

6150 **Wysokogórskie murawy acydofilne (*Juncion trifidi*)
i bezwapienne wyleżyska śnieżne**
(*Salicion herbaceae*)



Fot. 1. Rozległe płaty muraw acydofilnych (zespół *Oreochloa distichae*-*Juncetum trifidi*) w okolicach Siwej Przełęczy w Tatrach Zachodnich (© M. Kozak).

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

1. Identyfikatory fitosocjologiczne

Klasa: *Juncetea trifidi* (*Caricetea curvulae*)

Rząd: *Caricetalia curvulae*

Związek: *Juncion trifidi*

Oreochloa distichae-*Juncetum trifidi* – zespół boimki dwurzędowej i situ skucina
Oreochloetum distichae (*subnivale*) – subniwalny zespół boimki dwurzędowej

Oreochloa disticha-*Gentiana frigida* – zbiorowisko boimki dwurzędowej i goryczki przezroczystej

Juncion trifidi-*Festucetum airoidis* – zespół situ skucina i kostrzewy niskiej

Carici (rigidae)-*Festucetum airoidis* – zespół turzycy tęgiej i kostrzewy niskiej

Potentillo aureae-*Festucetum airoidis* – zespół pięciornika złotego i kostrzewy niskiej

Klasa: *Salicetea herbaceae*

Rząd: *Salicetalia herbaceae*

Związek: *Salicion herbaceae*

Polytrichetum sexangularis – zespół płonnicza (płonnika) górskiego
Salicetum herbaceae – zespół wierzby zielnej
Luzuletum alpino-pilosae – zespół kosmatki brunatnej
Poo-Cerastietum cerastoidis – zespół wiechliny i rogownicy trójżyjkowej

2. Opis siedliska przyrodniczego

Siedlisko 6150 obejmuje zbiorowiska muraw wysokogórskich ze związku *Juncion trifidi*, które rozwijają się na podłożu ubogim w węglan wapnia i często towarzyszą im zbiorowiska wyleżyskowe ze związku *Salicion herbaceae* (Matuszkiewicz 2001). Murawy acydofilne stanowią klimaksowe zbiorowiska piętra alpejskiego, tworząc zwykle rozległe płaty na zboczach i grzbietach górskich, a także piętra subniwalnego, gdzie występują na niewielkich półkach skalnych. Specyficzne, skrajnie wysokogórskie fitocenozy wyleżyskowe wykształcają się natomiast w miejscach szczególnie długiego zalegania dużych mas śniegu (np. dna kotłów polodowcowych lub ocienione wypłaszczenia pod ścianami skalnymi). Powoduje to znaczne skrócenie okresu wegetacyjnego żyjących tam roślin, do najwyżej 3–4 miesięcy, a w skrajnych przypadkach nawet poniżej 50 dni (Pawłowski 1977).

W zależności od regionu (pasma górskiego) oraz warunków siedliskowych (wysokość nad poziomem morza, długość zalegania pokrywy śnieżnej) w obrębie siedliska 6150 wyróżnia się cztery podtypy (Mróz, Perzanowska 2004):

- Wysokogórskie murawy acydofilne hal i połonin w Karpatach (6150-1) – dominujący typ zbiorowisk na zboczach i grzbietach piętra alpejskiego w bezwapiennych rejonach Karpat Zachodnich oraz na niewielkich powierzchniach w najwyższych położeniach Bieszczadów Zachodnich. Zdecydowanie największą powierzchnię zajmuje najbardziej „typowy” dla związku *Juncion trifidi*, tatrzański zespół *Oreochloa distichae-Juncetum trifidi*, natomiast płaty muraw acydofilnych występujące na Babiej Górze (zespół *Juncus trifidi-Festucetum airoidis*) oraz w Bieszczadach Zachodnich (zespół *Potentillo aureae-Festucetum airoidis*) są znacznie bardziej zubożałe w gatunki charakterystyczne (Winnicki 1999, Balcerkiewicz, Pawlak 2004). Pomimo tego zarówno murawy babiogórskie, jak i bieszczadzkie odznaczają się lokalnie bardzo wysokim walorem przyrodniczym.
- Murawy acydofilne piętra subniwalnego Tatr (6150-2) – skrajnie wysokogórskie, występujące w najwyższych partiach Tatr Wysokich (powyżej 2100–2300 m n.p.m.) zbiorowiska o mniej zwartej runi w porównaniu do muraw acydofilnych rosnących w piętrze alpejskim (podtyp 6150-1). Na stromych zboczach i półkach skalnych rozwija się zespół *Oreochloetum distichae (subnivale)*, natomiast w miejscach bardziej wypłaszczonych, z grubszą warstwą gleby – zbiorowisko *Oreochloa disticha-Gentiana frygida*.
- Wysokogórskie murawy acydofilne w Sudetach (6150-3) – podtyp obejmujący zespół *Carici (rigidae)-Festucetum airoidis* o bardzo ograniczonym areale w Polsce. Typowe murawy, charakteryzujące się m.in. większym bogactwem florystycznym i obecnością situ skucina *Juncus trifidus* występują jedynie w piętrze alpejskim na Śnieżce (powyżej ok. 1400 m n.p.m.). Niżej, w piętrze subalpejskim Karkonoszy oraz na szczycie Śnieżnika Kłodzkiego spotykane są już tylko płaty zubożałe. Być może siedlisko to



Fot. 2. Płat zespołu *Junco trifidi-Festucetum airoidis* na głównym grzbiecie w masywie Babiej Góry (© K. Kozłowska).

reprezentują również występujące głównie w piętrze subalpejskim murawy bliźniczkowe należące do zespołu *Carici rigidae-Nardetum* (patrz rozdział II. 4).

- Wysokogórskie bezwapienne wyleżyska śnieżne (6150-4) – specyficzne, skrajnie wysokogórskie siedlisko wykształcające się w miejscach długiego zalegania śniegu. Występuje w najwyższych partiach Tatr, Babiej Góry oraz Karkonoszy. W zależności od długości zalegania pokrywy śnieżnej oraz typu podłoża wykształcają się płaty reprezentujące następujące zespoły:
 - zespół *Polytrichetum sexangularis* – pionierskie zbiorowisko mszaków rozwijające się tam, gdzie pokrywa śnieżna utrzymuje się przez ok. 10 miesięcy w roku. Znane jest z pięter alpejskiego i subalpejskiego Tatr, Babiej Góry i Karkonoszy;
 - zespół *Salicetum herbaceae* – występuje w Tatrach i na Babiej Górze, wykształcając się w miejscach, gdzie śnieg zalega ok. 8–10 miesięcy;
 - zespół *Luzuletum alpino-pilosae* – szeroko rozpowszechniony w Tatrach oraz występujący również na Babiej Górze zespół nawiązujący florystycznie do muraw acydofilnych (zw. *Juncion trifidi*), zbiorowisk piargowych (zw. *Androsacion alpinae*) oraz traworośli (zw. *Calamagrostion*), wykształcający się w miejscach z nieco mniej trwałą pokrywą śnieżną;
 - zespół *Poo-Cerastietum cerastoidis* – stwierdzony w Tatrach Wysokich specyficzny zespół wykształcający się w niewielkich zagłębieniach, na dość żyznym podłożu.

W Polsce, a szczególnie na terenie Tatr, większość płatów siedliska 6150 ma charakter naturalny, a często nawet pierwotny. Murawy acydofilne jako zbiorowiska klimak-



Fot. 3. Zaawansowane procesy erozyjne na intensywnie użytkowanych narciarsko fragmentach muraw w pobliżu kopuły szczytowej Kasprowego Wierchu (Tatry Zachodnie) (© M. Kozak).

sowe piętra alpejskiego i subniwalnego są zbiorowiskami trwałymi, niepodlegającymi zmianom sukcesyjnym. Podobnie trwałe są zbiorowiska wyleżyskowe, o ile nie następują lokalne zmiany warunków mikroklimatycznych lub/i orograficznych, które zapewniają gromadzenie się i utrzymywanie dużych ilości śniegu. Większą dynamikę wykazują jedynie niektóre płaty muraw, występujące przy granicy z piętrem subalpejskim oraz w pobliżu ruchomych piargów. Warto podkreślić, że część muraw piętra alpejskiego oraz subalpejskiego była dawniej użytkowana pastersko, miejscami bardzo intensywnie. Niektóre niżej położone płaty powstały wskutek wykarczowania naturalnych zarośli subalpejskich w celu zwiększenia powierzchni wykorzystywanej jako wysokogórskie, sezonowe pa-



Fot. 4. Północne ściany Koziego Wierchu (Tatry Wysokie) – siedlisko acydofilnych luźnych muraw piętra subniwalnego (© M. Kozak).



Fot. 5. Płat zespołu *Luzuletum alpino-pilosae* na wyleżysku śnieżnym w Koziej Dolince (Tatry Wysokie) (© M. Kozak).

stwiska. Fitocenozy takie mają charakter półnaturalny i czasem nawiązują składem florystycznym do muraw bliźniczkowych (Balcerkiewicz 1984). Charakteryzują się one m.in. zwiększonym udziałem mietlicy alpejskiej *Agrostis rupestris* oraz śmiałka pogiętego *Deschampsia flexuosa* – gatunków chętniej zasiedlających intensywnie wydeptywane lub spասane siedliska wysokogórskie.

3. Warunki ekologiczne

Siedlisko 6150 rozwija się na płytkich i kamienistych glebach o kwaśnym odczynie (litosole, rankery). W najwyższych i najbardziej stromych miejscach, zwłaszcza w piętrze subniwalnym Tatr, gdzie nachylenie wynosi średnio 40–50° (podtyp 6150-2) roślinność pojawia się niemal wyłącznie na półkach i w załomach skalnych. W miejscach bardziej wypłaszczonych, na stokach i grzbietach, wykształca się nieco grubsza warstwa (od kilku do kilkunastu centymetrów) gleby, na której rosną dość zwarte i stosunkowo duże płaty muraw (podtypy 6150-1 i 6150-3). W miejscach wilgotniejszych, głównie w lokalnych zagłębieniach i miejscach ocienionych, gdzie długo zalega śnieg, tworzą się płaty zbiorowisk wyleżyskowych (podtyp 6150-4). W Tatrach i Karkonoszach podłoże skalne stanowią głównie skały krystaliczne, przeważnie granitoidy, natomiast na Babiej Górze i w Bieszczadach Zachodnich ubogie w węglan wapnia warstwy fliszu karpackiego. Na podłożu wapiennym siedlisko rozwija się znacznie rzadziej i tylko wtedy, gdy wytworzył się gruby i kwaśny poziom próchniczny skutecznie izolujący od skał zasadowych.

Płaty omawianego siedliska związane są z typowo wysokogórkimi warunkami klimatycznymi, charakteryzującymi się m.in. bardzo niską średnią temperaturą roczną (poniżej około 2°C), dużymi sumami opadów (przeważnie znacznie ponad 1000 mm rocznie), silnymi wiatrami oraz krótkim okresem wegetacyjnym. W skrajnych przypadkach (podtyp 6150-4) okres rozwoju roślin skrócony jest do zaledwie kilku tygodni.

4. Typowe gatunki roślin

Za rośliny typowe dla siedliska 6150 uznano taksony charakterystyczne lub wyróżniające dla związków *Juncion trifidi* oraz *Salicion herbaceae* według ujęcia zawartego w opracowaniu Matuszkiewicza (2001) oraz wybranych prac dotyczących roślinności wysokogórskiej (Medwecka-Kornaś i in. 1977, Pawłowski 1977, Winnicki 1999, Balcerkiewicz, Pawlak 2004, Kočí 2007). Wymieniono także kilka innych gatunków, które są w mniej lub bardziej widoczny sposób związane z tym typem siedliska. Wiele z tych gatunków to rośliny wysokogórskie, często ograniczone swym zasięgiem w Polsce do jednego pasma górskiego. Są wśród nich gatunki szczególnie cenne przyrodniczo, takie jak endemity oraz gatunki zamieszczone na czerwonej liście Polski (Zarzycki, Szelaąg 2006) lub w czerwonych księgach: Polski (Kaźmierczakowa, Zarzycki 2001) oraz polskich Karpat (Mirek, Piękoś-Mirkowa 2008), a także na czerwonej liście Dolnego Śląska (Kącki i in. 2003).

Poniżej zamieszczono wykaz najbardziej typowych roślin dla omawianego siedliska. Należy nadmienić, że ze względu na wciąż jeszcze niepełne poznanie zróżnicowania tego typu zbiorowisk, listę tę należy traktować jako prowizoryczną i z całą pewnością niepełną. W sposób szczególny dotyczy to tzw. „roślin niższych” oraz porostów. Poszcze-



Fot. 6. Boimka dwurzędowa (*Oreochloa disticha*) – jeden z częściej występujących w Tatrach gatunków charakterystycznych dla acydofilnych muraw (© M. Kozak).



Fot. 7. Kwitnące pędy związanej z wyleżyskami śnieżnymi wierzby zielnej (*Salix herbacea*) (© M. Kozak).

gólne gatunki ułożono w porządku alfabetycznym według nazw łacińskich. Gwiazdką oznaczono gatunki charakterystyczne dla bezwapiennych wyleżyisk śnieżnych (związki *Salicion herbaceae*).

Wykaz gatunków

Mietlica skalna *Agrostis rupestris*, żyłecznik halny *Alectoria ochroleuca*, naradka tępolistna *Androsace obtusifolia*, wątrobowiec *Anthelia juratzkana**, owsica pstra *Avenula versicolor*, dzwonek alpejski *Campanula alpina*, turzyca tęga *Carex bigelowii* subsp. *rigida*, turzyca dacka *Carex dacica*, turzyca Lachenala *Carex lachenalii**, turzyca skalna *Carex rupestris*, rogownica trójszyjkowa *Cerastium cerastioides**, płucnica islandzka *Cetraria islandica*, chrobotek leśny *Cladonia arbuscula*, chrobotek strojny *Cladonia bellidiflora*, chrobotek reniferowy *Cladonia rangiferina*, widlicz alpejski *Diphasiastrum alpinum*, goryczka przezroczysta *Gentiana frigida*, kostrzewa niska *Festuca airoides*, oskrzelka rynienkowata *Flavocetraria cucullata*, oskrzelka niwalna *Flavocetraria nivalis*, szarota drobna *Gnaphalium supinum**, jastrzębiec alpejski *Hieracium alpinum*, wroniec widlasty *Huperzia selago*, sit skucina *Juncus trifidus*, *Kiaeria falcata**, *Kiaeria starkei**, złocieniec alpejski *Leucanthemopsis alpina*, kosmatka brunatna *Luzula alpino-pilosa**, kosmatka kłosowa *Luzula spicata*, mokrzyca rozchodnikowa *Minuartia sedoides*, wątrobowiec *Moerckia blyttii**, *Oligotrichum hercynicum**, boimka dwurzędowa *Oreochloa disticha*, wiechlinia alpejska *Poa alpina**, wiechlinia granitowa *Poa granitica**, wiechlinia niska *Poa supina**, płonnicz (płonnik) górski *Polytrichastrum sexangulare**, pierwiosnek maleńki *Primula minima*, sasanka alpejska *Pulsatilla alba*, skalniczek wełnisty *Racomitrium lanuginosum*, jaskier halny *Ranunculus pseudomontanus**, wierzba zielna *Salix herbacea**, saussurea wielogłowa *Saussurea pygmaea*, starzec kraiński *Senecio carniolicus*, starzec karpacki *Senecio carpathicus*, lepnica bezłodygowa *Silene acaulis* subsp. *norica*, sybaldia rozestłana *Sibbaldia procumbens**, szydlinia różowa *Thamnolia vermicularis*.



Fot. 8. Dzwonek alpejski (*Campanula alpina*) – gatunek alpejski, w Polsce występujący tylko na obszarze Tatr, w płatach siedliska 6150 (© M. Kozak).



Fot. 9. Goryczka lodnikowa (*Gentiana frigida*) – gatunek typowy dla płatów muraw rozwijających się w piętrze subniwalnym (© M. Kozak).

Z oczywistych względów najwięcej z wymienionych powyżej gatunków występuje w Tatrach. W Sudetach siedlisko to wyróżnia się przede wszystkim znacznie większym udziałem turzycy tęgiej *Carex bigelowii* subsp. *rigida*, a także liczniejszym występowaniem wrzосу zwyczajnego *Calluna vulgaris* oraz rdestu węzownika *Polygonum bistorta*. Ponadto, w Karkonoszach w płatach tego siedliska rośnie również rzadki i endemiczny dla tego pasma dzwonek karkonoski *Campanula bohémica* subsp. *bohémica*, spotykany także na nieco innych siedliskach (Fabiszewski 1985). Z kolei turzycza dacka *Carex dacica* oraz bardzo rzadkie – turzycza skalna *Carex rupestris* i sesleria Bielza *Sesleria bielzii*, są typowe dla mocno zubożałych w gatunki alpejskie muraw bieszczadzkich, wyróżniających się też większym udziałem pięciornika złotego *Potentilla aurea* oraz macierzanki halnej *Thymus alpestris* (Winnicki 1999).

5. Rozmieszczenie w Polsce

Siedlisko 6150 w Polsce występuje wyłącznie w rejonie alpejskim w najwyższych partiach Karpat oraz Sudetów. Zdecydowanie największą powierzchnię zajmuje w Tatrach (np. Szafer i in. 1923, 1927, Pawłowski 1926, Pawłowski, Stecki 1927, Pawłowski i in. 1928, Lisowski 1966, Balcerkiewicz 1984, Myczkowski i in. 1985, Kosiński 1999, Górski 2002). Ponadto, zostało stwierdzone na Babiej Górze (Walas 1933, Celiński, Wojterski 1961, Balcerkiewicz, Pawlak 2004), w Karkonoszach (Fabiszewski 1985, Fabiszewski, Wojtuń 2001), a w mocno zubożałej postaci również w masywie Śnieżnika Kłodzkiego oraz w Bieszczadach Zachodnich (Winnicki 1999).



Ryc. 1. Mapa rozmieszczenia stanowisk monitoringu na tle zasięgu geograficznego siedliska.

II. METODYKA

1. Metodyka badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych

Ze względu na stosunkowo małą powierzchnię zajmowaną przez to typowo wysokogórskie siedlisko na terenie Polski, monitoring należy prowadzić we wszystkich obszarach, na których występuje. Z tego samego powodu zagęszczenie stanowisk, wyrażone stosunkiem liczby stanowisk do całkowitej powierzchni siedliska, powinno być większe niż w przypadku bardziej rozpowszechnionych siedlisk. Transekty o wymiarach około 100–200x10–15 m należy wyznaczać tak, aby ująć maksymalne zróżnicowanie typów fitocenoz reprezentujących badane siedlisko w danym miejscu. Nie ma przy tym znaczenia usytuowanie transektu na zboczu (po poziomicach czy prostopadle do nich). W celu uchwycenia realnego stanu zachowania siedliska na każdym z obszarów powierzchni monitoringowe należy zakładać zarówno w płatach dobrze zachowanych, jak i tych poddawanych silnej antropopresji. Szczególną uwagę należy skierować na płaty muraw położone w pobliżu uczęszczanych szlaków turystycznych oraz na trasach narciarskich. W niektórych przypadkach (głównie dotyczy to wyleżysk śnieżnych) zalecane jest zakładanie stanowisk punktowych (por. opis sposobu wykonania badań).

Sposób wykonania badań

Po wybraniu powierzchni monitoringowej (stanowiska) zawsze należy podać dokładne wymiary transektu (w dotychczasowych badaniach ich powierzchnia wynosiła przeważnie 1200–2000 m²), określić wartości dla poszczególnych wskaźników, a także zanotować wszelkie inne informacje mogące pomóc w dalszych analizach i interpretacji wyników (np. nachylenie i ekspozycja stoku, wysokość n.p.m., inne typy siedlisk obecne na transekcji, zbiorowiska roślinne występujące w sąsiedztwie, ewentualne oddziaływania i zagrożenia oraz ich nasilenie). Wszelkie dane liczbowe i florystyczne powinny odnosić się tylko do obszaru transektu. Jedynie przy opisie wskaźnika „zniszczenia mechaniczne” należy brać również pod uwagę otoczenie transektu (do około 50 m). Przy prowadzeniu monitoringu **najważniejsze jest właściwe sporządzenie zdjęć fitosocjologicznych w punkcie szczytowym ich fenologicznego rozwoju i z kompletną listą florystyczną**. Stanowią one bowiem najlepszy opis aktualnego stanu fitocenoz, a ponadto są pomocne przy określaniu wielu wskaźników. Dlatego najwięcej czasu i uwagi należy poświęcić bardzo skrupulatnemu ich wykonaniu według ogólnie przyjętej metodyki Braun-Blanqueta. Koniecznie dla środka każdego ze zdjęć (o wymiarach 5x5 m i położonych mniej więcej na początku, w środku i na końcu transektu) należy podać dokładne współrzędne geograficzne, zmierzone odbiornikiem GPS. W niektórych przypadkach monitoring należy prowadzić na stanowiskach punktowych, bez zakładania transektów. Dotyczy to głównie wyraźnie odgraniczonych w terenie wyleżysk śnieżnych. W takich przypadkach notowanie danych z całego transektu, a nie tylko z punktowych stanowisk może doprowadzić do błędnych wniosków co do stanu zachowania badanego siedliska.

Termin i częstotliwość badań

Monitoring powinien być wykonywany co sześć lat. Dla stanowisk położonych w środkowej i górnej części piętra alpejskiego i w piętrze subniwalnym oraz niepodlegających żadnej presji człowieka, w późniejszych etapach monitoringu, dopuszcza się wydłużenie tego okresu nawet do siedmiu lat. Najlepszy termin prowadzenia badań terenowych to okres od końca czerwca do końca sierpnia. Dla muraw optimum fenologiczne przypada z reguły na lipiec, natomiast w przypadku wyleżysk śnieżnych (6150-4) mniej więcej na połowę sierpnia.

Sprzęt do badań

Do monitoringu, oprócz rzeczy podstawowych dla każdego turysty poruszającego się po wysokich górach (odpowiednie ubranie, a szczególnie buty), potrzebne są: notatnik, ołówek, odbiornik GPS oraz aparat fotograficzny (najlepiej cyfrowy). Przydatne, choć nie niezbędne, są również przygotowane wcześniej formularze służące do opisywania stanowisk, formularze do zdjęć fitosocjologicznych. Specjalistyczny sprzęt wspinaczkowy nie jest konieczny, jednak w niektórych rejonach (Tatry) wymagana jest duża uwaga, doświadczenie i odporność na duże wysokości. Wymagana jest także bardzo dobra kon-

dycja fizyczna. W szczególnie trudnym terenie (np. piętro subniwalne w Tatrach), przy prowadzeniu monitoringu nie należy poruszać się pojedynczo, chyba że odwiedzane miejsca położone są w sąsiedztwie szlaków turystycznych. Ponieważ wszystkie płaty tego siedliska w Polsce są położone na obszarach chronionych, wcześniej należy uzyskać stosowne zezwolenia na poruszanie się poza znakowanymi szlakami oraz ewentualnie na zbiór pojedynczych roślin.

2. Ocena parametrów siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

Tab. 1. Opis wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego oraz parametru „perspektywy ochrony” dla siedliska przyrodniczego 6150 Wysokogórskie murawy acydofilne i bezwapienne wyleżyska śnieżne

Parametr/ Wskaźnik	Opis
Specyficzna struktura i funkcje	
Ekspansja borówki czarnej	Odnotowanie liczebności borówki czarnej <i>Vaccinium myrtillus</i> . Należy podać szacunkowe pokrycie (z dokładnością do ok. 5%) tego gatunku na całym transekcie. Zwarcie w przedziale 0–5% należy określić jako „znikome”. Powinno się podkreślić, że gatunek ten jest naturalnym składnikiem płatów opisywanego siedliska. Arbitralnie przyjęto, że może stanowić zagrożenie tylko wówczas, gdy jego zwarcie przekroczy ok. 10%. Ewidentnie niepożądany jest natomiast znaczny wzrost zwarcia tego gatunku w danym miejscu (będzie to możliwe do określenia dopiero w dalszej części monitoringu).
Ekspansja krzewów i podrostu drzew	Lista drzew i krzewów wraz z ich oszacowanym (podobnie jak przy wykonywaniu zdjęcia fitosocjologicznego) i wyrażonym w procentach (z dokładnością do ok. 5%) zwarcie w transekcie. Zwarcie w przedziale 0–5% określa się jako „znikome”. Za krzewy powinno się uznawać rośliny zdrewniałe o wysokości powyżej 50 cm. Wyjątkiem są jedynie mocno zwarte osobniki kosodrzewiny, które rozrastając się wszcz, mogą być niekiedy niższe.
Gatunki charakterystyczne	Lista gatunków charakterystycznych oraz wyróżniających dla zbiorowisk ze związków <i>Juncion trifidi</i> oraz <i>Salicion herbaceae</i> (Matuszkiewicz 2001). Oprócz obecności bardzo istotna jest również częstość ich występowania. W przypadku, gdy gatunki te nie są dominujące na transekcie, należy obniżyć wartość wskaźnika.
Gatunki ekspansywne	Wykaz oraz pokrycie roślin (zielnych oraz drzewiastych) o skłonnościach do występowania w zwartych skupieniach, które stanowią obecnie lub potencjalnie mogą w najbliższym czasie tworzyć zagrożenie dla struktury oraz różnorodności florystycznej płatów badanego siedliska. Chodzi tu jedynie o gatunki towarzyszące, a nie o rośliny charakterystyczne lub wyróżniające dla opisywanych muraw, które często dominują w poszczególnych płatach.
Obce gatunki inwazyjne	Lista roślin zawleczonych przez człowieka, charakterystycznych dla zbiorowisk synantropijnych. Taksony takie w płatach muraw zupełnie nie powinny występować. Należy wymienić rośliny zawleczone zarówno z innych regionów geograficznych (szczególnie kenofity), jak i gatunki rodzime, lecz typowe dla zbiorowisk synantropijnych. Z tego względu w przyszłości sugeruje się zmianę nazwy tego wskaźnika na „gatunki synantropijne”.

Procent powierzchni zajęty przez siedlisko na transekcje	Wyrażona w procentach szacunkowa ocena powierzchni, którą zajmują typowe płyty badanego siedliska na transekcje, a także płyty muraw nawiązujące do innych typów zbiorowisk (np. muraw naskalnych, bliźniczyisk, borówczysk, piargów). Pojedyncze lub rosnące w niewielkich grupach osobniki kosodrzewiny, których powierzchnia nie przekracza 25 m ² trzeba uważać za integralną część tego siedliska! Jedynie większe płyty należy traktować jako inny typ zbiorowiska (gdy kosodrzewina jest mocno zwarta). W uwagach należy napisać, czy na transekcji występują płyty o charakterze pośrednim, a jeśli tak, to jak są one częste. W przypadku gdy na transekcji pojawiają się miejsca zupełnie nieodpowiednie dla fitocenozy badanego siedliska (głównie dotyczy to podtypu 6150-4), należy je pominąć w obliczaniu tego wskaźnika. Podać należy jedynie, jaki procent potencjalnego siedliska zajmują monitorowane fitocenozy. Uwaga: miejsca niemal zupełnie pozbawione roślinności (np. leżące głazy, ściany skalne) są często integralną częścią tego siedliska (szczególnie podtypu 6150-2) i ich obecność nie powinna wpływać na obniżenie wartości tego wskaźnika.
Występowanie śmiałka pogietego <i>Deschampsia flexuosa</i>	Odnotowanie liczebności śmiałka pogietego <i>Deschampsia flexuosa</i> – gatunku wykazującego pewne tendencje do rozprzestrzeniania się na wysokogórskich siedliskach zaburzanych. Należy podać szacunkowe pokrycie (z dokładnością do ok. 5%) tej rośliny na całym transekcji. Zwarcie w przedziale 0–5% należy ocenić jako „znikome”. Należy podkreślić, że gatunek ten jest naturalnym składnikiem płatów opisywanego siedliska i dlatego nie należy przeceniać wartości tego wskaźnika. Ewidentnie niepożądany jest jedynie znaczny wzrost zwarcia tego gatunku w danym miejscu, co będzie możliwe do stwierdzenia tylko w przypadku kontynuowania monitoringu. W przyszłości należy wskaźnik ten połączyć ze wskaźnikiem „gatunki ekspansywne”.
Zniszczenia mechaniczne	Odnotowanie widocznych śladów działalności człowieka, najczęściej w postaci ścieżek, szlaków wspinaczkowych lub innych miejsc intensywnie wydeptywanych (np. lokalne grzbiety i szczyty górskie położone w pobliżu szlaków). Na wartość wskaźnika wpływ ma zarówno powierzchnia, na której widoczne są zniszczenia (należy ją określić w% dla całego transektu), jak i stopień zniszczeń, który związany jest najczęściej z natężeniem ruchu na ścieżkach. Wskaźnik ten może mieć znaczący wpływ na intensywność erozji (tzw. „erozja turystyczna”). Do tej pory wartość tego wskaźnika określano jedynie dla powierzchni transektu. W przyszłości należy powinno się również brać pod uwagę otoczenie stanowiska (do ok. 50 m).
Perspektywy ochrony	Ocena realnych możliwości utrzymania siedliska we właściwej kondycji, uwzględniająca jego obecny stan zachowania oraz czynniki mogące na nie oddziaływać w najbliższej przyszłości.

Tab. 2. Waloryzacja wybranych parametrów stanu oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji siedliska przyrodniczego 6150 Wysokogórskie murawy acydofilne i bezwapienne wyleżyska śnieżne

Parametr/ Wskaźnik	Właściwy FV	Niezadowalający U1	Zły U2
Specyficzna struktura i funkcje			
Ekspansja borówki czarnej <i>Vaccinium myrtillus</i>	<10%	10–50%	>50%
Ekspansja krzewów i podrostu drzew	<10%	10–25%	>25%
Gatunki charakterystyczne	>5	3–5	<3
Gatunki ekspansywne	Brak lub nieliczne, o pokryciu <10%.	Łączne pokrycie 10–50%.	Łączne pokrycie >50%.
Obce gatunki inwazyjne	Zupełny brak.	Pojedyncze osobniki tylko jednego gatunku o pokryciu <10%.	Kilka gatunków lub tylko jeden gatunek, jeśli jego pokrycie w transekcji wynosi >10%.

Procent powierzchni zajęty przez siedlisko na transekcje	>75	50–75	<50
Występowanie śmiełka pogiętego <i>Deschampsia flexuosa</i>	<10%	10–25%	>25%
Zniszczenia mechaniczne	Brak zniszczeń (nie uwzględnia się zniszczeń związanych z procesami geomorfologicznymi).	Pojedyncze ślady antropresji na niewielkiej powierzchni, np. w postaci jednej lub najwyżej kilku mało uczęszczanych ścieżek.	Zniszczenia dotyczą ponad 25% powierzchni transektu.
Ogólnie struktura i funkcje	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono na FV, pozostałe wskaźniki przynajmniej na U1.	Wszystkie wskaźniki kardynalne oceniono przynajmniej na U1.	Jeden lub więcej wskaźników kardynalnych oceniono na U2.
Perspektywy ochrony	Perspektywy zachowania siedliska dobre lub doskonałe, nie przewiduje się znacznego oddziaływania czynników zagrażających.	Inne kombinacje.	Perspektywy zachowania siedliska złe, obserwowany silny wpływ czynników zagrażających, nie można zagwarantować przetrwania siedliska w dłuższej perspektywie czasowej.
Ocena ogólna	Wszystkie parametry oceniono na FV.	Jeden lub więcej parametrów oceniono na U1, brak ocen U2.	Jeden lub więcej parametrów oceniono na U2.

Wskaźniki kardynalne

- Gatunki charakterystyczne
- Gatunki ekspansywne
- Ekspansja krzewów i podrostu drzew
- Zniszczenia mechaniczne

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku

Karta obserwacji siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Kod i nazwa siedliska przyrodniczego	6150 – Wysokogórskie murawy acydofilne (<i>Juncion trifidi</i>) i bezwapienne wyleżyska śnieżne (<i>Salicion herbaceae</i>) 6150-1 – Wysokogórskie murawy acydofilne hal i połonin w Karpatach
Nazwa obszaru	Tatry
Nazwa stanowiska	Kopa Kondracka
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Sieć Natura 2000: Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk oraz Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków „Tatry” (PLC 120001) Tatrzański Park Narodowy

Współrzędne geograficzne	Początek (zdj. nr 1): 49° 14' ...''N – 19° 55' ...''E Środek (zdj. nr 2): 49° 14' ...''N – 19° 55' ...''E Koniec (zdj. nr 3): 49° 14' ...''N – 19° 55' ...''E
Wysokość n.p.m.	1785–1820 m
Opis siedliska przyrodniczego na stanowisku	Zwarte i typowo wykształcone murawy acydofilne porastające północno-zachodnie zbocza Kopy Kondrackiej („czapka krystaliczna” Czerwonych Wierchów). W obrębie transektu znikomy udział kosodrzewiny, około 2%. W pobliżu stanowiska zwarte płyty kosodrzewiny. W odległości kilkudziesięciu metrów przebiega uczęszczany szlak turystyczny.
Zbiorowiska roślinne	<i>Oreochloa distichae-Juncetum trifidi</i>
Powierzchnia płatów siedliska	0,12 ha (100% transektu). Poza transektem siedlisko zajmuje w tym rejonie ok. 7 ha. Areał stabilny.
Wymiary transektu	120x10 m
Obserwator	Maciej Kozak, Katarzyna Kozłowska, Hanna Kuciel, Krzysztof Stawowczyk
Daty obserwacji	05.08.2011
Data wypełnienia	–

Stan ochrony siedliska przyrodniczego na stanowisku	
Zdjęcie fitosocjologiczne I	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: 49° 14' ...''N – 19° 55' ...''E Wysokość: 1785 m n.p.m. Powierzchnia zdjęcia: 5x5 m, nachylenie: 40 stopni, ekspozycja: NW Zwarcie warstw: c – 90%, d – 60% Wysokość warstw: c – 20 cm <i>Oreochloa distichae-Juncetum trifidi</i> Gatunki: <i>Cetraria islandica</i> (D) 2; <i>Cladonia</i> sp. (D) 1; <i>Deschampsia flexuosa</i> 1; <i>Festuca airoides</i> 2; <i>Hieracium alpinum</i> 2; <i>Juncus trifidus</i> 4; <i>Luzula alpino-pilosa</i> +; <i>Oreochloa disticha</i> 1; <i>Pleurozium schreberi</i> (D) 3; <i>Polytrichum</i> sp. (D) 2; <i>Vaccinium myrtillus</i> +.
Zdjęcie fitosocjologiczne II	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: 49° 14' ...''N – 19° 55' ...''E Wysokość n.p.m.: 1800 m Powierzchnia zdjęcia: 5x5 m, nachylenie: 40 stopni, ekspozycja: W Zwarcie warstw: c – 90%, d – 5% Wysokość warstw: c – 20 cm <i>Oreochloa distichae-Juncetum trifidi</i> Gatunki: <i>Agrostis rupestris</i> 1; <i>Avenula versicolor</i> +; <i>Cetraria islandica</i> (D) 1; <i>Deschampsia flexuosa</i> 2; <i>Festuca airoides</i> 1; <i>Hieracium alpinum</i> 2; <i>Juncus trifidus</i> 4; <i>Luzula alpino-pilosa</i> 2; <i>Oreochloa disticha</i> 1.
Zdjęcie fitosocjologiczne III	
Współrzędne geograficzne środka, wys. n.p.m., Powierzchnia zdjęcia, nachylenie, ekspozycja, Zwarcie warstw a, b, c, d Wysokość warstw a, b, c Jednostka fitosocjologiczna	Współrzędne geograficzne: 49° 14' ...''N – 19° 55' ...''E Wysokość n.p.m.: 1820 m Powierzchnia zdjęcia: 5x5 m, nachylenie: 40 stopni, ekspozycja: NW Zwarcie warstw: c – 90%, d – 10% Wysokość warstw: c – 15 cm <i>Oreochloa distichae-Juncetum trifidi</i> Gatunki: <i>Agrostis rupestris</i> 1; <i>Cetraria islandica</i> (D) 1; <i>Cladonia</i> sp. (D) +; <i>Deschampsia flexuosa</i> +; <i>Festuca airoides</i> 1; <i>Hieracium alpinum</i> 1; <i>Homogyne alpina</i> +; <i>Huperzia selago</i> +; <i>Juncus trifidus</i> 4; <i>Oreochloa disticha</i> 1; <i>Pinus mugo</i> +; <i>Polygonum bistorta</i> +; <i>Sphagnum</i> sp. (D) +; <i>Vaccinium myrtillus</i> +, <i>V. vitis-idaea</i> 3.

TRANSEKT				
Parametry/ wskaźniki	Opis wskaźnika	Wartość wskaźnika		Ocena wskaźnika
Powierzchnia siedliska		Siedlisko zajmuje 100% powierzchni stano- wiska. Powierzchnia siedliska o różnym stanie zachowania na stanowisku.		FV
Specyficzna struktura i funkcja				FV
Ekspansja borówki czar- nej <i>Vaccinium myrtillus</i>	Stopień pokrycia przez gatunek na transekcje wyrażony procentowo.	Zwarcie znikome (ok. 1–2%).		FV
Ekspansja krzewów i podrostu drzew	Lista gatunków (nazwa polska i łacińska) oraz udział procentowy.	Zwarcie znikome (ok. 2%) (kosodrzewina <i>Pinus mugo</i> , świerk pospolity <i>Picea abies</i>).		FV
Gatunki charaktery- styczne	Lista gatunków (nazwa polska i łacińska).	Dziewięć gatunków: mietlica skalna <i>Agrostis rupestris</i> , owsica pstra <i>Avenula versico- lor</i> , dzwonek alpejski <i>Campanula alpina</i> , kostrzewa niska <i>Festuca airoides</i> , jastrzę- biec alpejski <i>Hieracium alpinum</i> , wroniec widlasty <i>Huperzia selago</i> , sit skucina <i>Juncus trifidus</i> , boimka dwurzędowa <i>Oreochloa disticha</i> , sasanka alpejska <i>Pulsatilla alba</i> . Gatunki te zdecydowanie dominują na transekcje.		FV
Gatunki ekspansywne	Lista gatunków (nazwa polska i łacińska) oraz udział procentowy.	Borówka brusznica <i>Vaccinium vitis-idaea</i> (<5%).		FV
Obce gatunki inwazyjne	Lista gatunków (nazwa polska i łacińska) oraz udział procentowy.	Brak.		FV
Procent powierzchni zajęty przez siedlisko na transekcje		100		FV
Występowanie śmiatka pogiętego <i>Deschampsia flexuosa</i>	Procentowy udział.	Zwarcie znikome (ok. 2%).		FV
Zniszczenia mechaniczne	Rodzaj zniszczenia i jego stopień (brak, średnio, silnie).	Brak. W tym rejonie mechaniczne zniszczenia ograniczają się jedynie do bezpośredniego sąsiedztwa szlaku turystycznego (poza transektem!), gdzie murawy są mocno zniszczone.		FV
Perspektywy ochrony	Właściwe (z wyjątkiem bezpośredniego sąsiedztwa przebiegającego w pobliżu szlaku, gdzie duże natężenie ruchu turystycznego zaburza płaty tego siedliska oraz uniemożliwia jego naturalną regenerację).			FV
Ocena ogólna	Powierzchnia siedliska o różnym stanie zachowania na stanowisku.	FV	100%	FV
		U1	0%	
		U2	0%	

4. Siedliska o podobnej charakterystyce ekologicznej

Ze względu na często liczną obecność niektórych wyróżniających się gatunków (np. situ skucina *Juncus trifidus*), a także występowanie w bardzo specyficznych warunkach terenowych (np. lokalne zagłębienia terenu – 6150-4, ściany skalne w piętrze subniwalnym – 6150-2) wiele płatów tego siedliska jest stosunkowo łatwa do rozpoznania, nawet z dużej odległości. W niektórych przypadkach trudności przysparza odróżnienie fitocenoz murawowych od zarastających piargów krzemianowych, z którymi często sąsiadują. Płaty tych dwóch typów zbiorowisk tworzą czasami bardzo skomplikowaną, wzajemnie przenikającą się mozaikę. Spotykane są również płaty o wyraźnie przejściowym charakterze. Niekiedy kłopotliwe może być rozróżnienie nieco żyźniejszych płatów muraw piętra subniwalnego (podtyp 6150-2) od uboższych fitocenoz słabo poznanego zespołu *Festuco versicoloris-Agrostietum alpinae*, który wykształca się zwykle na mylonitach i reprezentuje siedlisko 6170. Z kolei w Karkonoszach znacznych trudności może przysporzyć odróżnienie acydofilnych muraw od płatów wysokogórskich muraw bliźniczkowych reprezentujących zespół *Carici rigidae-Nardetum*. Dodatkową dużą komplikacją są w tym przypadku rozbieżności w klasyfikacji syntaksonomicznej (i siedliskowej) tego zespołu. W Polsce jest on tradycyjnie ujmowany w obrębie związku *Nardion* i klasy *Nardo-Callunetea* (Matuszkiewicz 2001) i typu siedliska 6230 – bogate florystycznie górskie i niżowe murawy bliźniczkowe (Perzanowska 2004, Korzeniak 2010). Jednak fitosocjolodzy czescy włączają go do związku *Nardo strictae-Caricion bigelowii* w obrębie klasy *Juncetea trifidi* (Koć 2007) i omawianego typu siedliska – 6150 (Kučera 2005). Według interpretacji przyjętej przez Komisję Europejską (European Commission 2007) jednym z kluczowych gatunków dla opisywanego typu siedliska jest turzycza tęga *Carex bigelowii*, co również sugerowałoby, że bardziej właściwe jest być może rozwiązanie przyjęte przez Czechów.

5. Ochrona siedliska przyrodniczego

Zbiorowiska reprezentujące siedlisko 6150, jako jedne z nielicznych w Polsce, mają w znacznej części charakter ściśle pierwotny. Z tego względu **najlepszą formą ich ochrony jest ochrona bierna**. Perspektywy ochrony tego siedliska w Polsce są generalnie dość dobre, ponieważ wszystkie jego płaty położone są na terenie parków narodowych lub rezerwatów przyrody. Istnieje jednak szereg zagrożeń dla prawidłowego funkcjonowania tego typu fitocenoz. Są one głównie związane z nadmiernym lub niekontrolowanym ruchem turystycznym, a w przypadku Tatr również z uprawianiem sportów zimowych. Ze względu na niewielkie powierzchnie położone w większości w pobliżu uczęszczanych szlaków szczególnie narażone na nadmierne wydeptywanie są płaty muraw w Bieszczadach Zachodnich oraz w masywie Babiej Góry. W Karkonoszach, a szczególnie w Tatrach, ze względu na znacznie większą powierzchnię muraw, które w większości znajdują się w strefach ochrony ścisłej, z dala od szlaków, ogólny stan tego siedliska jest znacznie lepszy. Jednak w niektórych rejonach (np. okolice Kasprowego Wierchu, okolice szlaków w masywie Czerwonych Wierchów, szlak grzbietowy Karkonoszy) bardzo nasilona presja turystyczna prowadzi do niszczenia części płatów muraw. Należy także podkreślić, że

zbiorowiska te, podobnie jak wiele innych siedlisk wysokogórskich, są bardzo wrażliwe na wszelkiego rodzaju zaburzenia, a proces ich regeneracji trwa niezwykle długo.

Niewielkie płyty muraw położone głównie w piętrze subalpejskim są pochodzenia półnaturalnego. Powstały przeważnie wskutek wykarczowania naturalnej roślinności subalpejskiej w celach pasterskich. Obecnie tego typu płyty mogą spontanicznie zarastać krzewami w procesie sukcesji wtórnej.

6. Inne uwagi

W przyszłości w trakcie monitoringu należy określać jeszcze jeden wskaźnik kardynalny – „cenne składniki flory”. Wskaźnik ten powinien określać w transekcie liczbę gatunków o szczególnych walorach przyrodniczych, tj. prawnie chronionych, zamieszczonych na czerwonej liście lub w czerwonych księgach (Zarzycki, Szeląg 2006, Kaźmierczakowa, Zarzycki 2001, Mirek, Piękoś-Mirkowa 2008), wysokogórskich, endemicznych oraz innych ciekawych z różnych względów, które nie należą do żadnej z wymienionych powyżej kategorii (np. rośliny występujące w Polsce wyłącznie lub głównie w Tatrach).

7. Literatura

- Balcerkiewicz S. 1984. Roślinność wysokogórska Doliny Pięciu Stawów Polskich w Tatrach i jej przemiany antropogeniczne. Wyd. Nauk. Uniw. A. Mickiewicza, Ser. Biol. 25: 1–191.
- Balcerkiewicz S., Pawlak G. 2004. Roślinność wysokogórska Babiogórskiego Parku Narodowego. W: B.W. Wołoszyn, A. Jaworski, J. Szwagrzyk (red.). Babiogórski Park narodowy. Monografia przyrodnicza. Komitet Ochrony Przyrody PAN, Babiogórski Park Narodowy, Kraków, s. 487–525.
- Celiński F., Wojterski T. 1961. Mapa zbiorowisk roślinnych Babiogórskiego Parku Narodowego. Pozn. TPN, Prace Kom. Biol., Poznań.
- European Commission 2007. The Interpretation manual of European Union habitats, EUR 27 – version. European Commission, DG Environment.
- Fabiszewski J. 1985. Szata roślinna. W: A. Jahn (red.), Karkonosze polskie. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław.
- Fabiszewski J., Wojtuń B. 2001. Contemporary floristic changes in the Karkonosze Mts. Acta Soc. Bot. Pol. 70(3): 237–245.
- Górski P. 2002. Piargowy charakter muraw wysokogórskich z *Senecio carniolicus* Willd. w Tatrach (Karpaty Zachodnie). Rocz. AR Pozn. 347: 51–60.
- Kazimierzczakowa R., Zarzycki K. (red.). 2001. Polska czerwona księga roślin. IB im. W. Szafera PAN, IOP PAN, Kraków.
- Kącki Z., Dajdok Z., Szczęśniak E. 2003. Czerwona lista roślin naczyniowych Dolnego Śląska. W: Z. Kącki (red.), Zagrożone gatunki flory naczyniowej Dolnego Śląska. Wyd. Inst. Biol. Rośl. i PTPP „Pro Natura”, Wrocław, s. 9–65.
- Kočí M. 2007. Acidofilní alpské trávníky (*Juncetea trifidi*) W: M. Chytrý (red.), Vegetace České republiky. 1. Travninná a keříčková vegetace. Academia, Praha, s. 67–73.
- Korzeniak J. 2010. 6230 Bogate florystycznie górskie i niżowe murawy bliźniczkowe. *Nardetalia* – płyty bogate florystycznie. W: W. Mróz (red.), Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część I, GIOŚ, Warszawa, s. 130–144.
- Kosiński M. 1999. Zbiorowiska roślinne piargów Tatrzańskiego Parku Narodowego. Prace Bot. UJ 32: 1–75.
- Kučera T. (red.) 2005. Červená kniha biotopů České republiky. <http://www.usbe.cas.cz/cervenakniha> (stan z dnia 20.03.2012).
- Lisowski S. 1966. Charakterystyka briologiczna wysokogórskich zespołów murawowych Tatr Zachodnich. Prace Kom. Biol., Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk 26(5): 1–38.

- Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Medwecka-Kornaś A, Kornaś J., Pawłowski B., Zarzycki K. 1977. Przegląd ważniejszych zespołów roślinnych Polski. W: W. Szafer, K. Zarzycki (red.), Szata roślinna Polski, T. 1, PWN, Warszawa, s. 279–297.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H. (red.). 2008. Czerwona księga Karpat Polskich. IB im. W. Szafera PAN, Kraków.
- Mróz W., Perzanowska J. 2004. 6150 Wysokogórskie murawy acydofilne (*Juncion trifidi*) i bezwapienne wyleżyska śnieżne (*Salicion herbaceae*) W: J. Herlich (red.). Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T. 3. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 89–104.
- Myczkowski S., Piękoś-Mirkowa H., Bary A. J. 1985. Zbiorowiska roślinne (mapa). W: K. Trafas (red.), Atlas Tatrzańskiego Parku Narodowego. Zakopane–Kraków (plansza 16).
- Pawłowski B. 1926. Über die subnive Vegetationsstufe im Tatragebirge. Bull. Acad. Pol. Sc. Lettr., Cl. Math.-Nat., Ser B (1925): 769–775.
- Pawłowski B. 1977. Zespoły wysokogórskie. W: W. Szafer, K. Zarzycki (red.), Szata roślinna Polski, T. 1, PWN, Warszawa, s. 366–382.
- Pawłowski B., Stecki K. 1927. Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. Teil IV. Die Pflanzenassoziationen des Miętusia-Tales und des Hauptmassivs der Czerwone Wierchy. Bull. Acad. Pol. Sc. Lettr., Cl. Math.-Nat., Ser. B, Suppl. 2(1926): 79–121.
- Pawłowski B., Sokołowski M., Wallisch K. 1928. Zespoły roślin w Tatrach. Część VII. Zespoły roślinne i flora doliny Morskiego Oka. Rozpr. Wydz. Matem.-Przyr. PAU 67 Ser. A/B: 172–311.
- Perzanowska J. 2004. 6230 Bogate florystycznie górskie i niżowe murawy bliźniczkowe (*Nardion* – płaty bogate florystycznie). W: J. Herlich (red.), Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T. 3. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s.140–158.
- Szafer W., Pawłowski B., Kulczyński S. 1923. Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. Teil I: Die Pflanzenassoziationen des Chochołowska-Tales. Bull. Acad. Pol. Sc. Lettr., Cl. Math.-Nat., Ser. B, Suppl. 3: 1–66.
- Szafer W., Pawłowski B., Kulczyński S. 1927: Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. Teil III: Die Pflanzenassoziationen des Kościeliska-Tales. Bull. Acad. Pol. Sc. Lettr., Cl. Math.-Nat., Ser. B, Suppl. 2(1926): 13–78.
- Winnicki T. 1999. Zbiorowiska roślinne połonin Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Monogr. Bieszcz. 4: 1–215.
- Walas J. 1933. Roślinność Babiej Góry. Monogr. Nauk. 2, Wyd. PROP, Warszawa..
- Zarzycki K., Szeląg Z. 2006. Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce. W: Z. Mirek, K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Szeląg (red.), Czerwona lista roślin i grzybów Polski., IB im. W. Szafera PAN, Kraków, s. 9–20.

Opracowali: **Maciej Kozak, Katarzyna Kozłowska, Wojciech Mróz**