viable population* – MVP) становить близько 500 особин [Weiner 1999 за: Czachorowski et al. 2000]. Важливим та часто ігнорованим у випадку більш рухливих хребетних аспектом збереження біорізноманіття безхребетних є внутрішньовидова різноманітність окремих таксонів. У певних місцях вони утворюють місцеві форми, які особливо добре описані серед комах. У дев'ятнадцятому столітті було описано щонайменше 200 підвидів або географічних форм верховинця Аполлона, вісім з яких були описані в Польщі: три в Судетах та п'ять у Карпатах [Tarnawski et al. 2013]. На більшості цих місць зараз місцеві форми метеликів відсутні – вони вимерли. На ізольованих острівних ділянках відбуваються несприятливі генетичні зміни, що призводять до деформації деяких особин, заважаючи їм функціонувати та ефективно розмножуватися. Така ситуація спостерігалася, наприклад, у випадку судетської популяції вищезазначеного верховинця Аполлона – на момент відкриття вкрай маленька популяція в Кам'яних горах складалася з 68 дорослих особин, з яких сім мали деформовані крила і ноги [Masłowski 2005 after: Kadej and Tarnawski 2014].

Зміна клімату є глобальним чинником, що загрожує оселищам гірських безхребетних. Маленькі холонокровні організми часто мають вузький діапазон теплової толерантності, за межами якого вони перестають розмножуватися або просто гинуть. У випадку з багатьма безхребетними, особливо з комахами, розвиток пов'язаний з фенологією рослин – в зміненому кліматі початок розвитку личинок або короткий період активності дорослої особини може не відповідати конкретній стадії розвитку рослинності, до якої

даний вид безхребетних еволюційно пристосувався. Багато видів безхребетних є ендеміками або видами з острівними типами ареалів – у випадку високогірних видів зміщення висоти альпійської зони може призвести до зникнення місця метапопуляції або всього виду. Масштаб проблеми добре видно з аналізу комах, які проживають стадію личинок у воді. Вони представляють особливий інтерес для дослідників, оскільки становлять основний компонент групи донних макробезхребетних, що населяють дно водотоків та водосховищ і можуть бути використані за основу для оцінки їх екологічного стану. Досягнення хорошого екологічного стану/потенціалу вод є основною метою Рамкової Водної Директиви.

Рисунок 3. Поширеність та вплив змін клімату на окремі види одноденок, веснянок та волохокрильців, знайдених у Польщі (шкала 1-7, де 1 є найнижчою вразливістю, а 7 – найвищою [Джерело: Hershkovitz et al. 2015; власне опрацювання]



При аналізі видів волохокрильців, які (поруч з одноденками та веснянками) є найбільш чутливим елементом безхребетних бентосу, загальноєвропейські оцінки виявили, що 47,9% з них є ендемічними, 23,1% пов'язані з джерелами, 21,9% є стенотермічними організмами, які віддають перевагу низьким температурам, 35,5% мають короткий період активності в стані імаго, а 43,7% мають вузьку спеціалізацію у харчуванні [Hering et al. 2009]. У Польщі з огляду на низовинне і відносно північне розташування частка таксонів чутливих груп водних комах не є високою, але серед них існують численні ендеміки, пов'язані з даним біорегіоном або невеликою його частиною. Загалом у Польщі налічується 934 види одноденок, веснянок та волохокрильців з невеликими ареалами, з яких 157 таксонів більш ніж помірно піддаються негативному впливу кліматичних змін [Hershkovitz et al. 2015].

Специфічний вплив гірськолижного спорту – мало.відомо.pl

Вплив гірськолижних курортів на безхребетних не був предметом всебічних досліджень та аналізів. Одна з небагатьох публікацій з цього питання повідомляє про дослідження, в ході яких основний емпіричний матеріал був отриманий із використанням пасток Барбера³ – тому вони стосувались в основному активних наземних (епігеальних) комах та павукоподібних: переважно турунів, прямокрилих, павуків та косариків [Rolando et al. 2013]. Проаналізовані зміни угруповання цих організмів стосувались гірськолижних трас та сусідніх екосистем: лісів та гірських галявин, а в альпійській зоні – гірських пасовищ. На нижчих висотах, у верхньому лісовому поясі, спостерігались дві протилежні тенденції у турунів: згрупування брахиптерних видів (зі зменшеними крилами) зменшувало чисельність (N), видове багатства (S) та біорізноманіття (H'⁴) у районах відкритих гірськолижних схилів, тоді як у випадку з макроптерними видами (з розвиненими крилами, літаючі) значення цих параметрів зростало порівняно із сусіднім лісом. На схилах спостерігалися численніші, ніж у лісі, з більшим видовим багатством та біорізноманітттям групи павуків. Водночас схили порівняно з присутніми на цій висоті напівприродними відкритими екосистемами пасовищ (гірських галявин) характеризувались нижчими параметрами (N, S, H') усіх трьох описаних груп членистоногих. Аналіз переважаючого вибору оселищ⁵ показав, що більшість видів не віддають перевагу гірськолижним схилам, і тільки деякі трапляються лише на них (в основному це були евритопні види⁶). Вище лінії дерев на гірськолижних схилах порівняно з природною альпійською рослинністю, чисельність (N) та видове багатство (S) брахиптерних турунових⁷, павуків та прямокрилих були значно нижчими. Усі види нелітаючих жуків і більшість павуків віддавали перевагу природним лукам.

У випадку макроптерних турунових не було помічено суттєвих відмінностей у параметрах спільноти (N, S, H'), уподобання окремих видів щодо аналізованих оселищ також були різними. У цих дослідженнях було проаналізовано взаємодію між екосистемами (екотон), і одним з основних факторів, що обмежував кількість деяких безхребетних на гірськолижних схилах, була різка межа без перехідної зони, типової для місць перетину природних та напівприродних оселищ. Ці висновки підтверджують телеметричні дослідження великого нелітаючого туруна *Carabus olympiae*, стенотипного⁸ виду, ендемічного для альпійських букових лісів та заростей рододендронів. Перетнувши межу заростей та потрапивши на гірськолижний схил (який влітку використовувався як пасовище), досліджувані комахи негайно поверталися назад [Negro et al. 2007 і 2008 роки після: Rolando et al. 2013]. Це свідчить про те, що позбавлений високої рослинності гірськолижний схил може становити перешкоду для руху популяцій наземної частини безхребетних, пов'язаних з лісами і заростями.

3 Невеликий контейнер, закопаний на рівні поверхні землі

4 Виражене індексом Шеннона

5 Процедура Ind Val [Dufrêne and Legendre 1996]

6 З широкою екологічною толерантністю, яка проявляється, в тому числі, стійкістю до трансформації оселища або його різних типів.

7 З редукованими крилами, нелітаючий або слабо літаючий.

8 З вузькою екологічною толерантністю, що зустрічається в конкретному типі оселища або в абіотичних умовах.

Інша дослідницька група проаналізувала вплив окремих факторів середовища гірськолижних схилів на структуру угруповання прямокрилих на гірськолижних схилах та природних відкритих ділянках альпійської зони [Keßler et al. 2012]. Видова різноманітність та чисельність аналізованих комах на схилах були значно нижчими. Лише один із п'яти видів досліджуваної групи виявив чутливість до використання штучного снігу. Найбільш впливовими факторами, пов'язаними з використанням схилу, були: механічне вирівнювання місцевості (негативний ефект), наявність чагарничків та органічне підживлення (позитивний ефект).

Дослідження щодо повторної колонізації спустошених гірськолижних схилів в альпійському поясі після проведення рекультивації показали, що першими до них повертаються прямокрилі, які через деякий час і меншою мірою супроводжуються турунами. Павукоподібні виявилися найбільш чутливою групою в цих дослідженнях – їх на рекультивованих схилах не спостерігали [Negro et al. 2007].

Проведені на значній території чеських та польських Карконош дослідження показали, що гірськолижні схили в цих горах відіграють важливу роль як оселище денних метеликів. Для гірських схилів характерна набагато багатша фауна метеликів, ніж сусідні високогірні ліси, переважно ялинові монокультури. Вирішальними факторами для привабливості цих антропогенних оселищ були визначені хороша освітленість та наявність численних квітучих рослин. Гірськолижні траси часто скошуються лише наприкінці вегетаційного періоду, завдяки чому комахи можуть завершити розвиток личинок, а сприятливі умови для їх розвитку можуть бути додатково покращені шляхом введення структурного косіння або екстенсивного випасу овець [Čížek et al. 2015]. Особливістю Карконош є припинення сільськогосподарського використання високогір'я після виселення корінного німецького населення в 1940-х рр. Тому слід проявляти певну обережність при перенесенні спостережень з Карконош на інші хребти польських гір, хоча відмова від високогірних пасовищ є у Польщі загальноприйнятим явищем, і деякі подібності історичного перебігу та причини цього процесу можна побачити в Судетах та східній частині Бескидів. Можливо, виявлений позитивний вплив використання гірськолижних трас у Карконошах на принаймні деякі види безхребетних, пов'язаних з відкритими оселцями, є кращою підставою для прогнозування впливу гірськолижних курортів у Польщі, ніж результати досліджень, проведених в Альпах. В Австрії, Італії і особливо у Швейцарії альпійський пояс використовувався безперервно і без змін протягом декількох сотень років [Ostrom 1990]. Гірськолижна траса, безсумнівно, є менш привабливою формою землекористування для безхребетних, ніж екстенсивне високогірне пасовище, але в польських умовах альтернативою спуску є, як правило, штучно висаджена монокультура ялини або пізня стадія занедбаного пасовища. Створення або відновлення відкритого оселища може мати позитивний вплив на місцеве біорізноманіття безхребетних.

Вплив гірськолижної активності на фауну безхребетних слід вважати недостатньо вивченим, хоча вищенаведені дослідження, проведені в Альпах, вказують на можливість значного зменшення біорізноманіття членистоногих на схилах. Цей вплив є неоднорідним щодо окремих видів або їх екологічних груп. З точки зору збереження видів особлива увага приділяється нега-

тивному впливу на нелітаючих турунів (численні охоронювані види), включаючи бар'єрний ефект знелісеного схилу для лісових порід. Дослідження, проведені на польсько-чеському кордоні, що описують взаємозв'язок між видами землекористування у гірських районах та біорізноманіттям денних метеликів, що їх населяють, показують, що, принаймні у випадку з цією групою безхребетних, вплив гірськолижних схилів не повинен бути негативним, навпаки – вони можуть стати привабливим оселищем порівняно з занедбанними високогірними пасовищами.

Інші впливи (кумулятивні)

Група безхребетних – одна з найбільш чутливих до антропогенних змін навколишнього середовища. Це пов'язано з видовим багатством включно з великою кількістю стенотопних таксонів і коротким життєвим циклом та високою плодючістю більшості видів. У разі значних змін навколишнього середовища в угрупованні безхребетних відбуваються швидкі та різкі зміни, які включають як його чисельність, видове багатство, так і структуру домінування. Це має практичні наслідки та застосування – безхребетні є основою для моніторингу стану вод відповідно до Рамкової Водної Директиви [Hering et al. 2006; Johnson і in. 2006 і 2009]. У Польщі моніторинг стану біологічних елементів поверхневих вод не особливо розвинений у порівнянні з іншими країнами ЄС, але він успішно використовується для оцінки стану річок та потоків, також у гірських районах [Czerniawska-Kusza 2011].

Однак чутливість безхребетних до змін навколишнього середовища, що спостерігається у всьому світі, зокрема в Європі та Польщі, призводить, перш за все, до дуже значного зменшення їх біорізноманіття. Дослідження Європейського агентства з охорони навколишнього середовища показали, що у випадку лугових метеликів зменшення їхньої популяції протягом 20 років на рубежі 20-го і 21-го століть перевищило 50% [EEA 2013]. Подібне зменшення кількості стосується усіх комах-запилювачів, від яких залежить 35% маси виробленої їжі у світовому масштабі [Klein et al. 2006], що підвищує ризик занепаду її виробництва [Ghazoul 2005, Klein 2008, Aizen and Harder 2009]. У Польщі з приблизно 40 000 видів безхребетних понад 2500 входять до Червоного списку зникаючих тварин і тих, що перебувають під загрозою загибелі [Głowaciński (ред.) 2002], з них 1080 – до групи дуже вразливих, а близько 200 видів уже вимерли.

Аналізуючи основні фактори, наведені як відповідальні за зменшення біорізноманіття в т.ч. комах [Kędziora and Karg 2010; Смоліс та ін. 2014], суттєвими з точки зору можливості кумуляції з наслідками діяльності гірськолижних курортів визнано:

- кліматичні зміни – збільшення висоти розташування оселищ та оптимальних кліматичних умов для гірських видів, а отже – зменшення площі оселищ та її фрагментація; додатково: зростання тиску з боку низинних видів та поширення хвороб та патогенних мікроорганізмів безхребетних (наприклад, кліщів, грибів);
- ведення лісового господарства – деревостани, невідповідні для оселища, зменшення кількості мертвої деревини в лісі, механічне знищення підросту та струмків під час лісогосподарських робіт, хімічний контроль поширення комах;

- сільське господарство – його інтенсифікація (використання хімічних засобів охорони рослин, добрив, оранки та збіднення сегетальних угруповань) або зникнення (зникнення напівприродних оселищ, переважно постійних пасовищ, внаслідок сукцесії);
- осушення водно-болотних угідь та реконструкція водотоків – пряме та непряме знищення оселищ та цілих популяцій безхребетних, пов'язаних, наприклад, з невеликими водоймами у торфовищах та погіршенням функцій екологічних коридорів;
- забудовані території – розширення туристичних місць та розпорошеної забудови з супутньою лінійною інфраструктурою (зникнення оселищ, фрагментація та світлове забруднення);
- лінійна інфраструктура – будівництво доріг, ліній електропередач, газопроводів тощо, що може спричинити зникнення та фрагментацію оселищ;
- інвазивні види:
 - рослини – зменшення біорізноманіття рослинності та втрата харчової бази безхребетних;
 - тварини – харчові конкуренти або хижаки рідкісних гірських безхребетних;
- навмисний вилов – вилов рідкісних екземплярів для наукових, навчальних, хобістичних чи комерційних (продаж колекціонерам) цілей.

Пункт 5 – Не вбивай!

Чергові розпорядження Міністерства охорони навколишнього природного середовища, що регулюють видову охорону тварин, дещо покращили ситуацію, однак Закон про охорону природи та його виконавчий акт, як видається, зосереджені насамперед на хребетних, а не на безхребетних. Наприклад, донедавна заборонялося відловлювати усіх тварин, що перебувають під охороною. Це мало значні практичні наслідки – у випадку переважної більшості видів безхребетних не існує адекватних методів вивчення їх присутності в навколишньому середовищі, які не вимагали б їх вилову. Через неселективність майже всіх методів відбору проб безхребетних (існує можливість вилову також таксонів, що охороняються) це означало, що без згоди Міністерства охорони навколишнього середовища можна було зібрати хіба що залишки від лінки лялечок, хоча відвезти їх у лабораторію для визначення («препарування мертвих тварин або їх частин, включаючи знайдені») було пов'язано з потенційним ризиком правопорушення. У цьому відношенні чинне законодавство є значним прогресом, оскільки заборонено вилов лише хребетних тварин. Однак у світлі положень постанови 2014 року все ще заборонено вбивати безхребетних під час їх обстеження. Таємницею Полішинеля є те, що заборони у сфері охорони видів тварин дотримувались і дотримуються під час навчальних занять та аматорських спостережень так само повсюдно і скрупульозно, як обмеження швидкості на польських дорогах. Однак порушення законодавства під час роботи над підготовкою звіту про вплив на навколишнє середовище може поставити під загрозу видання та час дії екологічного дозволу. Це означає, що дослідження слід проводити на основі відповідних дозволів органів охорони навколишнього природного середовища на умертвіння особин тварин, що підлягають охороні,

або використовувати лише методи їх прижиттєвого вилову та визначення. У першому випадку (дослідження, проведене на підставі дозволу), перед їх початком слід звернутися до двох різних установ (РДОНС та ГІОНС, оскільки дозвіл на умертвіння тварин, що підлягають частковій охороні, належить до компетенції РДОНС, а на умертвіння тварин, які підлягають суворій охороні – ГІОНС). Безсумнівним інтелектуальним викликом для дослідників є необхідність вказування у заявці для отримання дозволу переліку видів та кількості особин кожного виду – це повинно бути відомо перед проведенням дослідження.

Другий випадок (використання прижиттєвих технік) означає, що необхідно дотримуватись того, щоб не зловити, і, відповідно, не визначити значну частину зразків, включаючи цілі родини комах, оскільки це може стати підставою для звинувачень щодо звіту про вплив на навколишнє середовище або виданого на підставі його змісту екологічного дозволу. В принципі, неможливо використовувати прижиттєві техніки при детальних дослідженнях дрібних і рухливих тварин, таких як перетинчастокрилі, багато з яких перебувають під частковою охороною. Тонкі міжвидові відмінності часто можна встановити лише при великому збільшенні, що у випадку літаючих та жалючих комах є неможливим, і, безумовно, вимагає поєднання надзвичайно точної майстерності з високою стійкістю до болю. Звичайно, є експериментальні методи визначення, які слід підтримувати та просувати. Такі методи, описані в методиках ГІОНС, є основою Державного моніторингу навколишнього середовища – підсистеми моніторингу природи. Фотопосібник для «природних» видів сапроксильних⁹ та епігеальних жуків, а також пропозиції щодо відбору проб та їх фотодокументації опубліковані Центром охорони жука-самітника. Позитивним внеском окремих РДОНС може бути запровадження положень, що сприяють використанню для досліджень методів виживання і дозволяють не визначати види деяких груп безхребетних при встановленні обсягу оцінки впливу на навколишнє середовище, що вимагається цими органами влади у процедурі, що стосується видачі дозволу чи висновку. Деякі надії на майбутнє можуть бути пов'язані з розвитком телеметричних методів та акустики. Уже існують методи надійного визначення видів « комах, що співають», таких як прямокрилі [Fischer et al. 1997 після: Keßler et al. 2012].

Принципи захисту видів тварин, орієнтовані на захист окремих тварин, ускладнюють проведення вищезазначеного дослідження. Більше того, набагато важливішим є те, що детальні формальні умови (заборони та розпорядження) нівелюють основну мету охорони видів, а саме захист біорізноманіття. В оцінці впливу на навколишнє середовище дотримання заборон не є самоціллю, а лише інструментом захисту біорізноманіття. Основні принципи сприяння нульовим втратам біорізноманіття, тобто ситуації, коли після реалізації плану або проєкту інвестиція діятиме в екосистемі з таким самим видовим різноманіттям, як і перед початком впливу, базуються на п'яти пунктах¹⁰:

- уникнення незворотних втрат біорізноманіття, наприклад, шляхом поліпшення просторового планування проєкту;

⁹ Пов'язані з мертвою деревиною

¹⁰ Список, що відповідає керівним принципам Європейської Комісії, які містяться у публікації під назвою «Посібник з інтеграції проблематики змін клімату та біорізноманіття до оцінки впливу на навколишнє середовище», с. 51.

- пошук альтернативних рішень для мінімізації втрат біорізноманіття; зокрема, надання пріоритету в утриманні стану оселищ, які погіршують свою якість у довгостроковій перспективі;
- застосування компенсаційних заходів для відновлення ресурсів біорізноманіття, коли їх втрати неминучі;
- компенсація неминучих втрат, надання замінників принаймні подібної вартості з точки зору біорізноманіття;
- пошук шляхів оптимізації екологічних вигод, наприклад, шляхом полегшення зв'язків між фрагментованими ділянками оселища або створення сприятливих оселищ з високим рівнем біорізноманіття.

У випадку безхребетних на етапі процедури ОВНС ефективна реалізація постулату щодо захисту біорізноманіття є особливо складною. Для цієї групи організмів неможливо повністю описати «стан навколишнього середовища». Кількість і різноманітність цих тварин занадто велика, а кількість компетентних фахівців занадто мала для реалістичної діагностики всіх систематичних груп. Нижче запропоноване рішення полягає у спрямуванні ОВНС на надзвичайно рідкісні види і такі, що підлягають охороні. Крім того, з огляду на обмежені дані, наявні у науковій літературі (включаючи майже повну відсутність експериментальних досліджень) прогноз впливу гірськолижних курортів на безхребетних тварин значною мірою повинен опиратися на експертних оцінках. Така оцінка повинна базуватися на:

- аналогії з описаними та відомими ситуаціями впливу на безхребетних,
- знаннями про біологію окремих видів, які впливають, наприклад, на перфорації оселища,
- реалізація загальних законів екології.

Методи активного захисту з доведеною ефективністю дають особливі шанси не погіршити, а навіть покращити умови мешкання дрібних тварин, особливо комах. Наступні практичні рекомендації пропонують включати до екологічних умов реалізації проєкту захисні методи, такі як структурне скошування або висаджування різної медоносної рослинності. Виконавці експертних досліджень повинні активно шукати нові публікації, а органи, відповідальні за охорону природи, – підтримувати проведення досліджень, що мають практичне значення для захисту безхребетних, які, зрештою, становлять більшість фауни країни і видів, що зникають та підлягають охороні.

Практичні рекомендації

На окремих територіях Польщі і типах оселищ можна зустріти десятки тисяч видів безхребетних. Кожен з них має різні біологічні особливості та уподобання щодо оселища. На етапі роботи з оцінки впливу на навколишнє середовище нереально проаналізувати вплив на всі види безхребетних, які присутні на території майбутнього проєкту. У цьому випадку необхідно звузити аналіз до переліку видів, що охороняються, доповнених, якщо це можливо, найбільш рідкісними видами (з анотацією CR у національному чи регіональному Червоному списку). Бібліографічний список таких довідкових видань для півдня Польщі подано в кінці розділу.

На етапі робіт з ОВНС захист безхребетних повинен бути пов'язаний із захистом їх оселищ. Це може передбачати спільну роботу або забезпечення потоку інформації між ботаніками та членами команди, яка працює з цими дрібними тваринами. Екосистеми, що охороняються як природні оселища, є найважливішими для безхребетних, але з цього правила також є винятки. Мертва деревина та багато рослин, специфічних для певних комах, і медоносів, які мають вирішальне значення для комах, самі по собі не охороняються, а наявність рідкісних безхребетних може служити для них захистом (наявність рідкісного безхребетного захищає його оселище). Аналіз наведених нижче рекомендацій показує, що вони значною мірою узгоджуються із захистом флори.

Через потенційно дуже велике навантаження, пов'язане з вивченням безхребетних, під час підготовки оцінки впливу на цю групу слід виділити три модулі аналізу:

- *скринінг* – попереднє дослідження, яке повинно базуватися на наявній літературі та базах даних (його можна проводити в будь-яку пору року);
- польові дослідження – вивчення основних типів оселищ для безхребетних у пошуках охоронюваних та рідкісних видів (це може бути проведено на підставі перевірок у літній період – зазвичай принаймні два виходи);
- оселищна оцінка – дослідження, присвячене популяціям, що знаходяться під особливою охороною на території Natura 2000, і на які вірогідно може негативно вплинути план або проєкт (розташування на території, поблизу – близько 500 м – від його меж або в екологічному коридорі, важливому для цих популяцій). Щоб дослідження було безсумнівним, його слід проводити згідно з методичними вказівками щодо моніторингу тварин Головного Інспекторату охорони навколишнього середовища для даного виду, що означає кілька польових виїздів.

У разі проведення досліджень із використанням методів, внаслідок яких безхребетні не виживуть, їх здійсненню має передувати отримання відповідних дозволів на відступ від принципів захисту видів тварин.

Стратегічна оцінка впливу на навколишнє середовище (СОВНС)

У випадку гірськолижної індустрії цей тип документації стосуватиметься в першу чергу досліджень планування: вивчення УНПР та МППР¹¹, а також, можливо, галузевих стратегій розвитку даного типу лижного спорту.

Опис плану

Опис документу повинен містити інформацію про те, чи заплановані заходи передбачають втручання в навколишнє середовище, яке може вплинути на безхребетних. Це стосується, зокрема, зміни типу землекористування, яке вплинуло б також на рослинний покрив – яка територія (в га) передбачена під вирубку, забудову, вирівнювання ділянки? Слід також представити

11 УНПР – умови та напрями просторового розвитку, МППР – місцевий план просторового розвитку

запланований спосіб використання снігу – яку площу [га] планується використовувати для катання на лижах, ратракування, штучного засніження? З точки зору захисту комах важливим елементом плану може бути використання штучного освітлення в період активності комах (квітень-жовтень). У водних та прибережних оселищах можуть спостерігатися суттєві наслідки, пов'язані з будівництвом і використанням водозаборів. Опис також повинен включати інформацію про заплановане збільшення автомобільного руху на дорогах поблизу оселищ комах.

Просторовий обсяг заходів, включених до плану, повинен бути представлений графічно.

Опис стану навколишнього середовища

На етапі підготовки стратегічної документації, яка, як правило, охоплює великі території, основним джерелом інформації про безхребетних повинні бути наявні літературні дані з цього питання та інформація закладів охорони навколишнього середовища. Для аналізу слід використовувати такі джерела:

- плани охорони охоронюваних територій, зокрема Плани охоронних завдань територій Natura 2000 разом із проєктною документацією – доступні в Інтернеті або можуть бути отримані в Регіональній Дирекції охорони навколишнього середовища (РДОНС);
- дані ГІС від РДОНС, отримані на підставі запиту щодо надання інформації про навколишнє природне середовище – координати відомих локалітетів безхребетних, які є рідкісними і перебувають під охороною, а також їх оселищ;
- Червоні книги безхребетних: національна, воєводські та карпатські або судетські;
- ортофотоплани (Геопортал, Google та ЄЕЗ Європейські охоронні території MAP, Natura2000 Viewer та ін.);
- карти лісових насаджень Банку даних про ліси [Генеральна Дирекція Державних Лісів (ГДДЛ 2016), на підставі яких можна попередньо відібрати потенційні ділянки заповідних оселищ [ГДДЛ 2007] та оселища сапроксилофільних комах: офіційні (позначені згідно сертифікації за міжнародною системою FSC¹²) та фактичні (старі дерева, особливо з великою часткою мертвих частин);
- інформація, включена до кадастрів природних ресурсів гмін та/або їх УНПР;
- атласи поширення (наприклад, бабок [Bernard et al. 2009] та денних метеликів [Buszko 1993, 1997a, 1997b та 2000]);
- публікації, присвячені цій місцевості (наприклад, Przyroda Sudetów [Borkowski 1999]; наукові публікації про найближчу охоронювану територію).

З точки зору охорони безхребетних аналіз повинен безпосередньо стосуватися території, на яку поширюється вплив проєкту з 500-метровою буферною зоною (потенційний вплив проєкту). Крім того, слід провести аналіз

12 FSC (Forest Stewardship Council, Лісова опікунська рада) – неурядова організація, яка своєю місією вважає просування екологічно відповідального, соціально вигідного і економічно життєздатного управління лісами в світі

на ширшій території (близько 2 км – можливі наслідки фрагментації оселища), щоб визначити наявність місць існування безхребетних з популяцій, що підлягають особливому захисту на територіях Natura 2000 (чи на такій віддалі знаходяться межі охоронюваних територій та/або відомі локалітети видів з Додатку II Оселищної Директиви?).

Слід раціонально оцінити діапазон впливу змінених водних умов, пов'язаних із водозабором і засніженням схилу: в більшості випадків він включатиме ділянки, розташовані безпосередньо під місцем засніження (схилом) і потік нижче водозабору, на відрізок до місця з'єднання з іншим водотоком. Зібрані дані повинні включати:

- карту розташування природних та напівприродних екосистем, важливих для охорони безхребетних: ліси (із зазначенням стиглих та старовікових лісів), луки та пасовища, водно-болотні угіддя (водотоки, водосховища, болота та інші підмоклі території) та відслонення гірських порід, осипи та інші кам'яністі утворення.
- інформацію про ґрунт та геологічні умови в районі (чи відрізняються вони від переважаючих в даній місцевості, наприклад, виходи карбонатів);
- відомі місця знаходження безхребетних, які перебувають під охороною;
- відомі місця знаходження дуже рідкісних (перелічених у національних та регіональних Червоних списках з оцінкою CR) видів безхребетних;
- розташування відомих ділянок охоронюваних оселищ.

У разі відсутності достовірної інформації про розташування локалітетів видів та оселищ, що підлягають охороні, і водночас виявлення «перетину» проєкту з територіями, важливими для захисту безхребетних або нетиповими ґрунтовими умовами, літературні дані слід доповнити польовими дослідженнями, проведеними в період, адекватний до типу оселища та висоти над рівнем моря (літній період). Особливу увагу слід звернути на мертві та відмираючі дерева, багаті флористично відкриті території та заболочені ділянки.

Опис впливів

Опис впливів повинен включати інформацію про площу та тип оселищ, які підлягають трансформації під час реалізації проєктів, включених до плану, зокрема щодо:

- зони постійної забудови (будівлі, дороги, стоянки, водозабори та водосховища);
- райони вирубки лісів;
- заплановані земляні роботи, включаючи вирівнювання схилів.
- Окрім цього, слід описати територію та тип оселищ, які передбачено змінити під час планування:
- поверхні руху лижників (ущільнений сніг); поверхні ратракування (механічно ущільнений сніг);
- поверхні штучного засніження;
- взаємний вплив між вищезазначеними поверхнями;
- довжина водотоку, на якому передбачена зміна течії, пов'язана із заборою води і таненням ущільненого та/або штучного снігу;
- райони оселищ зі зміненими водними умовами внаслідок штучного засніження та ущільнення снігу,

- довжина доріг і очікуваний масштаб збільшення автомобільного руху та його локалізція в період активності комах;
- період, вид та діапазон запланованого штучного освітлення;
- спосіб і термін робіт у зелених насадженнях: скошування схилів тощо.

Вищезазначені проблеми слід подавати графічно на тлі передбачуваних локалізацій територій природних та напівприродних екосистем, важливих для безхребетних, і, звичайно, відомих місць перебування рідкісних і тих, що перебувають під охороною, видів та площ оселищ.

Оцінка наслідків впливів

Необхідно оцінити чисельність популяції безхребетних, на яку негативно вплине реалізація проєкту, та визначити, який відсоток аналізованих популяцій (національних, місцевих та, можливо, охоронюваної на території Natura 2000) вона становить. Детальна оцінка не мусить і не повинна охоплювати весь перелік видів, що зустрічаються на досліджуваній території, а лише ті, що підлягають охороні та/або згадуються як вимираючі у Червоних списках та Червоних книгах¹³.

Для цих вразливих видів необхідно на основі параметрів, визначених в актуальній інструкції з моніторингу видів ГІОНС [Макоmaska-Juchiewicz and Baran 2010, 2012a та 2012b, 2015], визначити, чи може прогнозований вплив погіршити стан та перспективи їх захисту. Для видів без інструкцій з моніторингу слід використовувати адаптовані настанови для видів, найбільш подібних з точки зору вимог оселища або експертного судження на основі чітко представлених параметрів та критеріїв. Варто підкреслити, що оцінка стану та перспектив збереження оселища є невід'ємною частиною процедури моніторингу тварин (ГІОНС) і повинна бути елементом оцінки впливу на вид.

Впливом може бути знищення оселищ, їх несприятлива трансформація або фрагментація. Аналізуючи вплив, крім стандартних загроз, перелічених у керівних принципах ГІОНС, слід також враховувати конкретні загрози, пов'язані з лижним спортом. Безпосередній вплив на комах може включати умертвіння і пов'язане з автомобільним рухом викошування луків на узбіччях доріг та штучним освітленням, що порушує їхню природну активність.

Мінімізація впливів та компенсація наслідків

У випадку з безхребетними найважливішим способом мінімізації впливу є захист їх оселищ – тобто вибір місця для реалізації проєкту та пов'язаних з ним заходів, які не загрожували б їм знищенням або погіршенням умов життя та функціонування. Отже, це означає уникати:

- забудови територій,
- зміни землекористування,
- зміни значущих параметрів навколишнього середовища.

¹³ Охорона територій окремих видів, що підлягають охороні, впливає з положень Розпорядження Міністра охорони навколишнього природного середовища про охорону видів тварин (Вісник Законодавства 2014, поз. 1348). Захист усіх видів тварин та біорізноманіття виникають зі ст. 2 Закону про охорону природи (Вісник Законодавства 2013, поз. 627, зі змінами та доповненнями) і, в першу чергу, повинні стосуватися до таксонів, що перебувають під загрозою зникнення або зменшення площі поширення (наведені у Червоних списках). З практичних міркувань - дуже велика кількість видів – у випадку безхребетних слід зосередитись на групі найвищого ризику (знаходяться під загрозою зникнення – CR).

Знищення оселищ безхребетних, що підлягають охороні, їх умертвіння та інші види діяльності, що підпадають під заборони для охорони видів, вимагають окремого адміністративного рішення. Це рішення видається РДОНС або ПІОНС залежно від виду порушення заборони та ступеня охорони (сувора або часткова) видового таксону.

На практиці захист безхребетних насамперед означає захист рослинних угруповань (окремий розділ цієї публікації). Додаткові заходи для безхребетних можуть включати:

- особливий акцент на перенесенні в інше місце, а не винесенні з лісу чи знищенні стовбурів, заселених безхребетними;
- залишенні частини видалених стовбурів поблизу схилу під час можливої вирубки дерев для збільшення на місці кількості мертвої деревини;
- при переміщенні гірських порід і каменів за межі схилу – створення з них куп;
- використання матеріалів, привабливих для комах, що підлягають захисту (перетинчастокрилих) – глини, пористої деревини та очерету, або спорудження таких конструкцій спеціально для них;
- використання під час посадки та посіву медоносних рослин, рослин, специфічних для певних видів комах, або рослин, що утворюють оселища для місцевих безхребетних;
- організаційні рішення щодо мінімізації використання штучного освітлення поза лижним сезоном під час активності комах;
- технічні рішення, що мінімізують вплив штучного освітлення на комах: використання спрямованих ламп (з кутом променя до 70°), ламп з вузькою світловою смугою, особливо низького ультрафіолетового випромінювання (наприклад, натрієві лампи високого тиску), уникання освітлення поблизу водотоків та водойм, а також оселищ з підтвердженою присутністю видів комах, що охороняються або знаходяться під загрозою зникнення;
- косіння рослинності після завершення розвитку личинок комах і на висоті кількох сантиметрів над землею (не використовуючи дискові косарки);
- залишення скошеної рослинності принаймні на 48 годин до видалення з покосу, щоб дозволити безхребетним залишити її;
- структурне косіння – залишення ділянок нескошеної рослинності в певний рік та/або різні дати та висота скошування окремих ділянок;
- заборона мульчування;
- відмова від косіння всього схилу на користь випасу, доповненого будь-яким додатковим косінням, своєчасно та у спосіб, сприятливий для безхребетних;
- облаштування зони екотону «гірськолижна траса – ліс» таким чином, щоб забезпечити її плавний перехід завдяки розвитку чагарникової та трав'янистої рослинності (буферна зона не скошена і не використовується для катання).

Перенесення окремих особин захищених або рідкісних видів за межі значного негативного впливу проєкту, як правило, є неможливим у випадку безхребетних.

Компенсаційні заходи можуть означати створення заказника з оселищами рідкісних або таких, що перебувають під охороною, безхребетних на площі, щонайменше рівній тій, яка зазнала негативного впливу від проєкту. У разі впливу на види, пов'язані з напівприродними лучними оселищами (наприклад, метелики), подібні заходи можуть мати форму включення до програми активного захисту (косіння та/або випас худоби).

Детальні рішення щодо мінімізації та компенсації можуть відрізнятися в різних місцях та на різних висотах. В основному вони будуть базуватися на захисті оселищ рослин. Конкретні рішення можна отримати з небагатьох, але щораз частіших публікаціях про передові практики [Oleksa 2012, Mazur 2014, Smolis et al. 2014].

Моніторинг

У випадку планів, реалізація яких стосується проєктів на територіях Natura 2000, створених для охорони видів в межах впливу проєкту, слід розглянути питання про те, щоб результати оцінки стану їх охорони були частиною моніторингу проєкту (дані повинні бути отримані з РДОНС та ГЮНС).

Інформаційна Картка проєкту (ІКП)

Опис проєкту

Опис проєкту повинен містити кількісну інформацію про зміни окремих видів землекористування, що впливають із проєкту – яка площа (га) запланована під: вирубку лісів, забудову, вирівнювання/підготовку ділянки? Також слід представити запланований спосіб використання снігу – яку площу (га) заплановано призначити для катання на лижах, ратракування, штучного засніження? Де будуть розташовані можливі місця забору та накопичення води? З точки зору захисту комах важливим елементом проєкту може бути функціонування штучного освітлення в період їх активності (квітень – жовтень). Суттєвий вплив може охоплювати водні та прибережні оселища, пов'язані з будівництвом водозаборів та водокористуванням. Опис повинен включати інформацію про заплановане збільшення автомобільного руху на дорогах поблизу оселищ комах.

Важливо представити якомога ширший перелік варіантів проєкту, включаючи локалізацію, технічні та організаційні аспекти, що на наступних етапах роботи з оцінки впливу дозволяє здійснити фактичний вибір та реалізацію оптимального рішення.

Просторовий обсяг проєкту повинен бути представлений графічно.

Опис стану навколишнього середовища

На етапі підготовки ІКП, тобто на початковому етапі процедури ОВНС основним джерелом інформації про безхребетних повинні бути наявні літературні дані з цього питання та інформація закладів охорони навколишнього середовища. Для аналізу слід використовувати такі джерела:

- плани охорони охоронюваних територій, зокрема План охоронних завдань території Natura 2000 разом із проєктною документацією –

доступні в Інтернеті або можуть бути отримані в Регіональній Дирекції охорони навколишнього середовища (РДОНС);

- дані ГІС від РДОНС, отримані на підставі запиту щодо надання інформації про навколишнє природне середовище – координати відомих локалітетів безхребетних, які є рідкісними і перебувають під охороною, а також їх оселищ;
- Червоні книги безхребетних: національна, воєводські та карпатські або судетські;
- ортофотоплани (Геопортал, Google та ЄЕЗ Європейські охоронні території MAP, Natura2000 Viewer – для територій за кордоном);
- карти лісових насаджень Банку даних про ліси [Генеральна Дирекція Державних Лісів (ГДДЛ 2016), на підставі яких можна попередньо відібрати потенційні ділянки заповідних оселищ [ГДДЛ 2007] та оселища сапроксилофільних комах: офіційні (позначені згідно сертифікації FSC) та фактичні (старі дерева, особливо з великою часткою мертвих частин);
- інформація, включена до кадастрів природних ресурсів гмін та/або їх УНПР;
- атласи поширення (наприклад, бабок [Bernard et al. 2009] та денних метеликів [Buszko 1993, 1997a, 1997b та 2000]);
- публікації, присвячені цій місцевості (наприклад, Przyroda Sudetów [Borkowski 1999]; наукові публікації про найближчу охоронювану територію).

З точки зору охорони безхребетних аналіз повинен безпосередньо стосуватися території, на яку поширюється вплив проєкту з 500-метровою буферною зоною (потенційний вплив проєкту). Крім того, слід додатково провести аналіз на ширшій території (близько 2 км – можливі наслідки фрагментації оселища), щоб визначити наявність місць існування безхребетних з популяцій, що підлягають особливій охороні на територіях Natura 2000 (чи на такій віддалі знаходяться межі охоронюваних територій та/або відомі локалітети видів з Додатку II Оселищної Директиви?).

Слід раціонально оцінити діапазон впливу змінених водних умов, пов'язаних із водозабором і засніженням схилу: в більшості випадків він включатиме ділянки, розташовані безпосередньо під місцем засніження (схилом) і потік нижче водозабору, на відрізьку до місця з'єднання з іншим водотоком. Зібрані дані повинні включати:

- карту розташування природних та напівприродних екосистем, важливих для охорони безхребетних: ліси (із зазначенням стиглих та старовікових лісів), луки та пасовища, водно-болотні угіддя (водотоки, водосховища, болота, мочарі) та відслонення гірських порід, осипи та інші кам'яні утворення.
- інформацію про ґрунт та геологічні умови на території (чи відрізняються вони від переважаючих в даній місцевості, наприклад, виходи карбонатів);
- відомі місця знаходження безхребетних, які перебувають під охороною;
- відомі місця знаходження дуже рідкісних (перелічених у національних та регіональних Червоних списках з оцінкою CR) видів безхребетних;
- розташування відомих ділянок охоронюваних оселищ.

У разі відсутності достовірної інформації про розташування ділянок видів та оселищ, що підлягають охороні, і водночас виявлення «перетину» проєкту з територіями, важливими для захисту безхребетних або нетиповими ґрунтовими умовами, літератури дані слід доповнити польовими дослідженнями, проведеними в період, адекватний до типу оселища та висоти над рівнем моря (літній період). Таке дослідження не можна вважати обов'язковим на етапі ІКП, але його варто розглянути, щоб уникнути проблем на пізніших етапах екологічної процедури, коли може виявитись, що жоден із варіантів проєкту, описаних в інформаційній картці, не дає підстав для видання позитивного екологічного висновку (наприклад, має значний вплив на природне оселище, яке перебуває під особливою охороною, і яке раніше не було проінвентаризовано).

Особливо важливо визначити ймовірність наявності видів з Додатку II Оселищної Директиви. На етапі ІКП проведення всебічного дослідження відповідно до методології моніторингу ГІОНС видається зайвим, але варто провести принаймні 1-2 перевірки ключових оселищ (мертвих дерев, луків та заболочених територій). Окрім активного пошуку, варто використовувати пастки (24 год з виживанням¹⁴).

Опис впливів

Опис впливів повинен включати інформацію про площу та тип оселищ, що підлягають трансформації під час реалізації проєкту, зокрема:

- зони постійної забудови (будівлі, дороги, стоянки, водозабори та резервуари для води);
- території вирубки лісів;
- поверхні запланованих земляних робіт, включаючи вирівнювання схилів.

Окрім цього, слід описати поверхні та типи оселищ, на яких будуть змінені умови землекористування під час реалізації проєкту:

- поверхня руху лижників (ущільнений сніг);
- зона догляду (механічно ущільнений сніг);
- зона штучного засніження;
- взаємний вплив вищезазначених поверхонь;
- довжина водотоку, який зазнає змін водогосподарських умов, пов'язаних з водозабором та таненням ущільненого та/або штучного снігу;
- площа оселищ зі зміненими водогосподарськими умовами внаслідок штучного засніження та ущільнення снігу.
- довжина доріг та очікувані темпи зростання автомобільного руху та його локалізація в період активності комах;
- періоди експлуатації, види та діапазони запланованого штучного освітлення;
- спосіб і терміни робіт із зеленими насадженнями: скошування схилу тощо.

Оцінка наслідків впливів

ІКП не є документом, за допомогою якого проводиться детальний аналіз впливу на навколишнє середовище, але він є підставою для прийняття рішення, яке накладає обов'язок проводити процедуру ОВНС та визначає її обсяг.

¹⁴ Див. методичку ГІОНС для турунових

В ІКП варто оцінити, які види безхребетних, що підлягають охороні або перебувають під критичною загрозою, можуть зазнати впливу проєкту. Слід вказати види та оселища, що перебувають під особливою охороною: з Додатку II Оселищної Директиви та Червоних списків (CR). Вплив на ці види слід ретельно проаналізувати на пізнішому етапі проєкту.

Мінімізація впливів та компенсація наслідків

В ІКП можна вказати, які можливості інвестор має щодо проведення заходів з мінімізації. Це стосується як сфери його землекористування (де можуть виконуватися роботи?), так і формальних питань: чи заходи стосуються популяцій та оселищ, що підлягають особливій охороні, для яких здійснення компенсації є складним, якщо не неможливим, і впливи слід звести до мінімального рівня, що виключає погіршення природоохоронного статусу виду чи оселища.

Моніторинг

Не поширюється на ІКП.

Звіт про вплив на навколишнє середовище (ЗВНС)

Опис проєкту

Опис проєкту повинен містити кількісну інформацію про окремі зміни видів землекористування, що випливають із проєкту – яка площа (га) запланована під: вирубку лісів, забудову, вирівнювання/підготовку ділянки? Також слід представити запланований спосіб використання снігу – яку площу (га) заплановано призначити для катання на лижах, ратракування, штучного засніження? Де будуть розташовані можливі місця забору та накопичення води?

З точки зору охорони комах важливим елементом плану може бути функціонування штучного освітлення в період активності комах (квітень – жовтень). Пов'язані з будівництвом водозаборів та водокористуванням істотні впливи можуть стосуватися водних та прибережних оселищ. Опис також повинен включати інформацію про заплановане збільшення руху на дорогах поблизу оселищ комах.

Важливо представити якнайширший спектр варіантів проєкту, включаючи місця розташування, технічні та організаційні аспекти, що саме з подальших етапів робіт з оцінки дозволить здійснити фактичний вибір та забезпечити реалізацію оптимального рішення.

Просторові рамки проєкту повинні бути представлені у графічній формі.

Порівняно з даними, які містяться в ІКП, інформація може бути більш детальною з включенням конкретних рішень, запропонованих у варіанті інвестора.

Опис стану довкілля

Опис стану довкілля має ґрунтуватися на подібних підставах, як для Інформаційної картки проєкту. Крім того, необхідно провести польові дослідження

в зоні впливу запланованого проєкту, особливо на територіях, важливих для захисту безхребетних. Ці дослідження повинні проходити у формі польового дослідження, доповненого, за необхідності, комплексною діагностикою стану популяцій та оселищ видів з Додатку II Оселищної Директиви. Крім територій Natura 2000, повинно бути достатньо двох польових обстежень всієї ділянки (активний відлов та цілодобова експозиція пасток) протягом літнього періоду, щоб достатньою мірою ідентифікувати місця рідкісних видів і таких, що перебувають під охороною. Будь-яке обстеження оселищ слід проводити відповідно до методології ГІОНС.

Опис впливів

На основі ІКП опис повинен бути доповнений з вказанням конкретних параметрів, що впливають з обраного та деталізованого інвестиційного варіанту (конкретний перебіг обсягів індивідуальних впливів: забудови, вирубки лісів, освітлень тощо) та результатів польових досліджень безхребетних як точок порівняння (оновлення цього «шару» карти).

Оцінка наслідків впливів

Необхідно оцінити чисельність популяції безхребетних, яка буде знаходитись в межах негативного впливу реалізації проєкту та який відсоток вона складає від аналізованих популяцій (національних, місцевих та, можливо, особливо охоронюваних на території Natura 2000). Детальна оцінка не мусить і не повинна охоплювати всі види, що трапляються на досліджуваній території, а лише ті, що охороняються та/або внесені до списку вимираючих видів у Червоних списках та Червоній книзі¹⁵. Для цих вразливих видів слід визначити, виходячи з параметрів, зазначених у поточній інструкції з моніторингу видів ГІОНС [Makomaska-Juchiewicz and Baran 2010, 2012a та 2012b, 2015], чи може прогнозований вплив погіршити стан та перспективи їх захисту. Для видів без інструкцій з моніторингу слід використовувати адаптовані рекомендації щодо видів, найбільш подібних з точки зору вимог до оселища або експертного судження на основі чітко представлених параметрів та критеріїв. Варто підкреслити, що оцінка стану та перспектив збереження оселища є невід'ємною частиною процедури моніторингу тварин (ГІОНС) і також повинна бути елементом оцінки впливу на види.

Вплив може полягати у знищенні оселищ, їх несприятливому перетворенні або фрагментації. Під час аналізу впливу, крім стандартних загроз, перелічених у настановах ГІОНС, слід також враховувати конкретні загрози, пов'язані з гірськолижним спортом. Прямий вплив на комах може включати умиртвіння та порушення їхньої природної активності, що пов'язане з автомобільним рухом, викошуванням луків та штучним освітленням.

15 Охорона територій окремих видів, що підлягають охороні, впливає з положень Розпорядження Міністра охорони навколишнього природного середовища про охорону видів тварин (Вісник Законодавства 2014, поз. 1348). Захист усіх видів тварин та біорізноманіття виникають зі ст. 2 Закону про охорону природи (Вісник Законодавства 2013, поз. 627, зі змінами та доповненнями) і, в першу чергу, повинен стосуватися таксонів, що перебувають під загрозою зникнення або зменшення площі поширення (наведені у Червоних списках). З практичних міркувань – дуже велика кількість видів – у випадку безхребетних слід зосередитись на групі найвищого ризику (знаходяться під загрозою зникнення – CR).

Мінімізація впливів та компенсація наслідків

У випадку з безхребетними найважливішим способом мінімізації впливу є захист їх оселищ – тобто вибір місця для реалізації проєкту та пов'язаних з ним заходів, які не загрожували б їм знищенням або погіршенням умов життя та функціонування. Отже, це означає уникати:

- забудови територій,
- зміни землекористування,
- зміни значущих параметрів навколишнього середовища.

Знищення оселищ безхребетних, що підлягають охороні, їх умертвіння та інші види діяльності, що підпадають під заборони для охорони видів, вимагають окремого адміністративного рішення.

На практиці захист безхребетних насамперед означає захист рослинних угруповань (окремий розділ цієї публікації). Додаткові заходи з безхребетних можуть включати:

- особливий акцент на перенесенні в інше місце і не винесенні з лісу чи знищенні стовбурів, заселених безхребетними;
- залишенні частини видалених стовбурів поблизу схилу під час можливої вирубки дерев для збільшення на місці кількості мертвої деревини;
- при переміщенні гірських порід і каменів за межі схилу – створення з них куп;
- використання для будівництва інфраструктури матеріалів, привабливих для комах, що підлягають захисту (перетинчастокрилих) – глини, пористої деревини та очерету, або спорудження таких конструкцій спеціально для них;
- використання під час посадки та посіву медоносних рослин, рослин, специфічних для певних видів комах або рослин, що утворюють оселища для місцевих безхребетних;
- організаційні рішення щодо мінімізації використання штучного освітлення поза лижним сезоном під час активності комах;
- технічні рішення, що мінімізують вплив штучного освітлення на комах: використання спрямованих ламп (з кутом променя до 70°), ламп з вузькою світловою смугою, особливо низького ультрафіолетового випромінювання (наприклад, натрієві лампи високого тиску), уникання освітлення поблизу водотоків та водойм, а також оселищ з підтвердженою присутністю видів комах, що охороняються або знаходяться під загрозою зникнення;
- косіння рослинності після завершення розвитку личинок комах і на висоті кількох сантиметрів над землею (не використовуючи дискові косарки);
- залишення скошеної рослинності принаймні на 48 годин до видалення з покосу, щоб дозволити безхребетним залишити її;
- структурне косіння – залишення ділянок нескошеної рослинності в певний рік та/або різні дати та висота скошування окремих ділянок;
- заборона мульчування;
- відмова від косіння всього схилу на користь випасу, доповненого будь-яким додатковим косінням, своєчасно та у спосіб, сприятливий для безхребетних;
- облаштування зони екотону «гірськолижна траса – ліс» таким чином, щоб забезпечити її плавний перехід завдяки розвитку чагарникової та

трав'янистої рослинності (буферна зона не скошена і не використовується для катання).

Перенесення окремих особин захищених або рідкісних видів за межі значного негативного впливу проєкту, як правило, є неможливим у випадку безхребетних.

Компенсаційні заходи можуть означати створення заказника з оселищами рідкісних або таких, що перебувають під охороною безхребетних на площі, щонайменше рівній тій, яка зазнала негативного впливу від проєкту. У разі впливу на види, пов'язані з напівприродними лучними оселищами (наприклад, метелики), подібні заходи можуть мати форму включення до програми активної охорони (косіння та/або випас худоби).

Детальні рішення щодо мінімізації та компенсації можуть відрізнятися в різних місцях та на різних висотах. В основному вони будуть базуватися на захисті оселищ рослин. Конкретні рішення можна отримати з небагатох, але щораз частіших публікацій про передові практики [Oleksa 2012, Mazur 2014, Smolis et al. 2014].

Моніторинг

Виконання моніторингу та аналізів після впровадження проєкту слід розглядати, коли:

- в зоні планованого проєкту чи його впливу є види, які підлягають охороні або перебувають під критичною загрозою, для яких у звіті не зазначено суттєвого впливу проєкту – у цьому контексті моніторинг спрямований на емпіричне підтвердження тези звіту;
- звіт рекомендує мінімізувати або компенсувати дії – моніторинг має підтвердити ефективність цих дій.

Кумулятивні ефекти

При оцінці кумулятивних ефектів слід враховувати інші трансформації землекористування, що зачіпають природні оселища та ареали безхребетних, які є рідкісними чи підлягають охороні. У лісовій зоні вплив проєкту слід порівняти з положеннями місцевого Плану управління лісами. Слід оцінити сукупний ефект проєкту та лісового господарства на доступність ключових оселищ для безхребетних, зокрема мертвої деревини. Зміни клімату є глобальним фактором, який має значний вплив на безхребетних та потребує врахування в сукупній оцінці. Вони змушують вертикальні межі поширення окремих видів зміщуватися догори: поверхня, придатна для гірських видів, зменшується, і виникає тиск з боку низовинних таксонів, включаючи інвазивні види. Тому під час оцінювання впливу плану або проєкту важливо врахувати не тільки відсоток осередків даного виду, який знаходиться в межах діапазону впливу проєкту, але також перевірити, чи не збільшиться суттєво ця кількість зі зміною клімату.

Вплив на безхребетних може мати опосередкований вплив на стан збереження інших груп організмів, особливо птахів та кажанів, для яких вони становлять харчову базу.

Транскордонні впливи

Якщо оселище знаходиться на відстані меншій ніж 500 м від державного кордону або 2000 м від закордонної території Natura 2000, ймовірним є значний транскордонний вплив на безхребетних, що вимагатиме проведення аналізу. В рамках транскордонної оцінки аналізу слід проводити аналогічно як для вітчизняних видів безхребетних з тією різницею, що в цьому випадку референтна популяція буде популяцією, яка підлягає охороні в іншій країні. Варто звернути увагу на можливі відмінності у списках видів, що підлягають охороні або перебувають на межі зникнення у даній країні та Польщі.

Бібліографія

- 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. Prządki, 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 ostonowe (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, Myšková 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*.
- Dufrêne 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 Report 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
- Głowacinski 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 pro-jektowanego 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 me-todyczny. 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 Eko-Rozwoju, 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.
- Tatanda J. (2015), Ekologiczne zanieczyszczenie światłem, czyli kiedy sztuczne światło w nocy zaburza naturalny cykl światła i ciemności w ekosystemie. *Kosmos* 64(4): 611–616.

Червоні книги (і монографії)

- 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>
- Червону книгу в електронному вигляді можна легко знайти за запитом Google: «місцезнаходження»: <http://www.iop.krakow.pl/>. Таким чином, наприклад, ви можете швидко дізнатися, що в Зеленці (веб-сайт Зеленець: <http://www.iop.krakow.pl/>) можливі інвестиційні плани повинні враховувати наявність пов'язаного з мертвою деревиною равлика *Macrogastra badia*, що перебуває під загрозою зникнення. Крім того, на сусідньому торфовищі є рідкісна бабка – зеленотілка північна, і в цій місцевості (у 1960-х рр.) було виявлено чотири види рідкісних лісових мурах.

Червоні списки

- Buszko J. 2010a, Czerwona lista motyli dziennych (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) Województwa Śląskiego. CDPGS, Katowice.
- Buszko J. 2010b, Czerwona lista motyli nocnych (Lepidoptera) Województwa Śląskiego. CDPGS, Katowice.

- Čížek O., Malkiewicz A., Beneš J., Tarnawski D., Zámečník J., Kadlec T., Konvička M., Myśków E., Sala A., Vrba P., Zapletal M. 2015, O. Čížek, A. Malkiewicz, J. Beneš, D. Tarnawski (red.), Mo-tyle dennie w Karkonoszach, atlas rozmieszczenia. Správa Krkonošského národního parku, Vrchlabí – Dyrekcja Karkonoskiego Parku Narodowego, Jelenia Góra, str. 279–280.
- Gren Cz., Królik R., Szoltyś H. 2012, Czerwona lista chrząszczy (Coleoptera) województwa śląskiego [w:] Parusel J. B. (red.), Czerwona lista bezkręgowców województwa śląskiego. Chrząszcze, wazki, ślimaki wodne. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice, s. 37–70.
- Miszta A. 2012, Czerwona lista wazek województwa śląskiego [w:] Parusel J. B. (red.), Czerwona lista bezkręgowców województwa śląskiego. Chrząszcze, wazki, ślimaki wodne. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice, s. 5–36.
- Strzelec M., Serafinski W., Krodkiewska M. 2012, Czerwona lista ślimaków wodnych województwa śląskiego [w:] Parusel J. B. (red.), Czerwona lista bezkręgowców województwa śląskiego. Chrząszcze, wazki, ślimaki wodne. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice, s. 71–87.
- Staręga W., Majkus Z., Miszta A. 2001, Czerwona lista pajaków (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.

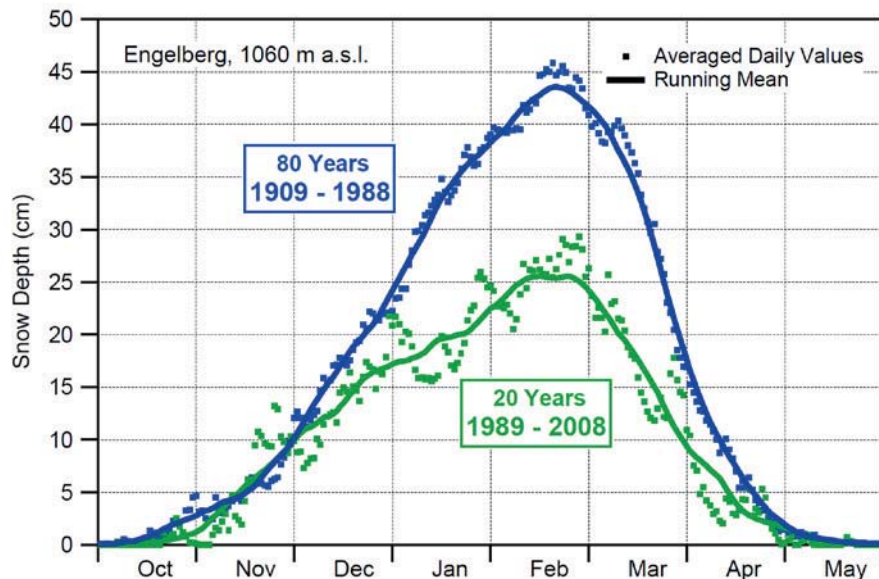
ВПЛИВ ГІРСЬКОЛИЖНИХ СТАНЦІЙ НА ДОВКІЛЛЯ В КОНТЕКСТІ ПИТАНЬ, ПОВ'ЯЗАНИХ З ГІДРОЛОГІЄЮ

Д-Р ІНЖ. РАФАЛ КОКОШКА

Протягом останніх кількох десятиліть значно зросло значення штучного засніження на гірськолижних трасах, головним чином, через постійні зміни клімату та підвищений попит з боку туристів-лижників [Elsasser and Messerli 2001; Скотт та ін. 2003; Ріксен та ін. 2011 за Lehr et al. 2012]. Факторами, що суттєво впливають на процес засніження, є температура та вологість – чим вища вологість повітря, тим нижча температура потрібна для виготовлення штучного снігу. Поєднання цих двох кліматичних факторів називається *wet-bulb temperature*. В даний час технології дозволяють виготовляти штучний сніг при температурі $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ без хімічних добавок (які зараз заборонені в більшості районів Альп) [Breiling et al. 1997; Steiger 2007 у: Steiger and Mayer 2008]. Точна інформація про температуру та вологість повітря є дуже важливою, оскільки можна виготовляти сніг навіть при додатніх температурах повітря, якщо температура води близька до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, а вологість повітря досить низька (приблизно 40–60%). Виробництво снігу в таких умовах не є економічно виправданим, але іноді може бути вирішальним при прийнятті рішення щодо запуску гірськолижного курорту. Іншими параметрами, що впливають на якість та ефективність засніження, є: температура та склад (чистота) води, а також напрямок та сила вітру [www.lenko.pl].

Досліджені кліматичні тенденції свідчать про те, що виготовлення штучного снігу в найближчі роки буде демонструвати тенденцію до зростання. Принципово важливим є, що зими в останні роки характеризуються значним зменшенням товщини снігового покриву [Marty 2013]. Цю тенденцію дуже добре ілюструє діаграма, що показує втрату товщини снігового покриву протягом 1989–2008 рр. порівняно з даними за 1909–1988 рр. на гірськолижному курорті Енгельберг у швейцарських Альпах (рис. 1 за: Marty 2013).

Рисунок 1. Відсутність сніжних зим в останні роки призводить до явного зменшення товщини снігового покриву в 1989–2008 рр. порівняно з даними 1909–1988 рр. Графік базується на даних гірськолижного курорту Енгельберг у швейцарських Альпах, що знаходиться на висоті 1060 м н.р.м. [Marty 2013].



В польських умовах подібні висновки містилися в результатах реалізованого у 2011–2013 рр. проєкту KLIMADA, результати якого лягли в основу підготовки Стратегічного плану адаптації до 2020 р. з перспективою до 2030 р. Що стосується снігового покриву, результати аналізу для Польщі [IMWM-PIB 2012] свідчать про тенденцію до зниження сніжності взимку в період 1971–2000 рр. Прогнозується, що в період 2021–2050 рр. сніговий покрив буде в середньому на 28 днів коротший, ніж у період 1971–2000 рр. Під кінець 21 століття сніговий покрив залишатиметься протягом року лише 37 днів, що в середньому на 51 день коротше, ніж протягом контрольного періоду. Подібно до кількості днів із сніговим покривом, усі моделі прогнозують зменшення максимального річного значення запасу снігової води. Розраховані відмінності цього значення між періодом 2021–2050 та 1971–2000 рр. різняться на території країни. Найбільші відмінності прогнозуються в горах (Татри, Судети). У середньому між періодом 2071–2100 рр. та контрольним періодом ця різниця становитиме до 20 міліметрів. Модельована температура демонструє чітку тенденцію до зростання по всій країні, сильніше потепління очікується наприкінці століття [Opracowanie ... 2013].

Для виготовлення снігу використовуються різні типи снігових гармат, серед яких можна виділити такі [www.lenko.pl]:

- пропелерні снігові гармати – їм потрібна електрика та вода під тиском. Вони дорожчі за фурми, але ефективніші. Вони здатні виробляти сніг при температурі від близько $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$; можна виробляти сніг навіть при плюсовій температурі повітря, якщо вологість повітря є досить низькою;
- снігові рушніці – їм потрібна вода під тиском і стиснене повітря; на практиці вони працюють приблизно при $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- снігові рушніці з компресором – потребують подачі електроенергії та води під високим тиском; на практиці вони працюють при $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Залежно від використовуваної системи засніження потрібно встановити відповідну технічну інфраструктуру (насосні станції, трубопроводи, електроустановки тощо) [www.lenko.pl]. Основні технічні дані, що характеризують пристрої для виробництва штучного снігу, включають:

- виробництво снігу (наприклад, в м³ на годину);
- споживання води (наприклад, літри в секунду або м³ на годину);
- робочий тиск води;
- температура води, яка подається;
- температура повітря, при якій працює пристрій;
- відносна вологість повітря, при якій працює пристрій;
- потреба в електроенергії.

Параметри, що стосуються виробництва снігу та споживання води, є необхідними для правильної оцінки потреби у воді в процесі процедури видачі дозволу на спецводокористування.

Інформація про наявність води (потенційного джерела постачання) є надзвичайно важливою на етапі планування, оскільки вона визначає подальші рішення щодо системи засніження, зокрема щодо необхідної технічної інфраструктури: насосна станція, вибір діаметра трубопроводу, кількість гармат тощо.

Потреба у воді для штучного засніження найчастіше оцінюється двома способами:

1. на підставі кількості обладнання для виробництва снігу (снігових гармат). Цей метод також вимагає інформації про ефективність роботи обладнання (їх можна знайти на веб-сайтах виробників) та передбачуваний час їх роботи протягом доби (для розрахунку середньої кількості використаної води в м³ на добу) та протягом місяця (для розрахунку максимальної кількості використаної води) в м³ протягом року);
2. виходячи з мінімальної товщини снігового покриву, необхідної для запуску лижної траси (на практиці найчастіше вважається, що вона становить близько 30 см), і поверхні ділянки, де планується засніження. Цей метод враховує ефективність виробництва снігу обладнанням, що знаходиться в нашому розпорядженні (коефіцієнт перерахунку, який інформує про те, скільки штучного снігу можна утворити з води). Така інформація надається виробниками цих пристроїв (наприклад, LENKO забезпечує коефіцієнт 2,5 для своїх снігових гармат). Найчастіше вважають, що з 1 м³ води можна утворити від 2 до 3 м³ штучного снігу [Kowalski 2013].

При розрахунку потреби у воді слід звернути особливу увагу на той факт, що водозабір для засніження є періодичним, як правило, проводиться в період з грудня по березень, тобто протягом 4 місяців. Це особливо важливо при визначенні кількості спожитої води протягом року, щоб не множити середньодобове споживання на 12 місяців. Також неправильно вважати в розрахунках, що снігоприбиральне обладнання працюватиме цілодобово. Оскільки засніження зазвичай відбувається вночі, передбачається, що цей час становить в середньому від 6 до 10 годин на добу. Місячний час роботи пристроїв повинен, у свою чергу, залежати від технічної інфраструктури користувача, наприклад, ємності розширювального накопичувального бака.

Особливу увагу слід також звернути на той факт, що максимальна потреба у воді, розрахована користувачем, не повинна дорівнювати кількості води, вказаній у дозволі на спецводокористування. Розрахована величина потреби у воді для засніження не відповідає кількості води, яка забирається у значенні ст. 128 абз. 1 Водного Кодексу. У випадку великих площ гірськолижних трас або великої кількості обладнання для засніження величина такої потреби може значно перевищувати можливості потенційного джерела води, наприклад, коли забір повинен здійснюватися з невеликого поверхневого водотоку. Якщо аналіз наявних для цього ресурсів показує, що неможливо задовольнити 100% розрахованої потреби, необхідно вжити додаткових заходів, наприклад, будівництво накопичувального ставка для зберігання води з розміром, що відповідатиме запланованій для засніження площі гірськолижних трас.

Основними джерелами води для засніження гірськолижних трас можна вважати:

- поверхневі води,
- підземні води.

У дослідженнях на тему засніження як потенційне джерело води також згадується вода з централізованих мереж постачання [Arabas 2007, www.lenko.pl]. Однак вода з мережі має серйозний недолік для потенційного користувача – її температура є занадто високою (5-10 °C), що не сприяє засніженню. Використання такої води вимагає спорудження охолоджувальних ємностей або використання спеціальних охолоджувачів. Більше того, вода з мережі може містити сполуки хлору, які перешкоджають виготовленню штучного снігу [www.lenko.pl]. Згадані вище слабкі місця вказують на те, що вода з мережі не є привабливим потенційним джерелом для засніження.

На практиці гірськолижні курорти забезпечуються водою для засніження найчастіше з поверхневих водотоків або з підземних горизонтів. При розгляді потенційних джерел водопостачання найважливішим елементом є правильне та надійне визначення наявних доступних ресурсів (у випадку поверхневих вод) або експлуатаційних запасів (у випадку з підземними водами).

Оскільки, як вже було підкреслено, максимальна розрахована для потреб гірськолижної станції потреба у воді не мусить відповідати кількості води, яку можна забрати згідно з дозволом на спецводокористування, дуже вдалою практикою (і часто єдиною можливим рішенням) є будівництво резервуарів для компенсаційного утримання. Вони використовуються для накопичення води протягом тривалого періоду (але з меншою кількістю забраної води) для подальшого використання у більших кількостях (але протягом коротшого періоду часу). У разі поверхневих водотоків це зводиться до необхідності забору води в періоди, коли кількість води у водотоці є більшою, ніж розрахований для даної ділянки водотоку санітарний попуск. Це важливо, оскільки за відсутності такої накопичуючої водойми може бути повністю заборонене водокористування у період, коли планується засніження. Такі водосховища є рішенням, яке зазвичай використовується в альпійських країнах («водосховища є постійним елементом кожної гірськолижної зони» – цитата: Kowalski 2013; Evette et al. 2011; Рис. 2).

Рисунок 2. Накопичувальний водозбірник в горах [за: Evette і in. 2011]



Проектовані резервуари повинні бути максимально простими, надійними та безпечними. Таке водосховище найчастіше буде відкритим, але також може бути розглянута можливість спорудження закритих резервуарів, наприклад, в зоні, призначеній для стоянки. У разі закритих резервуарів повинен бути забезпечений легкий доступ для технічних перевірок, тоді як для спроектованих відкритих резервуарів – доїзд для машин для виконання робіт з технічного обслуговування. Плануючи застосування відкритих резервуарів, слід прагнути до їх максимальної інтеграції в навколишнє середовище та віддавати перевагу та використовувати, наскільки це можливо, природні будівельні матеріали (наприклад, камінь, фашину) замість мертвих елементів (бетон, асфальт). Після будівництва такі резервуари повинні нагадувати природні водойми.

Кращим та найбільш виправданим є рішення, при якому ємність водосховища дозволяє накопичувати воду в кількості, що забезпечує розрахункову загальну потребу гірськолижного курорту. На цьому етапі, однак, слід зазначити, що кращим рішенням є не руслове водосховище на водотоці, а розташоване поза його руслом на прилеглий території (заплавні, балкові). Розташування водойм у руслі річки викликає численні загрози для водних екосистем, серед яких можна згадати [Kowalczak et al. 2009]:

- постійний бар'єр, що перешкоджає міграції водної фауни;
- порушення транспортування наносів, і, як наслідок, екосистем нижче (це особливо важливо в гірських районах!);
- зміна місцевих гідрологічних та екологічних умов;
- погіршення фізико-хімічних показників води.

Більше того, втручання у русло водотоків не рекомендується з точки зору положень Рамкової Водної Директиви, зокрема оцінки та класифікації цілісних частин поверхневих вод. Хоча основним визначальним фактором оцінки стану/потенціалу згідно з принципами Рамкової Водної Директиви та чинних розпоряджень Міністра навколишнього середовища є біологічні елементи (фітобентос, макрофіти, макробентосні хребетні, іхтіофауна), але до елементів, що підтримують оцінку, також включають, наприклад, гідроморфологічні показники. Серед них можна виділити: гідрологічний режим, морфологічні умови (русло річки та прибережні зони) та безперервність. Ці параметри змінюються в результаті робіт, що проводяться у руслі водотоку, і їх погіршення впливає на наявність біологічних елементів, а отже, і на класифікацію стану/потенціалу води. Погіршення стану/потенціалу вод, в свою чергу, є неприйнятним через екологічні цілі, що випливають з Рамкової Водної Директиви, і чітко вказує на те, що водосховище, розташоване поза руслом водотоку, є набагато вигіднішим рішенням для річкової екосистеми.

При визначенні потенційних ресурсів, доступних для засніження на гірськолижному курорті, слід враховувати аспекти, які залежать від того, чи водозабір буде здійснюватися з поверхневих чи підземних вод.

Підземні води

Відповідно до положень Водного Кодексу (стаття 32), підземні води в основному використовуються:

1. для забезпечення населення водою, призначеною для споживання та для соціально-побутових потреб;
2. для виробництва харчових та фармацевтичних продуктів.

З уваги на вищезазначене, передумовою для забору підземних вод для засніження повинна бути неможливість використання для цієї мети поверхневих вод. Крім того, територія, щодо якої користувач подає заявку на такий водозабір, не може бути зоною з дефіцитом ресурсів підземних вод або цілісна частина підземних вод не може бути в поганому кількісному стані (у такому випадку використання води, відмінне від описаного у статті 32 Водного Кодексу, є дуже обмеженим). Якщо вищезазначена умова виконується, слід проаналізувати наявні експлуатаційні ресурси. Ці ресурси, згідно з визначенням [Гідрогеологічний словник 2002], встановлюють допустиму кількість (споживання) підземних вод з точки зору конкретного способу експлуатації, беручи до уваги екологічні обмеження та техніко-економічні умови водозабору. Витратні ресурси виражаються в одиницях об'єму за одиницю часу ($\text{м}^3/\text{год}$, $\text{м}^3/\text{день}$) з відповідною депресією. Вони визначаються з одночасним позначенням ресурсної площі та з урахуванням наявних запасів підземних вод на території проєктованої водозабірної споруди [Гідрогеологічний словник 2002].

При встановленні необхідного об'єму підземних вод для засніження слід мати на увазі, що цей забір є можливим до обсягу експлуатаційних запасів підземних вод, визначених в гідрогеологічній документації. Більше того, експлуатаційні ресурси забору підземних вод не можуть перевищувати загальної величини експлуатаційної потужності окремих пристроїв, що входять до даного водозабору.

Поверхневі води

Розглядаючи поверхневі води як джерело води для засніження, необхідно звернути увагу на факт, що доступність наявних ресурсів сильно корелює з дуже несприятливим гідрологічним явищем – меженню.

Меженню гідрологічна література називає низький рівень води в руслі річки, викликаний обмеженням її живленням внаслідок виснаження водних ресурсів басейну річки. На гідрограмі стоку – це періоди низьких стоків, які також відповідають низьким рівням води. Причинами виникнення меженей є незначна кількість опадів або їх відсутність, а взимку – низька температура повітря, тривалий сніговий покрив та крига на річках. Межені на польських річках трапляються як влітку, так і взимку, і причиною низького рівня води є зменшення постачання, викликане:

- в літню половину року – тривалою атмосферною посухою (періоди без дощів, сильне випаровування);
- в зимове півріччя – утрудненим проникненням води в замерзлий ґрунт [Bajkiewicz-Grabowska, Mikulski 2008].

Тут слід підкреслити, що водозабір для штучного засніження відбувається з грудня по березень (зимовий семестр гідрологічного року), тому він збігається з періодом, коли статистично на річках виникають дуже часті межени. Тому вірне та надійне визначення наявних ресурсів залежить від правильно проведеного гідрологічного аналізу з використанням надійних даних та правильних методів. Особливо важливо вірно визначити середні потоки та величину санітарно-екологічного попуску, нижче якого потік води в річці через людську діяльність не повинен опускатися.

У контрольованих водозборах гідрологічні розрахунки повинні базуватися на актуальних даних спостережень добових витрат із звичайних спостережень та максимальних річних витрат від надзвичайних спостережень, що надходять від активних водомірів. Під час розрахунків перш за все слід проаналізувати можливість використання існуючої мережі спостережень та використання прямих (статистичних) методів або методів гідрологічної подібності (раніше називались методами аналогії, тобто так званими непрямыми методами). Тільки тоді, коли такий аналіз вказує на неможливість застосування прямого методу і гідрологічної подібності, допустимо використовувати емпіричні методи.

Для забезпечення правильності результатів гідрологічних розрахунків необхідно перевірити послідовності спостережних рядів, що використовуються для статистичних розрахунків. Гідрологічна література [Ozga-Zielińska and Brzeziński 1997, Pociask-Karteczka 2006] рекомендує вивчити спостережні ряди, що використовуються для гідрологічних розрахунків, з точки зору їх однорідності, розглядаючи цю перевірку як умову отримання вірних результатів. Перед початком статистичних розрахунків слід проаналізувати генетичну неоднорідність (априорну, часову та експерименту), а також статистичну неоднорідність. Статистичну неоднорідність, що відображає вплив факторів, які ми не можемо виділити при дослідженні генетичної неоднорідності, можна перевірити за допомогою популярних статистичних тестів, детально описаних у гідрологічній літературі, наприклад, тест суми рангів, тест коефіцієнта рангової кореляції Спірмена на тенденцію [Ozga-Zielińska та Brzeziński 1997, Pociask-Karteczka 2006] або тест Манна-Кендалла-Снейперса [Banasik et al. 2009].

Питання, що стосуються застосовності методів гідрологічної подібності (аналогії), були повністю описані в підручниках з гідрології (наприклад, Вуцковский 1999), згідно з яким нижче описано набір найважливіших коментарів щодо використання методів гідрологічної подібності. Оскільки вибір відповідного басейну, подібного контрольованому водозбору, є важкою і складною справою, такий аналіз повинен проводитися особою, яка має необхідні знання та досвід.

Методи гідрологічної подібності можна використовувати в таких випадках:

- коли гідрометричні дані у розглянутому перерізі не є повними;
- повна відсутність інформації про рівні та витрати води в розглянутому живому перерізі річки, якщо цю інформацію можна отримати для суміжних ділянок, розташованих на тій же річці або сусідніх річках.

При виборі аналогічного контрольованого водозбору (профілю в аналогічному водозбірному басейні) слід керуватися подібністю одиничних відтоків в обох секціях та сумісністю ритму мінливості потоку. Якщо в створі, що розглядається, немає даних про модуль стоку, слід враховувати подібність кліматичних та фізико-географічних факторів, від яких залежить величина цього стоку. Застосовуючи метод гідрологічної подібності, необхідно – наскільки це можливо та наявні дані – покладатися не на один, а на 2-3 аналогових профілі.

Найкращі результати розрахунків методом гідрологічної подібності отримують, коли враховується подібність (аналогії) не всіх характерних витрат води – від мінімальної до максимальної – а лише однієї групи витрат (мінімальної, середньої чи максимальної). Це пов'язано з тим, що мінімальні витрати виникають внаслідок підземного живлення, а максимальні витрати – шляхом поверхневого живлення, тому вони перебувають під впливом комплексу різноманітних факторів.

При використанні методу гідрологічної подібності за відсутності гідрометричних даних слід мати на увазі деякі дуже важливі правила:

- **Метод інтерполяції** – застосовується, коли на досліджуваній річці є принаймні два водоміри, для яких є інформація про витрати протягом довшого періоду. У випадку річок, витрати яких спотворені скидами сторонніх вод (наприклад, з промислових підприємств), при застосуванні цього методу необхідно обов'язково враховувати розмір цих стоків, наприклад, демонструючи їх на гідрологічному профілі. Що стосується максимальних витрат, то при використанні методу інтерполяції слід проаналізувати, чи на відрізку річки між двома водомірами є суттєві притоки – важливою є кількість води, яку вони несуть по відношенню до головної річки. Якщо між водомірами є суттєва притока або притоки, слід враховувати асинхронність максимальних витрат. Формування повені на головній річці не означає, що на притоках тою ж мірою збільшаться витрати води.
- **Метод диференціального водозбору** – застосовується, коли даний профіль розташований на річці, на якій відсутні водоміри, тоді як на головній річці – над і під гирлом досліджуваної річки – водоміри наявні. За його допомогою можна визначити пересічні (середні, типові) та середні низькі витрати. Однак для визначення максимальних витрат його не можна використовувати через трансформацію повеневих

хвиль та нерівномірне живлення річок у сезон повеней. Умовою застосовності цього методу є відповідне співвідношення витрат у нижньому (Q_n) та верхньому профілі (Q_v) – $Q_n / Q_v = k$. На практиці за граничне значення k можна взяти $k \geq 1,5$.

- **Метод екстраполяції** – застосовується, коли два методи, описані вище, використовувати не можна. Досліджуваний профіль може бути розташований на тій самій річці, що й профіль у подібному (аналогічному) контрольованому водозборі, а також на притоці цієї річки або іншої річки, що протікає в околицях. Слід шукати відповідні аналоги залежно від конкретних характеристик потоку. У разі середніх або близьких до середніх витрат найбільшу увагу слід приділяти факторам, що визначають загальний об'єм стоку, тобто переважно опадам, рельєфу місцевості, підстилаючим породам тощо. При розрахунку мінімальних витрат слід приймати різні критерії, оскільки вони залежать головним чином від підземного живлення. У цьому випадку слід враховувати схожість типів ґрунту: ґрунтові, геологічні та гідрогеологічні умови. Визначаючи максимальні витрати, слід керуватися подібністю факторів, які визначають поверхневий стік, тобто опадів, рельєфу, форми водозбору тощо. Щодо максимальних витрат метод екстраполяції можна застосовувати у випадку, коли розрахунковий переріз знаходиться вище водомірного і закриває водозбір площею A_x , не меншою ніж половина водомірного перерізу площі A_w до водомірного перерізу ($A_w > A_x \geq 0,5 A_w$). Якщо розрахунковий переріз знаходиться нижче водомірного перерізу, площа водозбору A_x до розрахункового перерізу не повинна перевищувати $1,5A_w$ ($A_w < A_x \leq 1,5 A_w$).

У випадку поперечних перерізів, для яких існують ряди вимірювань або може бути використаний метод гідрологічної подібності, найкращим способом оцінки наявних ресурсів буде аналіз щоденних (або щодаєдних) витрат, який охоплює зимове півріччя гідрологічного року (з 1 жовтня по 30 квітня), розбитий на окремі місяці в багаторічному періоді. Такий аналіз дає відповідь на питання про те, як формувалися витрати протягом прийнятого багаторічного періоду в окремі десятиліття або місяці, що, в свою чергу, є основою для отримання надійних величин доступних водних ресурсів, які можуть бути використані користувачем для засніження. Для визначення наявних експлуатаційних запасів можна використовувати значення середніх витрат (щомісяця, щодаєди в кожному місяці зимового півріччя) або розрахувати гарантовані витрати ($Q_r, p \%$), які разом із більшими витратами тривають протягом $p\%$ часу, що охоплюється аналізом (також у щомісячній чи щодаєдній системі в окремих місяцях зимового півріччя). Розраховані таким чином запаси з врахуванням встановленого для даного перерізу санітарно-екологічного попуску та розташованих нижче за течією споживачів води, показують реальні можливості водозбору з відповідною гарантією як для користувачів, так і для навколишнього середовища.

На цьому етапі слід зазначити, що дуже недоречно оцінювати наявні ресурси для засніження в зимові місяці, використовуючи середню багаторічну витрату (SSQ) як достовірну витрату. На основі статистичного аналізу, проведеного для розташованих у акваторіях Верхньої Вісли, Чорної Орави та Дністра водомірів, було встановлено, що витрата SSQ – це витрата з низькою

гарантією наявності, яка становить 27% (гідрологічний тип річки: гірський) та 28% (гідрологічний тип річки: перехідний та передгірський) [Kokoszka 2016 – в друку]. Таким чином, ресурси, розраховані на основі витрат SSQ , є ресурсами з дуже низькою гарантією наявності, тому вони не повинні використовуватися як значущі при визначенні ресурсів, доступних для водокористування. Вищезазначені тези також були підтверджені гідрологічним аналізом, проведеним для річки Бялка (притока Дунайця, басейн Верхньої Вісли, гірський гідрологічний тип) в рамках робіт, пов'язаних з розробкою умов водокористування водозбірного басейну Бялки. Місяці з витратами, рівними або вищими за середні витрати у період 1981–2010 рр. на водомірі Лиса Полана, не збігалися із зимовим півріччям; зазвичай такі витрати реєструвались з квітня до липня-серпня.

Проблемним питанням є оцінка наявних ресурсів у випадку невеликих неконтрольованих водозборів, для яких не можна застосовувати методи гідрологічної подібності через об'єктивні труднощі у виборі водозбору з відповідним ступенем схожості. У таких водозборах звичайною практикою є використання емпіричних методів, які можуть дати хороші результати в типових умовах, але можуть давати хибні результати в нетипових випадках.

Коли для розрахунку розміру характерних витрат необхідно використовувати емпіричні формули (які зазвичай мають регіональний характер), особливо увагу слід звернути на рекомендації та обмеження щодо можливості їх застосування, сформульовані авторами. Поширеною практикою є широке застосування емпіричних формул навіть у випадках, які застережені їх авторами як недопустимі. Слід звернути увагу на дотримання рекомендацій щодо територій та граничних умов застосування такої формули. Наприклад, формула Пунцета для розрахунку середньо-низької витрати SNQ може бути використана лише для річок з природними руслами. Її не можна використовувати для водозборів з особливими гідрогеологічними чи карстовими умовами або порушеними господарською діяльністю людини. Додатковим обмеженням, зазначеним автором, є те, що формула може використовуватися в басейні Карпатської Вісли для водозборів площею від 10 км² до 500 км². Формула була розроблена у двох варіантах – для гірських водозборів (збігається з територією Татр, Підхаля та Бескидів) і для водозборів височинно-низовинних (може використовуватися для району передгір'я Карпат і Підкарпаття – Сандомирська низовина). Особливо важливим обмеженням є площа водозбору, оскільки автор формули у публікації під назвою «Емпірична система оцінки характерних витрат річок та струмків у Карпатській частині басейну Вісли» визначив, що її не слід використовувати у водозборах площею менше 10 км², для яких емпіричні значення мінімальних витрат слід трактувати лише як орієнтовні [Punzet 1981].

З обережністю слід підходити до часто застосовуваної на практиці оцінки витрат SNQ , (що є дуже важливим з точки зору правильного визначення розміру санітарно-екологічного попуску) на основі карти середнього низького модуля стоку, включеної до Гідрологічного атласу [1986]. У текстовій частині Гідрологічного атласу є зауваження, що в невеликих водозборах з місцевими факторами фактичні значення модуля стоку (включаючи SNQ) можуть суттєво відрізнятися від значень, зчитаних з карт ізорей. Карти, що входять до атласу, були побудовані на основі гідрометричних даних із середніх водозборів, в яких вплив місцевих факторів не відіграє суттєвої ролі.

Модуль стоку, взятий з карти, є середнім значенням для даної території, без врахування місцевих та антропогенних факторів. Це значення тим більше може відрізнятись від реального значення, чим менша площа водозбору [Атлас ... 1986].

Для невеликих водозборів (менше 10 км²), з яких планується брати воду для штучного засніження, слід обов'язково передбачати проведення безпосередніх спостережень та вимірювань витрат води у руслі. Такі спостереження слід проводити протягом принаймні одного року та не менше шести місяців, враховуючи шість місяців зимового гідрологічного року. Вищезазначене продиктовано тим, що вже в 1964 р. Punzet [1964] писав, що при визначенні мінімальних витрат річок за відсутності водомірних спостережень «використання емпіричних формул все частіше викликає численні критичні зауваження, але вони все ще використовуються через відсутність інших методів розрахунку». У публікації, виданій у 1980-х роках, він повторив, що емпіричні співвідношення для визначення мінімальних витрат не повинні використовуватися в так званих мікробірниках (менше 10 км²), де місцеві геологічні умови відіграють вирішальну роль. У таких випадках лише прямі спостереження та вимірювання можуть бути основою для значущих результатів. Емпіричні значення мінімальних витрат слід розглядати як орієнтовні [Punzet 1981].

У випадку невеликих басейнів відповідну оцінку наявних доступних ресурсів слід виконувати на основі даних гідрометричних спостережень. Наявність таких даних дозволяє отримати набагато надійніші результати і для водозбірних басейнів площею понад 10 км². Щорічні вимірювання повинні слугувати для визначення розміру характерних витрат (SSQ, SNQ) або гарантованих витрат на основі методу гідрологічної подібності (аналогії) у випадку наявності короткочасних гідрометричних даних. Виявлення функціональної залежності між витратою у контрольованому та неконтрольованому басейні на даний час вважається найбільш правильною процедурою при використанні методу гідрологічної подібності [Ozga-Zielińska та Brzeziński 1997]. Тут слід зазначити, що метод гідрологічної подібності (аналогії) не полягає у пошуку водозбору з ідентичною поверхнею та умовами, оскільки це неможливо. Суть цього методу при визначенні мінімальних витрат, які залежать від підземного живлення, полягає у пошуку водозбору, що характеризується подібними факторами, які описують підстилаючі породи: геологічні, гідрогеологічні, ґрунтові умови, проникність. У випадку неконтрольованого водозбору, для якого отримані короткочасні гідрометричні дані, можна з хорошим ефектом як надійні витрати використати гарантовані витрати з гарантією 90%, 80% або, можливо, 70%,.

У процедурі видачі дозволу на спецводокористування для штучного засніження важливим моментом має бути надання потенційним водокористувачем аналізу можливості забору води для засніження в період низьких витрат (пізня осінь та зима) та можливий вплив цього забору на водотік. Для цілей такого аналізу можна використовувати дані, зібрані під час щорічних гідрометричних спостережень та вимірювань, описаних вище, або дані водомірних датчиків у випадку контрольованого водозбору. Запропонований метод оцінки експлуатаційних запасів зворотних ресурсів (використовуючи як надійну витрату одну з витрат із гарантією 90%, 70% або 50%), на основі якого можна отримати інформацію про гарантію доступності таких ресур-

сів, був представлений у публікації «Рекомендації щодо оцінки наявних поверхневих водних ресурсів у водних регіонах Верхньої Вісли, Чорної Орави та Дністра» [Kokoszka 2016 – в друку].

Потенційний **вплив на водне середовище** (гідрологічний та гідроморфологічний аспекти), який слід враховувати на стадії проектування гірськолижного курорту, в основному стосується кількості та якості води, яка використовується для штучного засніження.

1. Зменшення витрати у водотоці в період малих витрат. Оскільки забір води для засніження збігається з періодом природної межені (зимових низьких витрат), слід розглянути саму можливість водозабору в зимові місяці та масштаби його впливу на водну екосистему. Зокрема, потенційний вплив на споживачів води нижче за течією слід розглядати з точки зору кумулятивних впливів по всій довжині водотоку. Особливу увагу слід звернути на наявні нижче водозабори, що використовуються для постачання населення питною водою та споживачів, які використовують воду для тих же цілей і в тому ж часі (наприклад, інші гірськолижні курорти).
2. Неправильно встановлене значення санітарно-екологічного попуску. Неправильно визначена величина, нижче від якої користувач не може забирати воду з водотоку, може мати негативний вплив на водну екосистему. Осінньо-зимовий період є критичним для популяцій іхтіофауни та інших водних організмів. Менші потоки води безпосередньо пов'язані з низьким її рівнем, внаслідок чого іхтіофауна має дуже обмежені можливості пошуку глибших місць у річці або потоці та безпечного зимування [Hoover 2013]. Ефектом можуть бути також довгострокові зміни у видовому та кількісному складі іхтіофауни внаслідок забору води, головним чином під час низьких витрат та нижче точки водозабору. Це пов'язано зі зменшенням корисної (вологої) поверхні оселищ, збідненням їх структури за рахунок зниження швидкості та глибини води під час низьких витрат [Оцінка ... 2013]. Надмірне зниження рівня води, що призведе до оголення дна, також негативно позначиться на наявності всіх груп макробезхребетних, пов'язаних з прибережною зоною. Особливо постраждають тварини, що не переміщуються (губки, *Porifera*) або ті, що повільно рухаються (двостулкові, *Bivalvia*), як мають обмежену можливість зануритися вглиб водотоків [Оцінка ... 2013]. Надмірне водокористування і пов'язане з ним зменшення об'єму води у водотоці також негативно впливають на процес самоочищення поверхневих вод. Ефектом може бути збільшення концентрації забруднюючих речовин, присутніх у воді, не тільки в перерізі водозабору, але й на значній відстані нижче – за відсутності значного притоку чистої води між ділянками. Більше того, менша кількість води у водотоці призводить до зменшення вмісту кисню та збільшення концентрації речовин, які стримують процес самоочищення [Dojlido 1995].
3. Порушення природного гідрологічного циклу. Основна відмінність природного снігу від штучного – вага, а отже і насипна щільність. Один куб.м свіжого природного снігу важить приблизно від 40 до 80 кг, тоді як один куб.м штучного снігу, виготовленого сніговою гарматою, важить близько 380 кг, що в 5 – 10 разів більше [Kowalski 2013]. Результати дослідження [De Jong 2007] показали, що близько 30% води, яка використовується

для виробництва штучного снігу, є втраченою для водозбору. В результаті випаровування та сублімації вода у вигляді водяної пари транспортується за межі водозбору. Крім того, через те, що штучний сніг (додатково ущільнений ратраками) залишається на поверхні набагато довше, не тоне швидко навесні, він у значно менших кількостях постачає підземні води у басейн, з якого відбиралася вода для його виробництва. Отже, можна сказати, що внаслідок втрат на випаровування та сублімацію водокористування з метою виготовлення штучного снігу не є повністю зворотним. Дослідження показали, що повернення води, взятої для штучного засніження, до гідрологічного циклу затримується приблизно на 8-10 місяців [De Jong C., Masure P., Barth T. 2008 за: Snajdr]. Вирубка лісів для прокладання гірськолижних трас та супутньої інфраструктури є особливо несприятливим видом діяльності, що порушує природний гідрологічний цикл. Рослинний покрив території є дуже важливим фактором, що впливає на формування стоку та його розподіл у часі. Ліси справляють найбільший – серед усіх типів рослинності – вплив на стік з водозбору, напр. перехоплення (збільшення випаровування), використання значної кількості води для транспірації, зменшення випаровування з поверхні землі, збільшення шорсткості (кращі умови інфільтрації). Висока вологоутримуюча здатність лісу забезпечує збільшення підземного стоку за рахунок поверхневого, що, в свою чергу, впливає на формування паводків та межених [Wyszowski 1999]. Результати сучасних досліджень показують, що через збільшення частки ущільнених територій у басейнах зі значною гірськолижною інфраструктурою величина стоку є вищою на 18–36% [Wemple et al. 2007 за: De Jong et al. 2009]. Більше того, було показано, що максимальні літні витрати затримувалися на кілька місяців і їх обсяг збільшився навіть на 30% [Wemple et al. 2007 після: De Jong et al. 2009].

4. Вплив на забруднення та якість води. На основі вимірювань якості води із зразків природного та штучного снігу з 10 гірськолижних курортів, розташованих у Швейцарії, виявлено суттєві відмінності у хімічному складі води, зокрема щодо йонів, які є важливим елементом у процесі росту рослин (таблиця нижче) [Rixen et al. 2003].

		Штучний сніг	Природний сніг
Електропровідність μS		61±30	15±7
Ca^{2-}	mg l^{-1}	5,34 ± 3,12	0,71 ± 0,51
K	mg l^{-1}	0,75± 0,43	0,75 ± 0,28
Mg^{2-}	mg l^{-1}	1,28 ± 1,32	0,09 ± 0,06
Na^+	mg l^{-1}	2,18± 2,23	1,03 ± 0,46
Cl^-	mg l^{-1}	3,12±4,31	1,18 ± 0,69
SO_4^{2-}	mg l^{-1}	6,38 ± 5,84	0,47 ± 0,20
NO_3^-	mg l^{-1}	0,64 ± 0,26	0,53 ± 0,21
NH_4^+	mg l^{-1}	0,01 ± 0,06	0,14 ± 0,06

Вода для виготовлення снігу повинна бути доброї якості і не повинна містити ніяких органічних чи бактеріологічних забруднень. Розпилення снігу з високомінералізованої води викликає удобрення і може сприяти розвитку процесу евтрофікації у водах. Необхідно повністю виключити

будь-які хімічні сполуки, які можуть бути додані у воду в процесі штучного створення снігу, оскільки вони викликають посилену евтрофікацію [Doering A. et al. 1996 у: Снайдр]. Якість вод, які будуть використовуватися для засніження, особливо важлива на етапі оцінки впливу на навколишнє середовище, і можливість їх забору повинна бути необхідним доповненням до аналізів, що стосуються кількості наявних ресурсів.

5. Зміна гідроморфологічних умов у водотоці. Якщо необхідно побудувати новий водозабір у руслі річки або компенсаційне водосховище поблизу русла водотоку, слід ретельно проаналізувати потенційний вплив на гідроморфологічні елементи якості, які слугують для класифікації екологічного стану/потенціалу вод. Слід оцінити можливі зміни морфологічних умов, тобто форму русла, структуру підстилаючої поверхні, мінливість глибини та ширини русла та умови в прибережній зоні. Зокрема, вплив інвестиції на безперервність водотоку необхідно аналізувати з точки зору можливості міграції водних організмів. Слід мати на увазі, що будь-яке втручання в природне русло водотоку є загрозою для сформованої в ньому водної екосистеми, тому необхідно враховувати та планувати заходи, спрямовані на повне усунення або мінімізацію потенційного впливу на екологічний стан/потенціал водотоків. Наприклад, дуже хорошою альтернативою є будівництво водосховища за межами русла річки, в прилеглих районах.

Можливі заходи щодо **усунення, мінімізації та компенсації** негативного впливу на навколишнє середовище, пов'язаного із забором води для засніження:

- Правильне та надійне визначення наявних доступних ресурсів (у випадку поверхневих вод) або експлуатаційних запасів (у разі підземних вод).
- Правильне та надійне визначення гідрологічних характеристик, необхідних для визначення санітарно-екологічного попуску та наявних ресурсів, які можуть бути використані в сучасних умовах.
- Використання достовірних даних та відповідних методів розрахунку. У разі невеликих водозборів площею менше 10 км² слід використовувати результати безпосередніх спостережень та вимірювань витрати води у водотоці.
- Недопустимим у виданих на даний час дозволах на спецводокористування є встановлення санітарно-екологічного попуску на рівні 50 % найнижчої багаторічної витрати (NNQ) або абсолютно найнижчої витрати водотоку (Q0). Такі витрати спостерігаються під час найбільших межень, а допуск ситуації, коли в руслі на певний проміжок часу залишається потік ще меншого об'єму, спричиняє його повне зникнення і, як наслідок, деградацію водної екосистеми. Будівництво накопичувальних резервуарів для зберігання води з розмірами, що відповідають запланованій для засніження гірськолижних трас площі. Це дозволяє накопичувати воду до початку засніження і менше забирати її з водотоку. Споживання здійснюється протягом тривалішого періоду часу, що дозволяє пом'якшити або навіть усунути наслідки великих одноразових заборів води (погодинні максимальні значення) в періоди, що збігаються з появою зимових межень.

- Компенсаційні резервуари слід створювати поза водотоком на прилеглих територіях. Варто якомога більше вбудовувати їх в оточення і віддавати перевагу використанню природних будівельних матеріалів (наприклад, камінь, фашину) замість мертвих елементів (бетон, асфальт), наскільки це можливо.
- Можна розглянути можливість використання т. зв. *snowfarming*, тобто зберігання снігу від зими до зими. Ця технологія полягає у насипанні великої призми снігу у правильно обраному місці, покритті її шаром тирси з кори дерева і, нарешті, закріпленні пластиковим покриттям. Успіх цього рішення залежить від багатьох важливих деталей: місця, де буде зберігатися сніг (він не повинен знаходитись на занадто вологій місцевості); забезпечення хорошої ізоляції від землі та охорони від доступу тварин; відповідний термін виготовлення штучного снігу (сніг із снігових гармат набагато стійкіший до несприятливих погодних умов, ніж природний сніг) [Łukaszczuk 2015]. Ідея *snowfarming* походить з Фінляндії і зараз успішно використовується в багатьох альпійських регіонах, в т.ч. в Австрії та Швейцарії. Дотримання всіх передових практик та рекомендацій дозволяє зберігати до 80% обсягу накопиченого снігу [Perner 2014].
- Конструктивні рішення водозаборів для потреб штучного засніження повинні дозволяти підтримувати санітарно-екологічний попуск автоматично, без необхідності втручання користувача. Це є гарантією правильного виконання положень дозволу на спецводокористування з точки зору підтримання попущу, а також дозволяє постійно візуально контролювати витрати.
- Слід зобов'язати користувача постійно контролювати та реєструвати кількість спожитої води, як підземної, так і поверхневої.
- Виключити можливість (заборонити) додавання будь-яких хімічних речовин у воду при виробництві штучного снігу.

Підсумки

Прогнозовані зміни клімату (підвищення температури, коротший термін утримання снігового покриву) [Спостереження... 2013] означають, що при плануванні нових інвестицій, пов'язаних з будівництвом лижних трас із супутньою інфраструктурою, з самого початку слід враховувати потенційні можливості водопостачання для засніження. Можливість отримання води для засніження (з точки зору її кількості та якості) повинна бути проаналізована на початкових етапах інвестиційного процесу: підготовці та проектуванні, коли здійснюється вибір місця та розробка оцінок впливу на навколишнє середовище. Попередній аналіз може бути здійснений вже на стадії просторового планування, а остаточне підтвердження можливості забору води повинно бути відображено в екологічних умовах Згоди на реалізацію проєкту та у дозволі на спецводокористування.

Особливо важливими документами, які необхідно враховувати на самому початку інвестиційного процесу, є умови водокористування (водних регіонів та водозбірних басейнів), визначені територіально компетентними директорами регіональних управлінь водних ресурсів. Умови водокористування є основним плануючим документом у галузі управління водними ресурсами та інструментом, що підтримує процес управління водними

ресурсами та формує спосіб їх використання. Основним завданням Умов є підтримка досягнення екологічних цілей у розумінні Рамкової Водної Директиви. З огляду на предметний обсяг Умов, які включають, зокрема, обмеження у використанні води щодо забору поверхневих або підземних вод, вони мають суттєвий вплив на можливість та обсяг можливого водозабору.

Бібліографія

- 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 Research-Web, 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/in-dex_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://tatraslobby.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.
- Łukaszczuk 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-śniegu/>; 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 wodowskazowych. *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 Alpen-raum. 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]

МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ БУДІВНИЦТВА ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГІРСЬКОЛИЖНИХ СТАНЦІЙ НА ЛАНДШАФТ

Д-Р КШИШТОФ БАДОРА

1. Опис та характеристики типового впливу гірськолижних станцій на ландшафт

За останні два десятиліття в Польщі спостерігається динамічний розвиток лижного спорту, що пов'язано з модою на зимовий відпочинок у поєднанні зі спортом та рекреацією. Результатом є збільшення кількості лижних станцій та курортів. Розвиток галузі відбувається переважно в гірських ландшафтах, чутливих до змін, що характеризуються різноманітною топографією та лісо-лучним характером землекористування. Цей процес призводить до просторових конфліктів, в яких ландшафт є однією з важливих сфер.

Як і у випадку з іншими проєктами, вплив гірськолижних станцій на ландшафт є результатом впливу на його структуру та функціонування, а також на його сприйняття, з особливим акцентом на мальовничості. Найбільші зміни в ландшафтній структурі відбуваються протягом періоду реалізації проєкту. З іншого боку, найважливіші зміни у функціонуванні ландшафту та його сприйнятті відбуваються в період користування курортом. Під час будівництва гірськолижної станції візуальний вплив може бути, щоправда, особливо великим, але через незначну тривалість він не є найважливішим.

Вплив на ландшафт будівництва та експлуатації гірськолижних станцій залежить від масштабу проєкту та його обсягу, а також від специфіки ландшафту, в якому проєкт реалізується. Загалом, найменший вплив матимуть гірськолижні станції, заплановані та побудовані без значних змін у ландшафтній структурі, наприклад, шляхом адаптації існуючих сільськогосподарських земель на схилах, без знищення лісів та окремих дерев, трансформації рельєфу та ґрунтового покриву. Найбільший вплив матимуть гірськолижні станції, реалізовані в межах густих лісових комплексів, що покривають гірські схили, з великим обсягом земляних робіт, пов'язаних з профілюванням цих схилів для потреб лижників. Зі збільшенням маш-

табу проєкту трансформація ландшафту під час будівництва та експлуатації збільшується. Великі гірськолижні станції зі значною кількістю схилів, а також підйомники гондольного та крісельного типу створюють велике туристичне навантаження, що, в свою чергу, викликає суттєвий розвиток супутніх рекреаційно-відпочинкових послуг, що змінюють ландшафт.

З точки зору впливу на ландшафтну структуру найважливішим є вплив на топографію, найчастіше ототожнювану з різноманітністю ландшафтних форм, а також на покрив, ототожнюваний з наявними біоценозами та способом землекористування. Що стосується впливу на функціонування ландшафту, то ключовим фактором є дія на основні природні процеси в ландшафті, такі як циркуляція речовин, енергетичні потоки, міграція генетичної інформації, а також вплив на композиційні взаємозв'язки в ландшафті. У випадку з ділянками запланованих гірськолижних станцій, які за своєю суттю будуються в районах зі значною різницею висот, динаміка матеріально-енергетичних змін є високою, і нові елементи в ландшафті можуть змінити це набагато більшою мірою, ніж у випадку проєктів, що виконуються на рівнинних територіях.

Зміни у сприйнятті ландшафту, зумовлені появою гірськолижних станцій, в основному включають зміни його вигляду, але також акустичні зміни, пов'язані з функціонуванням звукової системи та присутністю на схилі дуже великої кількості людей. В рамках впливу на вигляд, окрім впливу на загальні умови зорового сприйняття, особлива увага приділяється візуальному впливу на історичні та культурні цінності, що існують у ландшафті, пов'язаному з традиційним способом землекористування, а також наявності історичних будівель та урбаністичних і сільськогосподарських ландшафтів.

Проблема системи оцінки впливу на навколишнє середовище в Польщі з точки зору впливу на ландшафт полягає в окремому розгляді оцінок впливу на елементи ландшафту та впливу на ландшафт в цілому, що особливо важливо з точки зору оцінки впливу на його структуру та функціонування. Ґрунт, гірські породи, рослинність або поверхневі води є елементами ландшафту і їх слід враховувати при його оцінці, але в документах з оцінки впливу на навколишнє середовище вони розглядаються та оцінюються окремо. Отже, відповідно до логіки формально-правової системи оцінки впливу на довкілля, оцінку впливу на структуру та функціонування ландшафту будь-якого проєкту слід відокремлювати від оцінки впливу на його складові елементи, але водночас слід враховувати результати цих оцінок.

Масштаб впливу гірськолижних станцій на ландшафт, як з точки зору структурно-функціональних можливостей, так і сприйняття (переважно краєвиду), залежить від масштабу, обсягу та методу реалізації проєкту. Діапазон впливу критичних, штучних та природних гірськолижних станцій різний. Різним є і вплив курортів і осередків для заняття біговими лижами, гірськолижним спортом і рекреаційними лижними шляхами.

Нижче будуть представлені та охарактеризовані основні впливи на ландшафт найчастіше будованих станцій, тобто на основі природних схилів гір та з переважанням гірськолижних курортів. При будівництві та експлуатації таких станцій можна виділити основні форми впливу на ландшафт:

- **спустошення території площинне, лінійне та точкове** – пов'язане з реалізацією будівельних та земляних робіт, відповідно профілюванням гірськолижних трас на схилах. Перші з них пов'язані з тривалою втратою біологічно активних поверхонь. Основними будівельними об'єктами,

що спричиняють руйнування ландшафту, є нижня, проміжна та верхня станції гірськолижних витягів (площинне перетворення), опорні стовпи (точкове), супутні будівельні об'єкти (готелі, ресторани, бари, туалети, пункти надання супутніх послуг та оренди, гірськолижні школи), а також комунікаційна (стоянки, під'їзні шляхи, технологічні двори) та технічна інфраструктура (освітлення, системи засніження, огорожі та інші, що є лінійними перетвореннями). Водосховища, які є джерелом води для системи засніження схилів, часто є новими елементами ландшафту. Усі ці впливи мають лінійний і площинний характер, але, крім нижніх комплексів (зі стоянками, ресторанами, готелями та іншими спорудами), вони, як правило, не мають широкомасштабного характеру. До широкомасштабних перетворень належать земляні роботи для профілювання гірськолижних трас та виконання штучних елементів на схилах, таких як мульди, трампліни і стінки. На заліснених і зарослих ділянках вони пов'язані з видаленням дерев та чагарників;

- **фрагментація ландшафту та зміни в структурі біоценозів** – включає вирубування з принаймні частковим знищенням однорідних лісових або лучних біоценозів, рідше орних земель, а також зміну видового складу їх рослинності. В результаті утворюється мозаїчний пейзаж, часто з новими типами біоценозів. Часто спостерігаються просторові бар'єри для природних міграційних процесів флори та фауни. Вони особливо великі на довгих і обгороджених схилах. Змінюються також процеси циркуляції речовини та потоки енергії. Ризик роздробленості ландшафту збільшується за рахунок розташування гірськолижних трас та гірськолижних підйомників, як правило, вздовж схилів, з перетинанням кліматично-рослинних поясів, що характеризуються специфічною флорою та фауною. Основні потенційні напрямки міграційних шляхів є перпендикулярними до напрямків гірськолижних схилів (уздовж кліматичного та рослинного поясів). Найбільш різкі зміни в біоценозах пов'язані з їх руйнуванням під час робіт із профілювання схилів та їх штучною реконструкцією після завершення земляних робіт. На територіях, які не підлягають земляним роботам, зміни є результатом засніження, утримання ратраками, використання хімічних засобів збереження снігу та фізичного нищення лижниками. Зміни також полягають у інтродукції на територіях кліматичних та рослинних поясів чужорідної флори і фауни, не характерної для них;
- **зміни в процесах функціонування ландшафту** – зокрема, включаючи потенційне створення згаданих міграційних бар'єрів, активізацію ерозійних та зсувних процесів, зменшення здатності ґрунту утримувати воду, зміни в управлінні водними ресурсами (із застосуванням систем засніження), впровадження до процесів енергетичного обміну та обігу речовин хімічних сполук, необхідних для підтримання снігового покриву, а також відходи, що утворюються лижниками поза системою збору.

Ключовими впливами з точки зору змін у сприйнятті ландшафту під впливом будівництва та експлуатації гірськолижних станцій є зміни вигляду:

- **зміна візуальної структури форм покриву території та створення нової геометрії вигляду ландшафту** – зміни особливо помітні при будівництві гірськолижного курорту на лісистих схилах, коли найбільший

контраст створюється між новими поверхнями гірськолижних схилів та витягів і лісом. Ефект є більшим у випадку введення правильних геометричних форм і вздовж схилу, і меншим у випадку менш правильних форм – стрічкових, еліпсоїдальних тощо, реалізованих значною мірою перпендикулярно до напрямку схилу. Візуальна структура змінюється не тільки шляхом введення нової геометрії основних елементів покриття, тобто гірськолижних трас та витягів, але також шляхом введення сторонніх пунктових, лінійних та площинних елементів, пов'язаних із будівлями, системою зв'язку та витягами. Взимку контраст між поверхнями засніжених схилів та лісу визначає силу візуального впливу гірськолижних схилів. Влітку цей контраст стає менш виразним, але його посилюють геометричні поверхні схилів та витягів. Візуальний вплив також посилюється у випадку штучно засніжених гірськолижних трас та витягів поруч із територіями, позбавленими природного снігового покриву на схилах;

- **введення нових елементів формування території**, невластивих для природної форми поверхні схилу, наприклад мульд, стінок, жолобів для сноубордів;
- **введення нових архітектурних споруд** із сильним візуальним впливом, зокрема споруд гірськолижних витягів, стоянок, ресторанів, готелів, трамплінів тощо. Вони створюють нові просторові доміанти та змінюють композиційні відносини в ландшафті. У більшості випадків станції витягу – це об'єкти, які за своєю архітектурною формою відрізняються від існуючих у горах будівель. Об'єкти громадського харчування та готелі інколи реалізуються відповідно до стандартів гірської архітектури, але відрізняються від локальних об'єктів своїми об'ємами;
- **інформаційний хаос**, пов'язаний з наявністю численних реклам, білбордів, вивісок, оголошень різних розмірів, кольорів та форм;
- **штучне освітлення** гірськолижних трас.

Крім того, для сприйняття ландшафту істотне значення мають звукові системи для гірськолижних трас і шум, пов'язаний з наявністю великої кількості лижників.

Сфера потенційного значного впливу гірськолижної станції на структуру та функціонування ландшафту охоплює території станції та екотонічні зони на її межах. Окрім проблеми руйнування коридорів міграції тварин та зміни водних умов (у випадку із системою засніження), вона не виходить за межі станції понад 200 м.

Обсяг значного потенційного візуального впливу залежить від ландшафтної експозиції території станції, її масштабу, а також рельєфу та покриття території. У випадку великих проєктів його можна визначити як 5 км від меж станції, оскільки на цій відстані візуальний вплив найбільш видимих елементів проєкту зазвичай розмитий у варіанті з найсильнішим впливом на ландшафт, тобто при розчищенні великих лісових ділянок для гірськолижних трас. Однак цей діапазон слід визначати індивідуально на основі аналізу активного та опосередкованого впливу. В крайньому випадку дальність зорового впливу може перевищувати 20 км. Це трапляється, наприклад, коли траси освітлені вночі, а також на засніжених гірськолижних трасах на територіях без природного снігового покриву.

2. Методологія оцінки впливу гірськолижних станцій на ландшафт із переліком аналізів, необхідних на різних етапах процедури оцінки впливу на довкілля.

Інформаційна картка

Інформаційна картка про проєкт – це документ, який повинен дозволити органам влади вирішити, чи гірськолижна станція повинна підлягати оцінці впливу на навколишнє середовище, і якщо так, то яким має бути обсяг звіту про вплив проєкту на навколишнє середовище. На цьому початковому етапі слід оцінити ризик появи значних наслідків для ландшафту. Картка повинна містити графічну та описову інформацію про вплив на ландшафт, включаючи ландшафт культурний.

Топографічна карта масштабу 1: 10000 запланованої гірськолижної станції

Карта повинна бути зроблена на растровій основі (також рекомендується використовувати за основу ортофотоплани) і містити:

- a. початкову зону потенційного суттєвого візуального впливу на відстані 5 км від меж ділянок станції з позначеними межами цієї зони,
- b. позначені орієнтовні межі кліматичних та рослинних поясів (у горах),
- c. існуючі та заплановані основні елементи станції, тобто:
 - дальність лижних трас,
 - нижня, проміжні та верхня станції гірськолижного витягу,
 - схема розташування витягів та їх тип,
 - під'їзні дороги та монтажні-сервісні станції,
 - основні елементи системи засніження,
 - перебіги системи освітлення,
 - об'єкти і території звукового оповіщення.

На карті мають бути позначені існуючі, ті, що в процесі будівництва або заплановані гірськолижні станції, які отримали екологічні дозволи. На карті має бути інформація для всіх варіантів проєкту.

Рекомендується також надання карти дальності теоретичної видимості проєкту, складеної на основі просторового аналізу в середовищі ГІС.

Карта форм охорони природи та охорони культурних цінностей у зоні потенційного значного впливу

Може бути виконана у вигляді окремих шарів на вищенаведеній карті. Форми охорони природи, такі як пам'ятки природи, екологічні ділянки (одна з форм охорони природи в Польщі, що створюється на рівні гміни) та задокументовані локалітети рідкісних видів та оселищ, повинні бути інвентаризовані в зоні до 1 км від меж запланованої гірськолижної станції, інші форми – у всій зоні потенційного значного впливу. Історичні пам'ятки слід представляти з урахуванням рангів ЮНЕСКО, національних та воєводських.

Історичні пам'ятки місцевого значення можуть бути представлені лише в зоні до 1 км.

Описова характеристики проєкту, включаючи необхідну інформацію про технічні, технологічні та виконавчі параметри, в обсязі даних, доступних на цьому етапі, включаючи:

- a. ділянки, на яких запланована вирубка дерев та чагарників із зазначенням площі,
- b. заплановані зони перетворення луків із зазначенням площі,
- c. заплановані ділянки для здійснення вирівнювання схилів та інших змін рельєфу з їх описовими характеристиками,
- d. заплановані технічні та архітектурні рішення для витягів і супутніх будівельних споруд,
- e. плановане транспортне забезпечення станції, включаючи під'їзні шляхи та стоянки,
- f. засніження схилів, з особливим акцентом на джерело води та можливі зміни в гідрографічній мережі (наприклад, будівництво водойм).

Початкова оцінка ризику суттєвих наслідків для ландшафту проєкту

Повинна використовуватися інвестором для оцінки ризику можливості реалізації проєкту, а органами влади, які беруть участь у процедурі оцінки впливу на довкілля – для кваліфікації проєкту для здійснення процедури оцінки впливу на довкілля, а у випадку прийняття такого рішення – для визначення обсягу звіту про вплив на довкілля.

Початковий аналіз ризику передбачає врахування трьох факторів розташування:

- попередня оцінка ландшафтних цінностей,
- масштаб проєкту,
- ступінь узгодження з існуючою ландшафтною структурою.

Нижче наведено рекомендовану таблицю перевірки ризику, яка може допомогти в оцінці на етапі інформаційної картки:

Зона ризику	Показники для класифікації території за зоною	Класифіковані території
I Значного ризику	<p>Первинна оцінка ландшафтних цінностей</p> <ul style="list-style-type: none"> розташування форм охорони природи та ландшафту¹ розташування в екологічному коридорі загальнодержавного значення локалізація в зоні порушення експозиції об'єктів або територій охорони історичних пам'яток розташування в межах охоронних зон А та Е розташування в межах зовнішніх зон загроз, визначених у планах охорони національних парків, ландшафтних парків та заказників для охорони краєвиду розташування ландшафтів кліматичного та рослинного поясів у горах <p>Масштаб проекту</p> <ul style="list-style-type: none"> тип і довжина гірськолижних підйомників та трас засніження освітлення та звук супутні засоби та пристрої <p>Ступінь включеності в існуючу ландшафтну структуру</p>	<p>Національний парк, заказник, ландшафтний парк, природний ландшафтний комплекс, охоронювана зона ландшафту – індивідуальна оцінка.</p> <p>Значне потенційне обмеження функціональності екологічного коридору щонайменше національного значення.</p> <p>Історична пам'ятка, парк культури, пам'ятка ЮНЕСКО або внесена до реєстру національного значення.</p> <p>Зона охорони А та зона охорони експозиції Е.</p> <p>Область зовнішніх загроз у планах захисту форм охорони природи.</p> <p>Ландшафти над верхнім гірським поясом, ландшафти верхнього гірського поясу з щільними комплексами верхньогірських лісів, ландшафти нижнього гірського поясу – лісові та лучні, що є охоронюваними оселищами, та значних концентрацій охоронюваних видів флори та фауни.</p> <p>Витяги гондолні та крісельні > 3-4 людини, довжина > 0,7-1,0 км та гірськолижні траси > 0,9-1,1 км.</p> <p>Засніжені траси довжиною > 0,4–0,5 км.</p> <p>Освітлені та озвучені траси > 0,7 км.</p> <p>Великі комплекси барів, ресторанів, готелів, гірськолижних шкіл, пунктів оренди, автостоянки тощо.</p> <p>Великий обсяг вирубки лісів та чагарникової рослинності, велика перебудова рельєфу, значні архітектурні дисонанси.</p>
II Середній ризик	<p>Первинна оцінка ландшафтних цінностей</p> <ul style="list-style-type: none"> розташування форм охорони природи та ландшафту¹ розташування в екологічному коридорі локалізація в зоні порушення експозиції об'єктів або територій охорони історичних пам'яток розташування в межах охоронних зон К та В та OW розташування ландшафтів кліматичного та рослинного поясів у горах <p>Масштаб проекту</p> <ul style="list-style-type: none"> тип і довжина гірськолижних підйомників та трас засніження освітлення та звук супутні засоби та пристрої <p>Ступінь включеності в існуючу ландшафтну структуру</p>	<p>Територія охоронюваного ландшафту – екологічна ділянка, пам'ятка природи, задокументований локалітет охоронюваного виду чи оселища.</p> <p>Невелике потенційне обмеження функціональності екологічного коридору щонайменше національного рангу, значного – регіонального рангу.</p> <p>Історичні пам'ятки</p> <p>Суттєве порушення зон К, В та OW або їх краєвиду</p> <p>Лісові та лучні ландшафти нижнього гірського поясу, що не є охоронюваними оселищами.</p> <p>Витяги крісельні до 3 осіб, довжиною 0,7-1,0 км та гірськолижні траси до 0,9-1,1 км.</p> <p>Засніжені траси довжиною > 0,2 км.</p> <p>Освітлені та озвучені траси > 0,3 км.</p> <p>Середньої величини комплекси барів, ресторанів, готелів, гірськолижних шкіл, пунктів оренди, автостоянки тощо.</p> <p>Незначний обсяг вирубки лісів та чагарників, середня перебудова рельєфу, середні архітектурні дисонанси.</p>
III. Малий ризик		Інші території поза визначеними як I і II зони ризику

1 Список не включає SPA, SCI та SAC Natura 2000 через окремі процедури, обсяг та методи оцінки впливу проектів на ділянці Natura 2000.

А) Попередня оцінка цінностей ландшафту

Після проведення ландшафтного аудиту воєводства оцінка цінностей ландшафту повинна значною мірою базуватися на його результатах. До часу проведення аудиту на стадії інформаційної картки проєкту слід провести попередній аналіз, враховуючи наявність:

- форм охорони природи та ландшафту,
- екологічних коридорів національного та вищого рангу,
- форм охорони пам'яток,
- в умовах унікальних гір в національному масштабі – краєвидів, пов'язаних з поясною структурою гірського ландшафту.

З огляду на існування форм охорони природи, ландшафтами з дуже високим ризиком загроз є краєвиди в межах ландшафтних парків, заказників, національних парків та природно-ландшафтних комплексів. Значний ризик також може виникнути в охоронюваних ландшафтних зонах, хоча тут аналіз слід проводити з урахуванням місцевих умов.

Наявність екологічного коридору принаймні національного рангу є передумовою, яка посилює конфліктність запланованої гірськолижної станції. Зокрема, коли будівництво станції охоплює значну частину коридору та суттєво обмежує можливості міграції. Завдяки охороні культурно-історичних цінностей зонами високого ризику є експозиційні зони пам'яток ЮНЕСКО та пам'яток національного значення, зазначених в місцевих програмах охорони пам'яток. Ризик зростає зі збільшенням концентрації цих пам'яток та зменшенням відстані від гірськолижної станції. Слід мати на увазі, що тут ключове значення має конфігурація елементів активного та пасивного впливу, а не сама відстань. Оцінка також повинна враховувати охоронні зони, передбачені місцевими та гмінними планами, зокрема А та Е, а також В, ОW та К.

Через унікальність наявних у горах Польщі ландшафтів понад верхнім гірським лісовим поясом нові лижні станції не повинні в них розміщуватися. Реконструкція існуючих станцій має бути спрямована на зменшення впливу на ландшафт. Унікальність цих ландшафтів підтверджується їх охороною у вигляді національних парків, заказників та територій Natura 2000.

Високогірні краєвиди через свою рідкісність і покритість гірськими лісами є зонами високого ризику значного впливу на ландшафт.

У ландшафтах низькогірних районів зонами високого ризику є природні для цих територій ліси, значна частина яких є охоронюваними оселищами. Менший ризик існує у низькогірних ландшафтах сільськогосподарських та селітебних умов за відсутності луків, що є охоронюваними оселищами з локалітетами рідкісних і таких, що перебувають під охороною, видів рослин і тварин.

Б) Масштаб проєкту

З огляду на масштаб проєкту слід проаналізувати такі передумови:

- тип і довжина гірськолижних витягів і трас,
- засніження,
- освітлення та озвучення,
- супутні об'єкти і обладнання.

З огляду на тип і довжину підйомників найменший ризик стосується невеликих гірськолижних станцій з одинарними Т-подібними або крісельними витягами довжиною до 300 м. Ризик виникнення більшого впливу зростає із зростанням кількості цих підйомників на станції, а також з їх подовженням і видовженням лижної траси.

Гірськолижними станціями дуже високого ризику є станції з гондольними та крісельними витягами, зокрема з крісельними > 3-4 осіб, довжиною витягів понад 0,7-1,0 км і трас > 0,9-1,1 км. Ризик зростає зі збільшенням кількості витягів і трас.

З огляду на засніження ризик суттєвого впливу на ландшафт зростає із збільшенням площі та довжини засніжених маршрутів, а також необхідністю будівництва водойм. Подібним чином ризик зростає із збільшенням кількості та довжини освітлених та озвучених маршрутів.

Ризик зростає також із плануванням для впровадження розширеної пропозиції гірськолижного курорту, включаючи готельні та ресторани комплекси, гірськолижні школи, пункти оренди, спеціалізовані приміщення, наприклад, для сноубордистів, трампліни для стрибків на лижах та акробатики, схили з мульдами, стінками, трамплінами тощо.

В) Ступінь вписання в існуючу ландшафтну структуру

Ключовим фактором, який визначає ступінь вписання проєкту до існуючої ландшафтної структури, є наявність або відсутність необхідності видаляти елементи значного природного та візуального значення, тобто переважно лісів. Найменший ризик суттєвого впливу на ландшафт виникає при плануванні гірськолижних витягів без суттєвих порушень у структурі лісів, і зокрема без розташування лижних та гірськолижних трас у суцільних лісових комплексах. Як правило, найкращим рішенням є будівництво гірськолижних трас та витягів на сільськогосподарських угіддях з низьким природним значенням.

У випадку будівельних об'єктів важливе значення має їх стилістична та архітектурна подібність до регіональних культурно-історичних типів будівель, пов'язана зі схожістю об'ємів та відповідним вписанням до інших елементів ландшафту (наприклад, шляхом закриття верхніх підйомних станцій деревами).

Ландшафтна агресивність гірськолижних станцій зростає з необхідністю реалізації зміни топографії території та будівництвом нових елементів без врахування існуючих.

Аналіз та оцінку результатів табличного співставлення оцінки ризику слід проводити індивідуально. Класифікація зон ризику повинна визначатися за результатами кількох критеріїв оцінки, але можна допустити проведення такої класифікації на основі лише одного критерію, якщо він є критичним для впливу на ландшафт.

Планування розташування гірськолижної станції в зоні значного ризику – I – повинно розумітися як дуже велика ймовірність відсутності можливості реалізації проєкту. Обов'язковим є проведення оцінки здійснення впливу на навколишнє середовище та повна оцінка впливу на ландшафт.

Розташування в зоні середнього ризику – II – слід розглядати як умовно допустиме після документування відсутності суттєвого негативного впливу та з забезпеченням пріоритетності мінімізаційних та компенсаційних за-

ходів. Однак слід також допускати неможливість реалізації проєкту в запланованому обсязі. Сфера оцінки повинна включати, зокрема, питання, що визначають приналежність до певної зони ризику, включаючи пункти, які можуть бути класифіковані за найвищим ризиком.

Розташування в зоні низького ризику – III – означає віднесення до умовно придатної зони, де гірськолижна станція не повинна суттєво впливати на ландшафт.

Звіт про вплив на довкілля

Оцінка впливу гірськолижних станцій на ландшафт, зроблена на основі наведених нижче методичних вказівок, може бути повністю представлена у звіті, який рекомендується для невеликих та запланованих у ландшафтах не дуже високої природної та культурно-історичної цінності проєктів, документація щодо яких не буде надто обширною. Однак це може бути також окреме дослідження як додаток до звіту, що рекомендується для великих та складних з точки зору ландшафтних проблем проєктів. В останньому випадку воно повинно мати форму ландшафтного дослідження.

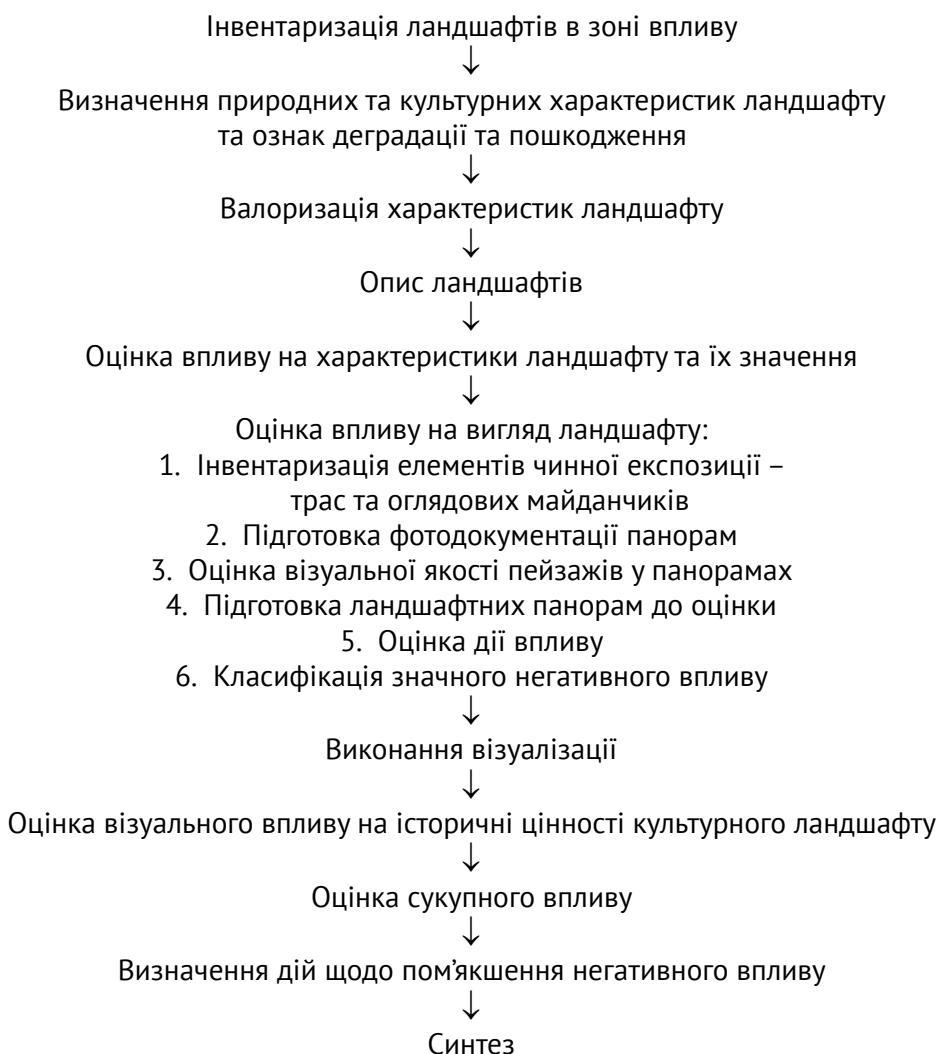
Незалежно від цього, питання охорони ландшафту в інвестиційному процесі повинні достосуватися до структури звіту та його обсягу, визначеного органом влади.

У звіті пропонується висвітлити такі питання, проаналізовані на основі рекомендованої методології з пропонованим місцем їх включення:

1. Визначення просторового масштабу виконання аналізу впливу за допомогою карти та короткого опису умов визначення – методологічна частина звіту;
2. Попередня оцінка ризику виникнення суттєвого негативного впливу на ландшафт із таблицею оцінки ризиків, класифікацією та коротким описом умов класифікації – вступ до оцінки впливу проєкту на ландшафт у звіті;
3. Інвентаризація ландшафтів в зоні впливу з картою та описом у вигляді таблиці – у частині звіту, що представляє опис ландшафтів;
4. Виявлення характерних особливостей ландшафту з точки зору природних та культурно-історичних особливостей, а також ознак деградації та пошкодження з таблицями та описом – у частині звіту, що представляє опис ландшафтів;
5. Опис ландшафтів та їх характеристики, з картою, таблицями та описовим аналізом – у частині звіту, що представляє опис ландшафтів;
6. Характеристика проєкту з картою та описом – у частині звіту, що описує технічні та технологічні рішення (в описі проєкту);
7. Оцінка впливу на характеристики ландшафту та їх значення – у частині звіту, що характеризує вплив на ландшафт;
8. Оцінка впливу на вигляд ландшафту, з розрахунком показників та діагностикою – у частині звіту, що характеризує вплив на ландшафт (методологічні питання, що стосуються розміщення оглядових майданчиків, фотодокументації панорам та підготовки панорам для аналізу показників, повинні бути включені в частину звіту про застосовані методи дослідження);
9. Візуалізації – як додатки до звіту;

10. Оцінка візуального впливу на історичні цінності культурного ландшафту – в частині звіту, що характеризує вплив на ландшафт, або в частині, що оцінює вплив на архітектурні пам'ятки (методологічні питання, пов'язані з розміщенням оглядових майданчиків, фотодокументація панорам та аналізи, повинні бути включені до частини звіту про використані методи дослідження);
11. Визначення дій щодо зменшення впливу – у тій частині звіту, яка формулює захисні, мінімізуючі та компенсаційні рекомендації;
12. Синтез – у неспеціалізованому резюме;
13. Оцінка сукупного впливу – у частині звіту, що охоплює сукупну оцінку впливу.

Метод оцінки впливу гірськолижних станцій на ландшафт включає такі етапи та елементи, що стосуються сфери діяльності, представленої вище:



1) Інвентаризація ландшафтів в зоні впливу

Карта та опис інвентаризації ландшафтів в кінцевому рахунку повинні брати до уваги проведені у воєводствах ландшафтний аудит. До моменту видання відповідного розпорядження і підготовки аудиту ландшафтів нижче наведено метод інвентаризації та класифікації ландшафтів, який враховує дві

провідні в країні методологічні концепції, що використовуються географами а також архітекторами, що займаються просторовим плануванням.

Інвентаризацію слід проводити в зоні потенційного значного візуально-го впливу гірськолижної станції, яка для великих станцій встановлюється в зоні 5 км від них. Для невеликих Т-подібних та крісельних витягів та су-путніх трас зону можна зменшити. Зона не повинна зменшуватися, якщо будівництво станції буде пов'язане з вирубуванням лісів.

Основним критерієм поділу ландшафтів є їх розташування в межах вели-ких структурних одиниць: гір, передгір'їв, пагорбів, височин та низовин. Гір-ські ландшапти включатимуть ділянки на висоті понад 500 м н.р.м., але для деяких гірських хребтів абсолютна висота може бути нижчою (наприклад, Опавські гори, Свентокшиські гори). До ландшафтів передгір'я, пагорбів та височин включають ландшапти, розташовані головним чином на висоті 200-500 м н.р.м., але з рельєфом та геологічною структурою, обумовленими старішими підстилаючими породами. Низинні ландшапти знаходяться на висоті до 200 м н.р.м., але ключовим критерієм є їх утворення в результаті льодовикових, алювіальних та елювіальних процесів та наявність відкла-день, що відповідають цим процесам. У представленому підрозділі критерій висоти слід розглядати як допоміжний, оскільки основним є критерій гене-тично-структурний.

Подальші процедури інвентаризації слід проводити окремо для гір та окремо для інших територій.

У горах ключовим критерієм інвентаризації ландшафту є різномані-ність кліматичних та рослинних поясів. Ми розрізняємо ландшапти: нижній гірський, верхній гірський, субальпійський, альпійський, субнівальний. По-дальший поділ пов'язаний з виявленням основних форм покриву територій, які пов'язані з типом землекористування та повинні визначатись за видами рослинності. Наприклад, у нижніх гірських ландшафтах можуть бути: сіль-ськогосподарські поля, селітебні ландшапти, лучно-пасовищні ландшапти, лісові ландшапти (їх слід диференціювати залежно від наявних біоцено-зів – ідентифікація фітосоціологічними методами). Приклади назв інвента-ризованих ландшафтів відповідно до представленої методики:

- гірські ландшапти низькогір'я з дубово-грабовими лісами,
- гірські ландшапти високогір'я з ялицевим лісом,
- гірські ландшапти високогір'я зі свіжими луками тощо.

Крім гірських ландшафтів, гірськолижні станції будуть будуватися пере-важно на передгір'ях, пагорбах і височинах, а з урахуванням місцевого різ-номаніття рельєфу – в гористих ландшафтах і рідше – у горбистих. Належ-ність до ландшафтів передгір'я, пагорбів та височин повинна визначатися на основі фізико-географічного поділу Польщі. Під час подальшої класифі-кації серед пагорбних ландшафтів слід включати ландшапти з відносною висотою загалом > 70 м, але слід враховувати критерії, що стосуються геологічної будови. За наявності старих підстилаючих поверхонь ландшапти з висотами нижче 70 м можуть бути зараховані до пагорбів. Подальша кла-сифікація нагірних ландшафтів повинна проводитися відповідно до типо-логії природного ландшафту Польщі з урахуванням трьох типів ландшафтів: на карбонатних, кремнієвих та лесових породах. Наступним критерієм є, подібно до гірських ландшафтів, покриття території, розширене класифіка-

цією рослинності. В результаті застосування цієї схеми для прикладу можна виділити такі ландшафти:

- ландшафти пагорбів передгір'я на кремнієвих скелях зі свіжими луками,
- ландшафти пагорбів височин на карбонатних скелях із ксеротермічними луками,
- ландшафти лесових пагорбів височин з орними ґрунтами та ін.

У низинних районах гірськолижні станції можуть розташовуватися лише в ландшафтах чітко окреслених крайових льодовикових зон із кінцевими моренами, кемами або озамі. Наявність цих форм рельєфу та супутніх відкладень є головним критерієм інвентаризації. Наступним і останнім є земельний покрив, виявлений так само, як і в описаних вище ландшафтах. В результаті процедури інвентаризації та класифікації на низовинах для прикладу можна виділити такі типи ландшафтів:

- низинні ландшафти моренних пагорбів зі свіжими луками,
- низинні ландшафти кемів з субатлантичними лісами,
- низинні ландшафти озів з піщаними луками.

Крім того, незалежно розрізняють ландшафти:

- долинні – включаючи витягнуті утворення, сформовані ріками, жолобного характеру, з більш-менш помітним рівним дном і більш вираженими схилами,
- западини та улоговин – більш-менш помітні місцеві западини різного походження, найчастіше вологі, оточені пагорбами.

У цих ландшафтах інвентаризацію теж слід проводити з урахуванням домінуючих форм покриття території.

Запропонована класифікація, поєднуючи обидва підходи до інвентаризації ландшафту, враховує основні вимоги до розмежування ландшафтної архітектури, водночас розширює значення ландшафтів, визначаючи їх генетичну структуру як у більшості концепцій конструктивної географії. Така класифікація є більш придатною, оскільки вона вказує на характер ландшафту та його природне походження, що має суттєве значення при оцінці впливу проєктів.

Класифікація ландшафтів може також враховувати культурні аспекти, наприклад, планування полів або типи будівель. Використання цих критеріїв повинно бути відображено в назвах ландшафтів.

Карту ландшафтів слід підготувати на основі перевіреного на місцях поділу форм рельєфу, які, як правило, не дуже змінюються, особливо форм покриття, що можуть часто зазнавати значних змін в результаті, наприклад, зміни у землекористуванні або занедбання користування територією. Це явище поширене на всіх гірських масивах Польщі.

Слід узагальнити окремі ландшафтні одиниці, особливо для території зі значною мозаїкою топографії та типів покриття. Допускається виокремлення мозаїчних ландшафтів на територіях дуже високої концентрації малих форм рельєфу або покриттів (наприклад, сільськогосподарсько-селітебне, сільськогосподарсько-лісове тощо).

Ландшафтна карта створюється в зоні потенційного значного впливу. Карту слід доповнити табличним описом, що включає класифікацію та характеристики, розташовані таким чином:

№№ з/п	Назва ландшафту	Класифікація згідно з методикою ландшафтного аудиту	Загальна характеристика
1.	Гірські ландшафти нижньої лісової зони з борами		
2.	Передгірні пейзажі на кремнієвих підстилаючих повернях зі свіжими луками		

2) Визначення характерних особливостей ландшафту, а також ознак деградації та пошкодження

Процес повинен бути виконаний повною мірою для ландшафтів, у межах яких планується лижна станція, та прилеглих до них. В інших ландшафтах, розташованих у зоні значного потенційного впливу, де загроза нижча для характерних ознак, а вища – для зорового сприйняття, аналіз діагностичних ознак повинен зосереджуватися головним чином на особливостях, що виділяють ландшафт у надлокальному масштабі та мають ключове візуальне значення, включаючи природні та історико-культурні цінності. Таблиці для цих ландшафтів можуть бути спрощеними та включати лише елементи, що відрізняють ландшафт у надмісцевому масштабі.

Характерні ознаки слід визначати групою ознак, представлених у таблиці нижче, а також шляхом присвоєння їм відповідних атрибутів. Короткий зміст враховує особливості, що виділяються в інвентарній частині методології ландшафтного аудиту. Вибрано ознаки, які можуть бути найважливішими для оцінки впливу гірськолижних станцій на ландшафт. Змінено діагностичну інформацію.

Характерні ознаки представлені у трьох групах. Перші дві включають якісні характеристики, і їх наявність суттєво збільшує цінність ландшафту. Третя група включає особливості, пов'язані з використанням ландшафту для поселень, виробництва та інфраструктури, загалом знижуючи його якість.

Назва ландшафту

.....

Тип характерної ознаки	Назва характерної ознаки	Суттєва діагностична інформація в межах аналізованого ландшафту
Характерні природні ознаки ландшафту	Ліси	Частка площі, компактність комплексів
	Вік лісів	Частка лісів, які є лісом з віком понад 100 років від загальної лісовкритої площі
	Заліснення площинне	Частка площі, щільність, різноманітність, вік, стан
	Заліснення лінійне вздовж доріг	Щільність, відношення до загальної довжини дороги, вік, видова різноманітність, стан збереження
	Заліснення лінійне вздовж водотоків	Щільність, відношення до загальної довжини водотоку, вік, видова різноманітність, стан збереження
	Невеликі ділянки дерево-станів	Густота розташування, вік, видова різноманітність

Тип характерної ознаки	Назва характерної ознаки	Суттєва діагностична інформація в межах аналізованого ландшафту
	Луки і пасовища	Частка площі в ландшафті, компактність комплексів, стан збереження
	Підмоклі території, торфовища, болота	Частка площі в ландшафті, компактність комплексів, стан збереження
	Озера	Кількість, частка площі, природоохоронний статус
	Інші водойми	Кількість, частка площі, природоохоронний статус
	Річки	Довжина та густина розташування в ландшафті, стан
	Інші водотоки (канали, канали)	Довжина та густина розташування в ландшафті, стан
	Морські береги	Довжина та густина розташування в ландшафті, природність
	Відслонення та геологічні профілі	Кількість, науково-освітнє значення, стан
	Виразні геоморфологічні форми	Кількість, щільність розташування
	Екологічні коридори	Ранг, кількість та відсоток поверхні
	Яри	Густина, стан
	Неугіддя орних ґрунтів	Частка площі, стан
	Неугіддя лук і пасовищ	Частка площі, стан
	Інші характеристики	Діагностична інформація, що стосується конкретної характеристики
Характерні історико-культурні ознаки ландшафту	Археологічні пам'ятки	Кількість, ранг, густина розташування
	Історичні об'єкти в сільській забудові	Кількість, ранг, густина розташування і стан
	Історичні об'єкти в міській забудові	Кількість, ранг, густина розташування і стан
	Історичні об'єкти військової та оборонної архітектури	Кількість, ранг, густина розташування і стан
	Історичні об'єкти сакральної архітектури	Кількість, ранг, густина розташування і стан
	Історичні кладовища	Кількість, ранг, густина розташування і стан
	Пам'ятні місця і пам'ятники	Кількість, ранг, густина розташування і стан
	Історичні промислові, сервісні та інфраструктурні об'єкти	Кількість, ранг, густина розташування і стан
	Історичні будівлі придворної та палацової архітектури	Кількість, ранг, густина розташування і стан
	Збережений історичний уклад власності	Кількість, ранг, частка поверхні, стан
	Сільські парки	Кількість, ранг, густина розташування і стан
	Міські парки	Кількість, ранг, густина розташування і стан
	Алейні посадки фруктових дерев	Густина розташування, вік, видова різноманітність, стан збереження
	Морфологічний тип села	Типологія, стан збереження
	Генетичний тип села	Типологія, стан збереження
	Інші характеристики	Відповідна для характеристик діагностична інформація

Тип характерної ознаки	Назва характерної ознаки	Суттєва діагностична інформація в межах аналізованого ландшафту
Характерні ознаки, які можуть спотворити ландшафт	Дороги	Довжина і густота в ландшафті
	Орні ґрунти дрібних ділянок	Частка поверхні, стан
	Орні ґрунти значних площ	Частка поверхні, стан
	Промислові сади	Частка поверхні, стан
	Експлуатаційні і поексплуатаційні кар'єри	Кількість, частка поверхні, стан
	Сільська корінна забудова	Кількість, частка поверхні, стан
	Сільська нова забудова	Кількість, частка поверхні
	Виробнича землеробська забудова	Частка структури села
	Забудова виробнича та для надання послуг інша	Кількість, частка поверхні
	Вітрові електростанції	Кількість
	Енергетичні лінії високої напруги	Довжина ліній і густота розташування
	Туристичні об'єкти	Насиченість і частка поверхні
	Об'єкти загального користування	Насиченість і частка в ландшафті
	Інші ознаки	Відповідна для характеристик діагностична інформація

За відсутності даних запишіть – вд, за відсутності елемента напишіть – 0.

Під кожною з таблиць, що діагностують характеристики ландшафту, слід надати аналіз результатів, зокрема визначити характерні особливості, які мають ключове значення для ландшафту, та виділити його на надлокальному рівні.

3) Типізація ландшафтів та їх характерних особливостей.

Типізація характерних ознак

Оцінка повинна враховувати наявність, запас та стан характерної ознаки, ідентифікованої під час інвентаризації. Оцінюються лише ті ознаки, які були діагностовані як ознаки для збільшення цінності ландшафту (якісні). Функції, що зменшують цінність, слід використовувати в діагностиці як такі, що зменшують цінність якісних характеристик. Оцінка проводиться за трибальною шкалою:

- 1 – характерна ознака ландшафту є незначною – максимум місцевого масштабу;
- 2 – характерна ознака ландшафту має середнє значення – вона виділяє ландшафт у надмісцевому масштабі, на рівні гміни чи повіту;
- 3 – ландшафтна характеристика має велике значення – вона виділяє ландшафт у регіональному чи національному масштабі.

Оцінка характеристик повинна бути представлена у табличному вигляді з урахуванням даних інвентаризації:

Назва ландшафту:

.....

Тип характерної ознаки	Назва характерної ознаки	Оцінка (1, 2, 3)	Обґрунтування
Характерні природні ознаки ландшафту	Ліси		
	Вік лісів		
	Заліснення площинне		
	Заліснення лінійне вздовж доріг		
	Заліснення лінійне вздовж водотоків		
	Заліснення одиночне		
	Луки і пасовища		
	Заболочені території, торфовища, болота		
	Озера		
	Інші водойми		
	Річки		
	Інші водотоки (канали, канали)		
	Морські береги		
	Відслонення та геологічні профілі		
	Виразні геоморфологічні форми		
	Екологічні коридори		
	Яри		
	Неугіддя орних ґрунтів		
Неугіддя лук і пасовищ			
Інші характеристики			
Характерні історико-культурні ознаки ландшафту	Археологічні пам'ятки		
	Історичні об'єкти в сільській забудові		
	Історичні об'єкти в міській забудові		
	Історичні об'єкти військової та оборонної архітектури		
	Історичні об'єкти сакральної архітектури		
	Історичні кладовища		
	Пам'ятні місця і пам'ятники		
	Історичні промислові, сервісні та інфраструктурні об'єкти		
	Історичні будівлі придворної та палацової архітектури		
	Збережений історичний уклад власності		
	Сільські парки		
	Міські парки		
	Алейні посадки фруктових дерев		
	Морфологічний тип села		
	Генетичний тип села		
Інші характеристики			

У колонці «Обґрунтування» належить, зокрема, обґрунтувати кваліфікацію для пунктового оцінювання 3.

Кожна з таблиць валоризації підлягає аналізу з виділенням характерних рис високого та середнього значення.

Характерні ознаки середнього та високого значення позначаються на карті валоризації ландшафтів, підготовленій на основі топографічної карти, що охоплює зону потенційного значного впливу гірськолижної станції, на якій також позначені ключові елементи інвестицій. Це дозволить діагностувати місця та райони конфліктів.

Типізація ландшафтів

Типізація ландшафтів слідує за типізацією характерних ознак з урахуванням її результатів. Оцінка враховує критерії оцінки якості ландшафту за підготовленою методологією ландшафтного аудиту.

Типізація проводиться в табличному вигляді з врахуванням п'яти фіксованих критеріїв оцінки та чергових критеріїв, включаючи характерні ознаки, які отримали оцінку принаймні 3.

Кожен з критеріїв оцінюється за шкалою від 0 до 3 балів, де:

- 0 – відсутність елемента оцінки, пов'язаного з критерієм,
- 1 – має незначне значення – максимум місцеве,
- 2 – має середнє значення – щонайбільше регіональне,
- 3 – має велике значення – регіональне, національне чи міжнародне.

Номер і назва ландшафту	Критерії оцінки і підстави кваліфікації	Результат (1, 2, 3 пункти)
1.....	1) наявність форм охорони природи: 0 – відсутні форми охорони 1 – пам'ятка природи, екологічна ділянка, задокументований локалітет охоронюваного виду чи оселища 2 – природно-ландшафтний комплекс, територія охоронюваного ландшафту 3 – національний парк, заказник, ландшафтний парк 2) наявність форм охорони пам'яток: 0 – відсутні форми охорони пам'яток 1 – пам'ятки місцевого рангу та зони В, К та OW 2 – пам'ятки регіонального рангу та зони А та Е 3 – пам'ятки історії, культурні парки, пам'ятники національного рангу та ЮНЕСКО 3) репрезентативність завдяки типовості: 0 – відсутність репрезентативності 1 – репрезентативність у місцевому масштабі на всій території або в регіональному масштабі до 75% площі 2 – репрезентативність у регіональному масштабі > 75% площі або національному – до 50% площі 3 – національна репрезентативність > 50% площі 4) унікальність, що впливає з неповторності: 0 – відсутність унікальності 1 – унікальний у місцевому масштабі на всій території або в регіональному масштабі до 75% площі 2 – унікальний в регіональному масштабі > 75% площі або національному до 50% площі 3 – унікальний в національному масштабі > 50% площі	

Номер і назва ландшафту	Критерії оцінки і підстави кваліфікації	Результат (1, 2, 3 пункти)
	5) перша характерна ознака, яка отримала результат 3 бали (якщо є): 2 – елемент або територія регіонального значення 3 – елемент або територія загальнодержавного значення 6) друга характерна ознака, яка отримала результат 3 бали (якщо є): 2 – елемент або територія регіонального значення 3 – елемент або територія загальнодержавного значення	
2.....

Репрезентативність, згідно з авторами методології ландшафтного аудиту, – це існування рис ландшафту, що становлять його відмінну особливість, яку можна вважати зразком для даного ландшафту. Водночас це є ландшафт оптимального функціонування процесів, своєрідний та оригінальний за структурою. Подібним чином, згідно з авторами методології ландшафтного аудиту, прийнято, що унікальність пов'язана з представленням виняткових рис та сукупних властивостей ландшафту, що відрізняються неповторністю, високою виразністю, винятковістю та рідкісністю.

Отримання ландшафтом будь-якої оцінки 3 з-посеред усіх критеріїв або оцінки 2 із принаймні двох критеріїв 1 – 4 кваліфікує ландшафт до ландшафтів високого значення. Отримання оцінки 0 за критеріями 1-3 та максимум 1 за критерієм 4, а також відсутність характерних рис ландшафту, які отримали оцінку 3, означає приналежність оцінюваного ландшафту до ландшафтів низької цінності. Усі інші результати оцінки свідчать про кваліфікування до ландшафтів середньої цінності.

Результати оцінки аналізуються з обґрунтуванням причин кваліфікації. Елементи, які набрали щонайменше 2 бали при оцінюванні, позначаються на карті типізації – тій самій, що й результати оцінки характерних рис ландшафту.

4) Оцінка впливу на характеристики ландшафту та їх значення

Оцінка впливу на характерні ознаки проводиться в ландшафтах, де заплановано елементи гірськолижної станції, та в сусідніх ландшафтах. Не потрібно проводити таку оцінку у всьому діапазоні зони потенційного значного впливу, оскільки вплив на природу ландшафту такий самий, як деградація або руйнування структурно-функціональних характеристик ландшафту елементами проєкту, і цей тип впливу виникає при безпосередньому контакті елементів гірськолижної станції з характерними ознаками.

На основі накладання карти проєкту гірськолижної станції на карту типізації характерних рис ландшафту та з урахуванням особливостей проєкту виконується ідентифікація впливу на ландшафт та його характерні ознаки. В оцінці враховується сукупний вплив проєктів в межах ландшафту.

Постійне перетворення характерної ознаки ландшафту, яка отримала оцінку 1 під час її типізації, є допустимим за умови відсутності трансформації у понад 1/3 ресурсу даної ознаки в ландшафті і захисту об'єктів, що

законодавчо охороняються. Рекомендується вжити заходів для мінімізації впливу на ресурс.

Постійне перетворення характерної риси ландшафту, яка отримала оцінку 2, є допустимим за умови, що це перетворення обмежується до 1/10 ресурсу в ландшафті, за винятком охоронюваних територій та об'єктів, де перетворення характерної ознаки не дозволено. Також рекомендується вжити заходів для мінімізації впливу на ресурс.

Не дозволяється здійснювати постійну трансформацію характерних ознак ландшафту, які отримали оцінку 3. У цьому випадку це означає необхідність безумовної модифікації проєкту, щоб його реалізація не призвела до деградації або руйнування такої характерної ознаки. У виняткових випадках допускається короточасний та оборотний погіршуючий вплив на характерну ознаку, наприклад, закопування силових кабелів.

Результати оцінки впливу повинні бути представлені в описовій формі, яка дозволяє просторово ідентифікувати місця конфлікту.

5) Оцінка впливу на вигляд ландшафту

Інвентаризація елементів активної експозиції – оглядових маршрутів і точок

Інвентаризація маршрутів та оглядових точок проводиться на всій території потенційно значного впливу проєкту.

На першому етапі на основі польової розвідки на топографічній карті позначаються маршрути та точки огляду, з яких будуть видні елементи гірськолижної станції. Не всі потенційні оглядові точки та маршрути повинні позначатися. Аналіз може базуватися на дослідженні за допомогою технік ГІС, проведеному на основі DTM, але результати комп'ютерного аналізу слід щоразу перевіряти на місцях.

Точки та маршрути огляду визначаються із загальнодоступних територій, якими, зокрема, є:

1. оглядові майданчики, описані в путівниках та представлені на картах або в розробках з планування,
2. дороги загального користування,
3. залізничні колії,
4. громадські місця в забудованих зонах, наприклад, церковні площі, площі біля пожежних станцій, сільські центри біля магазинів, шкіл, зон відпочинку для мешканців тощо,
5. туристичні маршрути щонайменше регіонального рангу,
6. пляжі принаймні регіонального рангу,
7. річки, що використовуються для сплавів,
8. судноплавні озера.

Виділяються оглядові маршрути і точки, де:

- оглядова вісь із запланованою гірськолижною станцією є приблизно або безпосередньо продовженням оглядового маршруту, тобто т.зв. **осьовий вплив** (прямий) – на продовження дороги, залізничної колії, туристичної стежки; цей вплив є сильнішим і неминучим під час руху оглядовим маршрутом,

- оглядова вісь з гірськолижною станцією є перпендикулярною або близькою до перпендикулярної щодо оглядового маршруту (так званий **бічний вплив**); цей вплив є слабшим та необов'язковим (залежно від вибору напрямку спостереження) під час переміщення оглядовим маршрутом.

Для площинних оглядових точок (наприклад, громадська площа в центрі села, міська площа, рівна вершина пагорба тощо) визначається загально-доступна точка з найсильнішим потенційним візуальним впливом проєкту.

Для кожного оглядового маршруту визначається ключова точка огляду з найбільшим візуальним впливом проєкту. В межах однієї дороги (також туристичної стежки, залізничної колії) можна виділити кілька точок огляду, якщо напрямок експозиції змінюється з бічного на осьовий і навпаки або суттєво змінюється тип експозиції. Осьовий вплив слід розглядати як найважливіший при виборі ключових точок огляду для аналізу.

При визначенні точок огляду враховується сукупний вплив існуючих та запланованих проєктів, для яких було видано рішення про екологічні умови і для яких подані заявки на їх видачу, а також сукупний вплив існуючих та запланованих високовольтних ліній електропередач та інших проєктів переважно інфраструктурного та промислового характеру, які мають домінуючу роль. У подальшій частині процедури сукупний вплив буде враховуватися головним чином при оцінці візуальної якості панорам з визначених точок огляду, а у випадку стовпів високовольтних ліній електропередач – також під час оцінки сили візуального впливу.

За підрахунками, на основі вищезазначених рекомендацій для кожного проєкту слід визначити від кільканадцяти до кількох десятків характерних оглядових точок, з яких буде проведено подальші аналізи. У випадку найменших проєктів мінімальна кількість оглядових точок повинна складати приблизно 10. Їх кількість залежить від розміру проєкту, розміру зони потенційного візуального впливу, щільності оглядових точок і маршрутів у ландшафті, рельєфу території та її покриття, а особливо від способу представлення гірськолижної станції.

Безпосередню локалізацію точок огляду (із зазначенням конкретної точки) або посереднє розташування (із зазначенням оглядового маршруту, для якого повинна бути визначена точка) на основі вищезазначених рекомендацій має вказувати орган, що здійснює процедуру оцінки впливу на навколишнє середовище, у рішенні, що визначає обсяг звіту про вплив на навколишнє середовище. Цей орган влади вказує локалізацію на основі представленої в ІКП карти розташування елементів проєкту, зокрема гірськолижних спусків, трас гірськолижних витягів, великих рекреаційних та розважальних закладів, закладів громадського харчування та зв'язку, розробленої на основі топографічної карти з позначеними дорогами та залізничними коліями.

У разі планованого розміщення гірськолижних станцій у ландшафтних парках та їх буферних зонах, а також на територіях охоронюваних ландшафтів, орган, що визначає оглядові точки, може згустити їх мережу для більш ретельного вивчення оглядового впливу на предмет охорони цих територій.

Крім визначених органом влади оглядових точок, обов'язково визначаються також точки огляду характерних особливостей ландшафту, які отри-

мали оцінки типізації 3, тобто важливих у регіональному, національному або міжнародному масштабі. Також враховуються охоронювані природні та історичні форми та об'єкти.

Для оцінки візуального впливу на історичні елементи культурного ландшафту визначаються оглядові точки для аналізу впливу на ці елементи відповідно до методології, представлені далі в тексті. Це частково можуть бути ті самі оглядові точки, які використовуються для оцінки візуального впливу, якщо вони дозволяють одночасно оцінити вплив на особливості історичного ландшафту. Подальший аналіз проводиться з оглядових точок, призначених для аналізу, оцінюючи візуальну цінність панорам та ступінь впливу проєкту на панораму.

На карті зазначаються пронумеровані оглядові точки, з яких буде проводитися аналіз впливу. Також на карті показані оглядові маршрути, на яких виявлено візуальний вплив.

Умови встановлення оглядових точок надаються в описовій формі.

Оцінка візуальної якості панорам з оглядових точок та їх чутливості до змін після реалізації проєкту

А) Виконання фотодокументації панорам

Для кожної визначеної оглядової точки складається фотодокументація. Світлина слід робити в хороших умовах видимості, в середині дня, з роздільною здатністю не менше 300 dpi, з фокусною відстанню, яка найбільш точно відображає реальний вигляд ландшафту з оглядової точки. Неприпустимим є неприродне наближення або віддалення перспективи, оскільки обидві ці дії порушують композицію і впливають на кінцевий результат аналізу.

Світлина повинна охоплювати весь обсяг панорами у вертикальній та горизонтальній перспективі. Її слід робити на висоті приблизно 1,5 м від поверхні землі. Кадрування слід робити так, щоб небо охоплювало максимум 1/3 кадру по вертикалі. У нижній частині кадру повинна міститися територія, розташована не ближче 10 м від фотографа. Світлина повинна бути зроблена таким чином, щоб можна було представити елементи проєкту в повному розмірі. Панорама повинна охоплювати сферу максимум 160 градусів із центрально розташованою лижною станцією. Неприпустимо робити панорами, що мають сферу > 180 градусів. Неприпустимо використовувати об'єкти та налаштування, які спотворюють панораму порівняно з фактичним виглядом.

Допустимо зробити повну панораму шляхом складення кількох світлин за умови, що вони були зроблені серією в однакових погодних умовах.

В) Оцінка візуальної якості пейзажів у панорамах з окремих оглядових точок

Зроблені з окремих оглядових точок панорами слід аналізувати, беручи до уваги цінність форм рельєфу та форм покриття.

Відповідно до припущень, що візуальна цінність ландшафту зростає із збільшенням глибини панорами, зростанням природного формування рельєфу та збільшенням кількості природних форм покриття, включаючи при-

родні водойми, а також зі збільшенням кількості наявних культурних елементів історичного характеру, застосовуються такі критерії класифікації з основними критеріями віднесення:

1. Візуальна цінність **форм рельєфу**:

- **низька** – хвиляста або низькогорбиста ділянка з максимально двома планами, визначеними рельєфом, найпоширеніша глибина панорами до 2-3 км,
- **середня** – район з високими пагорбами або узгір'ями з чітко вираженими розрізами річкових долин і западин, щонайменше з трьома планами, окресленими рельєфом, без видатних розрізів, з глибиною панорами до 6-8 км,
- **висока** – місцевість із великими узгір'ями та горами, розчленована долинами та западинами, з багатьма окремими планами – глибина панорам > 8 км, часто кільканадцять кілометрів.

2. Візуальна цінність **форм покриття** території:

- **низька** – кілька слабо диверсифікованих природних форм покриву або більша їх кількість та різноманітність, але з сильною деградацією через будівлі та інфраструктуру, відсутність значних культурних та історичних цінностей,
- **середня** – кільканадцять природних форм покриття, відсутність суттєвої деградації з боку будівель та інфраструктури, наявність якісних ландшафтних особливостей з оцінкою 2, значні культурні та історичні цінності,
- **висока** – відсутність значних форм деградації, значно більше кільканадцяти характерних природних форм покриття зі збільшеною різноманітністю. Наявність якісних ландшафтних особливостей, які досягли оцінки 3, переважаючий характер культурно-історичних цінностей.

Залежно від оцінки виконується класифікація оглядових точок до одного з п'яти класів візуальної цінності ландшафту: V – дуже висока візуальна цінність, IV – висока візуальна цінність, III – середня візуальна цінність, II – низька візуальна цінність, I – дуже низька візуальна цінність. Це робиться за такою класифікаційною схемою:

X		Візуальна вартість форм покриття території		
		Низька	середня	висока
Візуальна вартість форм рельєфу території	низька	I	II	III
	середня	II	III	IV
	висока	III	IV	V

Для кожної оглядової точки результати оцінки представлено за такою схемою: (Ф – форма, П – покриття):

- № точки ... – Ф (низький, середній, високий), П (низький, середній, високий) – остаточна класифікація (I, II, III, IV, V),
- наприклад, № точки 1 – Ф низький, П високий – III.

Розраховується кількість та відсоток оглядових точок, віднесених до кожного класу. Розраховується середня візуальна якість панорам, яка дає бачення візуальної якості панорам для всієї зони потенційно значного впливу.

На цьому етапі може бути сформульована попередня оцінка масштабу потенційного значного впливу. Вона буде зростати зі збільшенням частки панорам із категорій V та IV та зменшуватися зі збільшенням частки панорам з категорій I та II.

Оцінка візуального впливу проєкту

A) Підготовка ландшафтних панорам до оцінки

На кожній аналізованій світлині (панорамі) виконується схематична візуалізація елементів гірськолижної станції, які мають візуальний вплив. В основному це спуски, гірськолижні витяги, станції витягів, стовпи, нові форми рельєфу, водойми, стоянки, під'їзні шляхи, великі заклади громадського харчування та готелі.

У панорамах беруться до уваги проєкти заходів, що накопичують візуальний ефект.

В панорамах зазначається площа заповненості ландшафту гірськолижною станцією, яка є багатокутником зі сторонами, що з'єднують крайні точки гірськолижної станції. У разі часткового затінення елементів проєкту будівлями, розташованими на передньому плані, лісом та іншими постійними (не сезонними) елементами, заповненість ландшафту охоплює лише видиму частину гірськолижної станції. У випадку наявності на передньому плані панорами поодиноких дерев, рядів дерев або ажурних деревостанів слід враховувати всю зайняту територію, оскільки влітку дерева екранують елементи гірськолижної станції, але в зимовий сезон вони є більш видимими.

B) Оцінка сили впливу

Для кожної оглядової точки, призначеної для аналізу впливу, розраховуються такі показники впливу:

1. **Індекс заповненості ландшафтної зони ІЗЗ** – визначає частку загальної площі панорами, заповненої гірськолижною станцією, до площі панорами з врахуванням різниці осьового та бічного впливу. Так розрахований показник опосередковано враховує відстань гірськолижної станції від оглядової точки. Значення індексу розраховується за формулою:

$$ІЗЗ = ПЗ \times ВВ / П,$$

де: ПЗ – площа площини заповненості панорами (ландшафту) станцією; ВВ – коефіцієнт візуальної осі, що набуває значення 1 для станцій, розташованих за межами візуальної осі лінії активної експозиції, і 2 для станцій, розташованих вздовж осі лінії активної експозиції; П – площа ландшафтної панорами, виміряна до лінії горизонту.

Значення індексу, отримане в результаті розрахунків, означає:

- > 0,3 – значна поверхнева заповненість ландшафту,
- 0,1–0,3 – середня,
- < 0,10 – мала.

Результати для окремих оглядових точок повинні бути представлені за такою схемою:

- точка № 1 – розрахункове значення показника ... – заповненість (низька, середня, висока),
- точка № 2 – розрахункове значення показника ... – заповненість (низька, середня, висока),
- ...
- точка № N – розрахункове значення показника ... – заповнюваність (низька, середня, висока). Необхідно розрахувати середнє значення індексу заповненості ландшафтної зони гірськолижною станцією та присвоїти йому шкалу заповненості.

2. **індекс горизонтальної заповненості ландшафту ІГЗЛ** – визначає відношення ширини частини панорами, зайнятої гірськолижною станцією (Шс), до всієї ширини панорами (Ш) – ширина панорами вимірюється між зовнішніми межами крайніх елементів станції, максимально можливий аналіз ширини панорами не повинен включати сферу > 160 градусів.

$$\text{ІГЗЛ} = \text{Шс} / \text{Ш}$$

Значення індексу, отримане в результаті розрахунків, означає:

- 0,5 – висока заповненість ландшафтів,
- 0,25-0,5 – середня,
- < 0,25 – мала.

Результати для окремих оглядових точок повинні бути представлені за такою схемою:

- точка № 1 – розрахункове значення показника ... – заповненість (низька, середня, висока),
- точка № 2 – розрахункове значення показника ... – заповненість (низька, середня, висока),
- ...
- точка № N – розрахункове значення показника ... – заповненість (низька, середня, висока).

Слід розрахувати середнє значення індексу горизонтальної заповненості ландшафту гірськолижною станцією та присвоїти йому шкалу заповненості.

3. **індекс вертикальної зайнятості панорами ІВЗП** – визначає відношення частини висоти панорами, зайнятої гірськолижною станцією (Вс), до всієї висоти панорами (В):

$$\text{ІВЗП} = \text{Вс} / \text{В}$$

Значення індексу, отримане в результаті розрахунків, означає:

- 0,5 – висока заповнюваність ландшафтів,
- 0,25-0,5 – середня,
- < 0,25 – мала.

Результати для окремих оглядових точок повинні бути представлені за такою схемою:

- точка № 1 – розраховане значення показника ... – заповненість (низька, середня, висока),
- точка № 2 – розраховане значення показника ... – заповненість (низька, середня, висока),
- ...
- точка № N – розраховане значення показника ... – заповненість (низька, середня, висока).

Слід розрахувати середнє значення індексу вертикальної заповненості ландшафту гірськолижної станцією та присвоїти йому шкалу заповненості.

4. **індекс ландшафтної агресії ІЛА** – визначає відношення загальної площі вирубки лісів та заліснених ділянок, територій зв'язку та об'ємних об'єктів в зоні панорами, зайнятої гірськолижною станцією (Па), до цієї площі (P):

$$ІЛА = Па / П$$

Значення індексу, отримане в результаті розрахунків, означає:

- 0,25 – висока агресія,
- 0,1–0,25 – середня,
- < 0,1 – мала.

Результати для окремих оглядових точок повинні бути представлені за такою схемою:

- точка № 1 – розраховане значення показника ... – агресія (низька, середня, висока),
- точка № 2 – розраховане значення показника ... – агресія (низька, середня, висока),
- ...
- точка № N – розраховане значення показника ... – агресія (мала, середня, висока).

Слід розрахувати середнє значення індексу агресії усіх елементів станції та призначити йому шкалу в порядкування.

З урахуванням вищезазначених показників розраховується синтетичний показник **сили візуального впливу СВВ** з урахуванням значень вищезазначених показників за формулою:

$$СВВ = (ІЗЗ + 0,5ІГЗЛ + 0,5ІВЗЛ) \times А$$

де А – коефіцієнт, що збільшує силу впливу залежно від рівня ландшафтної агресії станції, приймаючи значення 1 для індексу ландшафтної агресії < 0,1; 2 для індексу агресії 0,1 – 0,25; 3 для індексу агресії > 0,25.

Отримані значення синтетичного індексу сили візуального впливу класифікують за одним із трьох діапазонів впливу:

- Слабкий візуальний вплив проєкту – $< 0,35$ (обґрунтування верхнього порогу: $нижче 0,1 + 0,25 \times 1$),
- Середній візуальний вплив проєкту – $0,35-1,6$ (обґрунтування верхнього порогу: $нижче 0,3 + 0,5 \times 2$),
- Значний візуальний вплив проєкту – > 1.6 .

Результати синтетичного індексу для окремих оглядових точок повинні бути представлені за такою схемою:

- точка № 1 – розрахункове значення показника ... – сила впливу (низька, середня, висока),
- точка № 2 – розрахункове значення показника ... – сила впливу (низька, середня, висока),
- ...
- точка № N – розрахункове значення показника ... – сила впливу (низька, середня, висока).

Результати оцінки слід аналізувати з урахуванням факторів, що впливають на неї. Обчисліть середнє арифметичне значення всіх оглядових точок зору синтетичного індексу візуального впливу гірськолижної станції.

С) Класифікація значимого негативного візуального впливу гірськолижної станції

Візуальна якість аналізованих панорам з окремих ключових оглядових точок, як і значення індексу сили візуального впливу слід віднести до однієї з груп впливів згідно з такою схемою:

Клас візуальної вартості ландшафту	Слабкий візуальний вплив	Середній візуальний вплив	Значний візуальний вплив
I	I	I	II
II	I	II	II
III	II	II	III
IV	II	III	III
V	III	III	III

де:

- III – значимий негативний візуальний вплив,
- II – середньо значимий негативний візуальний вплив,
- I – мало значимий негативний візуальний вплив.

Результати для окремих оглядових точок та середнє значення для проєкту слід представити за схемою:

Візуальний клас ландшафту в панорамі	Сила візуального впливу	Група значимого негативного впливу
Ф..., П... – ... (I-V)	значення... – (I-III)	... (I-III)
Ф..., П... – ... (I-V)	значення... – (I-III)	... (I-III)
...		
Ф..., П... – ... (I-V)	значення... – (I-III)	... (I-III)
Середньо станція... (I-V)	Середньо – значення (I-III)	Середньо ... (I-III)

При інтерпретації змісту таблиці, крім середніх арифметичних значень усіх оглядових точок (середнє значення для проєкту), слід розрахувати кількість оглядових точок, класифікованих до класу III суттєвого негативного впливу, та вказати їх частку у всіх оглядових точках. Середнє арифметичне всього проєкту не повинно бути єдиним елементом у методиці, що класифікує проєкт до значного негативного впливу. Оглядові точки та їх групи слід аналізувати індивідуально. Якщо оглядові точки класу III становлять понад 50% усіх оглядових точок, проєкт, навіть за умови отримання середнього арифметичного значення значного впливу II, повинен повністю кваліфікуватися як група III.

Суть інтерпретації результатів істотного негативного візуального впливу повинна полягати не в автоматичному виключенні проєкту, а в аналізі причин виникнення, просторовій мінливості загрози, а також можливості протидії.

Причини виникнення суттєвого негативного впливу слід проаналізувати для кожного з пунктів, які були віднесені до класу III, з особливим акцентом на специфічні особливості ландшафту, що визначають його візуальну якість, та особливості впливу, що визначають його силу. Результати такої оцінки повинні надавати інформацію про можливості коригування проєкту.

Слід проаналізувати просторовий розподіл оглядових точок з III класом впливу, зокрема:

- чи вони знаходяться компактно в зоні потенційного значного впливу, чи розміщені випадково. Розташування на компактній ділянці, як правило, менш сприятливе, особливо коли ця територія охоплює значну частину зони, але може бути легше виправлена;
- скільки людей зазнають впливу цих оглядових точок – більша кількість охоплених людей збільшує силу впливу, наприклад, вплив оглядових точок на національних дорогах слід розглядати як більш значимий, ніж на комунальних;
- домінує осьовий чи боковий вплив. Осьовий вплив посилює його дію, бічний – зменшує;
- який вплив кумулятивного ефекту на кінцевий результат. Кумулятивний ефект збільшує силу впливу;
- чи існують і в яких масштабах ситуації наявності будівельних об'єктів та необхідності вирубки лісів і груп дерев, які завдяки значному контрасту посилюють вплив;
- чи мають лижні траси та витяги форми, які геометризують ландшафт (що збільшує вплив), чи вони розміщуються у довільному порядку (що зменшує вплив).

Слід врахувати різницю у впливі гірськолижних станцій, на яких планується освітлення схилів і де освітлення не передбачається, які будуть штучно засніжуватися, а які ні, та наявність звукової системи. Станції із засніженими освітленими схилами та звуковим супроводом посилюють візуальний ефект.

Слід зазначити, які є умови та можливості виконання діяльності, що мінімізує візуальний вплив.

Нижче наведена схема інтерпретації результатів класифікації проєктів. До неї слід ставитись як до допоміжного інструменту. Слід пам'ятати, що до оцінки кожного проєкту слід ставитись індивідуально, беручи до уваги конкретні ландшафтні умови та впливи. Слід брати до уваги, що деякі проєкти можуть отримати низькі кінцеві оцінки значного негативного візуального впливу, але

їх не слід реалізовувати через наявність навіть одного специфічного впливу. Наприклад, деякі схили, які є історичними чи релігійними місцями, можуть не свідчити про значний негативний вплив гірськолижних станцій з оглядових точок, що не означає, що проєкт повинен бути затверджений до реалізації. Слід також допустити протилежну ситуацію, коли отримані результати суттєвого негативного впливу з оглядових точок є високими, але, наприклад, просторова ізоляція проєкту або його невеликі масштаби обмежують цей вплив, і він може бути реалізований.

Клас значного негативного візуального впливу	Інтерпретація і вказівки
III – значимий негативний вплив	Проєкт не повинен реалізовуватися у представленій формі. Слід проаналізувати можливості змін у проєкті, що зменшують негативний вплив до величини I
II – середньо значимий негативний вплив	Проєкт повинен бути реалізований із значним переліком змін, з особливим акцентом на обмеження негативного впливу з оглядових точок, які при оцінюванні отримали значення III
I – мало значимий негативний вплив	Проєкт може бути реалізований з незначними оптимізуючими змінами

Виконання візуалізації

Звіт про вплив на навколишнє середовище повинен включати ретельно складені візуалізації гірськолижних станцій які мають на меті представити найбільш реалістичний можливий вплив на місцеву громаду.

Для великих станцій для потреб звіту слід підготувати візуалізацію з п'яти оглядових точок, на яких виявлено найсильніший вплив з точки зору класифікації значимого негативного впливу. Умови оформлення фотодокументації повинні відповідати вимогам, викладеним в описі документування панорам з оглядових пунктів.

Візуалізація повинна відповідати таким умовам:

- **вона повинна бути реалістичною, а не схематичною** – елементи станції повинні надходити з «вирізування» в будь-якій графічній програмі об'єктів з подібними параметрами висоти, довжини та об'єму, що існують в інших місцях, із модифікацією до 10%;
- **застосовані у візуалізації об'єкти станції повинні бути адаптовані до характеру погоди**, під час якої зроблено світлину. Зокрема, неприпустимо візуалізувати елементи станції, світлини яких були зроблені в поганих погодних умовах, на фото, зробленому в дуже сприятливих умовах, з високою різкістю та контрастністю (наприклад, на повному сонці). Вони менш виразні, що зменшує їх вплив. Подібним чином неприпустимо вставляти елементи станції, світлини яких зроблені на повному сонці, до світлин, зроблених під хмарним небом. Тоді виникне неприродний контраст, що збільшує візуальний ефект;
- **роздруковка візуалізації повинна бути представлена на аркуші формату принаймні від А3 (рекомендується для малих станцій) до А1 (рекомендується для великих станцій)**, не більше (вплив буде перебільшеним) і не менше (вплив буде мінімізовано). Візуалізована світлина повинна займати щонайменше 3/4 аркуша, решту можна використовувати для пояснень, масштабів та іншої описової чи графічної інформації.

При інтерпретації візуалізації слід пам'ятати, що вона не може бути основою для оцінки фактичного візуального впливу, наприклад, через відсутність руху, що збільшує вплив, а також через втрату роздільної здатності зображення на етапі виготовлення, обробки та друку фотографії.

6) Оцінка візуального впливу на історичні цінності культурного ландшафту

Оцінка не повинна включати оцінку впливу на пам'ятки, оскільки це окреме питання у звітах про вплив на навколишнє середовище, однак повинна включати оцінку впливу на візуальні цінності історичних будівель та їх оточення.

Для потреб аналізу впливу гірськолижних станцій у цій методології був прийнятий метод оцінки впливу, заснований на дослідженнях якості пасивної експозиції краєвиду від головних маршрутів і оглядових точок, що є частиною канону ландшафтно-архітектурної архітектури.

Слід проаналізувати вплив на пам'ятки та історичні об'єкти, внесені до реєстру пам'яток. У виняткових випадках, коли вартість пам'яток це виправдовує, можуть бути оцінені об'єкти і території, внесені до муніципального реєстру пам'яток.

На карті ідентифікуються зони потенційного значимого впливу станції на історичні будівлі.

Наступним кроком є виявлення та аналіз основних цінностей пам'яток, які стали основою для внесення до реєстру (муніципальний реєстр пам'яток). Враховуються як архітектурні, так і композиційні цінності.

Виконується поділ пам'яток на три класи:

- місцевого значення (гміна, повіт),
- регіонального значення (воєводство),
- національного та міжнародного значення.

Візуальний вплив гірськолижної станції на культурний ландшафт з пам'ятками виникає, коли елементи лижної станції знаходяться на задньому плані пам'ятки або на її передньому плані дивлячись з важливих оглядових точок. Значний вплив відбувається тоді, коли ці елементи закривають огляд пам'яток, зокрема їх цінностей, які стали підставою для їх охорони або, з'являючись на задньому плані, сильно контрастують із цими пам'ятками, порушуючи їх композиційне значення в ландшафті. Це особливо актуально, коли елементи гірськолижної станції становлять нові ландшафтні домінанти, що значно погіршують стан і вплив існуючих домінант.

Оцінка повинна бути пов'язана з даними Воєводського Консерватора Пам'яток, які чітко показують, які особливості та елементи підлягають збереженню в окремих пам'ятках, що знаходяться під охороною. Ранг пам'яток визначений, серед іншого, у програмах охорони пам'яток. Беручи до уваги діапазон можливості розпізнавання історичних елементів у ландшафті, визначаються такі зони для аналізу візуального впливу гірськолижних станцій на пам'ятки (нижнє значення слід розглядати як стандартне, вище значення в діапазоні слід використовувати, якщо для цього є підстави, наприклад, внаслідок високого рангу пам'ятки або її сильної експозиції):

- **0,7–1,0 км для будівель з об'ємом житлових будинків та подібних** (наприклад, ферми, історичні житлові будинки, сараї тощо);

- **1,5–2 км для об'єктів, що виділяються в забудованому ландшафті** (× **2–3 висоти звичайних будівель** – переважно церкви, замки, палаци);
- **3–5 км для історичних будівель з дуже високою експозицією ландшафту** (наприклад, великі собори та святилища, великі замки та палаци на пагорбах, великі відкриті укріплені будівлі).

У виправданих випадках, зокрема, дуже високого рангу пам'ятки або значної диверсифікації експозиції ландшафту (головним чином, пов'язаного з різноманітною топографією), можна встановити більшу зону для досліджень. У випадку пам'яток міжнародного або національного значення ця зона може бути більшою, ніж зона значного візуального впливу станції.

Зони 0,7–1,0, 1,5–2,0 та 3–5 км визначають діапазон оглядових точок та маршрутів, з яких історичний об'єкт потенційно може бути цінністю території, його об'єкти добре проглядаються і визнані історичними.

Потім у визначених зонах слід встановити елементи активної експозиції у вигляді маршрутів та оглядових майданчиків незалежно від інтер'єру історичного комплексу та територій, безпосередньо прилеглих до пам'ятки, та окремо від зовнішніх територій, де відкривається вид на історичний комплекс. З кожного оглядового маршруту визначається точка з найкращою експозицією пам'ятки. Визначені оглядові точки можуть збігатися з точками, призначеними для оцінки візуального впливу проєкту на ландшафт, але через різну мету оцінки в більшості випадків вони будуть визначатися окремо як додаткові.

З оглядових точок слід оцінити елементи пасивної експозиції, зокрема ті елементи конструкції або композиції, які стали підставою для внесення до реєстру пам'яток. Потім слід оцінити, чи в панорамах пасивної експозиції з історичними об'єктами є елементи станції. У випадку таких ситуацій слід оцінити, чи можна цей вплив класифікувати як значимий негативний вплив інвестицій на культурний ландшафт та культурні цінності, що охороняються.

Оцінка враховує накопичення існуючих та запланованих проєктів, які отримали рішення щодо екологічних умов. Також вона враховує наявність інших проєктів, зокрема інфраструктурного та промислового характеру, і перш за все високовольтних ліній електропередач.

Вплив може бути безпосереднім, коли елементи гірськолижної станції знаходяться перед або позаду історичного місця, або опосередкованим, коли вони знаходяться поруч, але в куті до 90 градусів з обох сторін.

З метою оцінки візуального впливу на пам'ятки світлин панорам робляться з ключових оглядових точок, де пам'ятки найкраще експонуються в ландшафті. Вони повинні бути зроблені відповідно до методів, описаних для світлин панорам з оглядових точок, з яких оцінюється візуальний вплив проєкту.

Світлин слід робити таким чином, щоб пам'ятка знаходилася в центральній частині, а панорама охоплювала кут принаймні на 45 градусів в обидві сторони від центральної частини пам'ятника, максимум на 160 градусів – 80 градусів в обидві сторони.

У такій панорамі візуалізуються елементи станції, які можуть впливати на візуальні цінності.

Прийнято поділ на 3 ступені сили впливу:

- **слабкий вплив** – елементи станції з'являються в панорамі з центрально розташованою пам'яткою, але поза кутом 45 градусів в обидві сторони;

- **середній вплив** – елементи станції розташовані в межах 45 градусів по обидва боки від пам'ятки, але не затуляють її і не знаходяться на її тлі;
- **сильний вплив** – елементи станції розташовані перед або позаду пам'ятки.

Враховується також тип елементів станції, що змінюють візуальне сприйняття ландшафту, з урахуванням їх контрастності. Чим більш відрізняються і контрастують, тим сильнішим є порушуючий вплив.

Кінцевим результатом оцінки та класифікування до групи рекомендацій щодо оптимізації впливу на історичний ландшафт, з врахуванням вищезазначених визначень слабого, середнього та сильного впливу, є такий:

Вартість і значення історичного ландшафту	Слабкий вплив	Середній вплив	Сильний вплив
Локальне (гміна, повіт)	-	Рекомендується зменшення впливу до слабого	Рекомендується зменшення впливу до принаймні середнього
Регіональне (воєводство, культурний регіон)	-	Рекомендується зменшення впливу до слабого	Наказ про зменшення впливу до середнього, рекомендація щодо зменшення впливу до слабого
Національне або міжнародне	Для пам'яток міжнародного значення – наказ про видалення елементів станції з панорами, для решти – рекомендація щодо видалення	Для пам'яток міжнародного значення – наказ про видалення елементів станції з панорами, для решти – наказ про зменшення впливу до слабого, рекомендація щодо повного видалення	Для пам'яток міжнародного значення – наказ про видалення елементів станції з панорами, для решти – наказ про зменшення впливу до слабого, рекомендація щодо повного видалення

Після проведення аналізу слід зробити опис отриманих результатів разом із переліком рекомендацій.

Прогнози впливу на навколишнє середовище

На відміну від офіційно-правової системи оцінки впливу на навколишнє середовище проєктів, Закон від 24 квітня 2015 року про внесення змін до деяких законодавчих актів у зв'язку із вдосконаленням інструментів охорони ландшафту (Вісник законодавства 2015, поз. 774) не вніс змін до системи оцінки стратегічного впливу на навколишнє середовище, і зокрема, не змінив обсяг аналізів, проведених у прогнозах впливу на навколишнє середовище, на зразок змін, які він вніс у обсяг проєкту.

Отже, ключовим елементом оцінки впливу на ландшафт досліджень, планів та політики, які включають розвиток гірськолижних станцій, повинна бути попередня оцінка ризику розвитку, включена до представлених методологічних рекомендацій. Прогнози повинні включати:

1. початкову протяжність зони значного потенційного впливу,
2. таблицю оцінки ризику для розташування гірськолижних станцій з описом умов, що визначають класифікацію до зони ризику,

3. характеристику ландшафтів та ключових природних, історичних і культурних характеристик, з особливим акцентом на особливості регіонального та національного значення,
4. оцінку впливу на основі результатів аналізу характеристик ландшафту та наявних даних про заплановані зміни,
5. дії щодо мінімізації та компенсації впливу на ландшафт.

3. Можливі дії щодо усунення, мінімізації та компенсації негативного впливу на ландшафт

Дії щодо обмеження негативного впливу слід розрізняти наступним чином:

1. I ступінь – відсутність можливості для реалізації проєкту,
2. II ступінь – кількісне та якісне скорочення проєкту,
3. III ступінь – оптимізація проєкту, в тому числі переміщення елементів станції, їх відповідна композиція, використання загороджувачів та інші.

Заходи з усунення наслідків в основному пов'язані з відмовою від деяких елементів станції або, в крайньому випадку, від будівництва станції взагалі. Основний перелік дій з усунення впливу включає відмову від:

- деяких гірськолижних трас, зокрема тих, які найсильніше впливають на ключові елементи ландшафтної структури – ліси та окремі дерева,
- деяких витягів, починаючи з найбільш агресивних – гондольних, потім крісельних і, нарешті, Т-подібних та дискових витягів,
- великої бази обслуговування лижників,
- елементів, що змінюють рельєф,
- засніження та освітлення,
- огорожі,
- частини стоянок тощо.

Мінімізація діяльності пов'язана з відповідним плануванням та реалізацією елементів станції. Вона повинна включати:

- планування гірськолижних трас та витягів з мінімальною вирубкою лісів та груп дерев. Поруч з великими об'ємними будівлями та стоянками, вирубка лісу і груп дерев є елементами гірськолижних станцій, які здійснюють найбільший вплив на ландшафт. Тому їх слід обмежити. Траси слід планувати з прив'язкою до існуючих нелісових територій. Наприклад, для ландшафту вигідно прокладати траси гірськолижних витягів у межах спуску, а не окремими лісовими галявинами вздовж спуску;
- планування розміщення гірськолижних схилів – у стрічковому або еліптичному порядку, а не прямокутному, який геометризує ландшафт. Маршрути гірськолижних витягів за своїм призначенням геометризують ландшафт, тому не варто будувати їх у вигляді окремих лісових галявин;
- планування гірськолижних схилів таким чином, щоб зменшити необхідність внесення змін всередині рельєфу, з максимальним використанням умов, які створює цей рельєф;

- вибір об'єктів нижньої, проміжної та верхньої станції з найменшим можливим візуальним впливом, що пов'язано з їх формою, об'ємом, кольорами тощо;
- будівництво автостоянок таким чином, щоб якнайменше видозмінювати ландшафт. Наприклад, доцільніше розміщувати автостоянки вздовж існуючих під'їзних шляхів, ніж у вигляді окремих об'єктів з геометричними формами;
- будівництво об'єктів громадського харчування, готельних закладів, обслуговування лижників у комплексі на нижній підйомній станції та заповідання їх розташуванню на схилах, у тому числі на верхніх станціях;
- виконання супутніх будівель у компактних та нерозсіяних системах;
- будівництво способом, архітектурно пов'язаним із існуючою забудовою із обмеженням різниць в об'ємах будівель. Заплановані об'єкти не повинні перевищувати 3-кратну висоту існуючих об'єктів забудови;
- використання елементів гірськолижної станції на схилах у кольоровій гамі, що наближена до оточення з врахуванням літнього аспекту. Як правило, кращими кольорами є чорний, коричневий, темно-зелений, а несприятливими є дуже контрастні кольори: червоний, синій, фіолетовий, рожевий, яскраво-жовтий тощо;
- обмеження реклами, зокрема на схилах та із використанням світлової реклами;
- розміщення об'єктів на схилі з прив'язкою до існуючої геометрії ландшафту та композиційних зв'язків.

Компенсаційні заходи включають в основному посадку дерев та чагарників замість зрубаних, яка повинна проводитись з врахування біоценотичних особливостей, а також композиційної ролі зелених насаджень.

4. Оцінка кумулятивного впливу

Кумулятивний вплив гірськолижних станцій на ландшафт включає взаємодію з усіма існуючими проєктами, зокрема проєктами інфраструктурного та рекреаційного характеру. У практиці оцінки впливу на навколишнє середовище гірськолижних станцій вирішальним слід вважати кумулятивний ефект з іншими гірськолижними станціями та системами комунікації, висковольтними лініями електропередач та рекреаційними і розважальними закладами.

Сукупний вплив гірськолижних станцій виникає, коли:

1. з конкретної оглядової точки помітні елементи принаймні двох станцій або інших проєктів. Це так званий **кумулятивний статичний вплив**, який може бути:
 - безпосередній, коли елементи цих проєктів видно на панорамі, що охоплює кут 180 градусів;
 - опосередкований, коли елементи проєктів видно з певної оглядової точки, але не в одній панорамі (якщо повернути голову);
2. чергові проєкти видно через короткі проміжки часу під час пересування по ландшафту уздовж оглядових маршрутів (доріг, залізниць та туристичних маршрутів). Це називається **кумулятивним динамічним впливом**.

Кумулятивний статичний вплив аналізується у представленій вище методиці оцінки впливу гірськолижних станцій під час:

- оцінки візуального впливу з урахуванням форм охорони природи – на етапі як візуальної оцінки якості панорам з вибраних оглядових точок (ліній), де враховуються якісні покращуючі та погіршуючі ландшафт особливості, так і при розрахунку показників сили впливу, де враховуються всі існуючі та заплановані гірськолижні станції, які присутні або заплановані на панорамі. Заплановані проєкти – це проєкти, які отримали рішення щодо екологічних умов;
- оцінки візуального впливу на історичні цінності культурного ландшафту, де сукупний вплив оцінюється аналогічно оцінці візуального впливу.

Аналіз сукупного динамічного впливу повинен враховувати такі елементи:

- період кумуляції наступних проєктів під час неперервного просування – чим він коротший, тим вплив більший;
- кількість накопичених елементів з ключовим візуальним впливом – це в основному інші станції, а також високовольтні лінії електропередач та рекреаційно-відпочинкові центри, часто пов'язані зі станціями – чим більша кількість елементів, тим сильніший вплив. Тут слід враховувати осьову (сильнішу) та бічну (слабшу) дії;
- довжина оглядового маршруту, де відбуватиметься вплив – чим довша траса, тим сильніший вплив.

Для оцінки **кумулятивного динамічного впливу** слід:

1. визначити основні траси діючої експозиції у вигляді транзитних доріг: автострад, національних, воєvodських, районних, а також залізничних ліній;
2. вказати силу сукупного динамічного впливу за такою схемою:
 - сильний вплив – наступні гірськолижні станції, щонайменше 3, видно в періоди менше 5 хвилин під час пересування на машині чи поїзді;
 - помірний вплив – наступні гірськолижні станції, принаймні 3, видно в періоди часу від 5 до 15 хвилин під час пересування на машині чи поїзді;
 - слабкий вплив – наступні гірськолижні станції, принаймні 3, видно протягом періоду > 15 хвилин під час пересування на машині чи поїзді.
3. для кожного оглядового маршруту вказати кількість та тип (масштаб) гірськолижних станцій, що кумулюють вплив, та класифікувати його таким чином:
 - сильний вплив – скупчення великих станцій з гондольними та крісельними витягами > 3-4 людини і довжиною гірськолижних трас та витягів > 1 км;
 - помірний вплив – скупчення середніх станцій, з максимум одним крісельним витягом до 3-х людей та довжиною гірськолижних трас до 1 км;
 - слабкий вплив – скупчення невеликих станцій, що мають щонайбільше кілька Т-подібних або дискових витягів довжиною до 500 м

4. вказати загальну довжину оглядового маршруту з сукупним впливом за такою класифікацією:

- сильний вплив – кумуляція на ділянці > 20 км,
- помірний вплив – кумуляція на ділянці від 10 до 20 км,
- слабкий вплив – кумуляція на ділянці < 10 км.

Сильним сукупним впливом слід вважати ситуацію отримання із трьох вищезазначених критеріїв принаймні двох сильних впливів або принаймні одного сильного впливу, а також інших помірних.

Слабким сукупним впливом слід вважати ситуацію отримання з трьох вищезазначених критеріїв максимуму одного помірнього впливу, а решта – слабких.

Усі інші випадки є помірною сукупною сумою впливів.

Для проєктів з встановленим сильним кумулятивним впливом слід застосовувати більш сувору політику стримування аж до обмеження масштабу, щоб отримати слабкий або, як виняток, помірний кумулятивний вплив.

У випадку багаторазового перевищення порогів сильного впливу за всіма трьома критеріями (наприклад, виявлення за періоди коротші ніж 5 хвилин більше 10 гірськолижних станцій, скупчення великих близько розташованих станцій, наявність кумуляції на ділянках маршрутів, що перевищують 50 км), слід застосовувати дуже стримуючу політику, аж до відмови у наданні згоди на реалізацію проєкту.

Для проєктів з помірним сукупним впливом слід застосовувати політику компромісу, спрямовану на досягнення слабого кумулятивного впливу.

Щодо проєктів, для яких виявлено слабкий кумулятивний вплив, можна проводити ліберальну політику, обмежуючи можливість виникнення впливу до максимально помірнього рівня.

Кожна з представлених політик повинна прив'язуватися до результатів оцінки візуального впливу та візуального впливу на історичні елементи культурного ландшафту, з особливим акцентом на обмеження, виявлені з оглядових точок та маршрутів, які отримали:

- оцінку III за класифікацією суттєвого негативного візуального впливу,
- оцінку впливів сильних (факультативно помірних) для візуального впливу на історичні цінності культурного ландшафту.

НАСТАНОВИ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ВПЛИВУ ГІРСЬКОЛИЖНИХ СТАНЦІЙ НА РЕЛЬЄФ

Д-Р КШИШТОФ ПАЖУХ

1. Опис умов, що впливають на інтенсивність активних геоморфологічних процесів на територіях, що використовуються гірськолижним спортом

У гірських територіях активними є різні морфогенетичні процеси (іншими словами: геоморфологічні, формування рельєфу), серед яких найважливішими з точки зору функціонування гірськолижних станцій є:

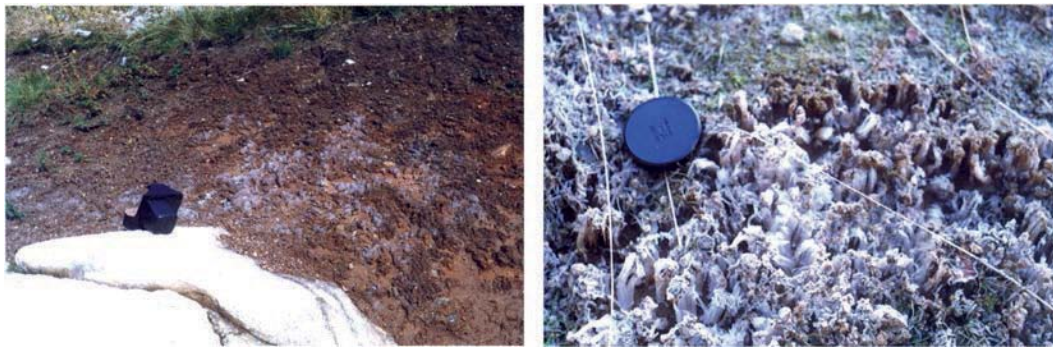
- **вимивання** – транспортування мінерального матеріалу водою вздовж схилу. Це явище може бути поверхневим або концентрованим (тоді на схилі розвиваються ерозійні виїмки). Цей процес часто ототожнюють із поняттям водної ерозії або ерозії ґрунту.
- **кріогенні процеси** – головним чином діяльність волокнистого льоду (рис. 1), накопичення і зникнення (танення) якого спричиняє розпушення верхньої частини ґрунтового покриву, полегшуючи тим самим транспортування мінерального матеріалу водою та вітром.

Гравітаційні рухи великих мас, характерні для гірських районів (скочування, сповзання, зсуви, опливання), тут детально обговорюватися не будуть, оскільки це катастрофічні процеси, в яких людський фактор відіграє другорядну роль. Однак у цьому тексті буде зазначено можливість їх виникнення на території гірськолижних станцій.

Підпорядковану роль у сучасному морфогенезі схилів у гірських районах помірного кліматичного поясу відіграє **соліфлюкція**, тобто повільний дренаж ґрунту, насиченого водою, та еолові процеси, головним чином **дефляція** (видування).

Взаємодія опливних, криогенних та еолових процесів часто згадується в літературі як процеси **деградації (або денудації)**, оскільки вони призводять до поступового зменшення (деградації) поверхні схилів за рахунок видалення мінерального матеріалу з покривів схилів.

Рисунок 1. Вицвітання волокнистого льоду на поверхні, складеній з піщано-гравійних матеріалів вивітрювання граніту. Діяльність волокнистого льоду призводить до розшарування зернистого покриву схилу, що полегшує подальший транспорт через вимивання, а в посушливі періоди – видування. Сукупність цих процесів називається процесами деградації.

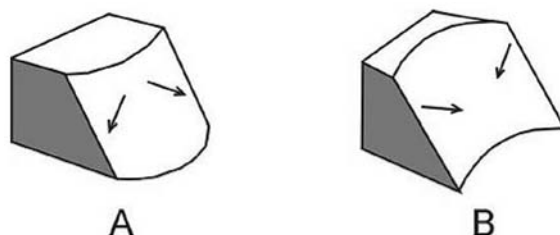


Інтенсивність процесів рельєфотворення залежить від багатьох факторів навколишнього середовища. До найважливіших належать геологічна будова, морфологія території (кут нахилу, експозиція і форма схилів), водні умови на схилі, щільність рослинності та погодні умови.

Геологічна будова, будучи важливим фактором, що визначає інтенсивність перетворення поверхні схилу процесами деградації, визначає властивості покривів схилів, що розвиваються на гірських підстилаючих породах. Процеси вивітрювання ґрунтових порід призводять до утворення покривів різної зернистості, що в свою чергу визначає їхню схильність до деградації. Вода на схилах здатна транспортувати більшу кількість дрібнозернистого матеріалу, залишаючи грубший матеріал на схилі і утворюючи т.зв. ерозійне покриття. Наприклад, промивання буде більшим на схилах з піщано-пиловими ґрунтами, ніж на схилах, покритих гравійно-піщаними відкладеннями.

Кут нахилу схилу визначає інтенсивність майже всіх морфогенетичних процесів. Чим більший нахил, тим більша інтенсивність вимивання і більший ризик руху мас. **Форма схилу** також важлива для перебігу змиву, який може мати вирішальне значення для розміщення сильно еродованих зон через збільшення надходження схилових вод (рис. 2).

Рисунок 2. Приклади тривимірної диференціації рельєфу схилу та напрямку відтоку води на схилах прямих (А) розбіжних: дисперсія стоку – низький ризик ерозії та (В) збіжних: концентрація стоку – ризик ерозії [рисунок за Р. Migoń (2006), змінено].



Водні умови на схилах визначаються головним чином розвитком мережі потоків та наявністю кренологічних об'єктів (джерел, витоків та низхідних джерел) та інфільтраційними властивостями покривів схилів. До гідрографічної мережі на гірських схилах входить т. зв. похилі потоки, тобто потоки, що протікають по прорізаних у схилі каналах і не створюють форм долини [Bieroński 1994]. Схилі потоки є неглибокими формами, тому у разі значного живлення (зливові дощі, швидке танення снігу) води цих потоків можуть потрапляти на схил та провокувати ерозійні процеси. Додатковим джерелом води на схилах є кренологічні об'єкти, які визначають точку подачі її на поверхню схилу, а у випадку, наприклад, більшої кількості опадів, можуть посилити стік зі схилу.

Інфільтраційні властивості схилових покривів визначають появу схилового стоку. Це відбувається, коли наявна повна сатурація (насичення) водою покривів схилів або коли інфільтраційна здатність покривів значно зменшується або навіть зникає. Зменшення інфільтраційної здатності може бути результатом значного нахилу схилу або промерзання покривів, що, відповідно, уповільнює або унеможлиблює інфільтрацію.

Рослинний покрив (лісовий, дерновий) значною мірою захищає поверхню схилу від вимивання. Про це свідчать вимірювання інтенсивності цього процесу, що проводяться на лісових ділянках, пасовищах та інших лучних ділянках на різних гірських територіях (табл. 1). Звичайно, дерновий покрив не захищає схил від руху мас, таких як зсуви або селі. Видалення деревостану, який найкраще захищає земну поверхню від впливу більшості морфогенетичних процесів, збільшує схиловий стік. У поєднанні з частим у таких випадках оголенням покривів схилів це призводить до посиленого розвитку процесів деградації.

Таблиця 1. Вимивання на різних сільськогосподарських угіддях у 1969 р. на флішевих схилах в районі Шимбарка [згідно Gil 1976, змінено].

Землекористування	Вимивання (кг х га ⁻¹)	Показник деградації (мм × рік ⁻¹)
Луки	69,000	0,0028
Пасовища	30,800	0,0012
Ліс	0,083	3 * 10 ⁻⁶

Погодні умови є найбільш мінливим і важко передбачуваним фактором навколишнього середовища, який впливає на інтенсивність процесів рельєфотворення в горах. Посилення морфогенетичних процесів пов'язане головним чином із виникненням зливових опадів, особливо коли таким опадом передуює період опадів довготривалих. Довготривалі опади є причиною часткового або повного насичення покривів схилу водою, що у випадку зливових опадів спричинює швидкий схиловий стік. Стрімке сніготанення спричиняє подібний ефект.

Зниження температури повітря та схилових покривів в осінньо-весняний періоди спричиняє розвиток криогенних процесів. Циклічні коливання температури в ці сезони від від'ємних до додатних сприяють посиленню процесів деградації, головним чином пов'язаних з розвитком волокнистого льоду.

2. Вплив гірськолижних станцій на рельєф

Будівництво гірськолижної станції (гірськолижного курорту) може мати ряд наслідків для рельєфу як на фазі будівництва, так і пізніше в процесі експлуатації. Через різний вплив гірськолижних станцій на рельєф на цих етапах цю проблему слід розглядати у двох аспектах:

1. будівництво (розширення / модернізація) гірськолижної станції;
2. функціонування гірськолижної станції.

Крім того, варто зазначити, що вплив гірськолижних станцій може бути:

- **безпосередній**, коли формується антропогенний рельєф, що призводить до локальної зміни природної морфології схилів. Цей тип впливу головним чином пов'язаний із стадіями будівництва або розширення/модернізації гірськолижної станції;
- **опосередкований**, в якому відбувається трансформація морфогенетичної системи схилів, яка найчастіше полягає у кількісній зміні морфогенетичних процесів і, як правило, збільшенні їх інтенсивності. Опосередкований тип впливу на рельєф головним чином пов'язаний зі зміною рослинного покриву на схилах.

Ці впливи можуть накладатися, коли в новостворених формах рельєфу розвиваються морфогенетичні процеси, що буде обговорено в наступному підрозділі.

Будівництво (розширення) гірськолижної станції

Будівництво (та розширення) гірськолижних станцій призводить до трансформації морфології схилів (прямий вплив) та активації різних морфогенетичних процесів (непрямий вплив).

У разі безпосереднього впливу на схилах виникають нові форми рельєфу або трансформуються природні форми. Серед антропогенних форм, що виникають під час реалізації проєктів, слід спочатку згадати схилі тераси, тобто вирівнювання посередині схилу, на якому споруджуються станції витягів або споруди іншого призначення, наприклад, опори для витягів або пересадочні станції. Ці вирівнювання можуть створюватися різними способами (рис. 3), але, як правило, це призводить до утворення укосів, нахил яких більший за нахил схилу. Висота укосів та величина нахилу їх поверхні залежать насамперед від ухилу вихідного схилу та будівельних потреб. Такі укоси можуть бути зроблені з пухкого матеріалу або материнських гірських порід. Варто зазначити, що новоутворені укоси – це ділянки, позбавлені рослинності. Це означає, що вони дуже легко піддаються впливу морфогенетичних процесів у період відразу після завершення інвестиції.

Наявність антропогенних укосів зі значним ухилом та відсутність рослинності на їх поверхні, принаймні в перший період після їх утворення, створює можливість для розвитку ряду рельєфотвірних процесів. У випадку насипних укосів це можуть бути: вимивання дощовою і талою водою, криогенне переміщення матеріалу, солюфлюкція і навіть дрібні зсуви. Скелясті укоси, в свою чергу, зазнають обривів та відривів. Антиерозійний захист укосів викликає порівняно швидке повернення рослинності та їх стабілізацію (рис. 4 А – D).

Рисунок 3. Схеми антропогенних схлизових терас: а – аградаційна тераса з насипним укосом (S_n), б – деградаційно-акумуляційна тераса зі скелястим (S_s) та насипним (S_n) укосом, с – тераса деградаційна зі скелястим укосом.

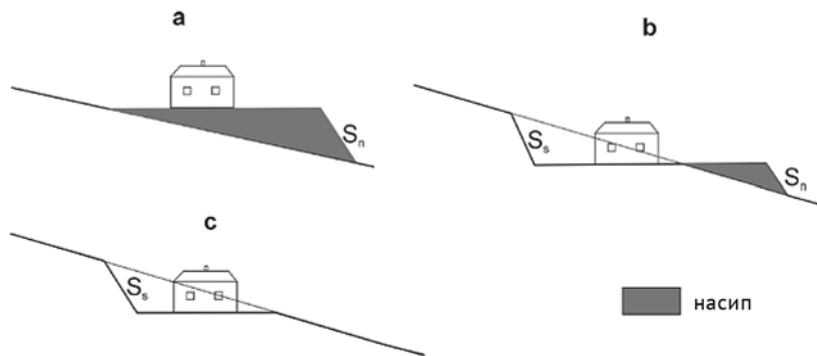
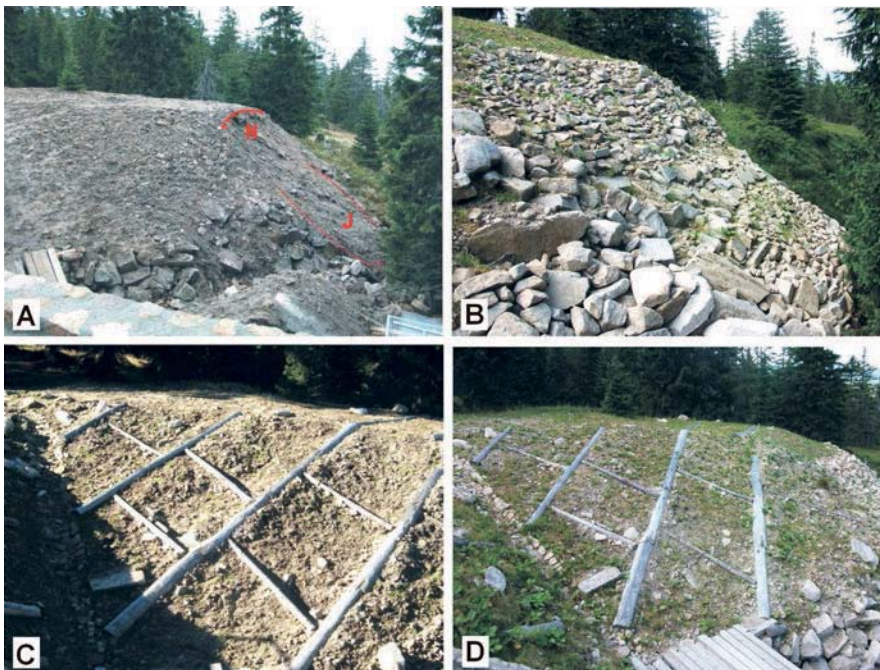


Рисунок 4. Захист укосів антропогенних форм у районі Халі Сьреніцької (Карконоше). А – неглибокий зсув на укосі призми, що підмивається водами потоку (пояснення: N – зсувна ніша, J – зсувний язик); В – стримування зсувної зони; С – стримування укосу призми в 2013 році; D – стан її поверхні в 2014 році.



У випадку крутих, часто вертикальних укосів із материнських порід можуть розвинути процесі відвалювання та/або незначних обривів. Укоси типу SS також можуть бути вирізані в пухкому матеріалі, наприклад, в межах повніших покриттів схилів. Для них відповідними будуть процеси, властиві для насипних укосів.

Масштаби процесів створення рельєфу на схилах, тобто насамперед кількість матеріалу, що переміщується всередині них, залежить від висоти схилу та нахилу його поверхні. Чим вищий схил і чим більший кут його нахилу, тим кількість транспортованого матеріалу буде більша.

Підводячи підсумок: значення трансформації місцевості в районі гірськолижної станції, що будується або розширюється, найчастіше полягає у зміні нахилу поверхні місцевості. Схили різних антропогенних форм зазвичай мають крутіші нахили, ніж первинний природний рельєф. Збільшення нахилу поверхні у поєднанні з частою відсутністю в таких випадках рослинного покриву посилює природні морфогенетичні процеси, переважно вимивання. Покриття поверхні схилу рослинністю (дерниною), як правило, перешкоджає розвитку водної ерозії. Однак тоді можливі переміщення мас: зсуви та селі з материнської породи, з якої складені схили.

З метою очищення гірськолижного схилу та вирівнювання його поверхні грубозернистий матеріал його покриття (камені, валуни) переміщується будівельниками аж до ліквідації природних заглиблень схилу. Більшість валунів виймаються з лижної траси або використовуються для вирівнювання поверхні (рис. 5). Як правило, ця діяльність не чинить негативного впливу на абіотичне середовище.

Рисунок 5. Валуні та камені, розміщені в ґрунтових западинах для вирівнювання поверхні гірськолижного схилу (схили Шрениці в горах Карконоше).



Виконання траншей для підземних споруд, наприклад, водопостачання снігових гармат, тягне за собою можливість посилення ерозії покривів схилів. Це пов'язано з утворенням насипних ґрунтів, якими заповнені траншеї. Як правило, це місцевий матеріал, але з іншою (порушеною) структурою, ніж покриви місцевих схилів. Такі ґрунти піддаються змиву схиловими водами [Parzóch 2001] або – у разі покриття ґрунтового покриву насипу дерниною – просіданню (Рис. 6).

Рисунок 6. Просідання насипних ґрунтів, покритих дерниною після засипки траншеї. А – стан навесні – повне заростання; В – стан восени – ефект просідання. 2012, Карконоше.



Під час створення лижних трас знищення лісів на схилах може призвести до посилення морфогенетичних процесів. Хорошим заходом для зменшення вимивання на такому схилі є покриття його порубковими рештками, які і так є доступними під час вирубки лісів (рис. 7). Рештки уповільнюють стік по схилу, що робить воду менш ерозійно-небезпечною та полегшує відновлення щільного рослинного покриву.

Спосіб вивезення зрізаного лісу має велике значення для стану схилу після вирубки лісів. Лісозаготівля дуже часто призводить до розвитку т.зв. шляхів трелювання, які потім через вимивання у більш чи менш глибокі ерозійні розрізи. Це явище особливо важко контролювати у випадку глибших розрізів, оскільки вони є колекторами, які збирають воду зі схилу і водночас є дренажем для ґрунтових вод. Тому потоки в таких розрізах можуть бути значними [Paźdóch 2002], що посилює ерозію.

Рисунок 7. Новостворена гірськолижна траса на схилах Шрениці в горах Карконоше. Порівняння 2011 та 2015 років. Після вирубки лісу залишено пні (коренева система з пеньком), а поверхню схилу закріпили порубковими рештками. Через чотири роки після будівництва гірськолижної траси схил повністю заріс і морфогенетично стабілізувався.



Тематичне дослідження – гірськолижна траса «Євро» у Карпаті

Гірськолижна траса «Євро» розташована на схилах головного хребта східних Карконош, недалеко від крісельного підйомника на Копу. Це створена в 1994 році лижна траса довжиною близько 700 м і шириною близько 20 м. Траса була створена в межах території, знелісної вітровалами та вітроломами. Деревя були видалені, а поверхня вирівняна шляхом усунення залишків буреломів, тобто угруповань насипів і западин, що виникають внаслідок буреломів, а також розташованих біля поверхні каменів і валунів. Автор цього тексту проводив спостереження за морфогенетичними процесами на трасі спуску в 1994–1999 роках.

Гірськолижна траса побудована на схилі з кутом нахилу $12-13^\circ$, який закінчується на місцевій рівнині. У 1996 р. на терасі посеред схилу було виявлено насип з намитого матеріалу середньою товщиною 0,1 м. Насип займав площу близько 30 м^2 і складався з піщаних фракцій та дрібного щебеню з додаванням грубофракційного щебеню.

На поверхні спуску не було виявлено ерозійних форм, за винятком невеликих канавок, які утворилися вздовж дерев'яних балок, розміщених впоперек схилу для обмеження розмивання. Таким чином, матеріал був намитий протягом двох років з моменту будівництва гірськолижної траси, головним чином в результаті розосередженого вимивання.

Співвідношення об'єму композиційного матеріалу біля підніжжя схилу до поверхні траси спуску дозволило визначити динаміку деградації поверхні схилу. Середня швидкість деградації у період 1994–1996 рр. на гірськолижному схилі становила $0,1 \text{ мм} \cdot \text{рік}^{-1}$. Отриманий показник теоретичної деградації поверхні слід вважати мінімальним, оскільки сліди транспортування вказували на скидання частини матеріалу, що транспортується, за межі зони накопичення.

У наступні роки вимивання все ще було активним процесом, але його інтенсивність явно знижувалася. Про це свідчать, серед іншого, зникнення канавок на схилі. Оцінка інтенсивності цього процесу у період 1996–1999 рр. була неможливою через нерегулярність свіжих форм накопичення та труднощі в оцінці їх об'єму.

Подібні акумуляційні покриття не спостерігалися на раніше створених гірськолижних трасах (Лічижепа, Ян, Злотувка) – їх поверхня була вкрита щільною дерниною. Таким чином, вимивання характерне для гірськолижних трас у перші роки їх існування та використання. Це період пристосування навколишнього середовища до нових умов (зміна типу рослинного покриву). Вимивання є активним через недостатньо ущільнену дернину. Знищення частини рослинного покриву і виставлення дернини на схилах під вплив атмосферних чинників відбувається в процесі підготовки траси. У міру стабілізації рослинності інтенсивність схилових процесів зменшується.

Ерозія (у значенні концентрованого вимивання) відбулася лише неподалік балок, розташованих впоперек схилу і призначених для захисту його від розмивання. Однак польові спостереження показують, що виникнення ерозії є короткочасним явищем – через кілька років морфогенетична система схилу повертається до рівноваги. Цей баланс може бути порушений лише у разі повторного втручання людини, наприклад, в результаті використання важкого обладнання.

Функціонування гірськолижної станції

Експлуатація гірськолижної станції, припускаючи, що схили повністю вкриті рослинністю або іншим чином захищені, не викликає негативних наслідків у перебігу морфогенетичних процесів. Подібним чином у випадку спусків із густим рослинним покривом (дерниною) процеси творення рельєфу явно сповільнюються і насправді повинні розглядатися як процеси з непорушним перебігом. Про це свідчить відсутність на задернованих гірськолижних схилах видимих ефектів транспорту води, наприклад, акумуляційних наносів або ерозійних струмків.

Однак у випадку **непрямих наслідків**, коли навіть частково руйнується компактність дерну, відбувається трансформація морфогенетичної системи. Основною її причиною є оголення ґрунтів на схилах та відкриття їх для впливу води і перепадів температур. Масштаби трансформації системи в основному залежать від розміру позбавленої рослинності площі та ступеня її втрати.

Видалення лісового покриву та поступовий розвиток дернини на гірськолижних трасах викликають реорганізацію схилового стоку, а місцеве оголення ґрунтів на схилах – збільшення вимивання. Результатом оголення схилів є також можливість розвитку морозних та дефляційних процесів. Однак слід зазначити, що інтенсивність морфогенетичних процесів, що спостерігаються на новостворених гірськолижних трасах у Карконошах значно зменшується протягом декількох років (див. Тематичне дослідження...). Подібна послідовність подій, як у Карпачі, спостерігалась також на північних схилах Шрениці, де в 2011 році була виконана вирубка для потреб нового підйомника Карконоше Експрес та гірськолижний маршрут, що з'єднує схили Снежинка та Пухатек. Лише протягом першого року (стадія будівництва) спостерігалось місцеве збільшення вимивання (рис. 8), а в наступні роки деградаційні процеси відчутно зменшувалися.

Рисунок 8. Мінеральний матеріал, змитий зі схилів Шрениці в межах вирубки для нового підйомника заповнив придорожню канаву. У наступні роки слідів вимивання тут не спостерігалось.



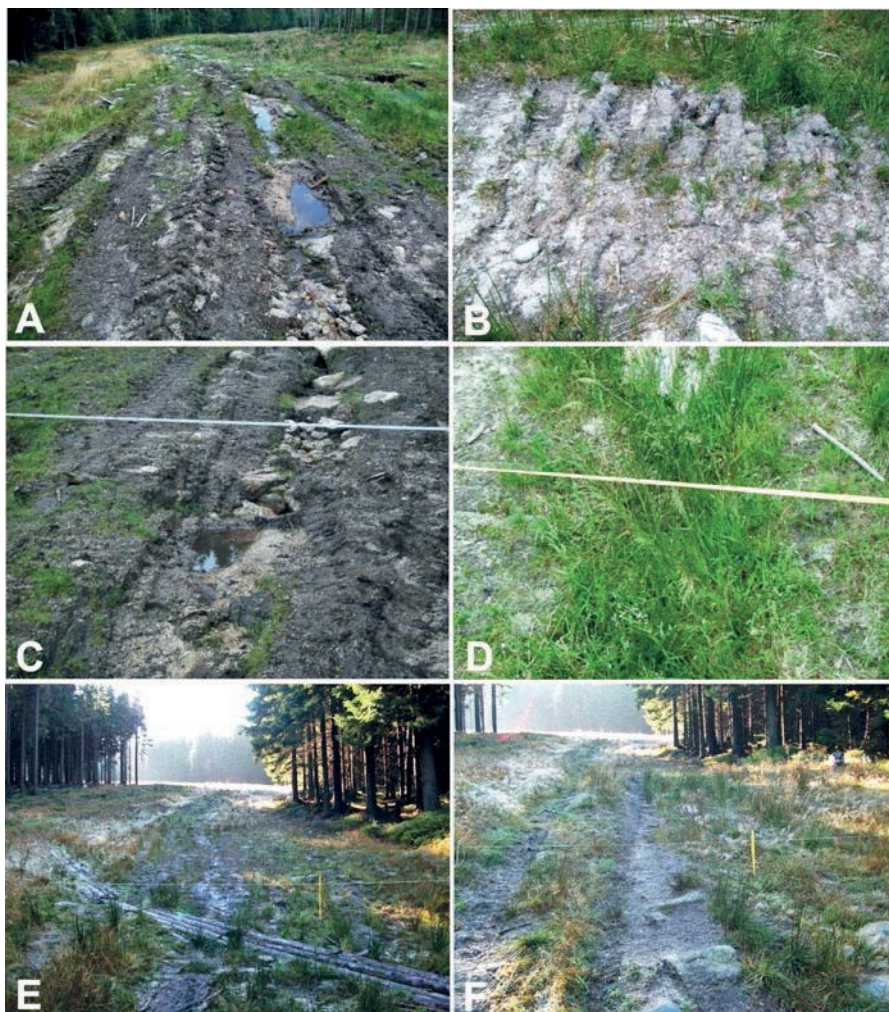
На етапі експлуатації гірськолижних станцій, після того, як схили та гірськолижні траси повністю вкриються рослинністю, морфогенетичні процеси суттєво знижуються. Однак у випадку наявності пішохідних туристичних маршрутів уздовж гірськолижного схилу ризик ерозії зростає. Про це свідчать літературні дані [Łajczak 1996] та один із прикладів з Карконош. Гірськолижний схил Лолобригіда в нижній частині сильно еродований (рис. 9), а у верхній – там, де доступ туристів значно обмежений – ознаки деградації відсутні. Витоптування пішоходами рослинності спричиняє оголення ґрунтового покриву схилів і, як наслідок, розвиток деградації. Подібний ефект виникає внаслідок значного велосипедного руху.

Рисунок 9. Посилена ерозія в нижній частині гірськолижного схилу Лолобригіда (західні Карконоші), де у безсніжні періоди відбувається туристичний пішохідний рух.



Окремою проблемою залишається використання важкої техніки на схилах. Верхні частини ґрунтів на схилі розпушуються і частково зміщуються. Рух важких транспортних засобів на схилі викликає ущільнення глибших частин ґрунтів, що призводить до зменшення інфільтрації і, як наслідок, збільшення вимивання. Використання ратраків на тонкому сніговому покриві завдає подібної шкоди. Припинення чи навіть обмеження руху важких транспортних засобів призводить до порівняно швидкого повернення рослинності та стабілізації поверхні схилу (рис. 10).

Рисунок 10. А – наслідки використання важкої техніки на схилі в безсніжний період. В – переміщені ратраком верхні частини ґрунтів на схилі. С – ерозійна канава, що розвинулася на шляху важкої техніки. D – стан канави «С» через 3 роки. E-F – стан описуваної ділянки схилу через 4 роки. На фото E показано захист долини схилу (схили Шрениці в горах Карконоше, гірськолижний схил Лолобригіда).



3. Методологія оцінки впливу гірськолижних станцій на рельєф

Оцінка впливу гірськолижних станцій на навколишнє середовище з точки зору геоморфології повинна включати виявлення наступних елементів у районі гірськолижних інвестицій:

І. Морфологія схилів.

- a. Нахил схилів, з особливою увагою схилам з ухилом вище 6–7°. Такі кути нахилу є порогом, перевищення якого уможливорює розвиток лінійної ерозії [Šilhavý 1991].
- b. Форма схилів як з огляду на їх поздовжні профілі, так і тривимірну диференціацію. Цей параметр дає змогу визначити загальні напрямки стоку схилових вод.

- II. Будова ґрунтових профілів на схилах (зокрема, структура), що свідчить про їх інфільтраційну здатність та схильність до вимивання. При такій оцінці необхідно взяти принаймні кілька зразків з різних місць на схилі, які потім слід проаналізувати в ґрунтовій лабораторії.
- III. Водні умови на схилах: наявність схилових потоків та їх перебіг стосовно гірськолижних схилів, а також розташування кренологічних об'єктів. Ці об'єкти можуть забезпечити точкову подачу схилових вод під час дощів та під час танення снігу.
- IV. Ступінь покриття рослинністю знеліснених територій, переважно лижних трас. Їх аналіз повинен враховувати просторові відносини між зонами, не зайнятими рослинністю, та елементами, обговореними в пунктах I-III. Особливу увагу слід звернути на напрямки стоку схилових вод, які у разі перекриття їх з зонами позбавленими рослинності, можуть породжувати ерозійні процеси.
- V. Параметри ухилів схилових терас: їх висота, нахил поверхні, тип материнських порід, що використовується для їх створення, ступінь покриття рослинністю. Використання цієї інформації не тільки захистить самі схили, але й не допустить розсівання на схилах змитого матеріалу гірських порід.
- VI. Вибір станцій моніторингу в місцях, чутливих до змін, на основі інформації з пунктів I-V. Геоморфологічний моніторинг повинен охоплювати період мін. 3 роки від початку інвестиції і бути продовженим у разі надмірної активності процесів деградації.
- VII. Спостереження, зазначені в пунктах I, III та IV, повинні бути представлені на карті. Це дозволить визначити напрямок стоку води на схилі та вказати місця, особливо чутливі до впливу вимивання.

4. Дії щодо мінімізації негативних геоморфологічних наслідків існування гірськолижних станцій

Обмеження негативного впливу гірськолижних станцій на навколишнє середовище з точки зору рельєфу дещо відрізняється при їх будівництві (розширенні/модернізації) та під час їх використання. Найважливішими з точки зору захисту земної поверхні є дії під час будівництва. Однак у цій главі будуть вказані заходи щодо мінімізації негативних наслідків як під час створення, так і подальшої роботи гірськолижних станцій.

Будівництво (розширення) гірськолижної станції

- I. Охорона територій, на яких відбувається рух важкої техніки, повинна в першу чергу включати обмеження доступу схилових вод до місць, порушених транспортом. Цієї мети можна досягти, встановивши балки для відведення води за межі порушеної дорожнім рухом зони.
- II. Докладне заповнення місцевим матеріалом траншей, викопаних для підземних ліній електропередач, та покриття закопаних траншей дерниною або іншим матеріалом, доступним в даних умовах (наприклад, порубковими рештками).

- III. Після закінчення вирубки лісів та виникнення трелювальних шляхів їх слід заповнити порубковими рештками, потім прикрити великими уламками гірських порід (валунами), щоб запобігти їх ерозійному поглибленню. Трелювальні роботи слід проводити в періоди мінусових температур, тобто восени та взимку. Замерзання ґрунтів на схилах зменшує пошкодження земної поверхні внаслідок процесів деградації. За умови застосування відповідних запобіжних заходів, згаданих вище, метод трелювання не є важливим для розвитку ерозійних процесів.
- IV. Охорона укосів антропогенних терас:
- складених гірськими породами: металеві сітки, призначені для вловлювання матеріалу від падіння.
 - ґрунтових: протиерозійні мати або сітки.
- Ці заходи за можливості можна поєднувати з посівом трав, якщо немає обмежень щодо інтродукції нових видів. У разі насипних схилів можна використовувати обрізки від порубкових решток.
- V. Відведення схилових вод з гірськолижної траси через систему поверхнево встановлених балок, а також за допомогою дренажних систем (глибокі канали з перфорованими трубами, що проходять поперек схилу) поза новоствореними лижними трасами. Це особливо важливо в ситуаціях, коли в межах або поблизу гірськолижного схилу є кренологічні об'єкти.
- VI. Заходи для повернення рослинності на ділянки, позбавлені її під час будівництва. Захист поверхні схилу гірськолижних трас може полягати у встановленні протиерозійних сіток або покритті знелісеної поверхні порубковими рештками. Другий спосіб видається найкращим: використовується природний та корінний матеріал, отриманий під час вирубки лісів, а тому найдешевший.

Функціонування гірськолижної станції

- Запобігання туристичного руху на гірськолижних схилах у безсніжні періоди.
- Постійний моніторинг поверхні гірськолижних схилів у пошуках місць з порушеним рослинним покривом, де можуть розвиватися деградаційні процеси. У разі виявлення розривів у рослинному покриві слід вжити захисних заходів, що відповідають ступеню ризику. Ключовим у цій ситуації є запобігання потраплянню схилових вод на ділянку, позбавлену рослинності, шляхом створення технічних можливостей для відведення цих вод за межі деградованої зони.
- Скидання схилових вод за межі лижної траси – в лісові масиви – не є екологічною проблемою. Ґрунти на схилах в лісах мають достатню поглинаючу здатність, щоб увібрати навіть збільшену кількість води.
- Захист поверхонь, порушених важкою технікою, що використовується під час обслуговування інфраструктури гірськолижної станції (див. пункт II).

Бібліографія

- 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, Spłukiwanie 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 Piłska. *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.
- Šilhavý I. 1991, Vyvoj eroze na uzemi Krkonošskeho narodniho Parku v letech 1986–1989 v souvislosti s těžbou dřeva. *Opera Corcontica* 28, s. 17–46.

ПОМ'ЯКШЕННЯ ВПЛИВУ НА КЛІМАТ ТА АДАПТАЦІЯ ДО ЙОГО ЗМІН: МОЖЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТІВ У ГІРСЬКОЛИЖНІЙ ГАЛУЗІ В ПОЛЬЩІ В ПЕРІОД ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ

ПАВЕЛ ЖИЛА

Зміни клімату спостерігаються в Польщі протягом десятиліть. Основним їх симптомом є підвищення температури, особливо в зимові місяці. Снігові зими настають все рідше, скорочуються як тривалість, так і товщина природного снігового покриву. У науковому товаристві існує консенсус щодо наявності факту потепління клімату.

Існуючі моделі розглядають збільшення концентрації парникових газів в атмосфері, спричинене антропогенними викидами, як головний фактор наявних та прогнозованих майбутніх змін глобальної температури повітря. Зазначені кліматичні зміни в даний час не унеможливають зимові види спорту в польських горах, але значною мірою посилюють залежність від штучного снігу. Цей стан справ навряд чи зміниться протягом найближчих кільканадцяти років (до 2030 р.).

Гірськолижна індустрія повинна адаптуватися до прогнозованих наступних кліматичних змін, оскільки в цьому відношенні вона є однією з найбільш вразливих галузей польської економіки. Після 2050 року, швидше за все, буде неможливо забезпечити сніговий покрив кожної зими в пік гірськолижного сезону, навіть якщо використовувати системи штучного засніження.

Врахування змін клімату необхідне на етапі оцінки впливу на навколишнє середовище, оскільки заплановані в даний час проєкти будуть працювати в мінливих умовах, що означає, серед іншого, дефіцит води, набагато більший ризик паводків та зміни гірських екосистем, які загрожують виживанню окремих оселищ та видів.

Специфікою туристичної галузі є той факт, що більшість пов'язаних з нею викидів парникових газів спричинені пересуванням людей. Реальне обмеження негативного впливу на клімат полягає у створенні сприятливих умов для відпочинку і рекреації ближче до місця проживання та досягнення туристичних цілей за допомогою транспортних засобів з низьким рівнем

викидів. На етапі планування конкретного проєкту можна дещо зменшити вплив інвестиції на клімат, тоді як в контексті місцевих умов особливу увагу слід приділити взаємодії впливу інвестиції з впливом глобального потепління на водне господарство та біорізноманіття.

Зміна клімату як фактор, що впливає на гірськолижну галузь

Гірськолижний спорт є одним із видів туризму та спорту, який є найбільш вразливим до несприятливих наслідків глобального потепління.

Секторальний аналіз чутливості гірськолижного туризму до змін клімату в Польщі не проводився. Дослідження, проведені в альпійських країнах, показали, що потепління клімату на 1°C змістить межу висоти, що гарантує природний сніговий покрив, на 150 м догори [ZAMG 2007 за Steiger and Maier 2008, CH]. Це значення також було включено як найбільш імовірне до національної доповіді про сценарій зміни клімату у Швейцарії [CH 2011]. Як показано у звіті ОБСЄ, така зміна температури суттєво зменшить поверхню, придатну для катання на лижах на природному снігу, особливо в нижчих регіонах. У німецьких Альпах, тобто горах, значно вищих за польські Карпати та Судети, потепління на один градус Цельсія може зменшити територію, природно придатну для катання на лижах, на 60% порівняно з ситуацією у першому десятилітті 21 століття [Agrawala 2007]. Зміни клімату, крім обмеження географічного поширення снігового покриву, також скорочують час його знаходження на схилах на кілька тижнів. Для Альп підвищення температури на 2°C означає на 40 днів менше снігового покриву в сезон [UNWTO 2007]. Несприятливі тенденції щодо зменшення тривалості періоду збереження снігу спостерігаються в Альпах переважно нижче 1700 м над рівнем моря, тобто на висоті розташування гірськолижних станцій у Польських Карпатах і Судетах.

Невизначеність щодо погодних умов впливає на поведінку лижників. В ході опитування у Швейцарії [Buerki et al. 2003] 49% респондентів відповіли, що обрали місця з найбільшою впевненістю в хорошому снігу, 32% лижників обмежили кількість поїздок (до найбільш сніжного періоду), і лише 4% відмовилися від лиж. Однак, інтерпретуючи ці результати, слід мати на увазі, що катання на лижах не є однорідною послугою. Дослідження в австрійських Альпах показали, що використання високогірних курортів (понад 2000 м над рівнем моря) є предметом розкоші, а в нижчих місцях – доступним благом (дохідна еластичність попиту – 1,63 та 0,55 відповідно) [Falk 2009 за Becken 2010]. Питання впливу зміни клімату та невизначених снігових умов на поведінку лижників у Польщі не було предметом систематичних досліджень, і через існування соціальних та економічних відмінностей між Польщею та альпійськими країнами слід бути обережним при інтерпретації результатів останніх досліджень та перенесенні їх на польські умови.

Фактором, що знижує туристичну привабливість, є не тільки несприятлива тенденція, а й низький ступінь прогнозованості погоди. По-перше, це може призвести до зупинки інвестицій та реконструкцій в самих центрах, які у випадку декількох сезонів поспіль з несприятливими аномаліями погоди можуть не мати достатніх коштів для розширення, ремонту або необ-

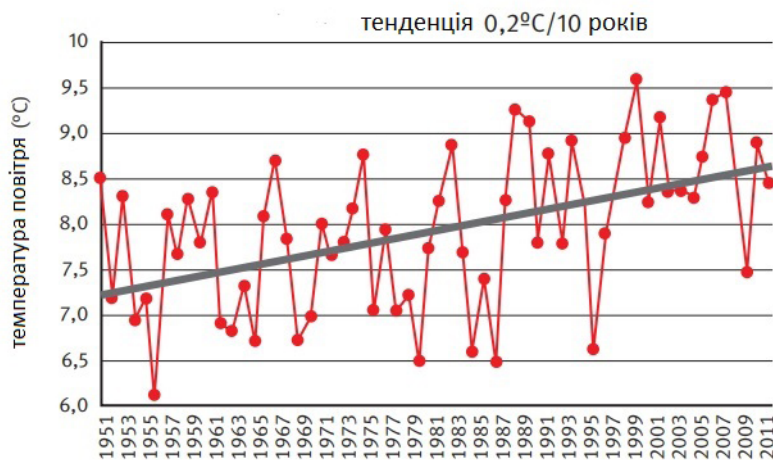
хідних інвестицій в адаптацію (наприклад, виробництво снігу). По-друге, невизначеність щодо снігових умов зменшує частоту тривалого, заброньованого заздалегідь перебування на гірськолижному курорті, що означає більший ризик для готельного господарства, яке також менш схильне інвестувати в підвищення якості своїх послуг. Слід зазначити, що значна частина інвестиційних витрат може бути результатом безпосередньо адаптації до кліматичних змін (наприклад, більш ефективного засніження, накопичення води, ремонт після ураганів та повеней, розширення послуг з «навкололижного» відпочинку). У фінансовому вимірі невизначеність, пов'язана зі зміною клімату, може викликати негативні відгуки, знижуючи конкурентоспроможність даного центру або навіть цілого туристичного регіону. Пристосованість гірськолижного туризму до змін клімату обмежена. Проблеми, пов'язані із сезонною мінливістю, і навіть систематичним зменшенням доступності природного снігового покриву можна вирішити штучним снігом, але з цим пов'язані дві основні проблеми. Перша з них полягає в тому, що штучний сніг можливо виготовити лише за належних погодних умов (максимальна температура навколишнього середовища становить близько -1°C)¹, і частота таких придатних погодних умов також буде підлягати несприятливим коливанням внаслідок зміни клімату, що може значно обмежити використання цього методу. Подібно до того, як у наш час зменшується можливість катання на лижах на природному снігу, так само зменшиться й можливість практикувати це на штучному снігу. В реаліях польських гір вже є проблемою забезпечити достатню велику кількість води для засніження, і її дефіцит може виявитись ключовим чинником поряд із зростаючим попитом на штучний сніг. Друга проблема виникає внаслідок того, що саме створення снігу є дуже енергоємним процесом, а виробництво енергії є основним джерелом викидів парникових газів, що спричиняють кліматичні зміни. З цієї причини виробництво снігу, поряд з використанням кондиціонерів, було названо у звіті спеціалізованими організаціями ООН навіть «збоченою» адаптацією до кліматичних змін [UNWTO та UNEP 2008]. Проблема тим більша, чим більш значна частка спалення викопного палива у виробництві енергії – і, отже, особливо велика в Польщі. У той же час його можна значно мінімізувати і навіть звести до нуля разом із зростанням частки відновлюваних джерел та нульових викидів у енергетиці.

Однак не слід забувати, що штучний сніг дозволяє зберегти привабливість карпатських та судетських центрів, розташованих неподалік від місць проживання поляків, і, отже, обмежує відстань до місць відпочинку у високих горах, особливо в Альпах. Це позитивно впливає на навколишнє середовище – зменшує вплив транспорту на кінцевий пункт призначення, що є основним фактором викидів парникових газів у туристичному секторі.

Кліматичні зміни, несприятливі для катання на лижах, спостерігаються у Польщі вже давно. Аналіз тенденцій за даними спостережень за 1951–2011 рр. показує підвищення температури на $0,2^{\circ}\text{C}$ за десятиліття (рис. 1).

1 Ключовим параметром є «температура мокрого термометра»

Рисунок 1. Середньорічні значення температури повітря в Польщі в період 1951–2010 рр. та їх лінійна тенденція [Джерело: Інститут метеорології і водного господарства (IMGW) за даними Міністерства навколишнього середовища (MŚ) 2012b].



Звіти, опубліковані Міжурядовою комісією з питань зміни клімату (МКЗК), містять сучасні прогнози щодо їх зміни. В останньому документі від 2013 року прогнозуються зміни клімату до кінця XXI століття на основі чотирьох сценаріїв RCP (*representative concentration pathways*) та остаточного (на 2100 рік) рівня випромінювання радіації, тобто змін радіаційного балансу в атмосфері, пов'язаних з порушенням кліматичної системи. Прийнято такі параметри для кожного сценарію:

- Сценарій RCP 2.6
 - пік викидів між 2010 і 2020 роками з наступним зниженням;
 - концентрація CO₂ у 2100 р. на рівні 421 ppm.
- Сценарій RCP 4.5
 - пік викидів біля 2040 р. з подальшим спадом;
 - концентрація CO₂ у 2100 р. на рівні 538 ppm.
- Сценарій RCP6.0
 - пік викидів біля 2080 р. з подальшим спадом;
 - концентрація CO₂ у 2100 р. на рівні 670 ppm.
- Сценарій RCP 8.5
 - зростання викидів протягом усього 21 століття;
 - концентрація CO₂ у 2100 р. на рівні 936 ppm.

Числове значення в назві кожного сценарію відповідає прогнозованому збільшенню радіаційного впливу у 2100 році порівняно з доіндустріальною епохою (+ 2,5; + 4,5; + 6 та + 8,5 Вт/м² відповідно).

У попередніх звітах МКЗК (2007) також використовувались чотири групи сценаріїв, але дещо інакше визначені. Варто нагадати про них, оскільки вони були основою багатьох детальних аналізів, зокрема, щодо туризму і лижного спорту. Це такі сценарії:

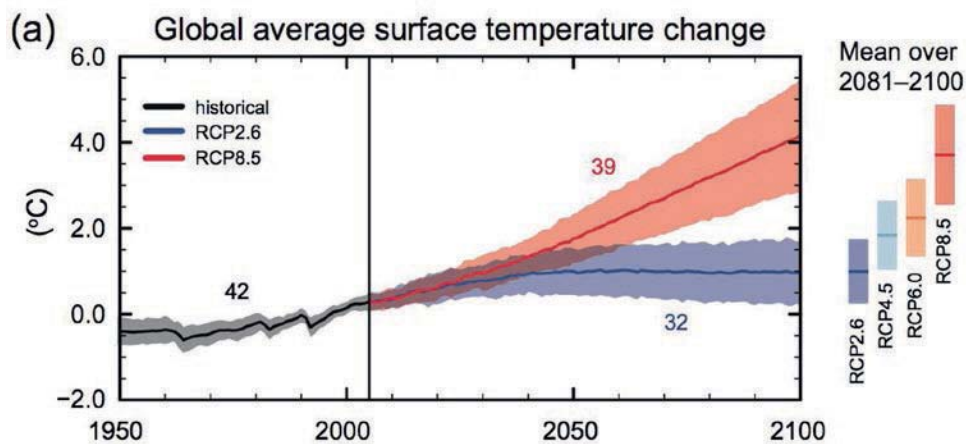
- A1 – світ швидкого економічного зростання, зумовлений зростанням населення, який досягне свого піку в середині 21 століття, та

швидким впровадженням більш ефективних технологій. Цей сценарій враховує три варіанти, які описують альтернативні напрямки технологічних змін: A1FI – інтенсивне використання викопного палива, A1T – зменшення використання цих джерел та A1B – стійке використання джерел енергії.

- V1 – конвергентний світ з такою ж динамікою приросту населення, як і в A1, але з більш швидкими змінами в економічних структурах, орієнтованих на домінування інформаційних послуг та технологій.
- V2 – світ із помірними змінами популяції та економічного зростання з особливим акцентом на місцеві рішення, що передбачають економічний, соціальний та екологічний шлях сталого розвитку.
- A2 – поляризований світ зі значним приростом населення, повільним економічним розвитком і повільними технологічними змінами.

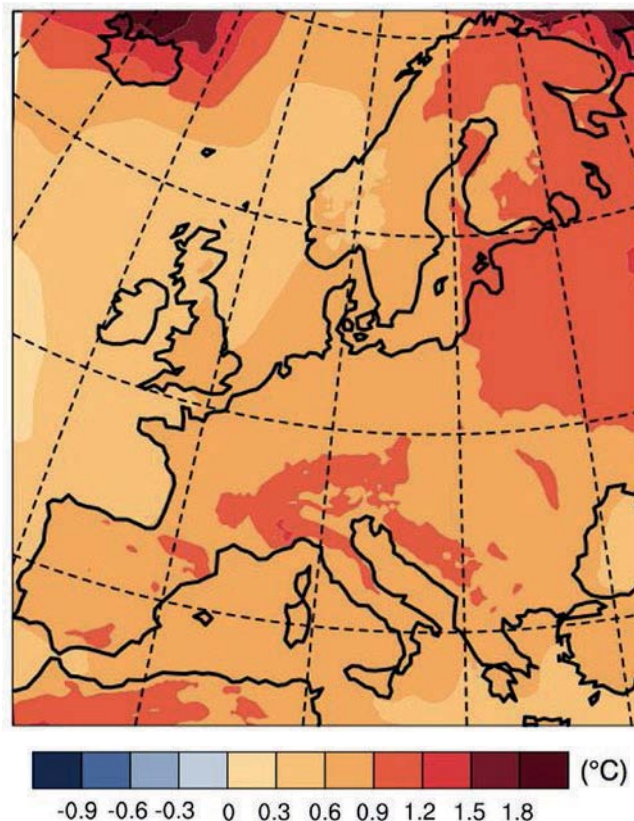
Прогнози, засновані на використовуваних в даний час сценаріях зміни клімату, передбачають підвищення температури в 2016–2036 роках на 0,3 °C – 0,7 °C порівняно з 1986–2005 роками. До кінця століття температура, ймовірно, зросте на 1,5 °C для сценаріїв RCP 4.5, RCP 6.0 та RCP 8.5 порівняно з 1850-1900 роками та більш ніж на 2 °C для сценаріїв RCP 6.0 та RCP 8.5.

Рисунок 2. Прогноз потепління клімату до кінця 21 століття (Global average surface temperature change – зміна середньої глобальної температури поблизу земної поверхні; RCP – сценарії, описані в тексті, криві із зоною невизначеності прогнозу) [Джерело: IPCC 2013, с. 14]



Масштаби прогнозованого потепління не рівномірно розподілені у глобальному вимірі. Над сушею воно буде сильнішим, ніж над океанами. У контексті цього документу особливо важлива температура, яка буде панувати в Європі в найближчі десятиліття протягом зимових місяців. Таким чином, хоча глобальний прогноз МКЗК передбачає підвищення середньої температури повітря в 2016-2035 рр. в діапазоні 0,3-0,7 °C, за три зимові місяці (грудень, січень, лютий) у Польщі це зростання становитиме від 0,6 °C до 0,9 °C [Kirtman et al. 2013].

Рисунок 3. Прогнозована зміна середньої температури повітря в Європі протягом трьох зимових місяців (грудень, січень, лютий) у 2016–2035 рр. порівняно з 1986–2015 рр. [Джерело: Kirtman et al. 2013, с. 991].



Зміна клімату є фактом. Ця обставина впливає на планування людської діяльності. Обговорюваний звіт МКЗК став основою для кліматичної угоди, прийнятої в Парижі під час Конференції ООН з питань зміни клімату. Згідно з нею сторони, в т.ч. Польща зобов'язалися обмежити концентрацію парникових газів до рівня, який гарантує підвищення зростання середньої глобальної температури в межах + 2 °C до кінця 21 століття, з метою не перевищувати зростання на 1,5 °C. Ця угода була укладена на основі Рамкової конвенції ООН про зміну клімату, прийнятої в Нью-Йорку 9 травня 1992 року (Вісник Законодавства 1996, № 53, пункт 238).

Європейський Союз об'єднує країни, які є лідерами у скороченні викидів парникових газів. Кліматична та енергетична політика, затверджена в 2007 році Радою ЄС, спрямована на боротьбу зі зміною клімату та покращення енергетичної безпеки ЄС, одночасно підвищуючи його конкурентоспроможність. Його амбіційні цілі – «20-20-20» – включають проведення до 2020 року:

- 20% скорочення викидів парникових газів порівняно з базовим 1990 роком,
- 20% частка відновлюваних джерел енергії,
- 20% зниження споживання первинної енергії завдяки зростанню енергоефективності.

З іншого боку, документ Європейської Комісії «Дорожня карта переходу до конкурентоспроможної низьковуглецевої економіки до 2050 року» передбачає економічно ефективне скорочення викидів домогосподарств на 80-95% до середини 21 століття.

Загадана Конвенція (стаття 4) зобов'язує сторони враховувати кліматичні зміни у своїй політиці та проєктах та готувати стратегії не тільки зменшення викидів парникових газів, але й адаптації до викликаних ними змін. У 2006 році на форумі конвенції «Найробіської програми дій щодо впливу, чутливості та адаптації до змін клімату» було прийнято необхідність долучення країн до оцінки можливого впливу зміни клімату на різні сфери життя та необхідність створення стратегії зменшення цього впливу шляхом адаптації до прогнозованих змін. На рівні Європейського Союзу ключовими документами є «Біла книга – Адаптація до зміни клімату: Європейські рамки дій, COM (2009) 147» [ЕК 2009] та «Стратегія ЄС щодо адаптації до кліматичних змін, SWD (2013)», розроблена на її основі [139] [ЕК 2013c]. Ці документи, поряд з оцінками впливу на навколишнє середовище [ЕК 2013d] та звітами Європейського Екологічного Агентства [в т.ч. ЕЕА 2010А, 2010b, 2012] складають інформаційну та стратегічну довідкову базу для національної політики. Для практики підготовки оцінок впливу особливо важливими є керівні принципи Європейської Комісії щодо інтеграції змін клімату в ці процедури, плани та стратегії та в окремі проєкти: «Посібник з інтеграції змін клімату та біорізноманіття у стратегічну екологічну оцінку» та «Довідник з питань інтеграції змін клімату та біорізноманіття для оцінки впливу на навколишнє середовище» [Європейська комісія 2013а та 2013b]. Рекомендації, що містяться у цих двох публікаціях Європейської Комісії, лягли в основу детальних рекомендацій, представлених далі в тексті.

19 березня 2010 р. Уряд Польщі визначив свою позицію щодо «Білої книги». Він також прийняв рішення щодо необхідності розробки стратегії адаптації для секторів та територій, чутливих до кліматичних змін [SPA 2020]. Часовим горизонтом було обрано 2020 рік, оскільки до цієї дати з врахуванням національних інтегрованих стратегій розвитку необхідно було підготувати набір заходів спрямованої адаптації для секторів та районів, чутливих до змін клімату. Мета – покращити стійкість економіки та суспільства до кліматичних змін та зменшити пов'язані з цим втрати.

Результати досліджень, зібрані в SPA2020, вказують на надзвичайну важливість та значну вартість адаптаційних заходів, що узагальнено у фрагменті [WS 2012, с. 7]:

«Слід підкреслити, що витрати на впровадження передбачених адаптаційних заходів, які будуть впроваджені у чутливих секторах та районах у 2014–2020 роках, оцінюються у понад 62 млрд. злотих. Слід підкреслити, що зареєстровані збитки, завдані в 2001–2010 рр., становили приблизно 54 млрд. злотих. Якщо в майбутньому не вжити заходів, ймовірним наслідком будуть збитки, оцінені приблизно в 86 млрд. злотих у 2011–2020 рр., і навіть 119 млрд. злотих у 2021–2030 рр.

При формулюванні заходів SPA було вирішено, що документ повинен містити різні групи адаптаційних заходів, що охоплюють як технічні проєкти (наприклад, будівництво необхідної інфраструктури захисту від повеней та захист узбережжя), так і зміни законодавчих норм (наприклад, зміни в системі просторового планування, що обмежують можливість забудови територій, які підлягають ризику затоплення, повеней та зсувів, більш гнучкі процедури швидкого реагування на стихійні лиха), впровадження систем моніторингу, що стосуються конкретних галузей і територій, та широке по-

ширення знань про необхідні зміни в економічній поведінці. Були враховані наступні генеральні принципи:

- повинна бути мінімізована вразливість до ризиків, пов'язаних зі зміною клімату, в тому числі через врахування цього аспекту на етапі планування інвестицій;
- необхідно розробити плани швидкого реагування на кліматичні катастрофи (повені, посуха, спека), щоб державні установи були готові надати негайну допомогу постраждалим;
- визначити дії, які, з точки зору економічної ефективності, слід вжити в першу чергу;
- насамперед, необхідно підготуватися до протидії загрозам здоров'ю та життю людей, а також шкоді, наслідки якої можуть бути незворотними (наприклад, у вигляді втрати культурних цінностей, рідкісних екосистем).

Обговорюючи політичний контекст питання зміни клімату та туризму, не можна не згадати Декларацію про туризм та зміну клімату [UN-WTO 2007]. Понад десять років тому на конференції Організації Об'єднаних Націй з питань туризму досягнуто домовленості, що клімат є ключовим ресурсом для туризму, а водночас сам туризм є важливим джерелом викидів парникових газів. Оскільки туризм є і буде важливою частиною світової економіки, у декларації стверджується з огляду на необхідність соціального та економічного розвитку (включаючи ліквідацію бідності) нагальна потреба у прийнятті низки політик, що заохочують справді стійкий туризм, яких приносить ефекти в т.ч. у сфері захисту клімату.

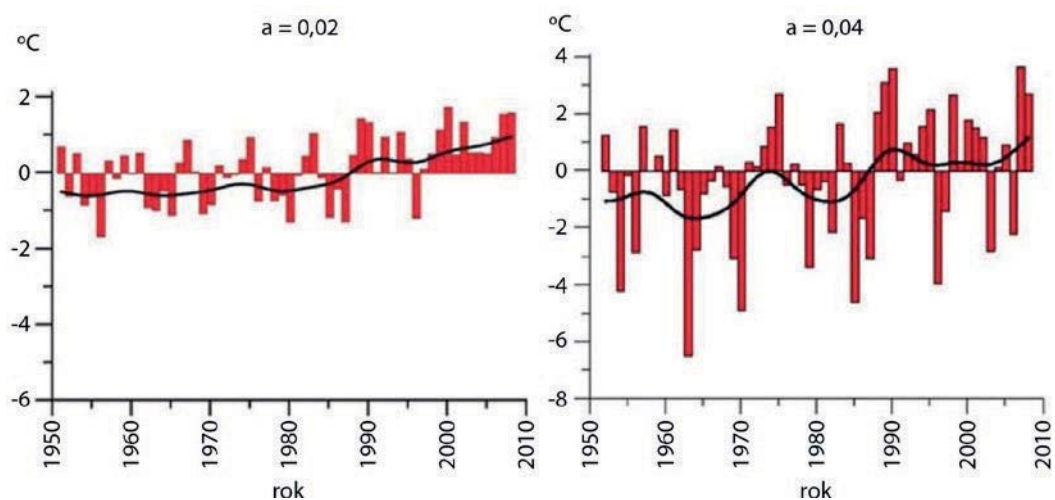
Кількість та доступність надійних досліджень поточних змін клімату, прогнозів та очікуваних економічних наслідків для них на національному рівні є невеликою, особливо порівняно з Європейським Союзом. ЄС, крім ряду згаданих раніше звітів Європейського Екологічного Агентства, надає дані та їх візуалізацію на інтернет-порталах, присвячених змінам клімату (в т.ч. European Climate Adaption Platform <http://climate--adapt.eea.europa.eu/web/guest>). Однією з небагатьох публікацій польською мовою, що широко обговорює залежність туризму від кліматичних змін, є брошура «Клімат і туризм», видана Інститутом екологічного розвитку [Kamieńska et al. 2009], але вона містить обговорення тематичних досліджень з-за кордону. У польській літературі основним джерелом суттєвої інформації, що стосується гірськолижної галузі, є дослідження, прогнози та оцінки, підготовлені під час роботи над національною стратегією адаптації. Ця стратегія є частиною більш широкого дослідницького проєкту під назвою KLIMADA (<http://klimada.mos.gov.pl>), який охоплює період до 2070 року. Інститут метеорології та водного господарства виконує проєкт «Вплив змін клімату на навколишнє середовище, економіку та суспільство (зміни, наслідки та способи їх обмеження, висновки для науки, інженерної практики та економічного планування)» (<http://klimat.imgw.pl>).

Що ми знаємо про зміни умов для лижного спорту в Польщі?

Важливою обставиною, яка впливає на перспективи лижного спорту у Польщі, є досліджуване і прогнозоване підвищення температури в зимові місяці, яке значно перевищує показники, що реєструються протягом

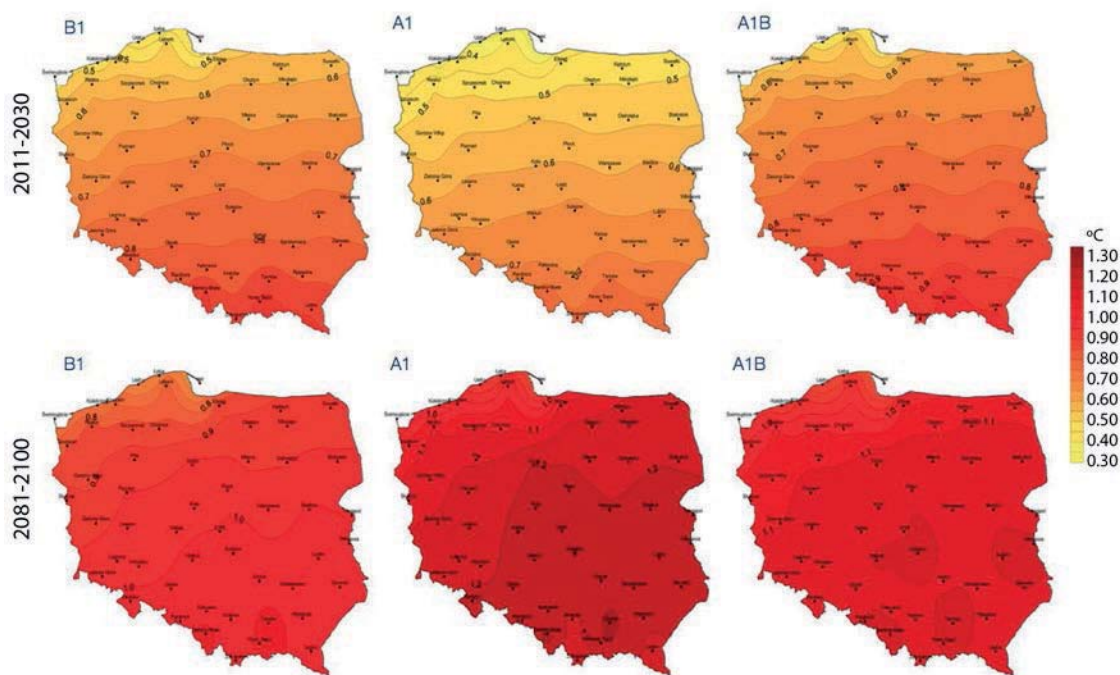
року. Швидкість цих змін у десятиліттях між 1970 і 1990 роками була вдвічі вищою взимку, ніж протягом усього року, і становила $+0,02$ °C / рік та $+0,04$ °C/рік відповідно [IMGW 2013b].

Рисунок 4. Аномалії середньої температури повітря в Польщі протягом року (лівий графік) та зими (правий графік) стосовно багаторічного періоду 1971–1990 рр. Цифри показують значення температурних тенденцій у °C/рік [Джерело: IMGW 2013b]



Прогнозоване підвищення температури буде вищим на півдні Польщі, у тому числі в горах, що додатково наражає розташовані там гірськолижні курорти на наслідки змін клімату [IMGW 2013e].

Рисунок 5. Аномалії середньорічної температури повітря в Польщі (°C) стосовно періоду 1971–1990 рр. для окремих періодів 21 століття (2011–2030 рр., 2081–2100 рр.) та сценарії викидів (A2, B1, A1B) [Джерело: IMGW 2013e]



Формування та підтримка снігового покриву є складним процесом і залежить не тільки від середньої температури, а й від її мінливості та інших погодних факторів (опадів, вітру). Детальний аналіз довгострокової тенденції стану снігового покриву (лише для низинних районів) був представлений на порталі з питань зміни клімату IMGW (<http://klimat.imgw.pl/>). У період 1951/1952–2007/08 спостерігається тенденція до зменшення значень показників, які характеризують появу снігового покриву (снігопад взимку), однак висока мінливість снігових умов в окремі роки означає, що не можна говорити про постійну тенденцію, статистично значущу при досить високому рівні надійності [IMGW 2013a]. Відсутність значущості зумовлена великою міжсезонною дисперсією обговорюваного явища, а не відсутністю несприятливої тенденції, що показано на діаграмах нижче.

Рисунок 6. Частота днів з товщиною снігового покриву > 1 см у період грудня-березня [Джерело: IMGW 2013a]

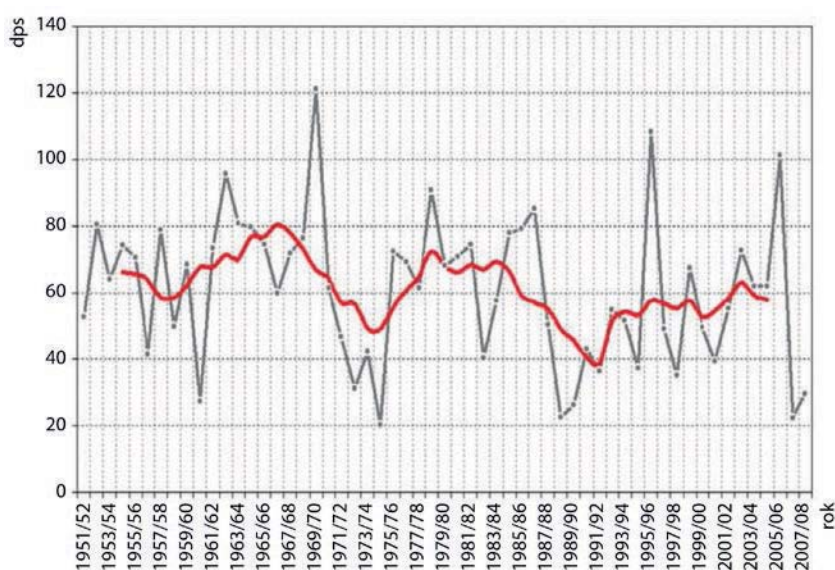
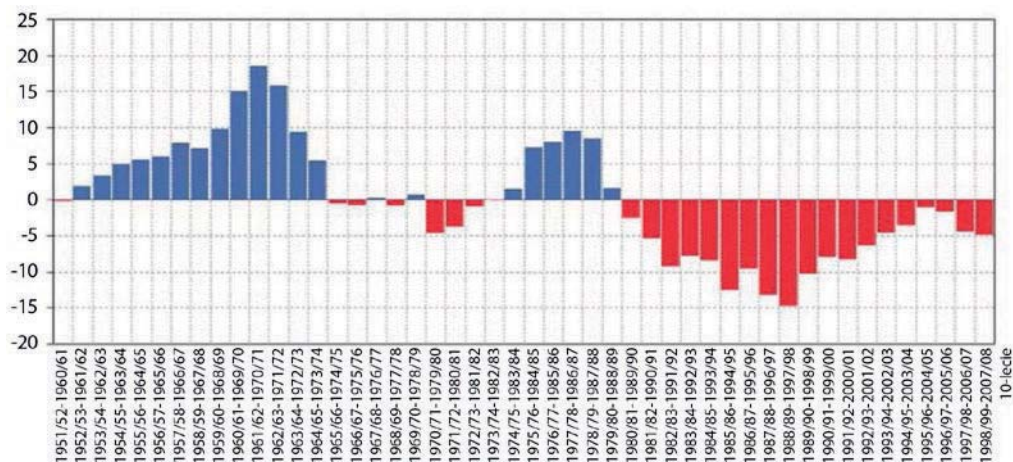
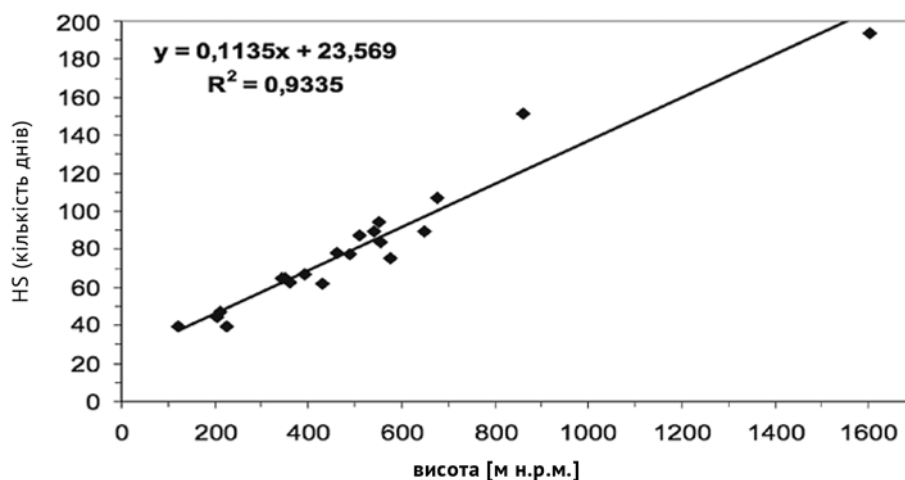


Рисунок 7. Кількість днів зі сніговим покривом. Відхилення 10-річної рухомої середньої (з річним кроком) від середньої багаторічної у період жовтень – травень в Польщі (в середньому 83 станції) у 1951 / 1952–2007 / 2008 [Джерело: IMGW 2013a]



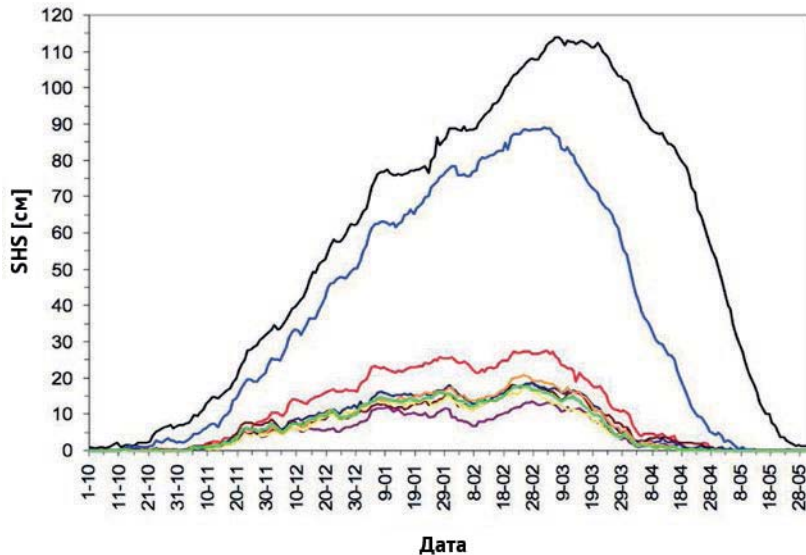
Для пропущених у дослідженні гірських районів у цьому аналізі представлено результати інших досліджень. Завдяки оцінці архівних даних сезонів 1965/1966–2007/2008 рр. з 20 вимірювальних станцій була отримана інформація про залежність часу появи постійного снігового покриву від висоти в польських Судетах. Середньорічна кількість днів із сніговим покривом збільшується з висотою приблизно з 40–45 днів на передгір'ї польської частини Судетів до 193 днів на Снежці. Збільшення середньорічної кількості днів із сніговим покривом зі зростанням абсолютної висоти, описане рівнянням лінійної регресії, демонструє сильний кореляційний зв'язок ($r = 0,966$) цих змінних і становить 11,4 дня/100 м. Середньорічна кількість днів із сніговим покривом з пороговою висотою не менше 10 см і 50 см також збільшується з висотою: на 12,4 дня/100 м та 8,3 дня/100 м. У свою чергу, збільшення середньої товщини снігового покриву з абсолютною висотою в зимові місяці коливається від 3,6 см/100 м у грудні до 7,9 см/100 м у березні [Limańówka et al. 2012]. Для Карпат такий детальний аналіз відстежених змін снігового покриву не був представлений, однак і тут було виявлено (на Халі Гонсеніцовій, розташованій в районі верхньої межі лісу), що час наявності останнього снігового покриву протягом 10 років скоротився на 3,1 дня [Miętus 2010].

Рисунок 8. Співвідношення середньорічної кількості днів із сніговим покривом висотою ≥ 1 см (HS) з висотою над рівнем моря в польській частині Судетів та їх передгір'ї в багаторічному періоді 1965/1966–2007/2008 рр. [Джерело: Limańówka et al. 2012]



Результати прогнозів щодо впливу зміни клімату на снігові умови на польських гірськолижних курортах не дають такої чіткої картини, як аналіз сучасних тенденцій. Дослідження, присвячене гірськолижним станціям, не показало простої лінійної залежності між висотою та змінами доступності природного снігового покриву: «На підставі отриманих результатів можна зробити висновок, що кліматичні зміни, які очікуються в період 2011–2030 рр., не спричинять кардинальних змін в умовах експлуатації досліджуваних гірськолижних курортів, вони матимуть індивідуальний мікроекономічний ефект. Це нашттовує на висновок, що у макромасштабі наслідки будуть збалансованими. Підготовлені прогнози не викликають занепокоєння щодо скорочення сезонів у разі використання штучного засніження» [IMGW 2013c].

Рисунок 9. Щоденний стан середньої потужності снігового покриву SHS у період з жовтня по травень у багаторічному періоді 1965/1966–2007/2008 на станціях, розташованих вище 500 м н.р.м. Легенда: Śnieżka (чорна лінія), Jakuszyce (синя), Międzygórze (червона), Przesieka (коричнева), Rościszów (фіолетова), Słoszów (жовта), Świeradów-Zdrój (темно-синя), Paprotki (оранжева), Bukówka (зелена) [Джерело: Limanówka et al. 2012]



Однак, інтерпретуючи дослідження ІМВГ, слід мати на увазі, що вже зараз переважна більшість гірськолижних курортів обладнані системами засніження, використання яких є дорогим, але не загрожує високій прибутковості цих курортів, що дозволяє окупити інвестиції вже через 7 років [Omachel 2011]. У цьому дослідженні застарілі сценарії викидів МКЗК (A1, A2, B1, B2) були використані як основа для адаптованої моделі RegCM [IMGW 2013d], але це не змінює того факту, що ці результати вказують на значні розбіжності між прогнозами в різних сценаріях викидів. Місцеві та короткострокові тенденції можуть також не збігатися із загальносвітовими та довгостроковими прогнозами [Jaszewski et al. 2015]. Не можна виключати, що будуть нові, більш однозначні та точні прогнози щодо снігових умов або що вони є доступними чи здійсненими для окремих територій. На рівні загальнонаціональних досліджень та аналізів, що складають основу національної стратегії адаптації [SPA2020] для гірськолижної індустрії були сформульовані такі висновки [Sadowski and Gworek 2013, pp. 168–169]:

«Щодо зимового туризму, особливо в низьких горах, у передгір'ях, у районах височин (Бескиди, Погуже, Розточе, Нижня Сілезія) – послідовне зменшення кількості днів із сніговим покривом та підвищення температури взимку можуть негативно вплинути на туристичну привабливість цих районів. Перерви у роботі гірськолижних курортів, спричинені несприятливими термальними умовами та потребою забезпечити схили снігом призводять до збільшення витрат на обслуговування інфраструктури та пов'язані з цим фінансові проблеми суб'єктів, що обслуговують туристичний рух. Слід відмітити незначну в національному масштабі частку гірськолижного туризму у загальному туристичному потоці (кваліфікований туризм становить лише близько 1% польських туристичних поїздок, база розміщення в горах є сезонною, з явною перевагою у використанні її протягом сезону відпусток).

Порівняно низьке значення зимового туризму в Польщі, безсумнівно, зумовлене відсутністю достатньо сприятливих умов для розвитку цього сектору (гірські лижі, сноуборд, скі-тур). На це впливають екологічні умови, включаючи кліматичні, а також відносини права власності. З іншого боку, райони з найбільш сприятливими умовами для зимового туризму, а саме гори Татри та Карконоше, характеризуються обмеженим туристичним потенціалом та місткістю через формальну охорону їх природних цінностей та ресурсів в межах створених тут національних парків. Ці обмеження в ситуації прогнозованих для цього виду туризму складних погодних умов підвищують чутливість гірськолижних курортів Польщі до кліматичних змін. Ця чутливість додатково зростає завдяки вже здійсненим інвестиціям, які можуть виявитись невдалими у разі настання прогнозованих змін клімату (наприклад, проєкт «Сім Долин» у Бескиді-Сондецькому)».

Коли справа стосується практики оцінки впливу на навколишнє середовище, вкрай важливо розглянути аспект невизначеності впливу зміни клімату на умови експлуатації гірськолижної галузі. Ця невизначеність зростатиме із зміщенням часового горизонту прогнозу. Варто підкреслити, що у світлі керівних принципів Європейської Комісії [ЄК 2013a та 2013b] неприпустимо відхилятися від оцінки через відсутність надійних можливостей для точного прогнозу. Якщо це неможливо, слід провести аналіз ризиків, використовуючи кілька кліматичних сценаріїв. У світлі наявних досліджень не можна однозначно стверджувати, що у короткостроковій перспективі зміна клімату загрожує прибутковості інвестицій на гірськолижних курортах (до 2030 р.). У довгостроковій перспективі, особливо у другій половині 21 століття, умови лижного спорту у польських горах можуть різко погіршитися. Навіть у верхніх австрійських Альпах поточні прогнози вказують, що засніження (з використанням сучасних технологій) не зможе гарантувати сніг під час зимових канікул – принаймні раз на п'ять років у піковий сезон будуть траплятися тижні без снігу на схилах [Formayer 2007 від ЄЕЗ 2009].

Важливо зазначити, що наслідки, пов'язані зі створенням гірськолижного курорту, такі як видалення дерев та забудова земель (дороги, стоянки, будівлі) зберігатимуться протягом багатьох років після припинення збиткової діяльності. Ці наслідки будуть пов'язані з впливом на сам клімат (наприклад, зменшення поглинання CO₂ деградованими екосистемами), а також можливістю пристосування до них (наприклад, зменшення утримання та прискорення поверхневого стоку на знелісених та забудованих схилах або вплив фрагментованих лісів на буревії). Прогнозовані зміни клімату стосуватимуться не тільки підвищення температури, але всіх його елементів, включаючи кількість та інтенсивність опадів. Вони будуть важким тягарем не лише для місцевої та національної економіки, але й для природних екосистем та рослинних і тваринних популяцій, які їх населяють. Гірські райони в Польщі підлягають загрозам посилення паводків (з + 10% у Східних Судетах в Опольському регіоні, до понад + 250% в Карпатах у Малопольському воєводстві), так і погіршенням навколишнього середовища, пов'язаним зі зміною клімату (Карпати та Сувальщина). Ці загрози проілюстровані на малюнках нижче.

Рисунок 10. Відсоткове збільшення ризику затоплення в період 2071–2100 рр. порівняно з періодом 1961–1990 рр. для сценарію A1B [Джерело: JRC-IES за CLIMATE-ADAPT 2016]

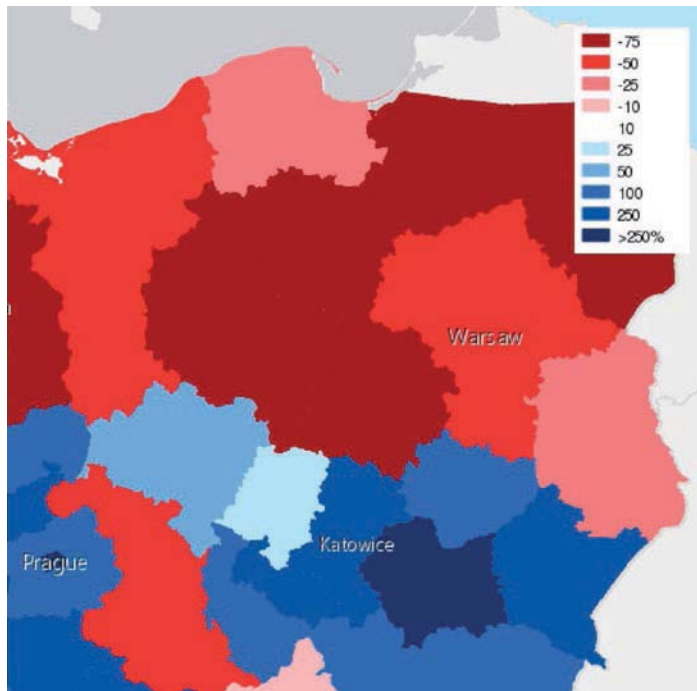
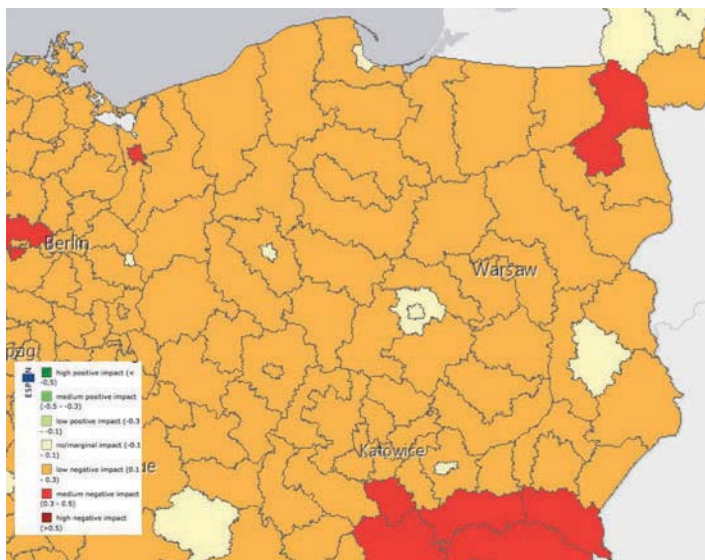


Рисунок 11. Потенційний вплив змін клімату на навколишнє середовище. Маркування: жовтий колір – відсутність або незначний вплив; оранжевий – незначний негативний вплив; червоний – помірний негативний вплив [Джерело: EPSON Climat після CLIMATE-ADAPT 2016]



Лижний спорт як фактор, що впливає на зміну клімату

Туризм і подорожі є елементом світової економіки, який суттєво впливає на викиди парникових газів. В даний час цей сектор відповідає за 5% глобальних викидів CO₂, а його пов'язаний з викидами інших парникових газів вплив на зміну клімату (що виражається як радіаційний вплив) становить 14%. Порівняно зі світовим туризмом, економіка лише чотирьох країн має більший вплив на зміну клімату. Це важливо, оскільки туризм – це діяльність, якою конкретна людина займається лише кілька тижнів на рік. Прогнозована частка туризму у викидах газу збільшиться [UNEP 2016].

Транспортування людей є головним фактором впливу туризму на клімат. Дослідження підтверджують, що на туризм припадає 20–40% автомобільного руху та 60–90% повітряного руху [Peeters 2006]. Переміщення людей відповідає приблизно за 75% викидів парникових газів, пов'язаних з туризмом, тоді як лише туристичний повітряний рух становить приблизно 40% [Wit et al. 2006]. Більш точні та по суті збіжні розрахунки представлені в наступних діаграмах та таблиці.

Рисунок 12. Викиди CO₂ від різних видів туристичної діяльності у 2005 році (у %) [Джерело: Ehmer P., Heumann E., Climate Change and Tourism. Дослідження Deutsche Bank, 11 квітня 2008 р. за Kamieniecka et al. 2008]

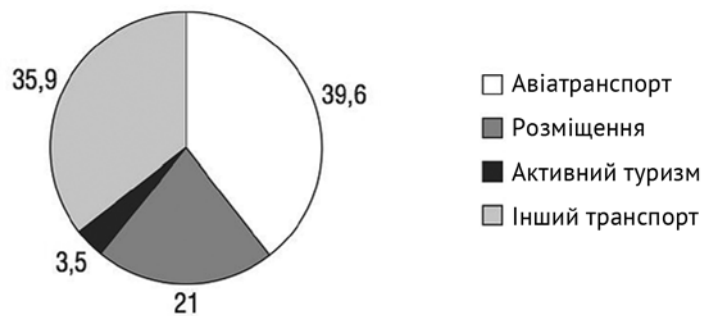


Рисунок 13. Види транспорту, обрані міжнародними туристами у 2004 році (у%) [Джерело: Ehmer P., Heumann E., Climate Change and Tourism. Дослідження Deutsche Bank, 11 квітня 2008 р. за Kamieniecka et al. 2008]



Таблиця 1. Частка туризму в викидах від окремих секторів економіки [Джерело: Serrano-Bernardo і in. 2012]

Сектор	Викиди CO ₂ , млн. тонн	Частка туризму, %
Повітряний транспорт	515	40
Автомобільний транспорт	420	32
Інший транспорт	45	3
Проживання	274	21
Інша туристична діяльність	48	4
Туризм разом	1302	-
Викиди у світі	26400	4,9

Літературні дані свідчать про численні та значні впливи туризму на викиди парникових газів. Однак, оцінюючи вплив планів та проєктів на навколишнє середовище і, зокрема, клімат, слід застосовувати практичний підхід та використовувати здоровий глузд [Європейська комісія 2013а, 2013б]. Варто зазначити, що у польській реальності функціонування гірськолижних курортів всередині країни зменшує відстань між місцем проживання та пунктом призначення, і саме ця поїздка є основним джерелом викидів парникових газів, пов'язаних із катанням на лижах.

Це може суттєво покращити результат інвестиційного вибору щодо нульового варіанту (відсутність інвестицій) з точки зору впливу на клімат, оскільки в останньому випадку попит на цей вид послуг буде задоволений за кордоном (переважно в Альпах), що передбачатиме необхідність подолання автомобілем чи літаком додаткових сотень кілометрів. Викиди, безпосередньо пов'язані з роботою гірськолижного курорту, тобто з попитом на електроенергію гірськолижних витягів, снігозаготівельних систем та опалення приміщень є порівняно невеликими порівняно з непрямыми викидами, пов'язаними з поїздками автомобілем чи літаком на гірськолижні курорти. Однак ні факт скорочення шляху до відпочинку (у разі відпочинку в польських горах) порівняно з альпійськими курортами, ні незначні прямі викиди не звільняють від аналізу впливу інвестицій та вибору раціональних рішень, які матимуть якнайменший вплив на клімат. Це повинно стосуватися як прямих впливів (мінімізація масштабів вирубки лісів, забудови зелених насаджень та споживання енергії, максимізація використання відновлюваних джерел енергії), так і непрямих впливів (мінімізація туристами відстаней для доїзду на гірськолижний курорт і для щоденного доїзду на схил, максимізація використання масових транспортних засобів – залізниці та автобусів). Приклади з північноамериканського континенту демонструють, що можна покрити енергетичні потреби гірськолижної станції за рахунок поновлюваних джерел не тільки частково, а й повністю, і вдвічі зменшити її споживання.

Обов'язок включати пом'якшення та адаптацію до зміни клімату до оцінки впливу на навколишнє середовище випливає з правових актів та документів, таких як:

- Закон від 3 жовтня 2008 року про надання інформації про навколишнє середовище, його захист, участь громадськості в охороні навколишнього середовища та про оцінку впливу на навколишнє середовище (Вісник Законодавства 2013 р., пункт 1235, зі змінами);

- Закон від 27 квітня 2001 р. про охорону навколишнього природного середовища (Вісник Законодавства 2013 р., пункт 1232, зі змінами та доповненнями);
- Директива 2011/92 / ЄС Європейського Парламенту та Ради від 13 грудня 2011 року про оцінку впливу деяких державних та приватних проєктів на навколишнє середовище;
- Директива 2014/52 / ЄС від 16 квітня 2014 року про внесення змін до Директиви 2011/92 / ЄС про оцінку впливу деяких державних та приватних проєктів на навколишнє середовище (Директива про внесення змін набула чинності 15 травня 2014 року, а держави-члени повинні були до 16 травня 2017 року імплементувати її положення);
- Стратегічний план адаптації для секторів та регіонів, чутливих до змін клімату, до 2020 року з перспективою до 2030 року, так званий SPA2020 (перший стратегічний документ, який безпосередньо стосується питання адаптації до змін клімату);
- Рамкова конвенція ООН про зміну клімату (UN-FCCC) 1992 р. та Кіотський протокол 1997 р.;
- Розпорядження Європейського Парламенту та Ради (ЄС) № 1303/2013 від 17 грудня 2013 року, що встановлює загальні положення про Європейський фонд регіонального розвитку, Європейський соціальний фонд, Фонд згуртованості, Європейський сільськогосподарський фонд розвитку сільських територій та Європейський морський та рибальський фонд, а також скасовує Розпорядження Ради (ЄС) № 1083/2006.

Гори та кліматичні зміни

Вплив змін клімату на гірські райони є дуже широким і складним питанням, яке не може бути детально обговорене в межах даної публікації. Однак варто згадати найважливіші моменти цієї взаємодії.

Зростання кількості опадів, включаючи пропорційно більшу кількість опадів дощу порівняно з опадами снігу викличе:

- більший ризик паводків;
- більший стік взимку і менший стік навесні та влітку, що порушить природну сезонну мінливість витрат води (наприклад, умови нересту риб, гніздування водно-болотних птахів);
- тривалі надзвичайно низькі рівні вод, що створює ризик відсутності стабільного живлення водозаборів для питного та промислового водопостачання, забезпечення гідроелектростанцій, а також відсутність умов для внутрішнього судноплавства, забору та скидання вод для потреб вугільних електростанцій (наприклад, Поланець, Козеніце);
- підвищена інтенсивність ерозії ґрунту;
- більший ризик появи нових та активація старих зсувів через збільшення інфільтрації ґрунту;
- посилення ерозії, накопичення та забруднення завислими речовинами вод гірських річок, збільшення витрат, пов'язаних з «утриманням вод» та гідротехнічними спорудами, мостами та необхідністю додаткової очистки комунальних вод;
- реальний ризик виникнення проблем із водопостачанням населення під час посухи;

- ризик забезпечення водопостачання худоби, включаючи стада, що пасуться на гірських пасовищах;
- реальний ризик погіршення стану здоров'я і навіть загибелі лісу через часті посухи;
- підвищений ризик пожеж у посушливе літо.

Підвищення температури повітря найімовірніше призведе до:

- зміщення кліматичних та рослинних поясів разом із зменшенням площі нижчих поясів за рахунок вищих (гірська сосна за рахунок гірських пасовищ, верхні гірські ліси за рахунок нижніх тощо);
- зменшення ареалу та збільшення ізоляції популяцій високогірних організмів;
- деградація екосистем у нижніх частинах їхнього поточного існування, включаючи цінні в природному та господарському значенні гірські ліси, хоча виробництво деревини може збільшитися через продовження вегетаційного періоду;
- збільшення впливу сильних вітрів на ліси та пов'язані з цим пошкодження (буревії і вітровали);
- більша загроза гірським рослинам і тваринам внаслідок конкуренції з боку низинних видів, включаючи інвазійні;
- деградація гірських торфовищ з їх реліктовою флорою та фауною;
- зникнення оселищ та вимирання гірських і холодноводних видів (наприклад, лососевих).

Вищезазначені питання були розглянуті у звітах, присвячених горам МКЗК [Beniston and Fox 1996] та ЄЕЗ [2009, 2010a та 2010b], в яких можна знайти бібліографічну інформацію щодо подальших публікацій.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Рекомендації, представлені нижче, є вдосконаленням керівних принципів, що містяться у двох публікаціях Європейської Комісії: «Посібник з урахування змін клімату та біорізноманіття в стратегічній оцінці впливу на навколишнє середовище» та «Посібник з інтеграції змін клімату та біорізноманіття в оцінку впливу на навколишнє середовище».

Аналіз та заходи щодо зменшення викидів парникових газів (заходи щодо пом'якшення наслідків) можуть сприйматись установами та інвесторами, які бажають розвивати свою діяльність у гірськолижній галузі, як перешкода для реалізації планів та вимоги, що призводять до додаткових витрат. Однак варто зазначити, що така діяльність також може принести користь. Хороші транспортні рішення з точки зору захисту клімату покращать якість повітря та зменшать вплив дорожнього шуму, що підвищить туристичну конкурентоспроможність даного місця (гміни) та якість життя її мешканців. Що стосується внутрішніх витрат самого проєкту, то зменшення викидів гірськолижного курорту відбуватиметься головним чином за рахунок посилення енергозбереження та енергоефективності (переважно снігозаготівельних установок), що безпосередньо призведе до мінімізації витрат.

Включення до планування та проєктування інвестицій здатності адаптуватися до кліматичних змін по суті піде на користь гірськолижній галузі.

Ретельний аналіз, проведений у цій галузі, дозволяє зменшити ризик у бізнесі, який у випадку поєднання лижного спорту і клімату може бути ключовим. Банки та страховики, які беруть участь у проєкті, також можуть очікувати відповідного аналізу. Якість прогнозу може мати вирішальне значення як для можливості отримання їх підтримки, так і для витрат (процентна ставка за позику, розмір страхової премії).

Якщо ви хочете використати кошти ЄС, на етапі підготовки заявки необхідно представити результати оцінки чутливості проєкту до кліматичних змін та можливості його адаптації. У цьому випадку проведення відповідного аналізу є вирішальним фактором успіху проєкту.

Через ключовий, прямий і незаперечний взаємозв'язок між кліматом та бізнесовим ризиком у гірськолижній галузі екологічна процедура може і повинна бути невід'ємною частиною планування інвестиційного процесу на основі ключових висновків інших його компонентів (наприклад, SWOT-аналіз та техніко-економічне обґрунтування), а також забезпечувати методичний супровід. Документ Європейської Комісії «Методичні вказівки для керівників проєктів: стійкість вразливих інвестицій до кліматичних змін» [MS 2016] може бути дуже корисним для інтеграції кліматичного ризику в ширший бізнес-контекст.

Стратегічна оцінка впливу на навколишнє середовище (СОВНС)

Врахування зміни клімату в СОВНС вимагає, крім стандартної оцінки впливу проєкту на навколишнє середовище та представлення способів пом'якшення змін клімату, також аналізу, чи включає вона адекватні методи адаптації до змін клімату.

Концентрація на вигодах

Інтеграція проблеми кліматичних змін (та біорізноманіття) у процедуру СОВНС має на меті максимізувати п'ять переваг:

1. Досягнення цілей щодо клімату та біорізноманіття (обмеження викидів парникових газів та зниження біорізноманіття до 2020 року є головними екологічними цілями ЄС);
2. Дотримання законодавства ЄС та національного законодавства (директиви, закони, нормативні акти, стратегії кліматично-енергетичні та адаптаційні – дотримання їх обумовлює можливість реалізації плану);
3. Стійкість плану або програми до змін кліматичних умов (зміна екологічної довідкової бази плану та можливості його реалізації);
4. Управління конфліктами та потенційною синергією між змінами клімату, біорізноманіттям та іншими екологічними проблемами (оптимізація плану, максимізація переваг в рамках плану);
5. Включення та просування екосистемних послуг (оптимізація плану з метою мінімізації зовнішніх витрат та максимізації зовнішніх вигод).

План повинен не тільки відповідати національній політиці та законодавству, але також бути оптимальним з точки зору витрат на протидію причинам зміни клімату та адаптацію до їх наслідків, а також іншим екологічним проблемам.

Кліматичні міркування повинні бути включені до оцінки, плану чи програми на ранній стадії, коли ще можливі далекосяжні модифікації з метою мінімізації впливу на клімат та адаптації до його змін.

До проєкту слід залучити зацікавлені сторони, щоб отримати їх допомогу у визначенні основних проблем. Особливо це стосується адміністративних органів, дослідницьких підрозділів, компаній та громадських організацій, що реалізують завдання та проєкти у галузі відновлюваних джерел енергії, енергоефективності, економіки з нульовими викидами та адаптації до кліматичних змін.

Найважливіші виклики СОВНС в галузі зміни клімату

Довготривалість. Зміна клімату – це довготривалий процес, наслідки якого дуже розтягнуті в часі, але сукупні. Для правильної оцінки мінімізації впливу на клімат та адаптації до його змін не можна зупинитися лише на аналізі його поточного стану. Не рекомендується аналіз одинарного часового моменту – натомість слід враховувати тенденції при введенні в дію плану чи програми.

Складність явищ та причинно-наслідкові зв'язки. Вплив змін клімату та інших екологічних аспектів дуже складний. Додатковим виміром є взаємозв'язок між впливом клімату та адаптацією до його змін. Гарним є приклад штучного снігу як ефективного методу адаптації, але він збільшує споживання енергії та води, тим самим сприяючи глобальному потеплінню (викиди CO₂) та посилюючи його наслідки (дефіцит води). Наявність штучного снігового покриву порушує природну циркуляцію води і затримує початок вегетації. Це може бути додатковим фактором (крім зміни клімату), який змінює зволоження ґрунту та фенологію рослин, що ростуть на ньому. Є багато прикладів таких складних залежностей. Спосіб вирішення цих проблем полягає в тому, щоб зосередитися на найважливіших процесах і тенденціях та проаналізувати сценарії.

Невизначеність. Цей фактор наявний у будь-якій ситуації прийняття рішень, однак зростає з часом та складністю проблеми. Особливо суттєвою є невизначеність у ситуації управління кліматичними змінами. Її слід враховувати на ранній стадії аналізу (*screening*), а на пізнішій стадії можна аналізувати з використанням сценаріїв та приблизних показників. Там, де впливи неможливо передбачити, слід зосередитися на можливих ризиках. При виборі альтернативних способів досягнення цілей плану чи програми та заходів по'якшення слід використовувати принцип обережності.

Практика ОВНС

Спосіб врахування проблематики біорізноманіття та змін клімату повинен бути адаптований до конкретного контексту плану чи програми. Слід застосувати практичний підхід і користуватися здоровим глуздом. У випадку гірськолижних курортів це може означати більший акцент на непрямих наслідках використання транспорту, пов'язаних з туристичними подорожами та проживанням, порівняно з незначним впливом гірськолижних витягів або зменшенням масштабів секвестрації, пов'язаних з переформатуванням ділянки під трасу і витяг. Усі ці елементи потребують аналізу, але основна увага повинна бути зосереджена на сферах, де можливе реальне та економічно ефективно вдосконалення.

Правильне вирішення обговорюваного питання вимагає на практиці інформування окремих членів команди проєкту про необхідність враховувати не лише поточний стан довкілля, а й його майбутній стан, викликаний змінами клімату. Слід також повідомити про сукупний вплив проєкту та глобальні зміни клімату в результаті його реалізації. Це дозволяє включити питання зміни клімату до оцінки впливу на інші елементи довкілля та підготувати висновки, які будуть враховані при оцінці, а також мінімізувати кліматичні наслідки, пом'якшити їх та адаптувати.

Усі ключові аналізи слід проводити з використанням кліматичних сценаріїв. Одним із них може бути проста екстраполяція тенденції, яка спостерігається в даний час. Варто також розглянути принаймні два сценарії викидів та прогнози зміни клімату на їх основі: найбільш оптимістичний (наприклад, сценарії RCP 2.6 або B1) та песимістичний (наприклад, сценарії RCP 8.5 або A1B). Основною дією, необхідною для адекватної оцінки документації, є визначення, для яких сценаріїв і до якого моменту є адекватними основні припущення проєкту та прогнози впливу. Це стосується, зокрема, можливості застосування штучного засніження. Адже проєкт повинен зважувати соціально-економічні вигоди та екологічні наслідки, і цей баланс може кардинально змінитися, якщо перша складова буде доступною лише протягом короткого періоду часу.

Зміни клімату є фактом, але їх детальний перебіг невідомий. Особливо це стосується такого складного процесу, як виникнення та утримання снігового покриву. Оцінка впливу на навколишнє середовище повинна аналізувати як можливості зменшення впливу, так і оптимальні шляхи адаптації до них, враховуючи наукові знання та цілі національних і європейських стратегій.

Відповідно до нормативних актів, оцінка впливу на навколишнє середовище повинна розроблятися відповідно до рівня сучасної науки. Це означає, що заперечення факту існуючого глобального потепління та наукових прогнозів щодо нього можуть вважатися незаконними.

Опис стану навколишнього середовища

Він повинен включати кількісні метеорологічні дані та кліматичні прогнози, які стосуються можливо найбільш локальних погодних умов (найближчі метеостанції, регіональні/місцеві кліматичні прогнози). Прогноз повинен базуватися на кількох сценаріях.

Опис плану

Опис плану повинен включати всі ті його елементи, реалізація яких може передбачати зміну кількості та виду використаної енергії, дорожньо-транспортної системи та зміну землекористування. Крім того, необхідно вказати ті елементи навколишнього середовища, які будуть перебувати під тиском змін клімату і на які може вплинути реалізація оціненого проєкту. Це особливо стосується гідрології та біорізноманіття.

Опис впливів

Необхідно достовірно оцінити викиди, пов'язані з реалізацією запланованих проєктів – безпосередньо (в першу чергу включаючи споживання енергії)

та опосередковано (пов'язані зі збільшенням туристичного руху – поїздками лижників). Впливом може також стати зменшення викидів вуглекислого газу через зміну землекористування. Для цього типу аналізу існує багато інструментів, починаючи від простих підрахунків викидів і закінчуючи інтегрованими інструментами оцінки програм (наприклад, CO₂MPARE). На етапі планування неможливо отримати однозначні розрахунки, але з огляду на сучасні досягнення та доступність інструментів описове трактування цієї теми слід вважати абсолютно недостатнім. Результатом аналізу впливу має бути числове значення або його розрахований діапазон, виражений у еквіваленті вуглекислого газу CO₂e: викиди (прямі та непрямі) та зміна поглинання екосистемою. Ці розрахунки слід проводити для індивідуальних варіантів реалізації проєкту та кліматичних сценаріїв (матриця).

Оцінка наслідків впливів

Поодинокі дії завжди матимуть відносно несуттєве значення порівняно з глобальними чинниками зміни клімату. Тому в цьому пункті слід проаналізувати вплив оцінюваного плану на реалізацію національних (і регіональних, місцевих та галузевих – якщо такі є) цілей кліматично-енергетичної політики (на даний момент «20-20-20»).

Для такої чутливої галузі, як гірськолижний спорт, опис наслідків впливів повинен також включати кліматичні зміни, які вплинуть на досягнення цілей плану.

Цей аналіз слід проводити для індивідуальних варіантів реалізації проєкту та кліматичних сценаріїв (матриця).

Мінімізація впливів та компенсація наслідків

Рекомендованою формою пом'якшення та адаптації до зміни клімату є категорія заходів «без жалю» (*no-regret measures*), які приносять користь, тобто є економічно ефективними навіть за відсутності кліматичних змін. «Під час ОВНС, якщо ви не впевнені в характері потенційних загроз, ви можете застосувати принцип обережності та змінити запланований план або програму, вводячи заходи «*no-regret*» або майже «*no-regret*», щоб зменшити ризик виникнення серйозних проблем під час реалізації запланованого плану або програми. Це повністю відповідає вимозі Директиви ОВНС «запобігати, зменшувати і, наскільки це можливо, компенсувати будь-які значні негативні наслідки для навколишнього середовища, що виникають внаслідок реалізації плану або програми» [ЄК 2013a].

Приклади можливих дій:

- Пом'якшення наслідків зміни клімату:
 - управління транспортом:
 - a. підтримка зменшення тривалості подорожей згідно з планом;
 - b. підтримка пересування без автомобіля;
 - c. пропозиція різноманітних варіантів подорожей для заохочення зміни виду транспорту на більш екологічний (автомобіль на поїзд), наприклад, ефективна, інтегрована система громадського транспорту, або розміщення гірськолижних курортів у місцевостях із залізничним сполученням та великими готельними комплексами;

- d. сприяння пішим прогулянкам (влітку також на велосипеді), наприклад, завдяки близькості готелів до гірськолижних трас та сполученню з безпечними пішохідними та велосипедними маршрутами;
- e. управління пропозицією та ціною місць для паркування, бонуси за поїздки в автобусі та спільне користування автомобілем, наприклад, додаткові збори за паркування автомобілів без пасажирів, велика кількість зручно розташованих місць стоянок для автобусів, зупинка лижного автобуса, яка розташована ближче до витягів, ніж стоянка для автомобілів.
- енергозбереження:
 - a. обладнання, наприклад: системи штучного засніження, витяги;
 - b. будівель, наприклад: канатні дороги, кафе, готелі;
- зменшення викидів CO₂ шляхом обмеження використання твердого викопного палива для опалення будівель та/або сприяння альтернативним джерелам теплопостачання;
- зменшення викидів метану завдяки ефективній системі управління комунальними відходами та стічними водами;
- зменшення втрат зелених та лісистих площ, що поглинають CO₂, наприклад, «зелені» стоянки (вкриті травою та деревами), відкриті водойми.
- Адаптація до змін клімату:
 - розташування гірськолижних курортів у районах з високою гарантією природного снігового покриву – якомога вище і на північних схилах;
 - реалізація планів щодо гарантування цілорічних туристичних розваг, зокрема, в безсніжні зими (наприклад, басейни, геотермальні басейни, зимові/літні бігові маршрути та велосипеди МТВ);
 - системи штучного засніження з високою ефективністю при додатніх температурах;
 - ефективна система отримання та очищення дощової та талої води, яка буде повторно використана для засніження;
 - інфраструктура готелів та громадського харчування з високим тепловим стандартом, що також забезпечує прохолоду в жарку погоду;
 - використання сонячної енергії для зимового періоду, а в літній період – продаж надлишку або використання її для покращення стандарту туристичної пропозиції (кондиціонер, басейн з підігрівом).

У випадку прогнозування негативних наслідків компенсаційні заходи можуть полягати у збільшенні лісонасаджень, що вирівняє їх дефіцит, пов'язаний із запланованою зміною землекористування. Однак у цьому випадку слід зазначити, що заліснення не повинно відбуватися на цінних відкритих територіях, наприклад, гірських луках. При посадці можна досягти позитивного ефекту синергії, наприклад в районах охорони ландшафту та кажанів. Більш витонченим методом компенсації змін при секвестрації є створення водно-болотних угідь або покращення функціонування існуючих. У випадку з районами, призначеними для гірськолижного відпочинку, реалізація тако-

го варіанту малоімовірна, хоча можна розглянути можливість використання системи збору дощової і талої води для засніження та включення в неї заболоченої території, яка також може використовуватися для очищення води від завислих речовин. Те саме може стосуватися територій, призначених для послаблення паводкових загроз під час рясних опадів.

Моніторинг

Моніторинг плану може включати збір та аналіз інформації про реалізацію проєктів і заходів, які мають кліматичні наслідки. Така інформація може стосуватися:

- змін клімату, зафіксованих метеорологічними станціями на території, охопленій планом;
- кількості туристів, які користуються громадським транспортом, кількості транспортних засобів, які пересуваються дорогою або користуються автостоянкою (дані перевізників, операторів автостоянок, дорожні дослідження);
- споживання енергії, палива та води на території або в секторі, охопленому планом (дані водоканалів, енергетичних мереж);
- фактичних змін у землекористуванні (аерофото- та супутникові знімки).

Кумулятивний ефект

Аналіз сукупних ефектів повинен стосуватися двох аспектів.

В першому слід оцінити, чи є передбачення щодо суттєвої взаємодії між впливом проєкту та впливом кліматичних змін. Це може проявлятися, наприклад, місцевим збільшенням ризику підтоплення або зменшенням площі захищених оселищ.

Другим, більш важливим аспектом прогнозу кумулятивного ефекту повинен бути аналіз можливості взаємодії між оцінюваним планом та іншими планами, і зокрема можливостей досягнення ефекту синергії, наприклад, у сферах захисту від паводків, низького водозабезпечення та покращення якості повітря.

Транскордонний вплив

Вузько зрозумілий транскордонний вплив, як правило, малоімовірний. У більш широкому контексті варто проаналізувати рух іноземних туристів до Польщі та польських туристів за кордон. З точки зору захисту клімату надзвичайно важливо скоротити відстань між місцем проживання та місцем відпочинку та сприяти розвитку масових транспортних засобів (крім пасажирських авіарейсів).

Контрольні запитання

Наступні запитання, що стосуються ключових аспектів пом'якшення наслідків зміни клімату, адаптації до змін клімату та взаємодій, що відбуватимуться між зміною клімату та реалізованим планом (його впливом), можуть бути корисними для оцінки того, чи було повністю вирішено проблему зміни клімату на етапі планування діяльності у лижній галузі.

Пом'якшення наслідків зміни клімату

1. Чи розглядає план питання зменшення викидів парникових газів та як це відповідає аспекту досягнення цілей кліматично-енергетичної політики (насамперед транспорт, а також використання викопного палива, зокрема вугілля, поводження з відходами, зміни у землекористуванні, що зменшують поглинання вуглецю екосистемою) ?
2. Чи розглядає план використання енергозберігаючих технологій та як це відповідає реалізації цілей кліматично-енергетичної політики (наприклад, витяги, параметри будівель, тип освітлення)?
3. Чи розглядає план використання відновлюваних джерел енергії та як це відповідає реалізації цілей кліматично-енергетичної політики (наприклад, сонячні батареї, колектори, теплові насоси, мікрогенерація)?

Адаптація

1. Чи передбачає план зміну кліматичних умов для катання на лижах, а особливо чи визначає їх граничні параметри, а також коли і за яких умов неможливо буде займатись лижним спортом?
2. Чи передбачає план неможливість кататися на лижах та чи аналізує вплив запланованих проєктів на можливість туризму на основі інших форм діяльності?
3. Чи вказує план масштаб екологічних загроз, пов'язаних із зміною клімату, зокрема гідрологічних умов (наприклад, підвищений ризик паводків)?
4. Чи передбачає план можливості, пов'язані зі зміною клімату (наприклад, підвищена привабливість гірських районів влітку, під час спеки)?

Ключові взаємодії

1. Яким буде вплив підвищення температури на споживання енергії (наприклад, позитивний: опалення приміщення, негативний: ефективність засніження)?
2. Чи можливо задовольнити зростаючий попит на воду в певній місцевості з її гідрологічними умовами, і чи не будуть ці умови істотно змінюватися?
3. Яким буде вплив штучного засніження та перетворення земель на їх вологоутримуючу здатність в умовах великої мінливості опадів, посухи та повені (наприклад, на час та масштаби межней у басейні річки, ймовірність та масштаби повені у забудованих районах)?
4. Чи збільшить реалізація плану негативний вплив змін клімату на біорізноманіття?

Інформаційна картка проєкту (ІКП) та Звіт про вплив проєкту на навколишнє середовище (ЗВНС)

Аналіз впливу на клімат, а також чутливості та адаптації до його змін слід проводити насамперед на стадії стратегічних оцінок. Це пов'язано із системним зв'язком між зміною клімату та лижною індустрією, а також тим фактом, що ключові рішення потрібно приймати до початку конкретних проєктів. У разі необдуманого планування розвитку гірськолижного туризму в місцях, де немає

шансів забезпечити хороші, конкурентні снігові умови або на територіях, що не гарантують отримання позитивного екологічного дозволу (через вимоги щодо охорони природи – Natura 2000 або охорони води – РВД), кліматичні зміни та пристосованість до них безглузді. Коли попередньої стратегічної оцінки немає або під час роботи необхідно доопрацювати її до конкретного проєкту, під час роботи над інформаційною картою проєкту ІКП та звітом ЗВНС слід застосовувати рішення, аналогічні розглянутим у випадку ОВНС.

Ключовим елементом звіту про вплив на навколишнє середовище проєкту гірськолижної індустрії при аналізі впливу на окремі його компоненти має бути врахування кліматичного фактора. Йдеться про сукупну оцінку впливу, але в більш широкому контексті, ніж це зазвичай має місце у національній практиці ОВНС. Зазвичай сукупна оцінка впливу включає підсумовування впливів певного типу (наприклад, викиди в атмосферу, шум) або тих, що генеруються певним видом інвестицій (наприклад, дороги, вітрові турбіни). Тим часом взаємовідносини між взаємодіями різних типів можуть мати складний характер. Зокрема, у разі зміни клімату ефект синергії може мати позитивні або негативні (з точки зору оцінки переваг) кумулятивні ефекти, і наслідки можуть взаємно нівелюватися. Такі екологічні зв'язки кліматичних змін створюють потенційно величезну та важку для концептуалізації кількість взаємодій. Практичним способом проведення аналізу може бути оцінка впливу зміни клімату на інші компоненти порівняно з поточним станом та в кількох перспективних кліматичних сценаріях (наприклад, екстраполяція поточної тенденції та песимістичний чи оптимістичний сценарій викидів). Приклади взаємодій, які можуть виникнути в конкретних ситуаціях та сценаріях, представлені в таблиці нижче.

Таблиця 2. Найважливіші сфери взаємодії між впливом гірськолижного курорту та глобальними кліматичними змінами, які слід аналізувати при розгляді окремих кліматичних сценаріїв.

Компоненти, що оцінюються	Зона взаємодії
Вода	<ul style="list-style-type: none"> • підвищений попит на воду для штучного засніження за відсутності природного сніжного покриву • збільшення потреби у воді в періоди посухи • скорочення наявних водних ресурсів через нестабільну кількість опадів • екстремальний рівень води (повені та межені) – загроза нижчерозташованим районам та функціонуванню самого лижного осередка
Біорізноманіття	<ul style="list-style-type: none"> • зменшення кількості наявних гірських оселищ • зникнення та деградація торфовищ • зникнення ареалів реліктових видів флори та фауни • потрапляння низинних та інвазійних видів, особливо в трансформовані гірські оселища • посилення туристичного та відпочинкового тиску у горах як місці втечі від спеки влітку
Території Natura 2000	<ul style="list-style-type: none"> • впливи подібні як на біорізноманіття, з додатковим опосередкованим впливом зміни водних відносин: погана гідратація оселищ є однією з частих загроз, згаданих у планах охоронних завдань, а загроза реалізації екологічних цілей вод є частиною оцінки впливу на оселища.
Поверхня землі	<ul style="list-style-type: none"> • ерозія ґрунту на схилах та сусідніх територіях, пов'язана зі зливами та дощем (не снігом) взимку • ризик появи нових та активації старих зсувів

З огляду на місцеві умови та детальні організаційні і технічні рішення наслідки змін клімату можуть відрізнятись, а їх значення може бути різним. Беручи до уваги дані літератури та національні реалії, можна виділити дві особливо проблемні області: дефіцит води та вплив на гірську природу.

Більшість гірськолижних курортів Польщі вже зараз борються з дефіцитом води. Зміна клімату може збільшити попит на воду для штучного засніження схилів до рівня, з яким місцеві джерела не зможуть впоратися. Існує велика ймовірність того, що ще до часу, коли настання потепління (додатні зимові температури) завадить праці гірськолижних курортів, вони не зможуть працювати через відсутність води для штучного засніження. Тим часом збільшення забору води може негативно позначитися на здатності задовольняти побутові потреби населення, підтримці санітарно-екологічного попуску у водотоках та гідратації природних оселищ.

Зміна клімату дуже сильно негативно впливає на природу гір, що має вирішальне значення для існування багатьох типів оселищ та виживання видів. Незалежно від діяльності гірськолижної індустрії, із підвищенням температури середовища кількість оселищ гірських організмів зменшуватиметься, їх стан та ізоляція погіршуватимуться, а тиск з боку низинних та інвазійних видів зростатиме. Гірськолижні курорти та супутня інфраструктура можуть додатково займати ці місця існування, що скорочуються, поглибити їх фрагментацію та відособленість окремих ділянок, а також сприяти поширенню в горах низовинних та інвазійних видів.

Зазначені два аспекти оцінки місцевого впливу гірськолижних курортів у поєднанні із глобальним кліматичним впливом слід аналізувати особливо ретельно, використовуючи реалістичні сценарії.

Слід ще раз підкреслити, що вплив самого гірськолижного курорту на клімат (пов'язаний із засніженням, експлуатацією витягів, опаленням будівель тощо) є непропорційно меншим, ніж вплив від пересування туристів. Тому, якщо ви хочете серйозно поставитися до мінімізації впливу гірськолижної галузі на клімат, вам слід створити умови для її розвитку в місцях, що мінімізують автомобільний рух між місцем проживання та гірськолижним курортом, а також між місцем ночівлі та гірськолижною трасою. Таке завдання покладається на установи та осіб, які готують стратегії, галузеві та регіональні плани, а також прогнози їх впливу на навколишнє середовище. Можливості ефективного обмеження впливу на клімат на території конкретного курорту у визначеному місці є мінімальними, оскільки вони можуть стосуватися самого проєкту (його енергоефективності), а не транспортної системи. Не можна очікувати, що інвестори вживатимуть заходів для стримування клієнтів від приїзду (на машині) та користування засніженими (штучно) схилами. З іншого боку, суб'єктам, зацікавленим у розвитку гірськолижних курортів, слід дозволити будувати та експлуатувати їх у місцях із привабливими сполученнями з великими агломераціями за допомогою масових засобів пересування та в місцях, що знаходяться поблизу існуючих готельних комплексів.

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 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> [dostęp 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. 210
- 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,po-staw-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 Green-house 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, in Tech <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. 211
- 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.

ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ ТА БІОРИЗНОМАНІТТЯ. НОВА НАЗВА СТАРИХ ПРОБЛЕМ ЧИ НОВА ПРОБЛЕМА, ЩО ВИНИКАЄ ЗІ СТАРОЇ ПРАКТИКИ?

ПАВЕЛ ЖИЛА

Метод оцінки екосистемних послуг – це надсучасна концепція, яка використовується для аналізу складних взаємозв'язків між природним середовищем та створеною людиною соціально-економічною системою. Цей підхід є предметом все більшої кількості досліджень та наукових публікацій у Польщі, але у практичній площині він практично не присутній і не застосовується.

Оцінка екосистемних послуг має на меті виявити переваги, які люди отримують від функціонування природних та напівприродних оселищ, що мало використовуються. Ці переваги включають продовольство, воду та відновлювані ресурси, що регулюють функціонування порушених систем, наприклад, запобігання повеням або очищення повітря, а також забезпечення культурним надбанням, яке складає основу туризму.

Встановлення можливості використання екосистемних послуг для оцінки впливу гірськолижних курортів на навколишнє середовище вимагає вивчення літератури з цього питання, включаючи як керівні принципи, так і методичні вказівки, а також базових досліджень в галузі екології та економіки. На рівні галузевих видань може скластися враження, що це готова методика, цілком придатна для використання в процедурі оцінки впливу на навколишнє середовище. Однак, у той же час, неможливо знайти існуючі інструменти, які можна використовувати для прогнозування місцевих масштабних змін у значеннях, отриманих з екосистем.

Вивчення наукової літератури, зокрема результатів базових досліджень, показує, що застосування концепції екосистемних послуг стикається з низкою труднощів, які виникають внаслідок теоретичних та методологічних недоліків. Хоча теза про те, що цивілізація отримує прибуток від природних екосистем і не могла б вижити без них, не викликає сумнівів, на сучасному етапі розвитку науки ще не створено інструментів, які дозволяли б точно прогнозувати вплив зниження біорізноманіття на функціонування біоценозів. Однак це

область надзвичайно інтенсивних досліджень, і ми можемо очікувати появи теоретичних основ, які уніфікують наші існуючі знання.

У випадку взаємозв'язку між функціонуванням екосистем та вартістю послуг, які вони генерують, наразі важко говорити про тверді теоретичні основи. Дослідження, проведені в цій галузі, ґрунтуються повністю на кореляційних методах, які не дають наукової основи для побудови моделей, що прогнозують майбутнє, а лише для констатації співіснування явищ.

Використання даних спостережень для прогнозування зміни цін стикається з низкою фундаментальних проблем з точки зору економетрики, пов'язаних, зокрема, з доданою вартістю.

Основною методологічною проблемою, що повторюється на рівні досліджень біорізноманіття, генерування екосистемних послуг та їх оцінки, є питання просторового масштабування. Залежно від розміру обстежуваної території ми отримуємо різні результати, тому перенесення зроблених з них висновків на прогнози функціонування екосистеми в інших масштабах призводить до помилок.

З огляду на вищезазначені застереження, представляється виправданим рекомендувати лише обмежене використання концепції екосистемних послуг при оцінці впливу гірськолижних станцій на навколишнє середовище, що полягає в обмеженні аналізом на якісному рівні, без спроб кількісного та монетарного опису.

Вступ

Екосистемні послуги – це теоретична конструкція, що динамічно розроблялася протягом останніх років, а також інструмент, спрямований на опис (в кінцевому рахунку виражений у грошових значеннях) та управління вигодами, які люди, суспільство та економіка отримують від функціонування екосистем. Ключовим питанням досліджень екосистемних послуг є їх залежність від біорізноманіття. Завдяки молодості цієї концепції, мабуть, найкращим способом її опису є заглиблення в історичний контекст. Нижче наведено три «ретроспективи», пов'язані з історією розповіді про (екологічну) кризу, значенням біорізноманіття для функціонування екосистем та історією (екологічної) економіки. Частина глави – критичне дослідження, яке намагається висвітлити проблеми, які виникають при практичній реалізації результатів досліджень екосистемних послуг та біорізноманіття; наведений аналіз також є спробою відповісти на питання, яким чином можна застосувати оцінку вартості, що постачається екосистемами, для оцінки впливу гірськолижних курортів на навколишнє середовище. Оскільки концепція екосистемних послуг не представляє широкого інтересу та практики в оцінці впливу на навколишнє середовище в Польщі, спочатку будуть представлені основні поняття цієї концепції з якомога меншим заглибленням у теорію.

Екосистемні послуги – визначення і типологія

Екосистемні послуги – це сукупність вигод, які отримує людина від функціонування екосистем, включаючи безпосередньо отримані цінності та зменшення витрат, які в іншому випадку мали б місце в результаті відсутності цих послуг. Прикладами цінностей є джерела чистої води в лісах, а витрат –

фінансування протипаводкових заходів як компенсацію за ліквідацію природних водно-болотних угідь. Екосистемні послуги не слід плутати з відновлюваною сировиною та енергією, хоча поняття переплітаються. Хоча деякі екосистемні послуги полягають у постачанні поновлюваних цінностей, однак вони також включають більш різноманітні переваги як з точки зору надання цінностей, так і відсутності витрат.

Існує кілька конкуруючих типологій екосистемних послуг [МА – Millennium Ecosystem Assessment 2005; TEEB – Van der Ploeg and de Groot, 2010; CICES – Haines-Young і Potschin (CICES), 2013], однак основні відмінності між ними стосуються більш детальних розмежувань, і на найбільш загальному рівні виділяють чотири основні категорії:

- **Послуги виробництва (постачання)** включають постачання екосистемами поновлюваних товарів, зокрема продуктів харчування, води та сировини (включаючи деревину, волокна) та ліків.
- **Регуляційні послуги** – це наслідки функціонування екосистем, які стабілізують зміни в навколишньому середовищі, в тому числі шляхом видалення забруднюючих речовин з води та повітря, регулювання екстремальних подій (повені, лавини, зсуви). Регулююча діяльність також стосується поглинання вуглецю, запобігання ерозії та запилення рослин.
- **Основні послуги (оселищні)**, що лежать в основі всіх інших послуг, охоплюють створення умов для життя окремих організмів (створення оселищ) та підтримка їх біорізноманіття. Основні послуги в класифікації CICES поєднуються з регуляційними послугами і розуміються як здатність до посередництва та регулювання процесів передачі речовин та потоків енергії, що веде до підтримки умов життя окремих організмів та їх біорізноманіття.
- **Культурні послуги** включають матеріальні вигоди, які люди отримують від екосистем; зокрема, це стосується місць рекреації та туризму, а також естетичних цінностей та духовного досвіду, пов'язаних із контактом з певним місцем.

Під біорізноманіттям розуміють різноманітність форм життя на генетичному рівні, видів, а також характеристик і функцій, що виконуються в межах екосистеми. Складовими частинами біорізноманіття є багатство та кількість форм, наприклад видів, їх рівноправна участь у біоценозі (відсутність домінування) та гетерогенність, що розуміється як різноманітність форм життя.

В практиці ОВНС генетичний аспект біорізноманіття не враховується, увага зосереджується на підтримці видового багатства та функціональності екосистем (природних оселищ). Збереження генетичного різноманіття може бути реалізоване певною мірою в охороні місцевих форм і підвидів та в непроникненні чужорідних організмів, але це, як правило, побічні аспекти, що враховуються в процесі оцінки впливу на навколишнє середовище.

Екосистемні послуги та криза

З історичної точки зору концепція екосистемних послуг є останньою спробою теоретично осмислити складні взаємозв'язки між природним середовищем та створеною людиною соціально-економічною системою. Протягом більшої

частини історії природне середовище сприймалося як зовнішня, часто ворожа сила, з якою людство «боролось» на чергових щаблях розвитку цивілізації. Вплив людини на навколишнє середовище, часто з катастрофічними наслідками, відбувався багато разів¹, але до 20 століття не був належним чином ідентифікований та не враховувався на рівні політичних рішень. У другій половині 20 століття відбувся ряд подій та процесів, які дали людям можливість усвідомити можливий негативний вплив людини на навколишнє середовище. Спочатку ці події мали характер місцевих екологічних катастроф (наприклад, Великий Лондонський смог у Великобританії або скандал з Лав Канал у США) або глобальних явищ з вузьким обсягом наслідків (наприклад, використання ДДТ, що спричинило зменшення популяції птахів та кажанів). Наприкінці 20 століття масштаби впливу населення та світової економіки на довкілля були настільки великими і спричинили настільки несприятливі наслідки, що стали предметом як публічних дебатів, так і політичних рішень. Виснаження озонового шару в атмосфері призвело до підписання в 1987 році Монреальського протоколу, що обмежив використання фреонів. В останнє десятиліття 20 століття відбувся Саміт Землі – конференція ООН, на якій, зокрема, було підписано Конвенцію про біологічне різноманіття та Рамкову конвенцію ООН про зміни клімату. Дії, спрямовані на зупинку процесу вимирання видів та потепління клімату, враховували не лише наслідки людської діяльності, але й природні процеси та їх взаємодію. В останні роки взаємозв'язок між екосистемою Землі та добробутом людської популяції дедалі частіше аналізується разом, беручи до уваги зворотній зв'язок між природою та економікою. Обговорений вище процес зміни парадигми є гарною ілюстрацією того, як розуміється поняття кризи (таблиця нижче).

Таблиця 1. Спосіб інтерпретації стосунків людини і середовища та кризових ситуацій, що виникають у них

Період	Парадигма
Перед 1980 роком	Люди реактивні по відношенню до середовища: середовище диктує умови розвитку цивілізації.
80-ті роки ХХ ст.	Викликана людиною екологічна криза: цивілізація впливає на екосистему Землі
90-ті роки ХХ ст.	Екологічна криза спричинена взаємодією природних та соціальних факторів: цивілізаційні фактори є частиною більшої системи.
Перші десятиліття ХХІ ст.	Соціальна та екологічна криза взаємопов'язані: проблеми для людей та економіки можуть виникати через проблеми в екосистемах.

Джерело: van der Leeuw 2001 за EEA 2009; власне опрацювання.

У цьому підході екосистемні послуги є важливим інструментом для опису ефектів зворотного зв'язку екосистем на впливи людей, їх суспільство та економіку. У теоретичному аспекті цього питання зараз найбільша увага приділяється розумінню важливості біорізноманіття для добробуту людини.

¹ Наприклад, засоленість ґрунтів у долинах великих рік в часи перших цивілізацій Близького Сходу і долини Інду, або вирубка лісів та ерозія ґрунту протягом класичного періоду Імперії Майя та на острові Пасхи

Біорізноманіття та екосистема – відомо багато, але невідомо, в якому масштабі

Одночасно зі змінами в соціальному сприйнятті взаємозв'язку між охороною навколишнього середовища та добробутом людини в суворо наукових колах проводились дослідження цієї проблеми, з'являлися нові концепції та дослідницькі напрямки. Всебічний огляд досліджень взаємозв'язку між добробутом людини та біорізноманіттям був опублікований у випуску 486 журналу *Nature* [Cardinale et al. 2012]. У наступних кількох параграфах подано короткий виклад цього аналізу, доповнений обговоренням наслідків для практики оцінки впливу на навколишнє середовище.

У 1980-х роках зростаюча обізнаність щодо все більш швидкого вимирання чергових видів стала поштовхом для досліджень впливу окремих організмів на формування фізичних аспектів оселищ (екологічна інженерія), циркуляції елементів у навколишньому середовищі та продуктивності екосистем. Загальним висновком цих досліджень було те, що зникнення окремого виду може мати значний вплив на всю екосистему, в якій він мешкає.

На початку 90-х років були опубліковані результати кількох міжнародних дослідницьких проєктів щодо взаємозв'язку видового багатства та довкілля, вони почали розглядатися в більш широкому теоретичному контексті, представляючи біорізноманіття як головний фактор, що регулює функціонування екосистем (BEF – *biodiversity and ecosystem functioning*). Гіпотези про важливість біорізноманіття спочатку перевірялися в лабораторних умовах на спрощених екосистемах, але поступово зростала кількість публікацій, включаючи результати досліджень в природних екосистемах. До 2009 року вже було відомо понад 600 таких досліджень за участю понад 500 видів, які охоплювали як лабораторні дослідження, так і експерименти в природних умовах.

Поряд із зростаючим розумінням взаємозв'язку біорізноманіття та функціонування екосистем частина дослідників зосередила увагу на істотному з практичної точки зору людини аспекті цього питання, а саме на важливості багатства видів для вартості екосистемних послуг (BES – *biodiversity and ecosystem services*). Дослідження екосистемних послуг теоретично пов'язані із ширшою концепцією регуляторної функції біорізноманіття (BEF), але, як правило, проводяться в більш широкому, ландшафтному чи навіть глобальному масштабі, і, зазвичай, мають кореляційний, а не експериментальний характер (виявлено співіснування, а не залежність). Це важлива відмінність з точки зору можливості застосування результатів досліджень у професійних експертних висновках (оцінках впливу на навколишнє середовище) щодо конкретних територій.

Процедури кореляції не забезпечують визначеності щодо існування та спрямованості причинно-наслідкових зв'язків, які можна лише постулювати у заданому теоретичному контексті² [StatSoft 2006]. Сам факт виявлення, навіть у багатьох дослідженнях, наявності співіснування не повинен бути підставою для висновку чи ключовим аргументом в екологічних процесах,

2 Книжковим прикладом є суттєва кореляція в певній країні між чисельністю популяції лелек та кількістю дітей у сім'ях; теоретичним контекстом тут може бути «лелека, що приносить дітей», або вплив третього фактора, соціально-економічного розвитку, на середовище проживання лелек (зникнення вологих луків та пасовищ) та переважаючу модель сім'ї (професійна зайнятість обох батьків і мала кількість дітей).

які, за замовчуванням, обтяжені значними невизначеностями та наслідками помилок. Звичайно, у більшості випадків використання експериментальних процедур у ході ОВНС неможливе: воно відбувається в певних часових та фінансових рамках і закінчується наданням екологічного дозволу, який не можна змінити за результатами можливих досліджень та аналізів після реалізації проєкту. Таким чином, процедура ОВНС є певним чином гіпотезою про результати експериментальних маніпуляцій (які і є інвестицією) з навколишнім середовищем.

Наведені вище методологічні застереження слід мати на увазі, розглядаючи практичні наслідки ключових висновків у рамках теоретичних досліджень взаємозв'язку між біорізноманіттям та функціонуванням екосистем та послуг, які вони надають (як представлено у двох таблицях нижче).

Таблиця 2. Висновки, отримані в результаті метааналізу результатів наукових публікацій щодо регуляторної функції біорізноманіття

Шість тверджень (консенсус численних досліджень)	Чотири напрямки досліджень (нові, новаторські дослідження)
Втрата біорізноманіття викликає зниження ефективності, з якою біоценоз (ecological communities) переробляє ключові ресурси, виробляє та розкладає біомасу, бере участь у кругообігу елементів.	Масштаби впливу зниження біорізноманіття є настільки великими, що їх можна порівнювати з іншими глобальними екологічними змінами.
Біорізноманіття підвищує стабільність функціонування екосистем, що виражається, наприклад, їх продуктивністю чи участю в циркуляції елементів.	Вплив біорізноманіття з часом посилюється і може зростати в більшому просторовому масштабі; є більшим, ніж підтверджено на сьогодні у вузькокалізованих та короткотермінових дослідженнях.
Вплив біорізноманіття на дану екосистему є нелінійним: спочатку його спад мінімально впливає на її функціонування, але поступово вплив стає все більш вираженим, із помітним критичним рівнем, за яким слідує деградація функцій екосистеми.	Підтримання численних екосистемних процесів на великій території та протягом більш тривалих періодів вимагає більшого біорізноманіття, ніж на місцевому рівні та протягом короткого періоду часу.
Різноманітні біоценози є більш продуктивними, оскільки містять ключові види, що мають більший вплив на виробництво, а відмінності між характеристиками численних організмів дозволяють більш повно використовувати ресурси.	Екологічні наслідки втрати біорізноманіття можна передбачити з еволюційної історії: внутрішньовидова генетична варіація (один аспект біорізноманіття, який є безпосередньою похідною еволюційної історії) може мати більше значення для продуктивності екосистем, ніж біорізноманіття видів.
Зниження біорізноманіття в межах харчового ланцюга може бути важливішим за зміну в межах одного трофічного рівня; зникнення кількох пікових хижаків або важливих консументів може мати більший вплив на рослинність, ніж втрата майже всього біорізноманіття серед продуцентів.	
Індивідуальні особливості та екологічні функції організмів мають значний вплив на екосистему, зокрема, на ступінь її зміни після зникнення даного виду.	

Джерело: Cardinale et al. 2012, власне опрацювання.

Таблиця 3. Висновки, отримані в результаті метааналізу результатів наукових публікацій про взаємозв'язок між біорізноманіттям та екосистемними послугами

Твердження, дуже добре підтверджені в опублікованих дослідженнях	Результати з великого обсягу досліджень
Модифікація екосистем з метою оптимізації певних виробничих екосистемних послуг, зокрема виробництва продуктів харчування, деревини та біопалива, призводить до значного спрощення їх структури, складу та функціонування в усіх просторових масштабах.	Біорізноманіття безпосередньо впливає на окремі виробничі та регуляторні служби (як показують експериментальні дані) або суттєво з ними корелює (як показують описові дослідження).
Спрощення екосистем робить їх більш ефективними у наданні певних виробничих послуг, але в той же час інші послуги, зокрема регуляційні, ними реалізуються набагато гірше.	Для багатьох аналізованих екосистемних послуг вплив біорізноманіття в окремих дослідженнях є різним (позитивний чи негативний) або взагалі не визначеним.
Спрощення екосистем є основним чинником зниження біорізноманіття.	Для багатьох екосистемних послуг недостатньо даних для оцінки впливу біорізноманіття на ефективність екосистем при наданні ними послуг.
	Як повідомляється в дослідженнях, для деяких екосистемних послуг їх залежність від біорізноманіття відрізняється від очікуваної: немає взаємозв'язку або вплив біорізноманіття на послуги є негативним.

Джерело: Cardinale et al. 2012, власне опрацювання.

У даний час в природничих науках постулюється, що шляхом вирішення методологічних труднощів та побудови ефективних прогнозних моделей є застосування теорії харчових ланцюгів та інтеграція результатів попередніх досліджень [Cardinale et al. 2012].

Представлений підсумок досліджень про важливість біорізноманіття для екологічних послуг посилається на огляд понад 1700 наукових публікацій. Однак з цього аналізу були виключені дослідження, які стосувались повного знищення конкретного середовища існування (наприклад, вирубки лісу) або винищення всіх видів даної екологічної групи (наприклад, запилювачів). Хоча для теоретичних роздумів про характер функції, що описує взаємозв'язок між біорізноманіттям та окремими особливостями екосистеми, вони не мають великого значення, у випадку практики ОВНС такі ситуації різкої трансформації навколишнього середовища можуть відбуватися дуже часто, і їх оцінка має вирішальне значення для прогнозованих результатів. Оцінка впливу зазвичай базується на конкретному місці або регіоні, тоді як екологічні дослідження, як правило, прагнуть бути універсальними та аналізують загальні процеси або зміни.

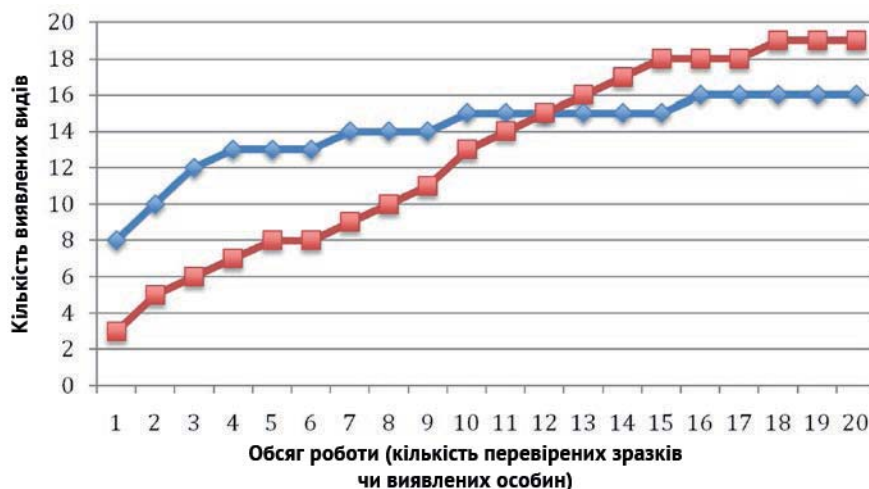
Обговорений вище аспект просторового охоплення є ще одним важливим елементом теоретичної складності досліджень біорізноманіття та екосистемних послуг. В останні роки все більш поширеним стає усвідомлення того, що перенесення результатів та висновків, отриманих в результаті досліджень біорізноманіття, екосистем та їх функціонування, що реалізовувались на різних рівнях просторового масштабу, стикається з суттєвою теоретичною проблемою.

Порівняння результатів досліджень біорізноманіття, проведених в неоднорідному середовищі та на його різній поверхні без використання інструментів, що дозволяють очистити отримані результати від ефекту, спричиненого різницею у вибірці, може призвести до звітування про результати та висновку про

існування залежностей, які насправді є артефактами³. В будь-якому дослідженні, яке включає підрахунок кількості видів, отриманий результат – наприклад, багатство видів – залежить від обсягу роботи, присвяченої дослідженню. Отримана емпіричним шляхом кількість видів зростає разом з обсягом роботи, яка може бути виражена кількістю відібраних проб або кількістю виявлених особин. Це збільшення можна описати кривою накопичення видів (*species accumulation curve* – SAC; див. графік нижче), і його перебіг, крім самого біорізноманіття, залежить від неоднорідності досліджуваного середовища та щільності досліджуваних популяцій. Ці екологічні та популяційні параметри можуть суттєво відрізнятися залежно від того, яка величина території проаналізована.

У реальних дослідженнях кількість знайдених видів майже завжди нижча за фактичну, а в деяких біоценозах не спостерігається асимптотичного зменшення впливу обсягу проведеної роботи на виявлене видове багатство – емпірична кількість таксонів, наприклад, у тропічних лісах, є нескінченною [Magurran 2004]. Існує багато методів (наприклад, Chaο 1, ACE, ICE) визначення, в якому місці такої асимптотичної кривої знаходяться отримані емпіричні результати і якого значення набуває оцінка фактичного багатства видів (тобто асимптоти SAC), але вони рідко використовуються, особливо в Польщі та в оцінках впливу на навколишнє середовище. Крім того, більшість використовуваних методів, заснованих на параметричному або непараметричному визначенні ходу кривої накопичення видів, не дозволяють однозначно порівняти результати, отримані в різних місцях і масштабах, і з такою ситуацією стикаються при метааналізі, спрямованому на встановлення тверджень, охоплених науковим консенсусом або практикою ОВНС, коли стосовно даного місця необхідно надати надійний прогноз для конкретної території.

Рисунок 1. Хід кривої накопичення видів у двох гіпотетичних біоценозах – вона описує, як зростає кількість видів, виявлених у даному місці, зі збільшенням обсягу роботи. У випадку представлених прикладів на основі досліджень на малій та великій вибірці можна дійти протилежного висновку щодо того, який з біоценозів є більш біорізноманітним. Представлені відмінності мають надзвичайний характер, зазвичай криві не перетинаються, а проходять на різній відстані одна від одної, але це також може вплинути на оцінку як статистичної значущості відмінностей між біоценозами, так і величини ефекту, пов'язаного з впливаючим на них фактором [Джерело: власне опрацювання]



3 «Робота», що впливає із застосування помилкової процедури дослідження, а не є похідною процесів, що відбуваються в реальному світі.

Вищеописані проблеми, пов'язані з вимірюванням біорізноманіття, є результатом методологічних аспектів взаємозв'язку між видовим багатством та розмірами досліджуваної території. Це саме по собі є суттєвою теоретичною та практичною проблемою, але, що ще важливіше, воно збігається з фактичним співвідношенням між біорізноманіттям та величиною території. Реальним фактом і логічним висновком на підставі здорового глузду є те, що більше видів організмів живе, наприклад, у всьому лісі, ніж у його частині, більше у всій річці, ніж на одній її ділянці, і в усьому гірському ланцюзі, ніж у його поодинокому масиві. Це важливо для практики ОВНС, оскільки результати досліджень вказують на суттєво різне значення несприятливих впливів на біорізноманіття в місцевому, регіональному чи глобальному масштабах; прогнозування впливів на основі впливу, виявленого в іншому масштабі, може призвести до значних помилок. Наприклад, було доведено, що у випадку інвазивних видів рослин їх негативний вплив на біорізноманіття аборигенної флори є значним, коли аналізується невеликий просторовий масштаб (наприклад, 1-10 м², тобто розмір, який найчастіше охоплюють фітосоціологічні дослідження), але цей ефект зникає, коли дані зібрані з дещо більшої площі (250–500 м²) [Powel et al. 2012 та 2013]. Для видового багатства метеликів та лісозаготівельного виробництва спостерігався прямо протилежний ефект: у разі дослідження поодинокі локалізації вирубки не мають суттєвого значення, але воно значно зростає, коли дослідження проводяться у більшому просторовому масштабі [Dumbrell et al. 2008].

Розмір має значення, причому подвійне: як у контексті методології дослідження – кількості випробуваних зразків/особин/дослідних ділянок, так і масштабів охопленої дослідження екосистеми – чи це, наприклад, лісовий виділ чи ціла Карпатська Пуща. Протягом багатьох років стають відомими все більш досконалі інструменти для очищення естиматорів видового багатства, отриманих при дослідженні біорізноманіття, від ефекту, пов'язаного з просторовим масштабом – як самого дослідження, так і розміру охопленої екосистеми – але вони використовуються недостатньо широко. У наукових дослідженнях, як і в будь-якій іншій галузі, можна знайти усталені звички, які змінюються досить повільно. Наприклад, у біологічних дослідженнях індекс Шеннона все ще широко використовується, хоча давно відомо, що цей індекс ентропії, виведений з теорії інформації, є одним із найгірших можливих варіантів, коли йдеться про кількісну операціоналізацію біорізноманіття [Magurran 2004]. Незважаючи на те, що зростає усвідомлення помилок, які можуть виникнути внаслідок використання невідповідних процедур та показників у результатах, отриманих під час досліджень біорізноманіття, все ще здається поверхневим переконання, що стандартизація розмірів вибірки між локалізаціями і дослідженнями вирішує ці проблеми. Тим часом на основі як математичних основ статистики біорізноманіття, так і аналізу реальних дослідницьких ситуацій було доведено, що це не так [Cao et al. 2007; Sandel і Smith 2009; Giladi і in. 2011, Powell і in. 2011, 2013]. Необхідний інший підхід для стандартизації емпіричних досліджень щодо взаємозв'язку між біорізноманіттям та функціонуванням екосистеми з кращим контролем впливу просторового масштабу дослідження. Безперечно, найкращим протоколом досліджень біорізноманіття, який зараз пропонується, є використання відомої понад 40 років метрики ймовірності міжвидового зіткнення (*Probability of Interspecific Encounter* – PIE) [Hurlbert 1941]

для розрахунку ефективної кількості видів (*Effective Number of Species* – ENS). Аналіз цієї метрики дозволяє в більшості випадків відокремити ефекти, пов'язані з щільністю та кількістю досліджуваних особин, а також з їх характерним для окремих видів та оселищ просторовим розподілом (поваюю в різних масштабах скупчень) від фактичних відмінностей у біорізноманітті різних біоценозів. Такий підхід дозволяє узагальнити результати досліджень факторів, які впливають на біорізноманіття, але теж вимагає від екологів зміни способу збору та аналізу даних [Chase and Knight 2013]. Переважна більшість досліджень, на яких ми намагаємось побудувати свої знання про біорізноманіття, не базуються на статистичних даних, які дозволяють відокремити вплив на видове багатство двох змінних: обсягу вибірки та розміру досліджуваної екосистеми. Це значно обмежує можливість як побудови теорії біорізноманіття, так і перенесення результатів досліджень між різними просторовими масштабами (в яких відбувається оцінка впливу на навколишнє середовище окремих проєктів та планів).

Обговорюючи методологічні проблеми, пов'язані з оцінкою загроз біорізноманіттю, не можна не згадати, що дуже подібні, навіть аналогічні труднощі, що пов'язані з просторовим виміром при узагальненні результатів досліджень, виявляються пов'язаними з часовим виміром. Як і у випадку з територією, вплив часу також відзначається на рівні досліджень (час їх проведення) та фактичній часовій мінливості кількості видів, що трапляються в межах даного біоценозу (пора року, фенологічний період, багаторічні коливання їх кількості). Обидва фактори, час і простір, можуть також підлягати взаємодії, що модифікує їх вплив на біорізноманіття [Preston 1960; Adler i in. 2005; White 2007; White i in. 2010]. Звичайно, це можна трактувати як академічну проблему, але варто зауважити, що в практиці ОБНС покладення обов'язку підготовки звіту дуже часто включає пункт про проведення досліджень та аналіз впливу на фауну, зокрема на птахів, в конкретні періоди їх діяльності (розмноження, міграція, зимівля тощо).

Врахування території і часу створює багато труднощів під час вивчення біорізноманіття, є також проблемою з точки зору оцінки вартості екосистемних послуг.

Бухгалтерія в природі: трансфер і масштабування вартості

Третьою областю, де розвиток концепції екосистемних послуг можна простежити ретроспективно, є сама економіка. Одне з визначень цієї галузі знань полягає в тому, що це наука про дефіцит. Дефіцитний товар цінний тим, що його кількість не відповідає попиту. У класичній економічній науці існувало поняття вільних товарів, тобто товарів, які існують в необмеженій кількості. Типовими прикладами є повітря і вода. В рамках розвитку економіки та посилення тиску зростаючого людського населення виявилось, що антропопресія може перевищувати пороги стійкості екосистем, вичерпуючи їх здатність надавати товари, які вважаються безкоштовними. Спочатку такі ситуації мали локальний характер, як правило, були пов'язані з великими міськими центрами, де ще в давнину відчувався брак чистої води, що спричиняло величезні проблеми – наприклад, епідемії холери в 19 столітті. У 20 столітті найбільшою проблемою великих людських

скупчень стала якість повітря (смог). З часом проблеми почали набувати дедалі ширших масштабів, також стосовно невиробничих послуг. Найбільшою глобальною проблемою визнано зміну клімату, пов'язану з викидами парникових газів, що перевищують кількість CO₂, яка може бути поглинена біосферою в рамках регуляційної послуги. Кліматичні зміни загрожують реалізації кліматичною системою основних послуг, що підтримують існуючі умови життя.

Основною метою економіки добробуту, яка сприяла західним країнам у створенні високорозвинених суспільств, що поєднують в собі конкурентоспроможні економіки та високий рівень життя громадян, є максимізація соціальних вигод від споживання для всіх людей, причому термін «споживання» охоплює широкий спектр товарів та послуг, включаючи ті, що стосуються здоров'я, освіти та навколишнього середовища [ТЕЕВ 2008]. Тим часом, охорона навколишнього середовища, включаючи охорону природи, розуміється в Польщі як вимога законодавча. Це вузький підхід, який не визнає економічної сутності екологічної політики. У нашій країні часто повторюваною тезою в контексті відмінностей в проєкологічній діяльності у Польщі та Західній Європі є твердження, що «вони можуть собі це дозволити, бо вони багаті». Однак це неправильно в принципі, оскільки напрямок причинно-наслідкової залежності прямо протилежний: багатство одних країн є результатом застосування в попередні часи ефективних дій, а бідність інших – через відсутність такої спроможності.

Одним з основних інструментів побудови соціальної держави є мінімізація зовнішніх факторів. В економіці це несприятливе явище полягає у переносі частини коштів, що виникають внаслідок діяльності одного економічного суб'єкта, третім особам без відповідної компенсації. У цьому відношенні нас відділяє від західноєвропейських суспільств прірва у розвитку цивілізації. Це добре видно на прикладі захисту повітря. У 1952 році в столиці Великобританії якість повітря протягом декількох днів значно погіршилася внаслідок несприятливих погодних умов. В результаті Великого Лондонського смогу загинуло щонайменше 4 тис. людей. У відповідь протягом кількох років були вжиті заходи, які кардинально покращили якість повітря – в т.ч. прийнятий у 1954 р. Закон про Лондон і національний Закон про чисте повітря – в 1956 р. Ефективне законодавство, що регулює, зокрема, умови використання викопного палива в побутових печах, вирішило проблему вугільного смогу менш ніж за п'ять років. Тим часом у Польщі внаслідок забруднення завислими речовинами щороку передчасно помирають десятки тисяч людей – у 2014 році це було 44,6 тис. смертей [ЕЕА 2015]. Незважаючи на те, що ми втрачаємо протягом десятиліття населення великого міста, Польща, можливо, залишається лідером у розробці планів охорони повітря та повідомлень про скорочення викидів, але, на жаль, не в реальному поліпшенні умов життя її мешканців. Краків регулярно посідає перше місце в рейтингу найбільш забруднених європейських міст, а на піку гірськолижного сезону повітря на польських гірських курортах лише трохи чистіше, ніж в історичній столиці Польщі. З цієї точки зору можна чітко побачити відмінності між Польщею та провідними високорозвиненими країнами з точки зору охорони навколишнього середовища, і не дивно, що найновіші концепції та інструменти екологічної політики (такі як екосистемні послуги) досі широко не використовуються в нашій країні.

В окремих країнах та в галузі міжнародного співробітництва до цього часу досягнуто певних успіхів у побудові основ економіки, яка враховує важливість природних екосистем. Першою публікацією, що стосується цього питання, є спроба оцінити глобальну економічну цінність екосистемних послуг у 33 трильйони доларів США порівняно з 18 трильйонами доларів вартості світового ВВП [Costanza et al. 1997]. Цей результат був жорстко критикований, з одного боку, як серйозно завищений, а з іншого – як «рішуче недооцінену нескінченність» [TEEB 2008].

На підставі оцінок поточної вартості екосистемних послуг була зроблена спроба прогнозувати глобальні втрати внаслідок спустошення природного середовища та зменшення біорізноманіття. Для наземних екосистем ці прогнози свідчать про втрати близько 50 мільярдів євро на рік, що накопичуються з часом. До 2050 року цей показник може становити до 7% світового ВВП. Це обережні прогнози, але вони все рівно вказують на значний масштаб проблеми та необхідність глибокого розуміння екологічних та економічних наслідків прогресуючого зниження біорізноманіття [Braat et al. 2010].

У першому десятилітті 21 століття було здійснено два прогресивні проєкти: Оцінка екосистем тисячоліття [Millenium Ecosystem Assessment – MA2005] та Економіка екосистем та біорізноманіття [The Economics of Ecosystems and Bio-diversity - TEEB 2010].

Метою ініціативи TEEB було продемонструвати важливість екосистем і біорізноманіття та представити потенційні для людства загрози, якщо не будуть вжиті відповідні кроки для відвернення завданої шкоди. Кінцевим результатом ініціативи було представлення способів використання набутих знань для розробки правильних знарядь та підготовки відповідних політичних інструментів [TEEB 2008].

Три найважливіші принципи проєкту TEEB (2016):

- пізнання цінностей, що впливають з функціонування окремих екосистем, видів та їх біорізноманіття;
- подання цих величин у грошовому еквіваленті, що дає змогу проводити аналіз витрат та вигод (cost-benefit analysis – CBA);
- інтеграція цінностей у процес прийняття рішень за допомогою адекватних фінансових механізмів.

Оскільки керівним принципом цього проєкту було «ти не можеш керувати тим, що не виміряв», тож найважливішими результатами ініціативи TEEB була розробка та тестування різних методів оцінки вартості екосистемних послуг.

Таблиця 4. Методи оцінки екосистемних послуг: методи та їх обмеження

Тип методу	Опис	Обмеження
Ринкова оцінка	Спостереження за ринковими цінами	Застосовується лише до частини виробничих послуг
Замінники, доступні на ринку: вартість замінників	Пошук техногенного рішення як заміни екосистемної послуги	Застосовується лише до частини регуляційних послуг (наприклад, очищення та зберігання води, запилення)
Замінники, доступні на ринку: уникнення шкоди	Скільки було заощаджено завдяки наданій екосистемній послугі?	Застосовується лише до деяких регуляційних послуг (наприклад, поглинання вуглецю, протипаводковий захист)

Тип методу	Опис	Обмеження
Замінники, доступні на ринку: функція продуктивності	Яку додану вартість створює екосистемна послуга, виходячи з її внеску у виробництво ринкових товарів?	Застосовується лише до деяких регуляційних послуг (наприклад, підготовка та зберігання води)
Замінюючі ринки: метод гедонічної ціни	Додаткова сума, заплачена за кращу якість навколишнього середовища.	Метод кореляції, який не контролює вплив інших факторів; точна оцінка вимагає врахування всіх факторів впливу, чого нереально досягти
Замінюючі ринки: метод дорожніх витрат	Витрати на доїзд до певного місця: дорожні витрати (плата за проїзд, експлуатація транспортного засобу тощо) та вартість часу, витраченого на подорож.	Метод кореляції, який не контролює вплив інших факторів; в основному стосується культурних послуг (туризм та відпочинок).
Задекларовані переваги: метод умовної оцінки	Скільки респондент готовий заплатити, щоб отримати більший спектр конкретної екосистемної послуги?	Спирається на заяву респондента і, таким чином, обтяжена помилкою, що виникає внаслідок різниці між декларацією та поведінкою, а також потребою соціального схвалення
Задекларовані переваги: метод умовного відбору	Даємо респонденту «меню» варіантів, що пропонують різні рівні екосистемних послуг та різні витрати і запитуємо, якому з них він віддає перевагу.	Спирається на заяву респондента і, таким чином, обтяжена помилкою, що виникає внаслідок різниці між декларацією та поведінкою, а також потребою соціального схвалення
Партисипаційна: партисипаційна екологічна оцінка	Просимо членів громади оцінити вартість екосистемної послуги порівняно з вартістю відомим їх товарів або послуг	На основі заяви респондента, і, таким чином, обтяжена помилкою, що виникає внаслідок різниці між декларацією та поведінкою і необхідністю соціального схвалення.
Трансфер вартості: Перенесення вартості, визначеної в іншому місці та часі, до нових умов (середнє значення, скориговане значення, функція вигоди)	«Позичення» або перенесення цінностей з іншого доступного дослідження, щоб отримати орієнтовну цифру.	Відсутність точних та надійних методів передачі результатів досліджень просторового масштабування; недостатня кількість публікацій; можливість систематичного повторення помилкових оцінок

Джерело: власне опрацювання на підставі TEEB 2012.

На сучасному рівні залучення методів дослідження, а, найімовірніше, ніколи – з огляду на складний характер питання – неможливо буде визначити конкретну цінність даної екосистеми та послуг, які вона надає. Проте вже зараз можна оцінити вартість, яку ми отримуємо від охорони певного місця разом з його рослинністю, тваринами, які його населяють, та процесами, які їх пов'язують [EEA 2010]. Однак аналіз наявних літературних даних про екосистемні послуги дає дуже обмежену кількість інформації, що стосується національних умов, не кажучи вже про специфіку польських гірських екосистем. Наприклад, база даних проєкту TEEB з 1168 записами не містить жодної інформації про проведені у Польщі дослідження, і тільки два результати походять із сусідніх країн, Чехії та Німеччини [Van der Ploeg і de Groot 2010].

Однак у Польщі, особливо протягом останніх років, було проведено ряд досліджень у галузі оцінки екосистемних послуг, включаючи весь випуск «Економіки та навколишнього середовища» (Журнал Польської асоціації економістів довкілля та природних ресурсів) за 2014 р. Ця публікація містить 28 статей, більшість з яких стосується національних досліджень. Результати виконаних в Польщі досліджень також публікуються в закордонних наукових журналах, що підвищує їх престиж, але обмежує доступність для вітчизняних практиків ОВНС. Наприклад, для Познанського повіту були проведені дослідження, в яких ціни на нерухомість порівнювались з різними екологічними параметрами, що дозволило визначити, скільки люди готові платити за тишу [Łowicki and Piotrowska 2015]. Наукові дослідження, проведені в Польщі, безсумнівно, дають цікаву інформацію, але можливість практичного застосування їх результатів або методології при оцінці впливу на довкілля, особливо гірськолижних курортів, залишається невеликою.

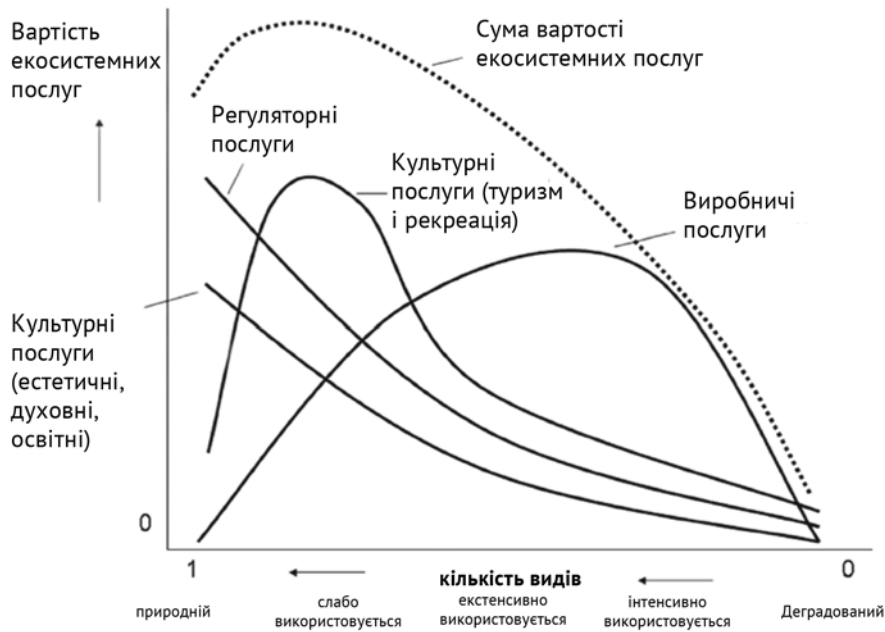
Під час роботи над амбіційними науково-дослідними проєктами, описаними вище, та під час спроб імплементації їх результатів виявився ряд принципових недоліків у нашому розумінні складних процесів, що відбуваються на стику сфер екології та економіки. Масштаб досліджень та аналізів щодо екосистемних послуг, як просторових, так і часових, має велике значення для отриманих результатів. Ця ситуація дуже схожа на ту, яка спостерігалась (і описана вище) у випадку біорізноманіття, хоча впливає з різних теоретичних та методологічних передумов. Інші проблеми виникають із суто економічних міркувань щодо того, як оцінювати екологічні послуги в ситуації відсутності для них ринку. Найважливіші теоретичні та методологічні проблеми, які слід вирішити в галузі концепції послуг, перш ніж вона може служити надійним інструментом для підтримки процесів прийняття рішень, узагальнені нижче [широке обговорення в т.ч. у EEA 2010, Elmqvist et al. 2011 p.; Simpson 2011, *Ekonomia i Środowisko* No 5, 2014, Kok et al. 2016]:

- Екосистемні послуги – це концепція, яка дуже динамічно розвивається, однак багато досліджень ґрунтуються на теоретичних засадах застарілої літератури, основні тези яких успішно критикувались (фальсифікувались) та замінювались кращими пропозиціями. Наприклад, все ще використовуються перенесені безпосередньо з дослідження Costanza та інших з 1997 р. дані, що виражають вартість одиниці площі даного типу екосистем, хоча вони не пережили вогню критики, а роботи щодо методу індикаторів – трансферу вартості – показують, що цей метод обтяжений досі невирішеною методологічною проблемою.
- Виробничі функції, що описують вартість наданих екосистемою товарів і послуг, не працюють за відсутності ринкової ціни на виробничий ефект, а спроби створити модель формування цієї ціни не вдалися. Більше того, спроби статистично описати вплив усіх факторів на ефективність виробництва виявилися надзвичайно складними, а то й неможливими. Створення виробничої функції, яка описує вартість послуг, що надаються екосистемою стосовно їх площі, біорізноманіття тощо на основі кореляційних досліджень, не враховує вплив третіх факторів. Це підриває достовірність та корисність побудованих таким чином моделей для прогнозування наслідків впливів. Наприклад, будь-

яке кореляційне дослідження, що порівнює деградовані екосистеми інтенсивно використовуваних агроценозів з природними лісами, покаже, що перші набагато продуктивніші, але результат майже нічого не скаже про важливість біорізноманіття. З іншого боку, це підтвердить, що родючі землі використовуються для сільського господарства, а низькобонітетні ліси залишилися в районах з настільки низькою продуктивністю, що не було сенсу їх інтенсивніше освоювати. Третім фактором у цьому випадку є родючість ґрунту. Хоча додаткові змінні можна в аналізі контролювати (як коваріати), однак залишається відкритим питання, чи всі вони враховані.

- Якщо сфера впливу даного блага настільки широка, що не формуються жодні більш локальні структури для його обслуговування та управління, дуже важко оцінити вартість цього блага – і з такою ситуацією маємо справу у випадку екосистемних послуг. Екосистемні послуги намагаються застосовувати грошову оцінку там, де практика соціального життя не показала ефективності такого інструменту.
- Непомітним в частині досліджень залишається вплив кінцевої користі на вартість блага – того, як вона змінюється залежно від наявної кількості благ. Опис цього питання у випадку екосистемних послуг вимагає врахування факту, що природні екосистеми, що надають послугу, мають індивідуальний рівень чутливості, нижче якого їх функціонування руйнується. Це пов'язано з часто довготривалою нездатністю надавати послуги або з безповоротною втратою такої можливості.
- Через зрозумілу складність проведення досліджень, в яких вчений може контролювати усі змінні, часто використовують природні експерименти. Моделі, побудовані на основі зібраних результатів, часто фактично не перевіряють передбачені дослідницькі гіпотези, а будуються так, щоб найкращим чином відповідати зібраним даним. Це не призводить до накопичення власне наукових знань, тобто побудови загальних теорій для прогнозування майбутніх фактів.
- Існує взаємодія між окремими видами послуг, які мають різний перебіг залежно від типу екосистеми (наприклад, ліс, лука, поле, місто) та типу і сили антропопресії (екосистема природна – екосистема екстенсивного використання – екосистема zdegradovana). Тим часом тільки нечисленні дослідження аналізують такі обміни вартості, що відбуваються в межах змінюваних екосистем, і які можуть бути джерелом суттєвих помилок у прогнозах, особливо на основі трансферу вартості.
- Через довгострокові наслідки змін у функціонуванні екосистем ключовим елементом економічної оцінки різних рішень та сценаріїв є величина дисконтної ставки (що описує зміну величини витрат і вигод з часом), а сама концепція екосистемних послуг не дає підстав для її визначення.
- Всупереч видимості, поширеній думці і навіть зусиллям самих дослідників, логіка та результати оцінки екосистемних послуг принаймні не схиляються до захисту незайманих природних екосистем, а, навпаки, до їх екстенсивної, однак експлуатації (див. рисунок нижче).

Рисунок 2. Зв'язок екосистемних послуг із землекористуванням та біорізноманіттям



Джерело: Braat і Brink 2008, опрацювання власне

Логіка розвитку науки дозволяє сподіватися, що накопичені за останні роки знання про недоліки методів вивчення вартості екосистемних послуг незабаром дозволять нам представити нові теорії та інструменти. Вони дозволять не тільки краще зрозуміти та описати взаємозалежність людини та природних екосистем, але й прогнозувати зміни в цій галузі, пов'язані із планованою діяльністю (див. таблицю нижче).

Таблиця 5. Історія оцінки екосистемних послуг

Період	Ключові події
90-ті роки XX ст.	Перші глобальні оцінки вартості [Costanza et al. 1997].
Перша декада XXI ст.	Глобальні оцінки екосистемних послуг [MA 2009; TEEB 2010]. Перші оцінки вартості невжиття заходів для зупинки зниження біорізноманіття та вартості пов'язаних з ним екосистемних послуг [Braat et al. 2010].
Друга декада XXI ст.	Визначення проблем, пов'язаних з дослідженнями та застосуванням концепції екосистемних послуг, а також постулат для побудови нової методології [Simpson 2011; Кок та співавт. 2016].
Третя декада XXI ст. (прогноз)	Розвиток практичних методів та інструментів управління екосистемами?

Джерело: власне опрацювання

Практичні проблеми, що впливають з філософії науки

Екосистемні послуги є новою парадигмою для досліджень та інтерпретації відносин людина-довкілля. Якщо прийняти точку зору Кухна на розвиток наукового способу розуміння світу, то в процесі розвитку наукового знання можна виділити два періоди, що чергуються: нормальну науку та наукову революцію [Kuhn 1962]. У звичайний період вчені в рамках чітко визначених теорій, концепцій та інструментів вирішують проблеми в рамках консенсусної парадигми. З часом дослідження призводять до виявлення все більшої кількості аномалій, тобто фактів, які не були пояснені і не передбачалися дотепер у теоріях. Зрештою це призводить до наукової революції, появи нової парадигми, яка пояснює незрозумілі раніше явища. У випадку перетину екології та економіки аномаліями були взаємодії зворотного зв'язку між економічною системою та екосистемою, а також залежність добробуту людей та суспільств не тільки від зростання матеріальних благ, що породжуються економічним зростанням, але й від благ, що забезпечуються природним середовищем. У цих аспектах концепція екосистемних послуг пояснює та вирішує низку проблем. Водночас екосистемні послуги як нова теоретична структура не мають єдиної концептуальної системи та методології дослідження. Така ситуація характерна для науки під час і деякий час після зміни парадигми. Ще однією особливістю на цьому етапі є те, що, хоча вона добре вирішує проблему аномалій, у багатьох інших питаннях нова теорія поступається старій, принаймні на рівні практичного вирішення проблем. Кількість досліджень та практичних впроваджень нової теоретичної конструкції протягом багатьох років залишається меншою, ніж у попередній парадигмі. Випадок екосистемних послуг, здається, добре вписується в рамки наукової революції, описаної вище. Однак для практиків така ситуація означає багато труднощів у застосуванні.

Екосистемні послуги гірських територій

На сучасному рівні знань і розвитку технік теоретичні та методологічні труднощі унеможливають точну та всебічну оцінку вартості екосистемних послуг та їх можливої зміни в результаті реалізації плану чи проєкту, такого як лижний курорт у гірських районах. Однак це не означає, що ми мало знаємо про значення гірських районів у створенні екосистемних послуг і що концепція не може бути практично застосована в процедурі оцінки впливу на навколишнє середовище. Навпаки, з огляду на важливість функціонування високорозвинених європейських країн для економіки та суспільства, зокрема в високорозвинених європейських країнах, цій тематиці було присвячено ряд досліджень.

Гірські райони, особливо в Європі, мають ключове значення для створення екосистемних послуг, суттєвих для жителів самих гір та низин.

Цьому питанню було присвячено кілька публікацій Європейського Екологічного Агентства [EEA 2009, 2010a та 2010b]. У наведеній нижче таблиці узагальнено найважливіші соціальні та економічні переваги гірських районів.

Їх короткий опис не відображає невеликого значення та ступеня вивчення, навпаки, це виклад значущих та загальновідомих фактів, описаних у цитованих публікаціях.

Таблиця 6. Найважливіші екосистемні послуги гір та пов'язані з ними цінності для населення на загальноєвропейському рівні.

Категорія	Вид послуг, що надаються	Цінності, що постачаються
Виробничі послуги	Участь у кругообігу води – створення джерела води хорошої якості на заліснених і постійно задернованих ділянках (луках).	Більшість великих європейських річок мають свої витoki в горах, і з гір походить більша частина води, що вони несуть. Ці ріки (Рейн, Дунай, Рона, По) забезпечують водою найбільші міські та промислові центри; виступають в ролі «водонапірної вежі» для Європи. Гірські райони є джерелом питної та лікувальної води найвищої якості, що дає можливість використання мінеральних вод та будівництва санаторіїв.
	Лісозаготівля на заліснених територіях	Гірські райони, як мінімум, мають удвічі вищу лісистість, ніж низовини, що дозволяє розвивати деревообробну і меблеву промисловість та культивувати локальне будівництво; ліси є джерелом палива для мешканців.
	Виробництво продуктів харчування	Гірські райони є місцем екстенсивного сільського господарства, яке часто становить основу харчової промисловості на основі регіональної продукції; гірські ліси дають ягоди, гриби та мед.
Регуляційні послуги	Лісисті та лучні ділянки з добре розвиненою структурою ґрунту і рослинністю суттєво зменшують швидкість стоку дощових вод – регулювання повеней та накопичення води	Знижений ризик паводків для житлових районів та інфраструктури. Річки, що постачаються водою з лісистих гірських водозборів, мають більш стабільну структуру витрат, що означає, що вони можуть мати важливе значення для транспорту, зокрема, великогабаритних виробів. Гірські річки дають можливість створення ефективного розвитку гідроенергетики.
	Покращення якості повітря і кліматичних умов	Території, розташовані серед природних, слабо трансформованих гірських екосистем, характеризуються високою якістю повітря, що, крім користі для здоров'я місцевого населення, створює умови для розвитку туристичного та санаторно-курортного сектору.
	Обмеження ерозії на схилах природною лісовою та лучною рослинністю	Можливість використання (туризм, лісове господарство, пасовища) територій, які піддаються ризику деградації. Використання води на нижчерозташованих територіях. Захист житлових районів та інфраструктури від зсувів та лавин.

Категорія	Вид послуг, що надаються	Цінності, що постачаються
Основні послуги	Первинне виробництво та утворення атмосферного кисню. Створення оселищ для значної частини європейських видів флори і фауни, включаючи ендемічні (у гірських районах, які складають кілька відсотків поверхні континенту, живе майже вся популяція основних хижаків: ведмеді, вовки, рисі). Участь у циркуляції елементів, включаючи мікроелементи, які вимиваються з гірських порід. Участь у кругообігу води, опади (орографічні опади). Формування та стабілізація ґрунту.	Створення умов для реалізації інших екосистемних послуг
Культурні послуги	Створення привабливих умов для відпочинку	У гірських районах близько десяти відсотків населення зайнято безпосередньо в туристичній галузі, а гори, після морського узбережжя, є головним німецьким туристичним напрямком.

Гірські райони, визначені в Польщі як території, розташовані вище 300 м н.р.м., становлять лише 5% території Польщі. Гори впливають на людей, що їх населяють, формуючи там спільноти з культурою, відмінною від низинної. Ви можете дізнатись про це, спробувавши поспілкуватися англійською мовою з мешканцем Каледонських гір, літературною німецькою мовою – в Альпах або пробуючи пережити весілля горян. Говорячи менш жартома: наскільки гори важливі для їх мешканців, жителі низовинної Польщі можуть з'ясувати, проаналізувавши державні гімни наших гірських сусідів. Чеський гімн присвячує горам четвертий з дев'яти куплетів «Kde domov můj» – *bory šumí po Skalinach* (ліси шумлять серед скель). Шведи, з якими ми межуємо морем, починають свій гімн *Dugamla, dufria, duffällhöga Nord* (О, стара, о, вільна, гірська Півночі). Водночас про гімн Словаччини, однієї з найбільш гористих країн Європи, достатньо сказати, що він носить назву «Nad Tatrou sa blýska» (Над Татрами блискає). У цьому контексті можна зазначити, що в «Мазурці» Домбровського посилення на елементи польського ландшафту обмежуються лише згадуванням назв двох річок, і то більше в історичному контексті (шлях наполеонівської армії), а не цінностей, якими вони є самі по собі.

Екологічний і економічний, а не соціальний характер більшості досліджень та публікацій щодо екосистемних послуг, низький рівень «екологізації» польського суспільства та польської культури – два фактори, які викликають сприйняття, що культурне значення гір, безумовно, не є важливою особливістю національної наукової та громадської дискусії або економічних та політичних рішень. Тим часом у Польщі, етнічно та мовно однорідній низинній країні, горяни є, ймовірно, найбільш впізнаваною етнографічною групою. Менш поширеним є знання про те, що в польських Карпатах існувала і, певною мірою, існує й надалі набагато складніша мозаїка культур та етнографічних груп. У східній частині Бескидів її зруйнувала операція «Ві-

сла», під час якої в рамках боротьби з УПА звідси було депортовано «українське населення», включаючи *de facto* чотири етнічні групи (українці, бойки, долиняни та лемки). Етнографічне різноманіття західної частини Карпат, що не постраждало від масових переміщень, все ще залишається значним. Це можна простежити, порівнюючи південну частину Малопольського воєводства та північну, нижче розташовану частину (див. карту). Цей приклад добре ілюструє значення гір для формування та збереження регіонального різноманіття культур [Myga-Piątek 2011]. Така ситуація поширена також в інших країнах та народах. Наприклад, серед польських ромів двома найбільшими окремими мовно-етнографічними групами є роми польські та роми Бергітка, тобто польські низинні цигани та карпатські цигани [Ficowski 1989]; їх назви не є випадковими.

Рисунок 3. Етнографічна карта Малопольщі, підготовлена групою працівників Малопольського культурного центру SOKÓŁ в Новому Сончі www.mcksokol.pl [Джерело: веб-сайт Гурчанського національного парку]



Гірські території складають райони із соціально-економічним потенціалом вище середнього, що охоплює як демографічні показники, так і підприємництво. Польські гори порівняно з Альпами порівняно густо заселені. У Карпатах рівень підприємництва становить понад 50 суб'єктів підприємницької діяльності на 1000 жителів, що означає, що 5% населення веде власний бізнес (за винятком зеленого туризму, сезонної діяльності та тіньової економіки). Кількість підприємств у польських Карпатах подібна до тієї, що зареєстрована в німецьких Альпах. Умовою сталого розвитку гірських районів є раціональне використання місцевих та регіональних природних ресурсів, особливо унікального природного середовища. На думку експертів, шансом на розвиток

гірських районів стане сільський туризм (при одночасному збереженні сільськогосподарського виробництва) та ряд супутніх послуг, таких як організація заходів для туристів, гастрономія тощо [Soroка 2008].

Прямі переваги функціонування природних екосистем можна побачити в бджільництві. Гірські екосистеми є джерелом найякіснішого меду. Аналізи, проведені у Словаччині, показують, що 1 га лісу забезпечує в середньому 500 кг медвяної роси, з якої бджоли можуть виробити близько 100 кг меду [Chlebo та Kodrik 2008]. Решта медвяної роси живить природні елементи екосистем, включаючи популяції запилювачів, крім медоносних бджіл та мурах, які відіграють регулюючу роль (включаючи захисну функцію для дерев, яким загрожує спалах розмноження комах). Таким чином, прямий прибуток від медвяної роси дає в середньому близько 5000 злотих/рік/га. У випадку найпродуктивніших лісів (наприклад, яворових) або додаткового виготовлення меду з рослин підліску (чорниці), ця величина може бути набагато вищою. Дослідження в Швейцарії показують, що виробництво меду приносить лише незначну частину вигоди, яку отримує людина від діяльності запилювачів. Для одного вулика було підраховано, що хоча дохід від виробів бджільництва складає 258 швейцарських франків (215 доларів США), вартість сільськогосподарської продукції, отриманої завдяки наданим бджолами послугам, становить 1260 швейцарських франків (1050 доларів США), отже, є приблизно в п'ять разів більшою [Besser 2010].

Кілька років тому об'єктом зацікавлення ЗМІ стала інформація про загрозу для умов життя місцевої громади, яку несе функціонування великої теплиці в Богатині. Обговорювана установка використовує відпрацьоване тепло з сусідньої електростанції, що саме по собі є дуже вигідним рішенням як з економічної, так і з екологічної точки зору. Тепло не втрачається в градирні та не забруднює поверхневі води, а використовується для дешевого виробництва їжі, що пов'язане як з поглинанням вуглецю, так і з появою місць праці для місцевих мешканців. Однак у той же час велика освітлена взимку теплиця є суттєвим джерелом світлового забруднення, обмежуючи можливість насолоджуватися спостереженням темряви та зоряного неба [Janisek 2016]. Той факт, що такі нематеріальні культурні екосистемні послуги стали елементом публічних дискусій у Польщі, міг би викликати надію на рух Польщі в напрямку західноєвропейських стандартів. Однак, на жаль, інтерес виникає через прикордонне розташування установки та занепокоєння жителів найближчих міст Чехії. Польські ЗМІ некритично повторюють інформацію міжнародних прес-агентств, не враховуючи жодним чином думки польських організацій, які надають істотну допомогу Ізерському парку темного неба, що знаходиться на віддалі 30 км. На відміну від інформації, яка повторюється у ЗМІ, цей заповідник темноти насправді не зазнає значної загрози від теплиці в Богатині, яка є важливим, але місцевим джерелом світлового забруднення. Це питання не було адекватно оцінено на етапі процедури оцінки впливу на навколишнє середовище, а вжиті в даний час заходи щодо виправлення ситуації пов'язані з тиском місцевого, але іноземного населення. Обговорюваний приклад ілюструє сучасний стан розуміння важливості екосистемних послуг у Польщі під час прийняття рішень щодо використання навколишнього середовища.

Біорізноманіття та екосистемні послуги: плоскотілка червона та польська справа

Питання зміни клімату є поряд із захистом біорізноманіття ключовим елементом, який слід враховувати на етапі оцінки впливу на навколишнє середовище. Це пов'язано з тенденціями, що спостерігаються в Європейському Союзі в останні роки, та прогнозами – на найближчі 20 років – явищ, що становлять загрозу для соціально-економічного розвитку окремих країн та Європейського Співтовариства [EEA 2015]. Європейська Комісія опублікувала керівні принципи, присвячені охороні клімату та природи, які мають сприяти імплементації державами-членами цих питань при оцінці планів та проєктів [ЄС 2013a та 2013b]. Ці питання обговорюються у наведених документах спільно не лише тому, що вони становлять два найважливіші виклики, з якими стикаються країни ЄС. Їх спільний розгляд впливає із об'єктивного зв'язку цих двох питань. Зміна клімату впливає на умови життя людини, але й на екосистеми, які також визначають якість життя людини. Якість екосистемних послуг головним чином залежить від біорізноманіття, яке *de facto* є мірою стану екосистем. У випадку гір найбільш яскравим прикладом цього є водопостачання. В гірських районах з огляду на велику кількість опадів бере свій початок більшість європейських річок. Гори також залишаються районами з найкраще збереженими та біорізноманітними екосистемами, включаючи великі природні ліси. Як результат, як підземні, так і поверхневі води тут, як правило, мають дуже хорошу якість, що рідко зустрічається в низинних районах з їх високорозвиненими і трансформованими екосистемами. Зміни клімату через зміну структури опадів та зникнення снігового покриву і льодовиків загрожують водопостачанню населення та економіки більшості європейських країн, включаючи Польщу. Вони також є фактором не тільки погіршення стану, але й загрози самому існуванню гірських екосистем. Таким чином, водопостачання людей, що є ключовим елементом їхнього добробуту, зазнає дуже несприятливих кумулятивних наслідків змін клімату, як прямих, так і опосередкованих. У цьому контексті слід зазначити, що такі, здавалося б, далекі та непрактичні проблеми, як охорона ведмедя, глушця чи плоскотілки червоної, лісових карпатських видів, не належить до сфери інтересів лише невеликої групи екологів, для яких охорона природи є самоціллю, але всіх людей, які користуються водою, отриманою з річок, що витікають з цих гір, тобто у випадку Польщі – приблизно третини її мешканців.

Висновки

Біорізноманіття території гірськолижного курорту може збільшуватися, принаймні в межах певних таксономічних груп, наприклад, через появу нових типів оселищ та зони екотону лісу. Тим не менше, вплив таких проєктів на природу є в першу чергу негативним, особливо враховуючи, що гірські райони є середовищем існування для багатьох видів, котрі уникають людей, і пов'язані з нетрансформованими лісовими екосистемами (наприклад, Пуща Карпатська). З точки зору важливості біорізноманіття для вартості екосистемних послуг, що надаються гірськими районами, важливою є оцінка балансу позитивних та негативних впливів на багатство та різноманітність видів, а також часовий та просторовий аспекти впливу. Мета-аналіз резуль-

татів 41 рецензованої публікації показав, що гірськолижні траси та зимовий туризм мали більш суттєвий негативний вплив на фауну, ніж інфраструктура гірськолижних курортів [Sato et al. 2013].

Оцінка впливу на навколишнє середовище базується на і в рамках нормативних актів. Модель взаємозв'язку між людиною (економікою) та навколишнім середовищем містить однобічний взаємозв'язок впливу (людини) на (природне) середовище. У цій моделі немає місця для взаємодії, яка включає оцінку значного впливу природного середовища на добробут людини. Сучасний стан імплементації в Польщі концепції екосистемних послуг при прийнятті рішень та плануванні стратегій, на жаль, досить добре відображений у політиці управління водними ресурсами. Основною метою Рамкової Водної Директиви є забезпечення належного функціонування річкових екосистем, можливо природних річок та озер. Дух Директиви можна найкраще виразити мовою екосистемних послуг, котрі у випадку водойм та водотоків включають, крім забезпечення питною водою, також можливість самоочищення та регулювання повеней або створення умов для життя різноманітних представників флори та фауни. До них належать, зокрема, риба та безхребетні, придатні для споживання, а також рослини, тварини та їх оселища, що підлягають охороні. Інструментом для вимірювання досягнення цієї мети (моніторингом) Директива вказує оцінку біорізноманіття: водоростей, безхребетних, макрофітів та риб, а також різноманітності самої екосистеми – гідроморфологічних умов. Тим часом у польській реальності моніторинг вод здебільшого базується на фізико-хімічних аналізах, а सबічні дослідження усіх вищезазначених біологічних та морфологічних параметрів не застосовуються належним чином для жодної річки чи навіть для пункту вимірювання. Кінцевий термін загальної дерогації для досягнення мети Директиви – гарного стану вод річок та водойм – минув в основному непоміченим і не досягнутим станом на кінець 2015 року, а управління водними ресурсами здійснюється так, ніби нічого не відбулося і не змінилося протягом останніх кількох десятиріч. Найяскравішим прикладом є водогосподарські плани, що розроблялися у 2015–2016 рр. Ці плани мають стільки ж спільного із сьогоденням, скільки старозавітні гасла про підпорядкування землі волі людини.

Для тих, хто займається екологізацією національної політики та економіки, аналогія між екосистемними послугами та зміною клімату може викликати надію. У розпалі національних або місцевих дебатів та рішень щодо охорони навколишнього середовища та природи більшість зацікавлених сторін пропускають той факт, що Організація Об'єднаних Націй є інституційно першою ланкою екологізації діяльності, пов'язаної із глобальними загрозами. Конвенції про захист біорізноманіття та зміни клімату були прийняті ООН одночасно. В даний час глобальне потепління є частиною щоденних публічних дебатів і фактором, який має реальний вплив на рішення, що приймаються в більшості країн, особливо в Європі. Можна стверджувати, що це було зумовлено двома чинниками. Першим було співробітництво вчених та спеціалістів з різних країн та галузей знань у рамках Міжурядової комісії з питань зміни клімату (МКЗК), яка надавала дані та інструменти для прогнозування впливу політичних рішень. Другим фактором було впровадження, принаймні в деяких країнах, економічних інструментів, що стимулюють розвиток технологій та економіки з низькими та нульовими викидами. На-

дійну аналогію можна побачити у факті, що в Організації Об'єднаних Націй була створена Міжурядова науково-політична платформа з питань біорізноманіття та екосистемних послуг (IPBES) та більш широкому використанні потужного кола економічних інструментів для стимулювання розвитку з використанням потенціалу природних екосистем. За оптимістичного сценарію протягом кількох років люди, які займаються охороною навколишнього середовища, матимуть у своєму розпорядженні інструменти для реалізації економічного потенціалу екосистемних послуг, а також для адекватного прогнозу змін отриманих від них благ у зв'язку з різними варіантами реалізації планів та проєктів. Песимістичний сценарій концепції екосистемних послуг означатиме, що вона не витримає критики і виявиться глухим кутом у розвитку теоретичних основ економіки сталого розвитку.

Практична рекомендація – використання концепції екосистемних послуг при оцінці впливу на довкілля

На сучасному етапі розвитку інструменти оцінювання екосистемних послуг для оцінки впливу плану чи проєкту на довкілля не можуть бути адекватно використані для точної оцінки, основаної на моделюванні оцінки економічних наслідків їх впливу на навколишнє природне середовище. У той же час, можливо і виправдано включити концепцію екосистемних послуг до процесу прийняття рішень з ОВНС. Рекомендація, схоже, полягає в тому, щоб зупинитися на якісному описі цього питання та зробити можливі спроби кількісно визначити розмір послуг та їх грошову вартість лише у випадку значного впливу плану або проєкту на здатність задовольнити ключові потреби уражених екосистем. У найближчі роки ми можемо очікувати появи нових, ефективних методів та інструментів для впровадження екосистемних послуг у процедуру ОВНС. Можна сказати, що ми робимо крок назад (не проводячи оцінку екосистемних послуг), щоб мати можливість рухатися вперед у майбутньому, тобто використовувати достатньо перевірені методи.

Наступна пропозиція базується на шестиступеневому підході, запропонованому в довіднику про міське середовище [ТЕЕВ 2011]:

- Ідентифікація зацікавлених сторін – які організації та їх групи використовують місцеві екосистемні послуги?
- Ідентифікація екосистем – на які екосистеми впливає план чи проєкт?
- Ідентифікація екосистемних послуг – які основні екосистемні послуги надає кожна з вищезазначених екосистем?
- Ідентифікація конфліктів – чи вплив зможе викликати погіршення функціонування цих екосистем або знищити частину їх поверхні?
- Чи підлягають впливу ключові для екосистеми види, наприклад, великі хижакі?
- Чи екосистемні послуги мають вирішальне значення для задоволення потреб зацікавлених сторін, таких як водопостачання, захист від повеней, виробництво продуктів харчування?
- Яким буде вплив функціонування екосистем на вартість послуг, що вони надають окремим зацікавленим сторонам?

- Чи в рамках виконання проєкту можна вжити заходів для мінімізації або компенсації втрати вартості екосистемних послуг для окремих зацікавлених сторін?

Оскільки ключовим елементом є цінність, яку ці послуги представляють для людини, перекладаючи її на мову нормативних актів щодо оцінки впливу на навколишнє середовище, слід говорити про непрямий вплив на людину. Це вимагає від людей, які професійно беруть участь у проведенні екологічних експертиз, зокрема щодо біорізноманіття, суттєво змінити перспективу. Оскільки в нинішньому правовому контексті аналіз екосистемних послуг не є обов'язковим, а лише допоміжним елементом процедури, не слід очікувати, що буде можливим (фінансуватиметься інвестором) проведення масштабних досліджень та аналізу (комп'ютерного моделювання) цього аспекту впливу гірськолижного проєкту. Фактичні теоретичні та методологічні труднощі, з якими стикається концепція екосистемних послуг, та економічна раціональність проведення оцінки впливу на навколишнє середовище на сучасному етапі розвитку говорять про використання можливо ефективних та недорогих методів дослідження. Альтернативне рішення означало б використання слабких наукових засад для виконання вартісних досліджень та побудови прогностичних моделей, які не дозволяють точно та надійно передбачити вплив майбутньої діяльності на вартість наданих екосистемних послуг.

Аналіз впливу екосистемних послуг на ефективність повинен проводитися здебільшого на основі детального аналізу впливу на окремі компоненти довкілля. Особливе значення тут мають:

- вплив на гідрологічні умови (водопостачання, ризик повені);
- вплив на поверхню землі (зменшення ерозії ґрунту, стабілізація зсувів);
- вплив на ландшафт (інша, ніж гірськолижна, туристична привабливість – кількість туристів);
- акустичний вплив, в тому числі пов'язаний з автомобільним рухом лижників (туристична привабливість, вартість послуг проживання та нерухомості);
- вплив на біорізноманіття (основа функціонування екосистем).

Це ті сфери, які, швидше за все, стануть місцями для взаємодії з екосистемами, включаючи вартість оцінюваних ними послуг. Проте в кожному конкретному випадку оцінка впливу на навколишнє середовище плану чи проєкту може виявити інші, також суттєві зв'язки.

Бібліографія

- 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., 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., Sri-vastava 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 Honey – 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&CTI-ME=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. 237 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/>

УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ГІРСЬКОЛИЖНИХ КУРОРТАХ

КШИШТОФ ОКРАСІНЬСЬКИЙ

1. Людський фактор і *greenwashing*

Попередні глави цієї публікації вказували, скільки екологічних аспектів вимагають врахування впливу гірськолижних курортів на навколишнє середовище вже на етапі дослідження, якому повинна передувати достовірна діагностика існуючих умов. Однак навіть найкраща оцінка впливу на довкілля не гарантує, що запланована або діюча інвестиція буде реалізована та функціонуватиме відповідно до правил її охорони. Зрештою, завжди залишається т. зв. людський фактор, тобто поведінка однієї людини або групи людей, що має прямий або опосередкований вплив на певний процес (ця поведінка, зокрема, залежить від обізнаності, світогляду, відповідальності та знань). Саме «людський фактор» найчастіше відповідає за дотримання умов охорони навколишнього середовища, які виникають з законів та адміністративних рішень (особливо, коли їх положення неточні), а також технічних інструкцій та добровільних зобов'язань. Що стосується осіб, які проводять інспекцію (органи державного контролю) або екологічний нагляд (на замовлення інвестора), людський фактор буде відігравати важливу роль в отриманні об'єктивних висновків (часто всупереч зовнішньому тиску), що відображають фактичний стан. Екологічний вимір «людського фактора» у лижників може передбачати прийняття зважених рішень щодо вибору гірськолижних курортів, які створені (або функціонують) незаконно або без належної турботи про охорону навколишнього середовища.

«Людський фактор» також стоїть за проведенням додаткових (тобто не обов'язкових з точки зору законодавства) заходів, спрямованих на захист навколишнього середовища на етапі експлуатації гірськолижного курорту. Така діяльність може бути виразом турботи про навколишнє середовище, підкреслюючи – принаймні для маркетингових цілей – екологічну спрямованість оператора проекту, а також спробу частково компенсувати завдану

шкоду. Слід визнати, що скептики можуть говорити про «зелене замилювання очей» та приховування діяльності, яка має негативний вплив на навколишнє середовище. Насправді ж створюється образ об'єкта, який функціонує відповідно до принципів сталого розвитку, рамки та межі якого можуть сприйматися по-різному, залежно від обізнаності, чутливості, культури тощо. Така критична думка, безумовно, може бути виправданою стосовно тих центрів, які були створені (або діють) незаконно, або тих, чиє створення призвело до знищення природних цінностей. В такому випадку здійснення м'яких проєкологічних заходів може насправді нести ознаки явища, відомого як *greenwashing* – невиправдане створення екологічного іміджу, введення споживачів в оману та інформування про те, що товар чи послуга є екологічними, навіть коли це не відповідає дійсності.

На цьому етапі варто сигналізувати про існування положення (стаття 80 Закону від 27 квітня 2001 р. – Закон про охорону навколишнього середовища), яке вводить таке твердження: «Реклама чи інший тип просування товару чи послуги не повинна містити інформацію, що просуває модель споживання, яка суперечить принципам захисту навколишнього середовища та сталого розвитку, а зокрема використовувати імідж дикої природи для просування продуктів та послуг, що негативно впливають на природне середовище». У статті 328 сказано, що «екологічні організації можуть подати до суду позов про припинення реклами чи іншого просування товару чи послуги, якщо та чи інша реклама суперечить ст. 80 «.

2. «М'які заходи», пов'язані з охороною навколишнього середовища

Аналіз ринку гірськолижних курортів у Західній та Південній Європі, США та Канаді показує, що добровільні екологічні ініціативи стають все більш поширеними. Іноді вони, безумовно, є вдаваними та свідчать про *greenwashing* – і вони не будуть обговорюватися в цій главі. Однак деякі з них варто взяти на озброєння, особливо в країнах Центрально-Східної Європи, де такі ініціативи все ще є рідкісною екзотикою. Нижче окремими пунктами перелічені деякі цікаві екологічні ініціативи. Однак слід пояснити відсутність прикладів їх застосування, що є обдуманною процедурою. Це пов'язано з досвідом природоохоронних організацій у наведенні хороших прикладів охорони навколишнього середовища в комерційній діяльності інших суб'єктів господарювання, особливо з-за кордону. Подібні рекомендації іноді звинувачують у прихованій маркетинговій діяльності, що здійснюється від імені зацікавлених іноземних організацій.

Асоціації, сертифікати та нагороди

Гірськолижні курорти можуть утворювати організації (асоціації, кластери тощо), де критерієм прийому є розробка власної екологічної політики та забезпечення відповідності екологічному статуту організації. Членство у такій спільноті трактується як престижна відзнака. Іноді це залежить від прийняття на себе добровільних зобов'язань (екологічних цілей) в рамках зменшення тиску на довкілля, наприклад, зменшення споживання енергії або викидів парникових газів, запровадження компенсаційних або проєкологічних

заходів тощо. За результатами роботи щорічно публікуються звіти з описом заходів з охорони довкілля, які проводив кожен із пов'язаних з даною організацією гірськолижних центрів. Іноді ці звіти базуються не на деклараціях їхніх операторів, а на аудитах, проведених «материнською» організацією. Їх наслідком може бути створення екологічного рейтингу гірськолижних курортів, нагородження галузевими нагородами або продовження статусу члена асоціації. Дещо подібним рішенням є реалізація екологічної політики окремих суб'єктів та задоволення вимог систем екологічного менеджменту (наприклад, EMAS або ISO 14001).

Компенсація впливу на навколишнє середовище

Деякі гірськолижні курорти проводять добровільні ініціативи, безпосередньо пов'язані з підтримкою діяльності для підвищення рівня захисту навколишнього середовища. Однак мова йде не про дії, що виконуються внаслідок адміністративних рішень чи постанов, а про добровільну ініціативну – компенсацію за користування екосистемними послугами. Прикладом такого ставлення є здійснення (або можливе фінансування) діяльності у сфері активного захисту оселищ або видів в місці поза проєктом, що призвело до незворотної та передбачуваної трансформації навколишнього середовища.

Часом вони можуть бути спрямовані на конкретний пункт, наприклад, компенсацію втраченої водозберігаючої здатності внаслідок вирубування лісу, реконструкції природних оселищ з метою покращення стану їх збереження або забезпечення існування певних видів. Іншою формою такої «компенсації» є діяльність з метою зменшення викидів парникових газів (як зазначено в іншій главі, функціонування гірськолижних курортів пов'язане зі збільшенням викидів цих газів), що може полягати у висаджуванні дерев та чагарників або співфінансуванні зміни джерела виробництва тепла та електроенергії; зустрічається також придбання т. зв «зелених сертифікатів». Є й інші ініціативи, пов'язані з «кліматичним» аспектом, наприклад:

1. розробка та поширення калькулятора викидів парникових газів (так званий «вуглецевий слід»), який буде обчислювати розрахункову кількість викидів в атмосферу залежно від маршруту та способу доїзду до гірськолижних курортів, а також непрямих викидів, пов'язаних із перебуванням на даному курорті; калькулятор розраховує вплив на навколишнє середовище, пов'язаний із спалюванням викопного палива – тобто вплив транспорту, опалення, споживання електроенергії, враховуючи споживання промислових товарів, продуктів харчування та інших аспектів. Таким же способом можна розрахувати й інші подібні показники, наприклад, водний слід або екологічний слід;
2. компенсація (або фінансування компенсації, ефективність якої повинна бути перевірена), пропорційна розрахунковому «вуглецевому», «водному» або «екологічному» впливу;
3. створення рейтингу гірськолижних курортів, в якому одним із критеріїв буде вищезазначений «вуглецевий», «водний» чи «екологічний» слід та спосіб компенсації сліду, залишеного в навколишньому середовищі;
4. сприяння «відпусткам з нульовим рівнем викидів» – компенсаційні заходи вживаються на основі викидів, розрахованих на підставі «вуглецевого сліду», і про них інформуються клієнти туристичного осередку;
5. диверсифікація, модернізація або заміна джерел тепла та електроенергії.

Організаційна та інфраструктурна діяльність

На етапі оцінки впливу на навколишнє середовище важко, а зазвичай навіть неможливо, параметризувати тиск на довкілля, джерелом якого є кумулятивний ефект, пов'язаний з функціонуванням гірськолижних курортів та супутньою інфраструктурою для проживання, харчування і розваг. Тому іноді виправданим є запровадження системних організаційних рішень, пов'язаних як з управлінням потоком туристичного руху (місцевий та регіональний громадський транспорт, стоянки), так і з диверсифікацією спортивно-розважальної пропозиції. Здається, ця диверсифікація має особливе значення в контексті розвитку кліматичних змін. Різні рішення, пов'язані з колективним транспортом та диверсифікацією, дедалі частіше зустрічаються за кордоном і не обмежуються нерегульованою системою автобусних екскурсій, яка так популярна в Польщі, розставленням потворних фігур динозаврів та вивішуванням «мотузкових парків» як альтернативи гірськолижному схилу.

Окремим аспектом є консультації з органами охорони навколишнього середовища (наприклад, регіональними дирекціями з охорони навколишнього середовища, дирекціями національних або ландшафтних парків) щодо найважливіших спортивних та розважальних заходів, які проводяться на гірськолижній станції – тих, які потенційно можуть мати значний вплив на навколишнє середовище (наприклад, спортивні змагання, концерти, феєрверки тощо). Не завжди існуватиме правова основа для таких консультацій, але спеціалісти з охорони навколишнього середовища, як правило, готові співпрацювати, щоб мінімізувати вплив планованого заходу на природу.

Особливо важливим аспектом є моніторинг впливу центру на навколишнє середовище (наприклад, природні та геоморфологічні процеси), а також моніторинг впливу змін навколишнього середовища на функціонування центру. Процедура такого моніторингу (аналіз ризиків) є особливо важливим елементом більшості систем екологічного управління. Це дозволяє вчасно вживати профілактичних та адаптаційних заходів, що є вираженням відповідальності оператора як за довкілля, так і за бізнес.

Інформаційно-просвітницька діяльність

Частина суспільства ставиться дуже серйозно і усвідомлено до екологічних проблем, тоді як інші можуть бути чутливими до краси природи, але не обов'язково усвідомлюватимуть якість довкілля та факт існування для нього загроз. Інформаційно-просвітницьку діяльність доцільно проводити з огляду на обидві групи. Йдеться не про очевидні дії (наприклад, листівки про поширення тетеруків чи дошки, яка дрібними літерами інформує про пояси рослинності), а про форми навчання, що відповідають сучасним, за змістом та формою, способами спілкування. Вони можуть бути невід'ємною частиною спортивного та туристичного об'єкту (найбільший шанс донесення цієї інформації до споживачів), а також окремим підрозділом (диверсифікація розваг, наприклад, створення музею чи освітнього центру тощо).

Найбільші іноземні гірськолижні курорти часто інформують про вплив лижного спорту на довкілля та про фактичні рішення, що використовуються для мінімізації або компенсації цього впливу.



Майстерня для Всіх Істот (Pracownia na rzecz Wszystkich Istot) послідовно виконує свою місію охорони дикої природи вже понад 26 років. Ми впевнені, що турбота про високу якість природного та культурного середовища – це діяльність на користь всіх істот, як природи, так і людей.

У своїй роботі ми займаємося питаннями захисту гірських екосистем під час здійснення лижних інвестицій. Ми проводимо багато соціальних та екологічних кампаній на користь цінних територій та видів, навчаємо і виховуємо суспільство, а також видаємо щомісячник «Дике життя» (Dzikiе Życie).

вул. Ясна, 17, 43-360 Бистра
biuro@pracownia.org.pl
www.pracownia.org.pl

MIĘSIĘCZNIK
**DZIKIE
ŻYCIE**

Щомісячник «Дике життя» Dzikiе Życie – незалежний екологічний журнал, що представляє екологічні проблеми та кампанії зі збереження дикої природи. Він не уникає складних тем, критикує конформізм чиновників та жадібність бізнесу, а також займається темами, відсутніми в інших ЗМІ екологічного спрямування. Багато місця також приділяє філософії, етиці, освіті, психології та праву.

Доступний у версії друкованої, електронній та соціальних медіа.
На ринку преси з 1994 року.

ul. Jasna 17, 43-360 Bystra redakcja@pracownia.org.pl
www.pracownia.org.pl/dzikiе-zycie

Гармонійний розвиток гірських територій – людина, право і природа

Незважаючи на те, що Польща не є типовою гірською країною, гірські лижі користуються значною зацікавленістю, що зумовлює постійний розвиток цієї галузі. Не тільки збудовано багато нових гірськолижних курортів, але й поступово модернізуються та розширюються вже існуючі станції зимових видів спорту. Супровідний процес інвестування та планування підпорядковується вимогам у галузі, зокрема, просторового планування, будівельного законодавства, безпеки та порятунку, а також в галузі охорони навколишнього середовища та природи.

Вітчизняні спостереження та наукові звіти за кордоном однозначно вказують на те, що гірськолижні курорти можуть мати значний негативний вплив на довкілля. Очевидно, що розвиток відповідної інфраструктури для катання на лижах є можливим переважно в гірських районах. Однак ці райони є особливо важливими в контексті охорони природи, управління водними ресурсами та адаптації до кліматичних змін, і в той же час надзвичайно чутливі до будь-якої форми антропопресії.

Ми представляємо цю публікацію як практичний інструмент для підготовки документації, що оцінює вплив гірськолижних інвестицій на природу. Ми сподіваємось, що це допоможе зберегти та захистити гірські екосистеми у процесі створення гірськолижних інвестицій у цінні природні райони.

Більше на веб-сайті gory.pracownia.org.pl