

Wpływ narciarstwa i turystyki pieszej  
na przyrodę masywu Pilska  
red. A. Łajczak, S. Michalik i Z. Witkowski  
Studia Naturae (1996) 41: 161–181

## Oddziaływanie narciarstwa i turystyki pieszej na szatę roślinną szczytowej części masywu Pilska

The influence of skiing and hiking on the vegetation  
at the top of the Pilsko Massif

Stefan MICHALIK

**Abstract.** The top part of Pilsko Massif is one of the three centres of high mountain vegetation in the Polish Carpathians. The intense utilization of this area for skiing and hiking has posed a serious threat to plant communities and stations of rare plant species. It has been found that about 15% of the area of ski trails and tourist trails is completely deprived of the plant cover, and marked damage to the turf affects about 50% of the area. This paper shows (in a quantitative and cartographic form) the scale of damage and threats to the vegetation, resulting from skiing and hiking.

**Key words:** high mountain vegetation, rare plant species, damage to vegetation, threat of skiing, Mt. Pilsko, Western Carpathians.

**Treść:** Szczytowa część masywu Pilska jest jedną z trzech ostoi wysokogórskiej szaty roślinnej na terenie polskich Karpat. Intensywne użytkowanie narciarskie i turystyczne tego terenu stanowi poważne zagrożenie dla zbiorowisk roślinnych oraz stanowisk rzadkich gatunków roślin. Stwierdzono, że na nartostradach i w sąsiedztwie szlaków turystycznych, około 15% powierzchni terenu jest całkowicie pozbawione pokrywy roślinnej, a wyraźne uszkodzenia darni występują na około 50% powierzchni. W pracy przedstawiono (w formie ilościowej i kartograficznej) rozmiar zniszczeń oraz zagrożeń szaty roślinnej przez narciarstwo i turystykę pieszą.

### 1. Wstęp

Rozwój narciarstwa zjazdowego i masowej turystyki letniej stanowi coraz większe zagrożenie dla szaty roślinnej obszarów górskich. Problematyce tej poświęcone są liczne publikacje zagraniczne (np. Bates 1935, Bayfield 1973, 1980, Thompson, Hutchinson 1986, Tsuyuzaki 1988, 1994) i krajowe (np. Guzikowa 1982, Skawiński 1993).

Masyw Pilska, którego szczyt położony w Słowacji osiąga 1557 m n.p.m., ma duże walory turystyczne. Leżące po stronie polskiej północne stoki Pilska charakteryzują się długim zaleganiem pokrywy śnieżnej (Łajczak 1996) i mają rozbudowany system wy-

ciągów narciarskich, nartostrad, szlaków turystycznych oraz bazę noclegową. Narciarstwo zjazdowe oraz masowy letni ruch turystyczny powodują coraz większe zniszczenia w szacie roślinnej. W niniejszym artykule przedstawiono wstępne wyniki badań mających na celu określenie rozmiaru tych zniszczeń na tle walorów zbiorowisk roślinnych i flory roślin naczyniowych w szczytowej części masywu Pilska.

## 2. Teren, zakres i metodyka badań

Badaniami przeprowadzonymi w sezonie wegetacyjnym 1993 objęto cały obszar penetracji narciarskiej i turystycznej w rejonie wyciągów nr VII i VIII oraz sąsiadujących nartostrad i szlaków turystycznych, poszerzony w kierunku wschodnim (po istniejący rezerwat Pilsko) oraz zachodnim (Hala Cebulowa z otoczeniem). W granicach tak ustalonego obszaru znalazły się zarówno tereny intensywnego użytkowania narciarsko-turystycznego, jak też obszary bardzo słabo lub zupełnie nie użytkowane, stanowiące powierzchniowo porównawcze.

Zakres opracowania obejmuje:

1. Charakterystykę flory roślin naczyniowych, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków rzadkich, zagrożonych i podlegających ochronie prawnej, opracowaną w oparciu o materiały publikowane (Białecka 1982) oraz uzupełniające badania terenowe. Dla przykładowych, najbardziej cennych gatunków wykonano szczegółowe mapy rozmieszczenia w skali 1 : 2500. Na podstawie obserwacji terenowych oszacowano stopień zagrożenia stanowisk najcenniejszych gatunków przez narciarstwo i turystykę pieszą.

2. Charakterystykę zbiorowisk roślinnych i ich waloryzację pod kątem znaczenia dla ochrony różnorodności gatunkowej oraz mapę roślinności aktualnej w skali 1 : 2500 i mapę roślinności potencjalnej w skali 1 : 5000. Zagadnienia te opracowano w oparciu o wyniki badań terenowych uzupełnionych publikowanymi wcześniej materiałami (Michalik 1992).

3. Ocenę uszkodzeń mechanicznych darni w zbiorowiskach roślinności zielnej w wyniku użytkowania narciarskiego i turystycznego opracowano w oparciu o badania terenowe. Uszkodzenia narciarskie oceniano przy pomocy transektów pasowych szerokości 1 m, prowadzonych w poprzek nartostrady. Na transektach, w kwadratach 1 x 1 m, oceniano: skład gatunkowy, wysokość darni, procent powierzchni, na której odsłonięta została warstwa korzeniowa i gleba. Materiały zebrane ze 120 kwadratów opracowano statystycznie przy pomocy analizy zmienności i testu Duncana. Zasięg uszkodzeń darni na nartostradach i w ich otoczeniu skartowano na podkładzie topograficznym w skali 1 : 2500. Zniszczenia roślinności murawowej wzdłuż szlaków turystycznych oceniono w oparciu o 8 powierzchni (100 m<sup>2</sup> każda) położonych parami w strefie szlaku i obok w analogicznym zbiorowisku bez śladów deptania. Na każdej powierzchni określono skład florystyczny, procentowy udział poszczególnych gatunków w darni i procent odsłoniętej strefy korzeniowej oraz gleby.

Na podstawie obserwacji terenowych oszacowano zagrożenie wszystkich zbiorowisk roślinnych przez narciarstwo i turystykę pieszą.

Ujęcie taksonomiczne roślin naczyniowych przyjęto według Białeckiej (1982), a ich nazewnictwo według Flora Europaea (Tutin et al. eds. 1964–1980). Klasyfikację i nazewnictwo zbiorowisk roślinnych przyjęto za Matuszkiewiczem (1981).

### 3. Charakterystyka szaty roślinnej

Masyw Pilska, będący drugim po Babiej Górze najwyższym wzniesieniem Beskidów Zachodnich, od dawna budził zainteresowanie botaników. W 1866 r. ukazała się praca „O roślinności Beskidów Zachodnich” opublikowana przez Antoniego Rehmana. Zawiera ona pierwszą próbę ogólnej charakterystyki szaty roślinnej Pilska oraz jej porównania z Babią Górą i pozostałą częścią Beskidów. Szereg informacji florystycznych znajduje się w pracach Janoty (1872) i Krupy (1879). Podstawowe znaczenie dla znajomości rozmieszczenia wysokościowego roślin w szczytowych partiach Pilska ma praca Hugo- na Zapalowicza (1880), zawierająca bogaty materiał z Babiej Góry i Pilska. Nieco informacji florystycznych podali także Berdau (1890) i Wołoszczak (1897).

Zaktualizowaną monografię flory roślin naczyniowych grupy Pilska opracowała Białeckia (1982). Z roślin zarodnikowych najlepiej poznane zostały porosty (Nowak 1972). Osobną grupę stanowią publikacje poświęcone zbiorowiskom roślinnym, opracowane przez rolników (Ralski 1930) oraz leśników (Kawecki 1939, Puchalski 1961, 1966). Charakterystykę fitosocjologiczną szczytowej części masywu Pilska zawiera praca Michalika (1992).

#### 3. 1. Piętra roślinne

Teren badań, rozciągający się od 1250 do 1534 m n.p.m., obejmuje dwa piętra roślinne.

**Piętro regła górnego** zajmuje prawie 80% powierzchni i sięga obecnie średnio do około 1370 m n.p.m. Panują tu acidofilne bory świerkowe. Dość dużą powierzchnię zajmują polany ze zbiorowiskami łąkowymi i torfowiskowymi. Górna granica lasu zwartego sięga do 1380 m n.p.m. na północnych stokach Pilska w rejonie wzniesienia o nazwie Kopiec. W ekspozycji wschodniej nie przekracza na ogół wysokości 1350 m n.p.m. Rozrzedzone laski z biogrupami niskich świerków oraz dużym udziałem jarzębiny sięgają lokalnie nawet do 1450 m n.p.m., tworząc dość szeroką strefę przejściową między górnoreglowym borem a zaroślami kosodrzewiny. Górna granica lasu nosi wyraźne piętno działalności człowieka. Na stoku północnym została ona bardzo silnie obniżona i poprzerywana licznymi polanami i wycinkami pod wyciągi i trasy narciarskie. Pomiędzy Halą Miziową a piętrzem kosodrzewiny zachowały się tylko niewielkie, pooddzielane od siebie płyty lasu i rozrzedzonych drzewostanów. Na stokach wschodnich oraz na grzbiecie Góry Turnia górna granica lasu ma charakter ciągły i wykazuje naturalne powiązanie z rzeźbą terenu: obniża się wzdłuż grzbieta, a podnosi wzdłuż potoku. Jednakże jej zasięg został i tutaj prawdopodobnie obniżony, gdyż cały ten obszar znajduje się w rejonie dawnej Hali Słowikowej, bardzo intensywnie wypasanej przez kilka stuleci. W ostatnich dziesięcioleciach po zmniejszeniu intensywności wypasu, a następnie jego eliminacji, obserwuje się wyraźną ekspansję lasu ku górze.

**Piętro subalpejskie, zwane też piętrem kosodrzewiny**, zajęte przez zarośla kosodrzewiny i rozległe płaty wysokogórskich zbiorowisk krzewinkowo-murawowych, obejmuje całą szczytową partię Pilska o szerokim płaskim wierzchołku. Około 70% powierzchni tego piętra położone jest na terenie Słowacji. W części słowackiej zarośla kosodrzewiny na stokach południowo-wschodnich Pilska rozpoczynają się na wysokości 1385 m npm., na zachodnich od 1400 m npm., a więc las sięga tam nieco wyżej niż w części polskiej.

### 3. 2. Flora roślin naczyniowych

W wyniku przeprowadzonych badań terenowych i analizy dotychczasowej literatury florystycznej, stwierdzono występowanie na badanym obszarze około 300 gatunków roślin, co stanowi około 37% flory naczyniowej całej grupy górskiej Pilska (Białecka 1982).

Około połowa stwierdzonych gatunków to rośliny należące do rzadkich i bardzo rzadkich w kraju. 26 spośród nich umieszczonych jest na liście roślin prawnie chronionych, a 4 na czerwonej liście gatunków wymierających i zagrożonych.

Badany obszar jest bardzo silnie zróżnicowany pod względem bogactwa florystycznego. Najuboższe jest piętro kosodrzewiny, w którym stwierdzono jedynie 117 gatunków roślin naczyniowych. Fakt ten podkreślał już w 1880 r. Zapałowicz, który badał również tereny po stronie słowackiej. Jest to związane ze stosunkowo mało zróżnicowaną budową geologiczną i rzeźbą terenu szczytowej części masywu Pilska, pozbawionej większych wychodni skalnych.

Prawie 2/3 flory gromadzi się w strefie górnoreglowej. Najbogatszymi florystycznie środowiskami są rejonny źródłowe potoków, młaki i torfowiska, szczególnie w obrębie polan.

#### Gatunki górskie

Pod względem wysokości Pilska jest drugim po Babiej Górze szczytem Beskidów. Górskie flora jest tu dość bogata. Łącznie stwierdzono na badanym obszarze 89 gatunków górskich, co stanowi około 35% flory. Charakterystyczny jest duży udział roślin wysokogórskich reprezentowanych przez 18 gatunków alpejskich i 27 subalpejskich. Rośliny reglowe liczą 20 taksonów, a ogólnogórskie – 24.

Flora wysokogórska Pilska wykazuje duże podobieństwa do flory Babiej Góry, chociaż jest znacznie uboższa. Duża część gatunków wysokogórskich koncentruje się w piętrze kosodrzewiny. Jednakże najbogatsze ich skupienia znajdują się w strefie górnoreglowej w rejonie źródeł, drobnych cieków, młak i torfowisk. Najbogatsza flora wysokogórska zachowała się na Hali Cebulowej i w jej otoczeniu, oraz w źródłiskach nad Halą Miziową i w jej górnej części. Piętro subalpejskie Pilska jest uboższe w gatunki wysokogórskie, chociaż niektóre z nich (np: *Pinus mugo*, *Juniperus sibirica*, *Empetrum hermaphroditum*, *Hypochoeris uniflora*, *Polygonum viviparum*, *Diphysium alpinum*, *Salix herbacea*) występują jedynie tutaj. Charakterystyczny dla omawianego terenu jest masowy udział niektórych gatunków alpejskich (np: *Ligusticum mutellina*, *Swertia perennis* subsp. *alpestris* i *Potentilla aurea*) na polanach śródleśnych w reglu górnym.

Mimo znacznej przewagi powierzchniowej strefy piętra leśnego, gatunki reglowe są mniej liczne od wysokogórskich. Wiąże się to z dominacją na badanym terenie górnoreglowych borów i brakiem lasów bukowych. Nie bez znaczenia jest także wpływ nierac-

cyjnalnej gospodarki na polanach, trwający już od wielu dziesięcioleci (Ralski 1930, Białecka 1982), który doprowadził do rozprzestrzenienia się ubogich florystycznie zbiorowisk łąkowych i pastwiskowych.

Wykaz gatunków górskich (klasyfikacja wg Białeckiej 1982):

Gatunki alpejskie: *Cerastium fontanum*, *Diphysium alpinum*, *Empetrum hermaphroditum*, *Epilobium anagallidifolium*, *Gnaphalium supinum*, *Hieracium nigrescens* (= *alpinum*>*murorum*), *Hypochoeris uniflora*, *Juniperus sibirica*, *Ligusticum mutellina*, *Phleum alpinum*, *Poa alpina*, *Polygonum viviparum*, *Potentilla aurea*, *Salix herbacea*, *Solidago virgaurea* ssp. *alpestris*, *Swertia perennis* ssp. *alpestris*, *Trollius europaeus* var. *transsilvanicus*, *Viola biflora*.

Gatunki subalpejskie: *Adenostyles alliariae*, *Allium schoenoprasum*, *Allium victorialis*, *Athyrium distentifolium*, *Campanula serrata*, *Cardamine amara* ssp. *opizii*, *Cicerbita alpina*, *Cortusa matthioli*, *Doronicum austriacum*, *Epilobium alsinifolium*, *Epilobium nutans*, *Euphrasia picta*, *Geranium sylvaticum* var. *alpestre*, *Gnaphalium norvegicum*, *Leucanthemum waldsteini*, *Melampyrum sylvaticum* ssp. *carpaticum*, *Pinus mugo*, *Poa chaixii*, *Pseudorchis albida*, *Ranunculus platanifolius*, *Ribes petraeum* var. *carpaticum*, *Rumex alpinus*, *Rumex arifolius*, *Sagina saginoides*, *Senecio subalpinus*, *Sorbus aucuparia* var. *glabrata*, *Veratrum album* ssp. *lobelianum*.

Gatunki reglowe: *Abies alba*, *Acer pseudoplatanus*, *Aconitum variegatum*, *Alchemilla walasii*, *Galanthus nivalis*, *Galium rotundifolium*, *Listera cordata*, *Lonicera nigra*, *Luzula luzulina*, *Luzula sylvatica*, *Lysimachia nemorum*, *Picea abies*, *Polygonatum verticillatum*, *Prenanthes purpurea*, *Rosa pendulina*, *Sambucus racemosa*, *Scrophularia scopolii*, *Senecio nemorensis*, *Streptopus amplexifolius*, *Veronica montana*,

Gatunki ogólnogórskie: *Aconitum firmum*, *Alchemilla crinita*, *Alchemilla glabra*, *Alchemilla straminea*, *Alchemilla obtusa*, *Asplenium viride*, *Calamagrostis villosa*, *Caltha palustris* ssp. *laeta*, *Campanula rotundifolia* ssp. *polymorpha*, *Carex pauciflora*, *Cherophyllum hirsutum*, *Coeloglossum viride*, *Dryopteris dilatata*, *Gentiana asclepiadea*, *Homogyne alpina*, *Huperzia selago*, *Ranunculus nemorosus*, *Salix silesiaca*, *Saxifraga paniculata*, *Sedum telephium* ssp. *fabaria*, *Soldanella carpatica*, *Thymus alpestris*, *Valeriana officinalis* ssp. *sambucifolia*, *Valeriana tripteris*.

#### Rośliny podlegające ochronie prawnej

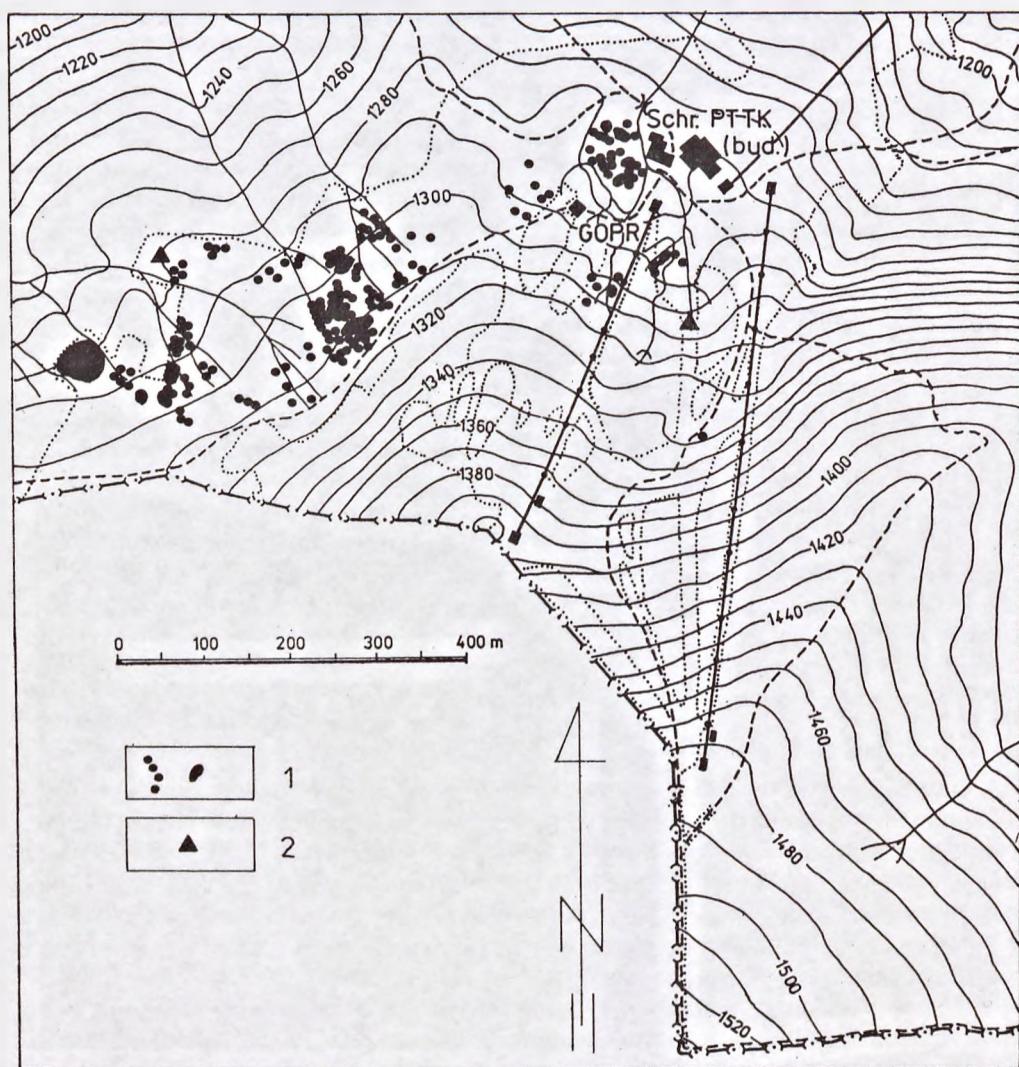
W rezerwacie stwierdzono 24 gatunki roślin naczyniowych podlegających ochronie całkowitej i 2 – ochronie częściowej. Należą tu przeważnie rośliny zielne. Drzewa reprezentuje jedynie *Pinus cembra* (sadzona), krzewy – *Pinus mugo* oraz *Daphne mezereum*. Wśród podlegających ochronie roślin zielnych są cztery gatunki widłaków oraz 6 gatunków z rodziny storczykowatych.

Pełny wykaz gatunków podlegających ochronie prawnej występujących w rezerwacie przedstawia się następująco (cz – ochrona częściowa):

*Aconitum firmum*, *Aconitum variegatum* subsp. *gracile*, *Blechnum spicant*, *Coeloglossum viride*, *Cortusa matthioli*, *Dactylorhiza majalis*, *Dactylorhiza maculata*, *Daphne mezereum*, *Diphysium alpinum*, *Doronicum austriacum*, *Epipactis palustris*, *Galanthus nivalis*, *Gentiana asclepiadea*, *Huperzia selago*, *Lilium martagon*, *Listera cordata*, *Lycopodium annotinum*, *Lycopodium clavatum*, *Pinus cembra* (sadzona), *Pinus mugo*, *Polypodium vulgare* (cz), *Primula elatior* (cz), *Pseudorchis albida*, *Swertia perennis* ssp. *alpestris*, *Trollius europaeus* var. *transsilvanicus*, *Veratrum album* ssp. *lobelianum*.

### Gatunki zagrożone w skali całej Polski

Cztery gatunki roślin naczyniowych rosnących na badanym terenie znajdują się na krajowej czerwonej liście roślin wymierających i zagrożonych (Zarzycki i in. 1992). Dwa z nich są bardzo rzadkie w masywie Pilska, ale mają jeszcze liczne stanowiska w Karpatach. Należy tu *Cortusa matthioli* występująca Nielicznie w źródłiskach Potoku Cebulowego oraz *Epipactis palustris* stwierdzony na młakach Hali Cebulowej. *Allium*



Ryc. 1. Rozmieszczenie *Allium schoenoprasum* (1) i *Trollius europaeus* var. *transsilvanicus* (2) w szczytowych partiach masywu Pilska.

Fig. 1. Distribution of *Allium schoenoprasum* (1) and *Trollius europaeus* var. *transsilvanicus* (2) at the top of the Pilsko Massif.

*schoenoprasum* jest częsty na badanym terenie, ale bardzo rzadki w Karpatach. Populacja *Allium schoenoprasum* jest niemal w całości ograniczona do Hali Cebulowej i Hali Miziowej. Jedyne kilka kęp występuje pod szczytem Pilska na torfowiskach w piętrze kosodrzewiny (ryc. 1). Są to jedyne znane dotychczas stanowiska tego gatunku w polskiej części Karpat. Czwarły z gatunków zamieszczonych na krajowej liście roślin zagrożonych, *Dactylorhiza maculata*, jest częsty w masywie Pilska.

#### Ranga florystyczna masywu Pilska

Szczytowa część Pilska jest w polskich Karpatach Zachodnich trzecią po Tatrach i Babiej Górze ostoją flory wysokogórskiej. Niezależnie od tego, że jest ona znacznie uboższa od dwu pozostałych, ma pewne cechy unikatowe. Należy do nich przede wszystkim jedyne w naszych Karpatach stanowisko *Allium schoenoprasum* oraz obfite występowanie *Swertia perennis* ssp. *alpestris*, który należy do rzadkich gatunków w Beskidach (ryc. 2). Z tych względów szczytowa część masywu Pilska zaliczana jest do najbardziej wartościowych obszarów florystycznych w polskich Karpatach.

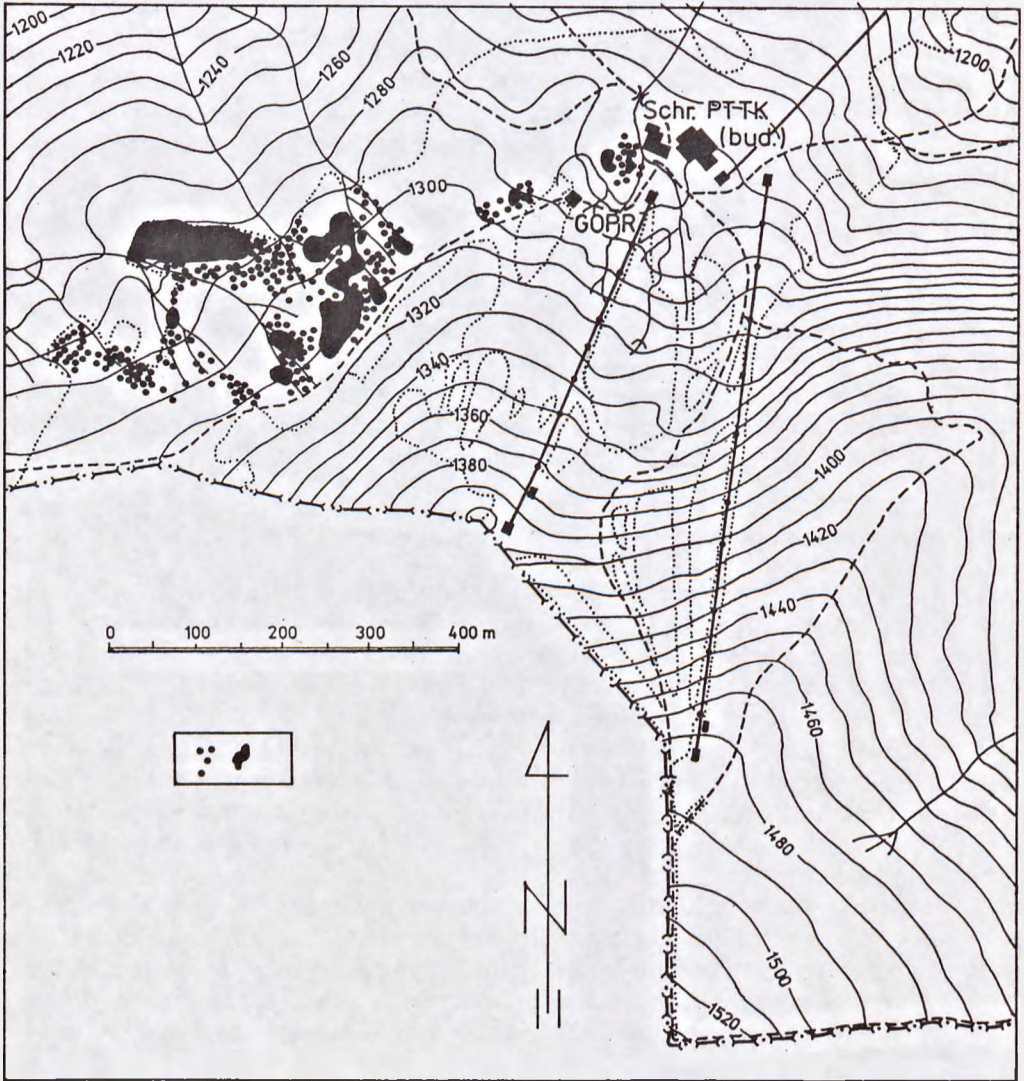
### 3. 3. Zbiorowiska roślinne

Badany teren charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem roślinności (Michalik 1992). Stwierdzono tu jedno zbiorowisko typowo leśne (*Plagiothecio-Piceetum tatricum*), zbiorowisko pośrednie między lasem a zaroślami w strefie górnej granicy lasu (fragmenty *Pado-Sorbetum*), jeden zespół zaroślowy (*Pinetum mughi carpaticum*), dwa zespoły krzewinkowe (*Empetro-Vaccinietum* i *Vaccinietum myrtilli*), dwa zespoły ziołoroślowe (*Aconitetum firmi* i *Rumicetum alpini*), fragmenty zespołu traworośli (*Calamagrostietum villosae*), kilka zespołów młak, torfowisk oraz źródlisk (*Valeriano-Caricetum flavae*, *Caricetum paniculatae*, *Carici-Agrostietum caninae*, *Sphagnetum magellanici* i *Cardamino-Cratoneuretum*) oraz dwa zespoły łąkowe (*Gladiolo-Agrostietum deschampsietosum* i *Hieracio-Nardetum*) (ryc. 3).

**Zachodniokarpacka acidofilna świerczyna górnoreglowa** (*Plagiothecio-Piceetum tatricum*) zajmuje około 2/3 powierzchni badanego terenu i sięga lokalnie do 1380 m n.p.m. Skład florystyczny runa jest bardzo zróżnicowany w poszczególnych płatach boru górnoreglowego i pozwala na wyróżnienie trzech podzespółów: paprociowego (*filicetosum*), borówkowego (*myrtilletosum*) i trzcinnikowego (*calamagrostietosum*). W terenie tworzą one mozaikę, a często spotyka się płaty o charakterze pośrednim. Podzespół paprociowy rozwija się w miejscach bardziej stromych, skalistych i wilgotniejszych. Największe płaty tego podzespołu występują na północnych stokach Sypurzenia oraz na terenie rezerwatu. Podzespoły uboższe: borówkowy i trzcinnikowy zajmują miejsca suchsze – grzbiety i bardziej połogie części stoków.

W strefie górnej granicy lasu występują **zarośla jarzębinowe** reprezentujące zubożoną postać zespołu *Pado-Sorbetum*. Zbiorowisko to wykształca się na przejściu między świerczyną górnoreglową a zaroślami kosodrzewiny.

**Karpackie zarośla kosówki** (*Pinetum mughi carpaticum*) zajmują strefę szczytową Pilska. Zarośla kosówki nie tworzą dużych zwartych powierzchni, lecz występują w formie różnej wielkości płatów przeplatających się ze zbiorowiskiem **wysokogórskich borówczysk bażynowych** (*Empetro-Vaccinietum*). Jest to zespół niskich krzewinek, bardzo typowy dla piętra subalpejskiego.



Ryc. 2. Rozmieszczenie *Swertia perennis* ssp. *alpestris* w szczytowych partiach masywu Pilska.

Fig. 2. Distribution of *Swertia perennis* ssp. *alpestris* at the top of the Pilsko Massif.

Drugi stwierdzony na badanym terenie zespół krzewinkowy – **borówczyńska czerni-cowe** (*Vaccinietum myrtilli*) występuje głównie w piętrze leśnym, gdzie porasta przecinki leśne oraz słabiej użytkowane części polan, przeważnie w sąsiedztwie brzegów lasu. Jest to zbiorowisko dość rozpowszechnione, a ostatnio wykazuje silną ekspansję i rozprzestrzenia się na polanach.

Roślinność ziólorośli reprezentowana jest przez dwa zespoły. **Ziólorośla z tojadem mocnym** (*Aconitetum firmi*) należą do najbardziej malowniczych zespołów roślinnych





Ryc. 3. Mapa zbiorowisk roślinnych szczytowej części masywu Pilska. 1 – zbiorowiska piętra subalpejskiego *Pinetum mughi carpaticum*, *Empetro-Vaccinietum*, 2 – fragmenty zespołu *Pado-Sorbetum* w strefie górnej granicy lasu, 3 – zachodniokarpacka świerczyna górnoreglowa *Plagiothecio-Piceetum tatricum* (a – podzespół borówkowy, b – podzespół paprociowy), 4 – borówczysko czernicowe *Vaccinietum myrtilli*, 5 – łąka reglowa *Gladiolo-Agrostietum deschampsietosum*, 6 – uboga łąka z bliźniczką *Hieracio-Nardetum*, 7 – młaki i torfowiska z klas *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* i *Oxycocco-Sphagnetea*, 8 – ziółorośla z tojadem *Aconitum firmi* i mszarniki źródliskowe *Cardamino-Cratoneuretum*, 9 – ziółorośla szczawiu alpejskiego *Rumicetum alpini*.

Fig. 3. The map of plant communities at the top of the Pilsko Massif. 1 – communities of subalpine zone *Pinetum mughi carpaticum*, *Empetro-Vaccinietum*, 2 – fragments of the association *Pado-Sorbetum* at the upper forest limit, 3 – West Carpathian upper montane spruce forest *Plagiothecio-Piceetum tatricum* (a – subassociation with *Vaccinium myrtillos*, b – subassociation with ferns), 4 – *Vaccinietum myrtilli* heaths, 5 – fertile mountain meadow *Gladiolo-Agrostietum deschampsietosum*, 6 – poor mountain meadow *Hieracio-Nardetum*, 7 – bog springs and bogs of the classes *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* and *Oxycocco-Sphagnetea*, 8 – tall herbs with the aconite *Aconitum firmi* and bryophyte spring communities *Cardamino-Cratoneuretum*, 9 – tall herbs *Rumicetum alpini*.

masywu Pilska. Rozwijają się na śródleśnych młakach, wzdłuż cieków wodnych i w otoczeniu źródeł. Jest to zbiorowisko bardzo bogate w gatunki. Znacznie uboższe są **ziolorośla szczawiu alpejskiego** (*Rumicetum alpini*), rozwijające się na polanach w miejscach dawniej silnie przenażonych. Na badanym terenie stwierdzono jedynie kilka małych płatów tego zespołu na Hali Cebulowej i Miziowej.

**Zbiorowiska traworośli** są na Pilsku bardzo słabo wykształcone. Stwierdzono tu jedynie małe, silnie zubożałe fragmenty zespołu *Calamagrostietum villosae*, które rozwinęły się na rumoszu skalnym lub płytkich kamienistych glebach w piętrze kosodrzewiny.

Bardzo istotną rolę odgrywają na badanym terenie zbiorowiska torfowiskowe. Najbardziej rozpowszechniona jest **eutroficzna młaka górską** (*Valeriano-Caricetum flavae*), należąca do najbogatszych w gatunki zbiorowisk roślinnych, która zajmuje rozległe powierzchnie na polanach. Na omawianym terenie zespół ten wykazuje wyraźną odrębność z uwagi na duży udział dwu rzadkich gatunków – *Swertia perennis* ssp. *alpestris* i *Allium schoenoprasum*, nie rosnących na pozostałym obszarze Beskidu Żywieckiego. Znacznie rzadziej spotyka się płaty **kwaśnej młaki turzycowo-mietlicowej** (*Carici-Agrostietum caninae*) i **zespołu turzycy prosoatej** (*Caricetum paniculatae*).

**Fragmenty torfowiska wysokiego** (*Sphagnetum magellanici*) występują w postaci niewielkich powierzchni wśród młak eutroficznych na Hali Cebulowej i Miziowej.

W piętrze kosodrzewiny i w wyższej części regła górnego, w źródłach i wyciekach wodnych sączących się w drobnym rumoszu skalnym, występują małe płaty **mszarników źródłiskowych** (*Cardamino-Cratoneuretum*) charakteryzujące się dużym udziałem gatunków wysokogórskich.

Znaczną część polan zajmują zespoły łąkowe reprezentowane przez **górką łąkę mietlicową** (*Gladiolo-Agrostietum deschampsietosum*) oraz **ubogą łąkę bliźniczkową** (*Hieracio-Nardetum*).

#### Waloryzacja zbiorowisk roślinnych

W zależności od stopnia pospolitości, bogactwa składu gatunkowego oraz występowania gatunków rzadkich, zagrożonych i podlegających ochronie prawnej, wyróżniono 5 kategorii zbiorowisk roślinnych.

1. Do zbiorowisk o najwyższej wartości należą młaki i torfowiska niskie z *Allium schoenoprasum* i *Swertia perennis* tworzące unikatową w naszych Karpatach postać zespołu *Valeriano-Caricetum flavae*. Zbiorowisko to odznacza się największym bogactwem gatunkowym (przeciętnie około 50 gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym) i jest siedliskiem licznych gatunków rzadkich oraz chronionych.

2. Do zbiorowisk o bardzo wysokiej wartości zaliczono *Aconitetum firmi*, *Cardamino-Cratoneuretum*, *Sphagnetum magellanici* i *Carici-Agrostietum caninae*, odznaczające się dużym udziałem gatunków wysokogórskich oraz roślin chronionych. Bogactwo florystyczne tych zespołów jest stosunkowo wysokie i wynosi około 30 do 40 gatunków w jednym zdjęciu fitosocjologicznym. Są to zbiorowiska w Karpatach niezbyt częste i występują w postaci małych, rozproszonych płatów.

3. Do zbiorowisk o dość wysokiej wartości zaliczono pięć zespołów: *Gladiolo-Agrostietum deschampsietosum*, *Caricetum paniculatae*, *Empetro-Vaccinietum*, *Pado-Sorbetum* i *Pinetum mughi*. Odznaczają się one stosunkowo dużym udziałem gatunków wysokogórskich oraz innych rzadkich roślin. Osiągają średnie bogactwo florystyczne (16 do



30 gatunków w jednym zdjęciu fitosocjologicznym). *Pado-Sorbetum*, *Empetro-Vaccinietum* i *Pinetum mughi* należą do rzadkich zbiorowisk wysokogórskich. *Caricetum paniculatae* występuje w Karpatach w rozproszonych stanowiskach. *Gladiolo-Agrostietum deschampsietosum* jest rozpowszechnione w Karpatach, ale w grupie Pilska tworzy odrębną postać charakteryzującą się szczególnie dużym udziałem gatunków alpejskich.

4. Niewielką różnorodnością florystyczną i niezbyt dużym udziałem gatunków wysokogórskich i innych szczególnie wartościowych charakteryzują się *Plagiothecio-Piceetum* i *Vaccinietum myrtilli*. Są to zbiorowiska pospolite w Karpatach i nie tworzą w grupie Pilska odrębnych form.

5. Do zbiorowisk bardzo ubogich florystycznie należą: *Hieracio-Nardetum*, *Rumicetum alpini* i fragmentarycznie wykształcone na omawianym terenie płaty *Calamagrostietum villosae*.

### 3. 4. Potencjalna roślinność naturalna i jej stosunek do roślinności aktualnej

Potencjalna roślinność naturalna szczytowej części masywu Pilska (ryc. 4) jest bardziej monotonna od roślinności aktualnej. Obok górnoreglowego boru, zarośli kosodrzewiny i zbiorowisk strefy górnej granicy lasu, w warunkach naturalnych występowały tu jeszcze śródleśne torfowiska i mokradła oraz małe fragmenty ziołorośli, traworośli i wysokogórskich zespołów krzewinkowych.

W wyniku gospodarki człowieka stosunki powierzchniowe zbiorowisk naturalnych uległy zmianie. Zmniejszył się obszar borów świerkowych i obniżeniu uległa górna granica lasu. Piętro subalpejskie zajmuje obecnie większą powierzchnię, jednakże w efekcie intensywnego wypasu i wypalania przewagę nad zaroślami kosodrzewiny uzyskały wysokogórskie zbiorowiska krzewinkowe, które w warunkach naturalnych nie odgrywały tak dużej roli.

W świetle materiałów źródłowych, zebranych i zinterpretowanych w pracach Ralskiego (1930), Kaweckiego (1939), Brody (1956) i wielu innych autorów, polany pasterskie na omawianym terenie powstały już na przełomie XV i XVI wieku. W tym okresie wykształciły się półnaturalne zbiorowiska łąkowe (*Gladiolo-Agrostietum*, *Hieracio-Nardetum*) i ziołorośla ze szczawiem alpejskim (*Rumicetum alpini*), typowe dla polan pasterskich.

Pasterstwo odegrało także doniosłą rolę w przemieszczaniu i rozprzestrzenianiu się gatunków wysokogórskich, które znacznie zwiększyły swój areal i obniżyły zasięgi. Tym można tłumaczyć masowe występowanie gatunków wysokogórskich (alpejskich i subalpejskich) na śródleśnych polanach reglowych, szczególnie na Hali Cebulowej i Hali

Ryc. 4. Mapa potencjalnej roślinności naturalnej szczytowej części masywu Pilska. 1 – zarośla kosodrzewiny *Pinetum mughi carpaticum*, 2 – zbiorowiska strefy górnej granicy lasu, 3 – zachodniokarpacka świerczyzna górnoreglowa *Plagiothecio-Piceetum tatricum*, 4 – żyzna buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum*, 5 – torfowiska i mlaki.

Fig. 4. The map of the potential natural vegetation at the top of the Pilsko Massif. 1 – dwarf pine scrub *Pinetum mughi carpaticum*, 2 – communities at the upper forest limit, 3 – West Carpathian upper montane spruce forest *Plagiothecio-Piceetum tatricum*, 4 – fertile carpathian beechwood *Dentario glandulosae-Fagetum*, 5 – bogs and bog-springs.

Miziowej, mających w wyniku wyniszczenia lasów bezpośredni kontakt z piętnem subalpejskim. Konsekwencją wielowiekowej gospodarki człowieka był więc znaczny wzrost różnorodności biocenotycznej i gatunkowej w masywie Pilska.

W ostatnich dziesięcioleciach, w wyniku stopniowej likwidacji pasterstwa, obserwuje się ubożenie składu gatunkowego zbiorowisk łąkowych oraz sukcesję lasu na polanach. Porównanie danych Ralskiego z 1930 r. z wynikami obecnych badań fitosocjologicznych wskazuje na znaczny spadek liczby gatunków w płatach zespołów *Hieracio-Nardetum*, a szczególnie *Gladiolo-Agrostietum*. W latach trzydziestych w zdjęciu fitosocjologicznym zespołu *Gladiolo-Agrostietum* występowało około 60 do 70 gatunków, a obecnie nie więcej jak 30. Na Hali Cebulowej i Miziowej we wszystkich płatach tego zespołu dominuje aktualnie *Deschampsia caespitosa*, a gatunki siedlisk żyznych (np: *Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Centaurea jacea*, *Plantago lanceolata*, *Campanula patula*, *Carum carvi*) są bardzo rzadkie lub w ogóle nie występują.

Również w płatach borówczysk *Vaccinietum myrtilli*, które rozprzestrzeniły się na polanach, notuje się mniej gatunków niż w latach trzydziestych.

Jedynie w przypadku zbiorowisk młak, torfowisk, ziołorośli i mszarników, nie stwierdzono istotnych różnic w składzie gatunkowym między stanem obecnym a danymi Ralskiego. Świadczy to o dużej stabilności tej grupy zbiorowisk oraz o naturalnym charakterze większości ich płatów.

## 4. Wpływ narciarstwa i turystyki pieszej na szatę roślinną

### 4. 1. Zagrożenie najcenniejszych elementów flory przez użytkowanie narciarskie i turystykę letnią

Zagrożenie flory przejawia się w postaci niszczenia stanowisk gatunków w rejonie budowanego schroniska, nartostrad i szlaków turystycznych. W przypadku gatunków najcenniejszych (np. *Allium schoenoprasum*) stwierdzono szkody powstałe wskutek niszczenia torfowisk na Hali Miziowej, deptanych przez turystów i wykorzystywanych do zakopywania odpadków. W przypadku pozostałych gatunków z krajowej czerwonej listy (*Cortusa matthioli*, *Epipactis palustris* i *Dactylorhiza maculata*) nie stwierdzono istotnych zagrożeń, gdyż ich stanowiska znajdują się poza strefą oddziaływania turystyki pieszej i narciarstwa.

W grupie roślin prawnie chronionych obserwuje się niszczenie stanowisk, głównie w wyniku wydeptywania (rzadziej zrywania) przez turystów na szlakach oraz w sąsiedztwie ze szlakami źródliskach i ciekach wodnych. Dla większości gatunków, mających liczne stanowiska, zagrożenie to nie ma większego znaczenia. Istotne jest jedynie dla gatunków występujących na jednym lub kilku stanowiskach położonych w bezpośrednim sąsiedztwie szlaków. Przykładem może być *Trollius europaeus* var. *transsilvanicus* mający dwa stanowiska, w tym jedno silnie zagrożone wskutek wydeptywania roślin i zrywania kwiatów.

Większość rzadkich gatunków wysokogórskich rośnie w zagłębieniach nad ciekami wodnymi, źródłami oraz na młakach i nie podlega niszczeniu przez ruch narciarski i turystyczny. Szkody obserwowane są natomiast głównie w przypadku gatunków po-

spolitszych (np. *Empetrum hermaphroditum*, *Potentilla aurea*, *Ligusticum mutellina*, *Phleum alpinum*), rosnących w zbiorowiskach murawowych, łąkowych i w borówczyskach, szczególnie na muldach ścinanych przez narty i ratraki, oraz na wyniosłościach terenu, gdzie gromadzą się turyści w sezonie letnim.

#### 4.2. Zniszczenia darni zbiorowisk nieleśnych na nartostradach oraz w ich sąsiedztwie

Na nartostradach dominują borówczyska i łąki mietlicowe. Najwyżej położone odcinki nartostrad porastają wysokogórskie borówczyska bażynowe. We wszystkich tych zbiorowiskach stwierdzono mechaniczne niszczenie darni przez ratraki i narty. W terenie można wyróżnić kilka stopni uszkodzeń (tab. 1):

Tabela 1. Średnie wartości wybranych cech dla różnych stopni uszkodzeń darni na nartostradach ( $\bar{x}$  - wartość średnia, SD - błąd standardowy, A,B,C,D - grupy jednorodne wg. testu Duncana przy poziomie istotności 0,05)

Table 1. Average values of the selected characteristics of turf on ski trails at a different degree of damage ( $\bar{x}$  - average value, SD - standard error, A,B,C,D - congeneric groups according to Duncan's test at a significance level 0.05)

Cecha Character		Stopień uszkodzeń darni Degree of damage to turf					
		0	1	2	3	4	5
Liczba gatunków/1m <sup>2</sup> Number of species/1 m <sup>2</sup>	$\bar{x}$	9,90	8,85	8,20	6,35	5,30	4,15
	SD	2,05	1,81	1,74	2,10	1,92	1,30
		A	AB	B	C	CD	D
Wysokość darni w cm Height of turf in cm	$\bar{x}$	32,20	22,00	15,55	10,20	8,10	5,35
	SD	5,55	3,89	3,36	3,27	2,02	1,59
		A	B	C	D	D	E
Powierzchnia z odsłoniętą warstwą korzeniową (%) Area with uncovered root horizon (%)	$\bar{x}$	0,00	1,65	11,54	22,50	45,00	51,20
	SD	0,00	2,85	8,17	10,69	16,06	21,36
		A	A	B	C	D	D
Powierzchnia z odsłoniętą glebą (%) Area with uncovered soil (%)	$\bar{x}$	0,00	0,00	2,00	9,60	12,25	32,00
	SD	0,00	0,00	4,97	7,98	11,63	18,73
		A	A	A	B	B	C

0. Stopień zerowy oznacza płaty, na których nie zauważa się uszkodzeń. Darni jest tu całkowicie zwarta i kępiasta. W zależności od typu zbiorowiska osiąga wysokość od 15 do 40 cm. Średnia liczba gatunków wynosi około 10/1m<sup>2</sup>. Rośliny obficie kwitną i owocują.

1. Darni nieco obniżona (przeciętna wysokość 20–25 cm) i wyrównana wskutek ścinania przez ratraki i narty. U borówki obserwuje się zauważalne osłabienie kwitnienia i

owocowania. Przeciętna liczba gatunków wynosi 8–10/1m<sup>2</sup>. Sporadycznie na najwyższych kępach może być odsłonięta warstwa korzeniowa.

2. Darń wyraźnie przycięta i obniżona do wysokości około 15 cm (szczególnie na kępach). Duża część borówek nie owocuje. Na około 10–13% powierzchni roślinność jest ścięta do strefy korzeniowej, a sporadycznie odsłonięta zostaje gleba. Średnia liczba gatunków wynosi około 8/1m<sup>2</sup>.

3. Darń bardzo silnie ścięta, zwykle do wysokości 9–10 cm. Na około 10–30% powierzchni darń jest ścięta do strefy korzeniowej, a na 8–12% powierzchni odsłonięta jest gleba. Borówki prawie w ogóle nie kwitną i nie owocują oraz słabo odrastają. Trawy rzadko wypuszczają pędy generatywne. Liczba gatunków zmniejsza się do około 6/1m<sup>2</sup>.

4. Darń ścięta do wysokości 6–9 cm. Na około 45% powierzchni odsłonięta jest warstwa korzeni i na około 12% gleba. Borówki słabo odrastają i w ogóle nie owocują. U innych gatunków roślin nie obserwuje się pędów generatywnych. Liczba gatunków spada do 5/1 m<sup>2</sup>.

5. Darń ścięta do warstwy korzeniowej oraz odsłonięta gleba na 60–100% powierzchni. Obserwuje się intensywny proces wymywania gleby i tworzą się zagłębienia erozyjne. Roślinność występuje jedynie w stanie szczątkowym, w postaci słabych odrostów, nie kwitnie i nie owocuje. Liczba gatunków wynosi 3–5/1m<sup>2</sup>, a wysokość resztek darni nie przekracza 5 cm.

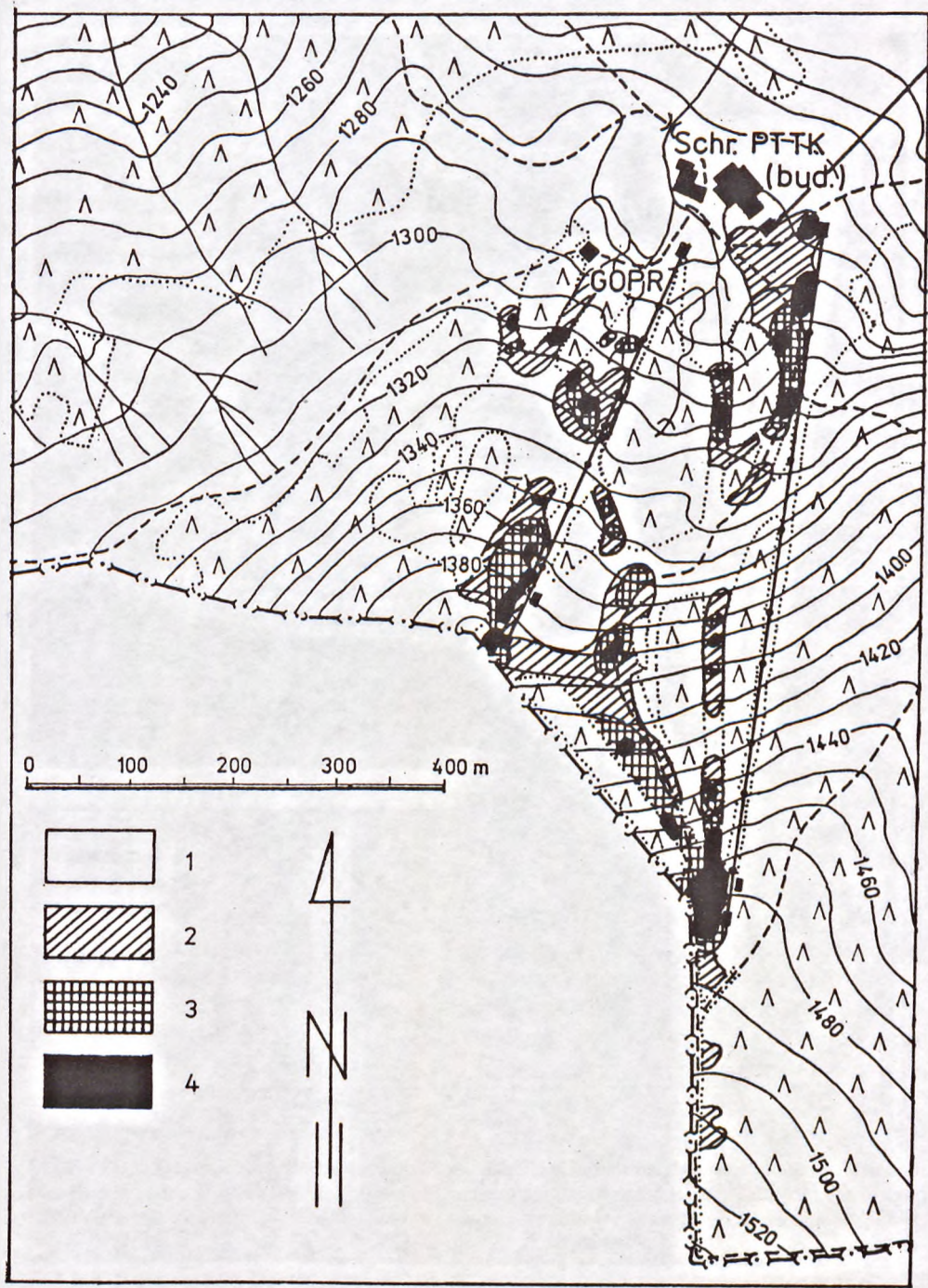
Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała, że istotne różnice w stosunku do stanu zerowego występują na ogół już od drugiego stopnia uszkodzeń.

Przestrzenny zasięg różnych stopni uszkodzeń jest bardzo zmienny na poszczególnych odcinkach nartostrad (ryc. 5). Wyniki kartowania wskazują, że na 2/3 powierzchni nartostrad występują wyraźnie widoczne uszkodzenia darni roślinnej, na około 10–15% powierzchni jest ona zniszczona w stopniu bardzo dużym, a nawet całkowicie, co powoduje intensywną erozję gleb i odsłanianie rumoszu skalnego. Największe zniszczenia występują na ogół w środkowej strefie pasa nartostrady. Zjawisko to dobrze ilustruje transekt wykonany w poprzek nartostrady pod Kopcem (ryc. 6).

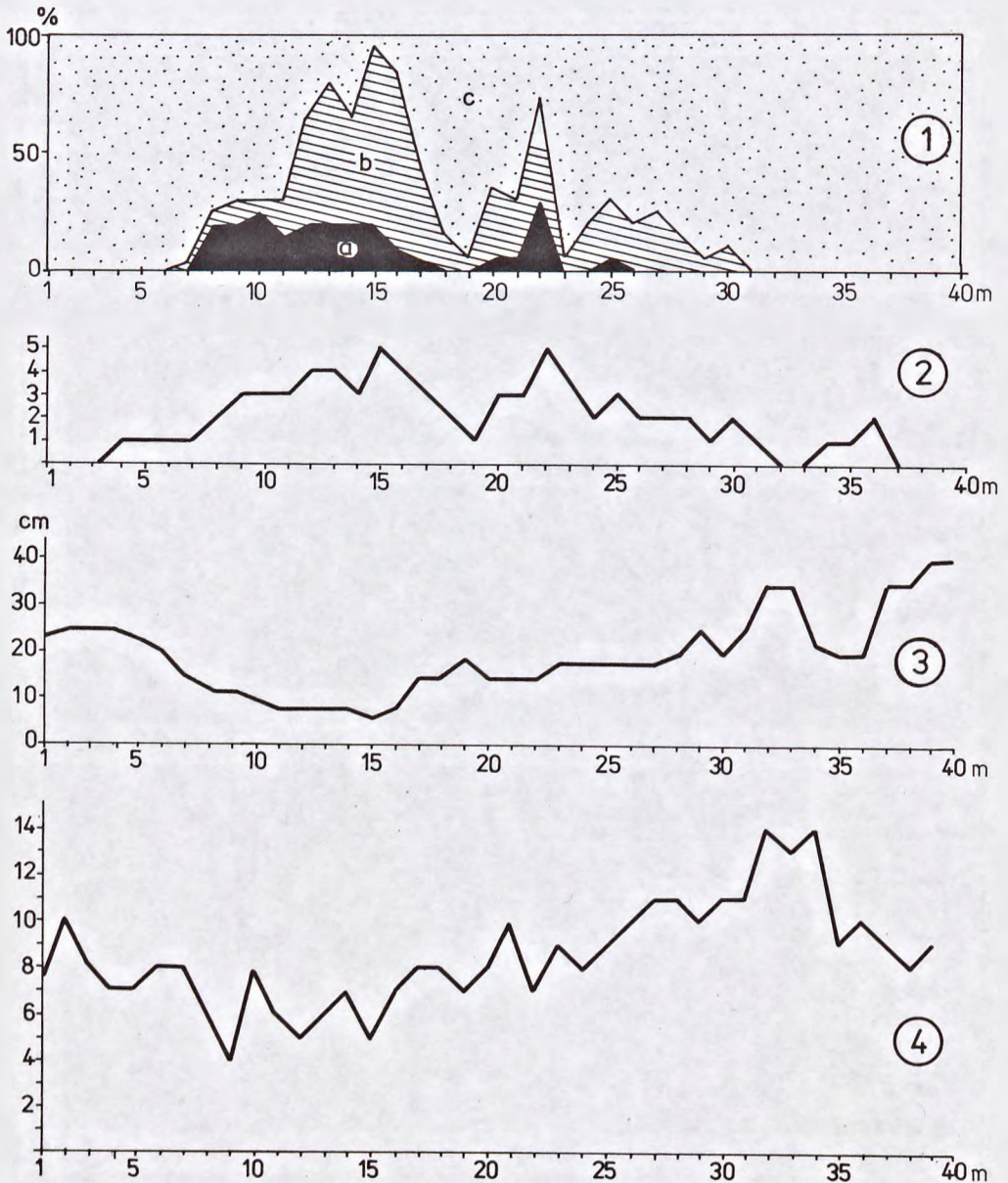
Analiza rozmieszczenia płatów najbardziej wartościowych zbiorowisk roślinnych i stanowisk rzadkich gatunków roślin naczyniowych wykazała, że położone są one głównie poza zasięgiem dużych zniszczeń powodowanych przez ruch narciarski. Istotne strefy konfliktu znajdują się przede wszystkim w dolnych odcinkach nartostrad, bezpośrednio nad Hałą Miziową. Jednakże zbiorowiska ziołoroślowe, torfowiskowe i mszarniki, oraz związane z nimi stanowiska rzadkich roślin, zajmują obniżenia terenu, gdzie śnieg zalega najdłużej i na ogół nie zachodzi intensywne uszkodzanie darni. Silne ścinanie

Ryc. 5. Zasięg i stopnie uszkodzeń darni na nartostradach oraz w ich otoczeniu (stan z 3–5 07 1993 r.), 1 – brak zauważalnych uszkodzeń, 2 – darń nieco obniżona i wyrównana wskutek ścinania krawędziami nart, 3 – darń ścięta do 1/3 swej normalnej wysokości i na około 30–50% powierzchni odsłonięta jest warstwa korzeniowa, a miejscami gleba, 4 – darń zniszczona na około 50–100%, duże płaty zupełnie odsłoniętej gleby podlegają silnej erozji.

Fig. 5. Range and scale of damage to the turf on ski trails and in their surroundings (state of 3–5 July 1993). 1 – lack of noticeable damage, 2 – turf slightly lowered and levelled due to cutting by skis, 3 – turf cut short to 1/3 of its normal height, root horizon exposed on 30–50% of the area, and soil uncovered in certain places, 4 – turf destroyed on 50–100% of the area, large patches of uncovered soil strongly eroded.







Ryc. 6. Struktura roślinności na transekcie przez nartostradę pod Górą Kopiec (stan z 3–5 07 1993 r.), 1 – procent powierzchni na pasie transektu: a – z odsłoniętą glebą, b – z odsłoniętą warstwą korzeniową, c – pokrytej roślinnością, 2 – stopień uszkodzenia roślinności w skali od 0–5 (por. tab. 1), 3 – wysokość darni, 4 – liczba gatunków roślin naczyniowych/1 m<sup>2</sup>.

Fig. 6. Structure of the vegetation on the transect through the ski trail on Góra Kopiec (state of 3–5 July 1993). 1 – percentage of the transect belt: a – with uncovered soil, b – with uncovered root horizon, c – covered by vegetation, 2 – degree of damage to vegetation, scaled 0–5 (see Table 1), 3 – height of turf, 4 – number of vascular plant species per 1 m<sup>2</sup>.

darni przez ratraki i narty dotyczy przede wszystkim miejsc wypukłych (lokalne grzbie-ty, szczyty muld itp.), które opanowane są przez borówczyska i łąki śmiałkowe, ubogie florystycznie i o mniejszym udziale gatunków rzadkich.

#### 4. 3. Uszkodzenia darni wzdłuż szlaków turystycznych

Wzdłuż głównego szlaku z Hali Miziowej na Pilsko występuje wyraźna strefa wydeptywanej roślinności, szeroka na 2,5 do 5 m. W strefie tej gleba odsłonięta jest przeważnie

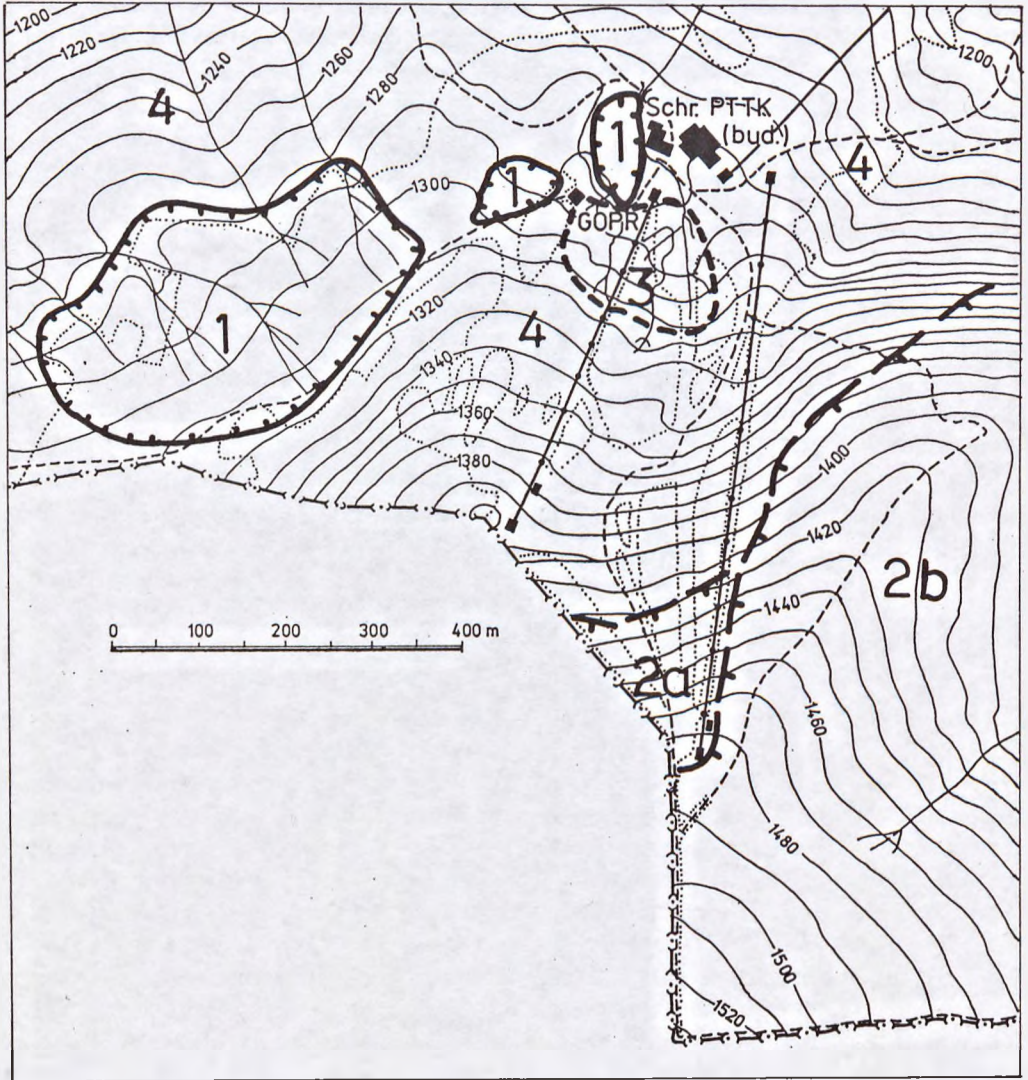
Tabela 2. Waloryzacja i stopień zniszczenia zbiorowisk roślinnych przez użytkowanie narciarskie oraz turystykę pieszą w szczytowych partiach masywu Pilska

Table 3. Valorization of plant communities and scale of their degradation by skiing and hiking at the top of the Pilsko Massif

Zbiorowisko Community	Wartość przyrodnicza Natural value	Stopień zniszczenia Degree of degradation	
		narciarstwo skiing	turystyka piesza hiking
<i>Valeriano-Caricetum flavae</i> podz. z <i>Allium schoenoprasum</i>	A	1	1
<i>Sphagnetum magellanicum</i>	B	1-2	3
<i>Aconitetum firmi</i>	B	1-2	1-2
<i>Cardamino-Cratoneuretum</i>	B	1	1-2
<i>Carici-Agrostietum</i>	B	1	1
<i>Pado-Sorbetum</i>	C	4	1
<i>Pinetum mughi</i>	C	4	1-2
<i>Empetro-Vaccinietum</i>	C	2-3	3
<i>Gladiolo-Agrostietum</i> <i>deschampsietosum</i>	C	2	2-3
<i>Caricetum paniculatae</i>	C	1	1
<i>Plagiothecio-Piceetum</i>	D	5	1-2
<i>Vaccinietum myrtilli</i>	D	4	2
<i>Hieracio-Nardetum</i>	E	1	1
<i>Calamagrostietum villosae</i>	E	1	1
<i>Rumicetum alpini</i>	E	1	1

A → E - malejąca wartość przyrodnicza zbiorowisk (decreasing natural value of plant communities)

1 → 5 - wzrastający stopień niszczenia (increasing degree of degradation)



Ryc. 7. Zróżnicowanie wartości szaty roślinnej. 1 – tereny o wybitnej wartości (szczególnie wysoka różnorodność zbiorowisk i gatunków, liczne elementy unikatowe w skali Karpat), 2 – tereny o bardzo wysokiej wartości (rzadkie w Karpatach zbiorowiska roślinne, koncentracja rzadkich gatunków wysokogórskich): 2a – częściowo zniszczone przez ruch narciarski i turystykę pieszą, 2b – dobrze zachowane, 3 – rejonu występowania rozproszonych stanowisk bardzo cennych zbiorowisk i gatunków roślin, 4 – tereny o mniejszej wartości szaty roślinnej (dominują zbiorowiska roślinne o uboższym składzie gatunkowym, stanowiska rzadkich gatunków są nieliczne).

Fig. 7. Valorization of the vegetation. 1 – areas with the most valuable vegetation (particularly high diversity of communities and species, numerous elements unique in the Carpathians), 2 – areas with highly valuable vegetation (rare in Carpathians plant communities, concentration of rare high mountain species): 2a – partly destroyed by skiing and hiking, 2b – well preserved, 3 – areas with scattered stations of very valuable plant communities and species, 4 – areas with less valuable vegetation (plant communities of poorer species composition dominate, localities of rare species are scarce).

na 30–35% powierzchni. Wysokość darni jest niższa o około 30–70%, a liczba gatunków mniejsza o około 30% w porównaniu z nie deptanymi płacami analogicznych zbiorowisk położonymi obok. W strefie wydeptywanej obserwuje się także wnikanie gatunków typowych dla siedlisk ruderalnych i ugorów, np. *Rumex acetosella*, *Plantago major*, *Veronica serpyllifolia*.

#### 4. 4. Ogólna ocena zniszczeń w zbiorowiskach roślinnych

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji stwierdzono, że największe szkody (głównie w wyniku wycinek pod wyciągi i nartostrady) poniósł zespół boru górnoreglowego *Plagiothecio-Piceetum*. Duże zniszczenia, powodowane przeważnie przez narciarstwo, obserwuje się także w kosodrzewinie, w zaroślach strefy górnej granicy lasu oraz w borówczyskach. Turystyka piesza największe szkody powoduje w zbiorowiskach krzewinkowych w piętrze kosodrzewiny oraz w zespole łąki mietlicowej na śródleśnych polanach, na torfowiskach wysokich Hali Miziowej oraz w mszarnikach i ziołoroślach nad źródłami w sąsiedztwie szlaków i schronisk (tab. 2).

### 5. Zróżnicowanie wartości szaty roślinnej

Na podstawie analizy rozmieszczenia najcenniejszych gatunków i zbiorowisk oraz stopnia przekształcenia szaty roślinnej, wyróżniono 4 kategorie terenów (ryc. 7):

1. Tereny o wybitnej wartości. Charakteryzują się szczególnie wysoką różnorodnością biocenotyczną i gatunkową. Występują tu unikatowe w skali Karpat polskich gatunki (np. *Allium schoenoprasum*). Bardzo liczne są rośliny wysokogórskie, rzadkie i podlegające ochronie prawnej. Przeważają tu rzadkie w Karpatach zespoły torfowiskowe. Do tej kategorii terenu zaliczono całą Halę Cebulową z przyległymi partiami lasów oraz dwa torfowiska na Hali Miziowej.

2. Tereny o bardzo wysokiej wartości obejmują strefę górnej granicy lasu i piętro kosodrzewiny. Charakteryzują się stosunkowo wysoką różnorodnością gatunkową (głównie w strefie górnej granicy lasu) i masowym występowaniem gatunków wysokogórskich.

3. Rejon występowania rozproszonych stanowisk bardzo cennych zbiorowisk i gatunków roślin. Obejmuje tereny źródlisk i cieków na stromym stoku nad Halą Miziową. Nad ciekami, źródłami i na małych młakach występują tu płaty ziołorośli, mszarników i zbiorowisk torfowiskowych ze stanowiskami rzadkich gatunków wysokogórskich (np. *Allium schoenoprasum*, *Trollius europaeus* var. *transsilvanicus*, *Viola biflora*, *Aconitum callibotryon*, *Epilobium alsinifolium*). Teren ten jest poszatkowany przecinkami pod wyciągi i nartostrady.

4. Tereny o mniejszej wartości szaty roślinnej. Charakteryzują się dominacją zbiorowisk o ubogim składzie florystycznym, jak np. świerczyny górnoreglowe, borówczyska czernicowe i łąki śmiałkowe. Bogatsze w gatunki zespoły roślinne występują nielicznie. Nieliczne są także stanowiska rzadkich gatunków.

## Piśmiennictwo

- BATES G.H. 1935. The vegetation of footpaths, sidewalks, cart-tracks and gateways. *J. Ecol.* 23: 470–487.
- BAYFIELD N.G. 1973. Use and deterioration of some Scottish hill paths. *J. Appl. Ecol.* 10: 635–644.
- BAYFIELD N.G. 1980. Replacement of vegetation on disturbed ground near ski lifts in the Cairngorm Mountains, Scotland. *J. Biogeogr.* 7: 249–260.
- BERDAU F. 1890. Flora Tatr, Pienin i Beskidu Zachodniego. Warszawa, Kasa Mianowskiego.
- BIAŁECKA K. 1982. Rośliny naczyniowe grupy Pilska w Beskidzie Żywieckim (Vascular plants of the Pilsko group in the Beskid Żywiecki Mts.). *Zesz. Nauk. UJ. Prace Bot.*, 10: 1–149.
- BRODA J. 1956. Gospodarka leśna w dobrach Żywieckich do końca XVIII wieku. PWN, Warszawa.
- GUZIKOWA M. 1982. Wpływ pieszego ruchu turystycznego na szatę roślinną Pienińskiego Parku Narodowego (wybrane zagadnienia ze szczególnym uwzględnieniem skutków wydeptywania) [The impact of the pedestrian tourist traffic on the plant cover of the Pieniny National Park (selected problems considered with special attention to the results of trampling)]. *Studia Naturae, ser. A*, 22: 227–241.
- HARMATA K. 1969. Notatki florystyczno-fitosocjologiczne z Palenicy (Wzniesienie Gubałowskie) [Floristic-phytosociological notes from the Palenica (Gubałówka Elevation, Polish Western Carpathians)]. *Fragm. Flor. Geobot.* 15, 1: 63–67.
- JANOTA E. 1872. Dodatek do flory okolic Białej i Żywca. *Spraw. Kom. Fizjogr. AU* 6: 27.
- KAWECKI W. 1939. Lasy Żywiecczyzny, ich terażniejszość i przeszłość. *Prace Rolno-Leśne PAU* 35: 1–172.
- KRUPA J. 1879. Stosunki florystyczne dorzecza Soły. *Spraw. Kom. Fizjogr. AU* 13: 146–182.
- ŁAJCZAK A. 1996. Oddziaływanie narciarstwa na pokrywę śnieżną na obszarze północnych stoków szczytowej części masywu Pilska (The influence of skiing on snow cover at the top of the Pilsko Massif). W: Łajczak A, Michalik S., Witkowski Z. (red.). Wpływ narciarstwa i turystyki pieszej na przyrodę masywu Pilska (The impact of skiing and hiking on the nature of the Pilsko Massif, Western Carpathians). *Studia Naturae* 41: 103–130.
- MATUSZKIEWICZ W. 1981. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN, Warszawa.
- MICHALIK S. 1992. Szata roślinna rezerwatu Pilsko w Beskidzie Żywieckim [Vegetation of Pilsko nature reserve in Beskid Żywiecki Mountains (Western Carpathians)]. *Ochr. Przyr.* 50, cz II: 53–74.
- NOWAK J. 1972. Problemy rozmieszczenia porostów (*Lichenes*) w polskich Beskidach Zachodnich (podokrąg śląsko-babiogórski) [Problems of the distribution of Lichens in the Polish Western Beskids (Silesia–Babia Góra Subdistrict)]. *Fragm. Flor. Geobot.* 18, 1: 45–142.
- PUCHALSKI T. 1961. Kształtowanie się świerków pod wpływem różnego siedliska i zagęszczenia na przykładzie młodnika w górnym reglu na Pilsku (Beskid Żywiecki). *Rocznik WSR w Poznaniu. Dod.* 3: 1–88.
- PUCHALSKI T. 1966. Świerk rodzimy w górnym reglu Pilska. Struktura drzewostanu, przyrost grubości i udział drewna późnego u drzew. *Sylvan* 12: 1–23.
- RAJSKI E. 1930. Hale i łąki Pilska w Beskidzie Zachodnim. *Prace Rolno-Leśne PAU* 1: 1–156.
- REHMAN A. 1866. O roślinności Beskidów Zachodnich. *Roczn. Tow. Nauk. Krak.* 33: 198–223.
- SKAWIŃSKI P. 1993. Oddziaływanie człowieka na przyrodę kopuły Kasprowego Wierchu oraz Doliny Goryczkowej w Tatrach (Kasprowy Wierch and Goryczkowa Valley: Human impact on nature in the Tatra Mountains). W: Cichocki W. (red.). *Ochrona Tatr w obliczu zagrożeń*. Wyd. Muz. Tatr., Zakopane, s. 179–226.
- THOMSON J.D., HUTCHINSON I. 1986. Cohabitation of species in artificial grass-legume community on ski-slopes on Whistler Mountain, British Columbia, Canada. *J. Appl. Ecol.* 22: 239–250.
- TSUYUZAKI S. 1988. Some environmental problems on establishment of ski resort – the case of Hokkaido. *Man and Environment* 14: 3–11.
- TSUYUZAKI S. 1994. Environmental deterioration resulting from ski-resort construction in Japan. *Environ. Conserv.* 21, 2: 121–125.
- TUTIN et al. (eds.). 1964–1980. *Flora Europaea*. T. 1–5. University Press, Cambridge.
- WOJOSZCZAK E. 1897. O roślinności karpackiej między Dunajcem a granicą śląską. *Spraw. Kom. Fizjogr. AU* 32: 1–45.
- ZAPAJOWICZ H. 1880. Roślinność Babiej Góry pod względem geograficzno-botanicznym (z mapą, przekrojami i dodatkiem do flory Pilska, Policy i Makowskiej Góry). *Spraw. Kom. Fizjogr. AU* 14: 79–251.
- ZARZYCKI K., Wojewoda W. Heinrich Z. (red.) 1992. Lista roślin wymierających i zagrożonych w Polsce (List of threatened plants in Poland). *Inst. Bot. im. W. Szafera PAN, Kraków*.

## Summary

The top part of the Pilsko Massif (1, 534 m a.s.l.) is the third, beside the Tatra Mountains and Babia Góra Massif, station of the high mountain vegetation in the Polish part of Western Carpathians (Bialecka 1982, Michalik 1992). About 300 vascular plant species, including 89 mountain ones (18 alpine, 27 subalpine, 44 forest montane belt species and all-mountain species) were found in the area. *Allium schoenoprasum* (Fig. 1) has there its only site in the Polish Beskid Mountains. The top part of Pilsko Massif lies within the range of two vegetation belts. The spruce forest (*Plagiothecio-Piceetum*) belt reaching 1,370 m a.s.l. includes numerous glades with mountain meadow and bog communities (Fig. 3). Above, up to the very peak, the subalpine belt of dwarf pine (*Pinetum mughi carpaticum*) alternating with patches of mountain *Vaccinium* heaths (*Empetro-Vaccinietum*) extends.

Hundreds of years of forest management and pasturage have considerably changed the vegetation of the Pilsko Massif. Compared with the potential natural vegetation (Fig. 4), the contemporary vegetation is more differentiated, characterized by the lowering of the upper forest limit and by a large number of glades of anthropogenic origin. In the last two decades a serious threat to the vegetation has been posed by mass skiing and hiking. They destroy vegetation on ski trails and tourist trails; about 15% of their area is deprived of plant cover, and visible damage to the turf affects 50% of the area (Fig. 5, Table 1). The greatest damage caused by skiing was observed in the middle part of the ski trails where as a result of the operation of snow levelling machines and cutting of the turf by skis, soil is uncovered and erosion intensifies (Fig. 6). Generally, the areas with the greatest damage to the plant cover do not overlap the areas with the most valuable vegetation (Fig. 7). Thus, the most valuable plant communities and rare plant species have not yet been threatened (Table 2).