

WŁADYSŁAW MATUSZKIEWICZ, ANIELA MATUSZKIEWICZ

MAPA ZBIOROWISK ROŚLINNYCH  
KARKONOSKIEGO PARKU NARODOWEGO

CARTE DE LA VÉGÉTATION DU PARC NATIONAL DE KARKONOSZE  
(SUDÈTES OCCIDENTALES)

I. WSTĘP

Przedmiotem badań, których wyniki przedstawiamy w niniejszej pracy, jest roślinność Karkonoskiego Parku Narodowego, a w szczególności analiza struktury, ekologii i dynamiki występujących tam zbiorowisk roślinnych jako elementu krajobrazu fizycznogeograficznego. Analiza ta zakłada wyróżnienie i identyfikację systematyczno-fitosocjologiczną typów zbiorowisk roślinnych, ich charakterystykę florystyczno-ekologiczną oraz kartograficzne przedstawienie ich rozmieszczenia w Parku.

Celem pracy było poznanie naturalnej roślinności i jej związku ze zróżnicowaniem środowisk ekologicznych w Karkonoszach, dla uzyskania przyrodniczych podstaw do planu racjonalnego zagospodarowania Karkonoskiego Parku Narodowego zgodnie z zadaniami Parku i postulatami ochrony przyrody.

W niniejszej rozprawie publikujemy zasadnicze wyniki naszych prac prowadzonych w latach 1954—1967 i zmierzających do poznania roślinności Karkonoskiego Parku Narodowego (KPN) jako jednej z głównych składowych krajobrazu fizycznogeograficznego tych gór. W szczególności w latach 1959—1966 przeprowadziliśmy, na zlecenie Dyrekcji Parku, inwentaryzację roślinności, zakończoną wykonaniem mapy potencjalnej roślinności naturalnej w skali 1:20000, która wraz z tekstem objaśniającym i zestawem tabel stanowi treść dokumentacji, złożonej w 3 egzemplarzach w Dyrekcji KPN. Zebrane bardzo obfite materiały, których pełne wykorzystanie i opracowanie nie było możliwe w czasie przewidzianym przez umowę-zlecenie, pozwalają jednak na znacznie dokładniejsze i bardziej szczegółowe przedstawienie przestrzennego zróżnicowania szaty roślinnej badanego obszaru. Wykorzystując zatem zarówno wyniki naszych poprzednich badań, jak i uzupełniających prac wykonanych przy poparciu i pomocy Dyrekcji Parku niezależnie od zobowiązań wynikających bezpośrednio z umowy — możemy obecnie przedstawić rezultaty fitosocjologiczno-kartograficznego opracowania roślinności

Karkonoskiego Parku Narodowego w sposób pełniejszy i głębszy, niż to było możliwe w momencie składania dokumentacji.

Badania prowadzone były przez wiele lat, z różną intensywnością, przez zespół pracowników ówczesnego Zakładu Fitosocjologii Stosowanej i Ekologii Roślin Uniwersytetu Warszawskiego. Oprócz wymienionych w tytule autorów niniejszego tekstu, uczestniczących we wszystkich etapach pracy, w opracowaniu wzięło udział w różnym stopniu około 10 osób. We wstępnym etapie gromadzenia zdjęć fitosocjologicznych i syntaksonomicznej identyfikacji zbiorowisk pomagali nam ówcześni asystenci Zakładu i studenci. Terenowe zdjęcie kartograficzne roślinności rzeczywistej, będące główną podstawą niniejszej pracy, wykonał 4-osobowy zespół, a mianowicie: prof. dr Władysław Matuszkiewicz i dr Aniela Matuszkiewicz (73,8%), dr Barbara Solińska-Górnicka (17,4%) oraz mgr Jan Matuszkiewicz (8,8%); ten sam zespół przygotował pierworysy autorskie wszystkich arkuszy mapy. Opracowanie kartograficzne i sporządzenie czystorysów zostało dokonane pod redakcją i kierunkiem doc. dra Janusza B. Falińskiego przez pracownika naukowo-technicznego, mgr Nelli Olszewską w ówczesnej Pracowni Kartograficznej Zakładu w Białowieży. Wszystkim wymienionym osobom, a także innym, które w jakikolwiek sposób przyczyniły się do powstania niniejszej pracy, wyrażamy nasze serdeczne podziękowanie. Osobno pragniemy gorąco podziękować Dyrekcji Karkonoskiego Parku Narodowego, która w osobach dyrektora inż. Mariana Rudzkiego i mgra inż. Juliana Kupczyńskiego nie szczędziła nam nigdy poparcia i opieki w czasie wykonywania prac terenowych.

## II. ZAŁOŻENIA TEORETYCZNE

Niniejsze opracowanie opiera się na koncepcji krajobrazu jako dynamicznego układu ekologiczno-przestrzennego, którego integralną częścią i istotnym komponentem jest roślinność. Elementarną jednostką strukturalną krajobrazu jest facja w sensie fizycznogeograficznym (Kondracki 1969); w ujęciu ekologicznym jest ona konkretnym ekosystemem równoważnym z biogeocenozą. Roślinny komponent tego ekosystemu — fitocenoza — jest zatem elementarną jednostką roślinności jako pod-układu wyższego rzędu. Przestrzeń zajęta przez konkretną fitocenozę nazywamy jej biochorą. Roślinność rozpatrywana jako element aktualnego krajobrazu stanowi więc mozaikę biochor różnych fitocenoz, reprezentujących konkretne ekosystemy. Kartograficznym obrazem tej mozaiki jest mapa aktualnej roślinności rzeczywistej; rejestruje ona dzisiejszy stan roślinności, a pod względem środowiskowo-ekologicznym jest w istocie mapą aktualnych biotopów.

Ponieważ biotop jest swoistym wytworem biocenozy, powstającym w wyniku specyficznego przekształcania siedliska przez biocenozę w procesie sukcesji ekologicznej, zatem w jednakowych warunkach siedliska mogą wykształcać się i istnieć różne biotopy, o ile siedlisko to będzie zajęte przez różne biocenozy. W naturalnych warunkach taki przypadek zachodzi skutkiem

równoczesnego występowania — obok biocenoz trwałych, które osiągnęły już stan względnej równowagi dynamicznej w ramach ekosystemu końcowego w danych warunkach siedliska — również biocenoz, reprezentujących poszczególne stadia pierwotnej lub wtórnej sukcesji ekologicznej. W krajobrazie podlegającym wpływowi człowieka w skład przestrzennej mozaiki biocenoz i biotopów wchodzi ponadto, a często przeważnie, półnaturalne lub wręcz sztuczne antropogeniczne zbiorowiska zastępcze.

Ogół zbiorowisk różniących się aktualnie składem swych biocenoz i biotopami, lecz połączonych związkami dynamiczno-genetycznymi i zajmujących w krajobrazie obszar jednorodny bądź równoważny pod względem siedliska, stanowi dynamiczny krąg zbiorowisk. Określamy go nazwą trwałego ekosystemu naturalnego, ku któremu zmierzają tendencje sukcesyjne wszystkich naturalnych i antropogenicznych zbiorowisk tworzących dany krąg. Przestrzeń zajętą przez ogół zbiorowisk należących do określonego kręgu nazywamy jego obszarem siedliskowym; stanowi on potencjalną biochorę potencjalnego zbiorowiska naturalnego w danych warunkach siedliska. W dynamicznym ujęciu roślinności jako elementu krajobrazu, aktualny krajobraz stanowi mozaikę obszarów siedliskowych różnych kręgów zbiorowisk o określonym potencjale ekologiczno-produkcyjnym i określonych tendencjach rozwoju. Kartograficznym obrazem tej mozaiki jest mapa dzisiejszej potencjalnej roślinności naturalnej; przedstawia ona graniczny stan sukcesji ekosystemów zgodnej z przestrzennym zróżnicowaniem niezależnych od biocenozy warunków środowiska abiotycznego.

W dojrzałym krajobrazie naturalnym, gdzie ponadto równowaga ekologiczna nie została w istotny sposób zachwiana przez człowieka i gdzie biochory aktualnie istniejących biocenoz i ekosystemów pokrywają się z odpowiednimi obszarami siedliskowymi — tam mapa potencjalnej roślinności naturalnej pokrywa się z mapą roślinności rzeczywistej, rejestrując aktualny stan faktyczny. Ten przypadek zachodzi w Karkonoszach w znacznym stopniu już w piętrze regła górnego, a w piętrach wyższych (tj. ponad górną granicą lasu) jest niemal regułą.

Należy wyraźnie podkreślić, że mapa dzisiejszej potencjalnej roślinności naturalnej nie jest rekonstrukcją pierwotnej przestrzennej struktury roślinności, obrazującą stan, jaki istniał w momencie poprzedzającym zmiany wprowadzone w krajobrazie przez człowieka. Jest ona mapą aktualnych obszarów siedliskowych jako potencjalnych biochor trwałych ekosystemów naturalnych, odpowiadających dzisiejszemu stanowi siedlisk, tj. z uwzględnieniem nieodwracalnych zmian środowiska abiotycznego, które zaistniały pod wpływem działalności człowieka w przeszłości. Mapa taka jest kartograficznym obrazem współczesnego ekologicznego potencjału krajobrazu.

### III. KONCEPCJA I ZAŁOŻENIA METODYCZNE PRACY

Wychodząc z powyższych założeń teoretycznych zamierzamy przedstawić w niniejszej pracy dzisiejszy krajobraz roślinny Karkonoskiego Parku Narodowego w aspekcie przestrzenno-dynamicznym, tj. kładąc szczególnie nacisk na naturalne tendencje rozwojowe aktualnych ekosystemów. Przyjście

takiej koncepcji wydaje się szczególnie uzasadnione w przypadku obiektu, w którym pierwotna szata roślinna została w znacznej mierze zniszczona i zastąpiona sztucznymi zbiorowiskami antropogenicznymi, a badania fitosocjologiczno-ekologiczne mają dostarczyć główną podstawę do planu przebudowy istniejących ekosystemów zgodnie z naturalnymi tendencjami rozwoju środowiska przyrodniczo-geograficznego w tym regionie. W tych warunkach mapa dzisiejszej roślinności rzeczywistej, rejestrująca tylko momentalny stan zjawisk, znajdujących się w ruchu i podlegających dynamicznym zmianom, zbyt szybko traci aktualność. W licznych przypadkach stwierdziliśmy już w trakcie prowadzonych badań, że niektóre zbiorowiska ulegają istotnym zmianom pod względem struktury i zajmowanej przestrzeni już z roku na rok. Natomiast mapa potencjalnej roślinności naturalnej, rozgraniczająca obszary siedliskowe, daje kartograficzny obraz dynamiki procesów ekologicznych, informuje o końcowych etapach sukcesji i pozwala na właściwe opracowanie przez fachowców-leśników modelu docelowych przekształceń, natomiast w wielu przypadkach znacznie odbiega od aktualnego stanu rzeczywistego. W tej sytuacji uważamy za celowe przedstawienie dzisiejszej roślinności w ramach i na tle dynamicznych kręgów zbiorowisk w ich piętrowym układzie. Tekst opisowy należy przy tym traktować jako objaśnienie legendy załączonych map, które stanowią główny rezultat badań. Ustalenie zasadniczych jednostek, którymi są trwałe zbiorowiska naturalne symbolizujące dynamiczny krąg zbiorowisk w odpowiednim obszarze siedliskowym, osiągamy w wyniku opisanego zjawisk i zależności w następujących etapach badań, poprzedzonych pracami przygotowawczymi o charakterze syntaksonomicznym:

- inwentaryzacja i analiza struktury fitosocjologicznej trwałych zbiorowisk naturalnych, rzeczywiście występujących aktualnie w badanym terenie;
- analiza warunków środowiska abiotycznego, a szczególnie określenie decydujących czynników siedliskowych w odnośnych fitocenozach;
- ustalenie korelacji typów trwałych zbiorowisk naturalnych z typami ich siedliska;
- ustalenie dynamicznych kręgów zbiorowisk przez analizę zbiorowisk kontaktowych i zastępczych w poszczególnych obszarach siedliskowych.

Wyróżnione jednostki kartograficzne potencjalnej roślinności naturalnej zostają opatrzone zespołem cech rozpoznawczych, na który mogą składać się m. in.:

- charakterystyka florystyczno-fitosocjologiczna trwałego zbiorowiska naturalnego;
- kombinacja decydujących czynników siedliskowych;
- zestaw przewodnich zbiorowisk zastępczych lub charakterystyczne cechy strukturalne tych zbiorowisk;
- kombinacja wybranych gatunków wskaźnikowych;
- charakterystyczne cechy przestrzennego kompleksu zbiorowisk kontaktowych z uwzględnieniem swoistych cech użytkowania ziemi, typu gospodarki itp.

Aktualna roślinność rzeczywista została przedstawiona kartograficznie w sposób uproszczony, jeśli chodzi o zbiorowiska zastępcze. W piętrach reglowych zrezygnowano z formalnego wyróżniania florystycznie ujętych

leśnych zbiorowisk zastępczych («Forstgesellschaften» autorów niemieckich) wychodząc z założenia, że uzyskany obraz byłby zbyt statyczny rejestrując jedynie chwilowy stan regeneracji ekosystemów. Ograniczono się do wyróżnienia szeroko ujętych faz degeneracyjno-regeneracyjnych z zaznaczeniem gatunków drzew wprowadzonych jako gospodarczy element lasotwórczy. Uważamy, że dzięki temu nasza mapa roślinności rzeczywistej dłużej zachowa aktualność, przynajmniej w ogólnych zarysach. Wszystkie leśne zbiorowiska zastępcze zostały odniesione do właściwego kręgu zbiorowisk, przy czym syntaksonomiczna identyfikacja potencjalnych trwałych zbiorowisk naturalnych została doprowadzona w piętrze regła dolnego do zespołu, a w piętrze regła górnego do podzespołu. Nieleśne zbiorowiska zastępcze (we wszystkich piętrach) starano się zidentyfikować pod względem taksonomicznym możliwie do zespołu, jednak w przypadku zbiorowisk wykształconych kadłubowo lub tworzących mikromozaikę pokrewnych jednostek, a także w przypadku zbiorowisk niewystarczająco jeszcze zbadanych pod względem fitosocjologicznym — ograniczyliśmy identyfikację do średnich lub nawet wyższych jednostek syntaksonomicznych. Odnosi się to przede wszystkim do zbiorowisk reprezentujących daleko zaawansowane stadia synantropizacji roślinności; na badanym obszarze zajmują one stosunkowo bardzo małą powierzchnię.

Terenowe zdjęcie kartograficzne roślinności rzeczywistej prowadziliśmy w dwu etapach, poprzedzonych wstępną inwentaryzacją i identyfikacją fitosocjologiczną zbiorowisk. W pierwszym etapie pracowaliśmy metodą marszrutową korzystając z ozalidowych podkładów w skali 1:10000 z zaznaczonym podziałem przestrzennym i schematycznymi poziomiami co 20 m. Przy znacznym zagęszczeniu transektów marszrutowych oraz zlokalizowanych uprzednio zdjęć fitosocjologicznych sporządziliśmy orientacyjną mapę metodą interpolacji. W drugim etapie przeprowadziliśmy naziemną weryfikację wydzieleni na podkładach w skali 1:5000, sporządzonych dla nas specjalnie przez Biuro Urządzenia Lasu przy Ministerstwie Leśnictwa metodą fotointerpretacji zdjęć lotniczych; minimalna wielkość wydzielenia wynosiła 0,5 ha. Kombinując wyniki obu etapów sporządziliśmy pierworys mapy aktualnej roślinności rzeczywistej w skali 1:5000 wyróżniając w legendzie oprócz podstawowych jednostek kartograficznych również jednostki kompleksowe. Znak jednostki podstawowej oznacza, że zbiorowiska odnośnego typu zajmują przynajmniej 75% powierzchni danego wydzielenia, natomiast znak jednostki kompleksowej stosujemy w przypadkach, gdy w drobnopowierzchniowej mozaice roślinności zbiorowiska jednego określonego typu zajmują 50—75% powierzchni wydzielenia. W przypadku najczęstszych, dwuczłonowych kompleksów możliwe są 4 jednostki kartograficzne według schematu np. «kosówka» — «kosówka w kompleksie z traworoślem» — «traworośle w kompleksie z kosówką» — «traworośle» itp. Występowanie niektórych drobnopowierzchniowych a interesujących zbiorowisk naturalnych zostało zaznaczone punktowo.

Na podstawie mapy aktualnej roślinności rzeczywistej oraz wyników rozpoznania i analizy dynamicznych kręgów zbiorowisk wykonaliśmy kalendarnie mapę obszarów siedliskowych dzisiejszej potencjalnej roślinności naturalnej.

Mapa roślinności Karkonoskiego Parku Narodowego została wykonana w formie czystorysu po kartograficznym opracowaniu pierworysów autor-skich. Składają się na nią: 1) mapa aktualnej roślinności rzeczywistej całego Parku (w dwu częściach) na uproszczonym podkładzie topograficznym w skali 1:10000; 2) wycinki mapy roślinności rzeczywistej w skali 1:5000, obejmujące najciekawsze i najbardziej zróżnicowane obszary w rejonie Śnieżnych Kotłów oraz Kotłów Wielkiego i Małego Stawu; 3) mapa dzisiejszej potencjalnej roślinności naturalnej Parku w skali 1:40000; na kartonach przedstawiono ponadto ogólną i szczegółową lokalizację terenu badań oraz serię porównawczych diagramów klimatycznych według Gaussena-Waltera. Oryginał mapy został w reprodukcji zmniejszony w stosunku 1:1,5.

Przy opisie zbiorowisk powołujemy się na tabele fitosocjologiczne, które częściowo zostały opublikowane w naszych wcześniejszych pracach, a częściowo są zamieszczone w niniejszej pracy. Pełna dokumentacja fitosocjologiczno-ekologiczna oraz kartograficzna jest dostępna w archiwum Zakładu Fitosocjologii i Ekologii Roślin Instytutu Botaniki UW w Warszawie.

#### IV. TEREN BADAŃ

Karkonoski Park Narodowy zajmuje obszar 5510 ha. Ciągnie się on wąskim pasem wzdłuż głównego (północnego) grzbietu Karkonoszy, od Mumławskiego Wierchu na zachodzie aż do przełęczy Okraj na wschodzie. Granicą południową Parku jest na przestrzeni około 32 km granica polityczna z Czechosłowacją. Jego szerokość jest zmienna, lecz na ogół niewielka (200 m do 2 km). Tylko na 3 odcinkach, mianowicie w okolicach Szklarskiej Poręby, Jagniątkowa i Karpacza, granica Parku odchyła się daleko ku północy, schodząc równocześnie ku niższym położeniom. Obszar Parku rozciąga się w kierunku równoleżnikowym między 15°28' dł. wsch. na zachodnim stoku Mumławskiego Wierchu a 15°50' na NE od przełęczy Okraj, w kierunku zaś południkowym między 50°44' szer. półn. w rejonie torfowisk źródłiskowych Aupa a 50°49' poniżej wodospadu Kamieńczyka. Ponadto do Parku należą dwie eksklawy: rezerwat wodospadu Szklarki na E od Szklarskiej Poręby i wzgórze Chojnik z ruinami zamku na S od Sobieszowa. W kierunku pionowym rozpiętość wynosi około 1200 m; najniższy punkt na północnym stoku Chojnika ma wysokość bezwzględną 410 m, a najwyższy (Śnieżka) 1605,3 m n.p.m. W ten sposób Park Narodowy obejmuje całe piętro alpejskie i subalpejskie Karkonoszy, przeważną część piętra regla górnego oraz pewne obszary w piętrze regla dolnego.

Szczegółowy opis warunków fizjograficznych Karkonoszy zamieściliśmy w publikowanej pracy na temat zbiorowisk leśnych (Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz A., 1967; p. str. 7—11). W tabeli I te same prace (str. 46—49) zestawiono dane charakteryzujące klimat tego regionu w porównaniu z klimatem Kotliny Jeleniogórskiej i Niziny Śląskiej. Wykresy 1—14 na stronach 71—76 cytowanej pracy ilustrują niektóre elementy środowiska geograficznego Karkonoszy, ważne pod względem ekologicznym.

## V. CHARAKTERYSTYKA WYRÓŻNIONYCH OBSZARÓW SIEDLISKOWYCH

Rozdział niniejszy poświęcony jest omówieniu poszczególnych obszarów siedliskowych, wyróżnionych w Karkonoskim Parku Narodowym i stanowi objaśnienie treści załączonej mapy. Kolejność omawianych jednostek odpowiada naturalnemu zróżnicowaniu roślinności na piętra wysokościowe. W każdym przypadku przedstawiamy zasięg danej jednostki w KPN na tle jej występowania w całych śląskich Karkonoszach, a następnie szczegółowo omawiamy potencjalne zbiorowiska naturalne, o ile ich płaty zachowały się i aktualnie występują rzeczywiście w KPN. W omówieniu zwracamy uwagę na systematyczno-fitosocjologiczne stanowisko danych zbiorowisk, ich charakterystykę florystyczno-strukturalną i biogeograficzną, charakterystykę środowiska abiotycznego, a w szczególności decydujących czynników siedliskowych oraz na zmienność ekologiczną i rzeczywiste występowanie w KPN. Z kolei charakteryzujemy główne zbiorowiska zastępcze w danym kręgu zbiorowisk, zwracając uwagę zwłaszcza na antropogeniczne zmiany roślinności i ewentualnie wysuwamy ekologiczne sugestie na temat zagospodarowania lub przekształcenia istniejących ekosystemów zgodnie z naturalnymi tendencjami.

### 1. Roślinność piętra pogórza

#### a. Żyzne lasy bukowo-dębowo-grabowe — *Quercus-Carpinetum*\*

Potencjalnym zbiorowiskiem naturalnym w piętrze pogórza Karkonoszy (mniej więcej do 500 m n.p.m.) są bardzo często żyzne lasy liściaste z panującym dębem i grabem oraz znaczną domieszką buka; mają one charakter niżowy w swoistej podgórskiej formie. Reprezentują one regionalny zachodnio-środkowoeuropejski zespół *Galio-Carpinetum* Oberd. 1957, należący do zakresu postaci szeroko ujętego zespołu *Quercus-Carpinetum medio-europaeum*. Charakterystycznymi i wyróżniającymi gatunkami są: *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Stellaria holostea*, *Corylus avellana* i *Galium silvaticum*. Siedlisko charakteryzuje stosunkowo łagodny podgórski klimat umiarkowany oraz słabo szkieletowe, głęboko zwietrzałe podłoże gliniaste, na którym wykształcają się żyzne gleby brunatne o dobrym drenażu wglębnym i normalnych stosunkach wilgotności. Obszar siedliskowy tego zespołu obejmuje na ogół połogie tereny w Kotlinie Jeleniogórskiej, a na Pogórzu Karkonoskim stosunkowo słabo nachylone dolne części zboczy z przewagą procesów deluwialno-akumulacyjnych.

Z powodu gospodarczo korzystnych warunków środowiska obszar siedliskowy *Quercus-Carpinetum* został od dawna przekształcony w krajobraz kulturalny z przewagą użytków rolnych i zielonych. Nie zachowały się lasy o charakterze naturalnym; ich miejsce zajęły pola uprawne, żyzne świeże

\* Ujęcia zespołów roślinnych zgodne są na ogół z ujęciami W. Matuszkiewicza (1967); nazwy roślin naczyniowych podano wg: Rośliny Polskie (Szafer, Pawłowski, Kulczyński 1967); nazwy mchów i porostów wg Kryptogamenflora (Gams 0000).

łąki i pastwiska, tereny osadnicze oraz nieliczne zadrzewienia w postaci sztucznych kultur drzew szpilkowych. Charakterystycznym, pół-naturalnym zbiorowiskiem zastępczym są zakrzewienia śródpolne i zarośla z rzędu *Prunetalia*, w których głównym gatunkiem budującym jest leszczyna (*Corylus avellana*). Również w sztucznych lub zniekształconych zbiorowiskach leśnych liczne występowanie i znaczna żywotność leszczyny wskazują zawsze na dynamiczno-genetyczną przynależność do kręgu zbiorowisk *Quercio-Carpinetum*.

W granicach Karkonoskiego Parku Narodowego obszar siedliskowy lasów dębowo-grabowych zajmuje nieznaczną powierzchnię w północnej i północno-zachodniej części eksklawy «Chojnik». Teren jest przeważnie zagospodarowany w formie zabudowy i deputatów. Gdyby sposób użytkowania miał ulec zmianie, można by dążyć do regeneracji wielogatunkowego lasu liściastego, zgodnie z typem siedliskowym lasu świeżego.

#### b. Acidofilne mieszane lasy dębowe — *Quercion robori-petraeae*

Na płytszych i bardziej szkieletowych glebach o składzie mechanicznym piasków słabogliniastych i gliniastych występuje jako potencjalne zbiorowisko naturalne uboga dąbrowa z panującym dębem bezszypułkowym, znacznym udziałem buka i jednostkową domieszką sosny, świerka, a pierwotnie zapewne również modrzewia. W warstwie ziół przeważają wąskolistne trawy (*Deschampsia flexuosa*, *Festuca ovina* ssp., *Poa pratensis* ssp. *angustifolia* i in.) i krzewinki (np. *Vaccinium myrtillus*). Wyraźnie wykształca się warstwa przyziemna, złożona z mchów (*Dicranum scoparium*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum formosum*, *P. juniperinum* i in.), a czasem również porostów z rodzaju *Cladonia*. Zbiorowisko to należy do związku *Quercion robori-petraeae* z klasy *Quercetea robori-petraeae*, obejmującej zachodnio- i środkowo-europejskie niżowe i podgórskie «kwaśne» lasy dębowe, związane z klimatem atlantycko-subatlantyckim. Zbiorowisko to, występujące w piętrze pogórza Sudetów oraz na niżu Przedgórze Sudeckiego, nie jest jeszcze dostatecznie zbadane pod względem fitosocjologiczno-ekologicznym, a w szczególności nie jest jeszcze ostatecznie określona jego przynależność do zespołu. Prawdopodobnie chodzi tu o ten sam zespół, który pod nazwą *Luzulo-Quercetum* został wyróżniony i dokładniej zbadany w Czechosłowacji. Za jego gatunki charakterystyczne i wyróżniające, przynajmniej w skali lokalnej i w ujęciu piętrowym, można uważać: różne gatunki z podrodzaju *Eu-Hieracium* (np. *Hieracium laevigatum*, *H. umbellatum*, *H. tridentatum*, *H. sabaudum* i in.), *Luzula nemorosa*, pewne odmiany *Melampyrum pratense*, a także paproć *Pteridium aquilinum* — zwłaszcza gdy występuje licznie i obficie.

Obszar siedliskowy *Luzulo-Quercetum* występuje często w mozaikowym kompleksie z obszarem lasów dębowo-grabowych (*Quercio-Carpinetum*). Czynnikiem decydującym o występowaniu «kwaśnej» dąbrowy jest płytsza, grubiej ziarnista — a więc suchsza i z natury uboższa gleba. Biotop tego zbiorowiska charakteryzuje m.in. wykształcenie oligotroficznych gleb brunatnych lub rankerów, wyraźnie zakwaszonych pod wpływem warstwy słabo rozłożonej próchnicy typu moderowego i przejściowego w kierunku butwiny. Środowisko jest podatne na degradację: w licznych przypadkach ujawniają się



w glebie po wycięciu naturalnego lasu procesy bielcowe jako skutek tworzenia się typowej butwiny w następstwie rozprzestrzenienia się drobnych krzewinek, jak borówki i wrzos.

Na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego nie występują już aktualnie fitocenozy *Luzulo-Quercetum* w typowej postaci naturalnej. Obszar siedliskowy tego zespołu, zajmujący małą powierzchnię w eksklawach «Chojnik» i «Wodospad Szklarki», zajęty jest przeważnie przez leśne zbiorowiska zastępcze ze świerkiem lub sosną w drzewostanie sztucznym. Nieznaczną powierzchnię pokrywają ubogie pastwiska jako skrajne postaci zespołu *Lolio-Cynosuretum*, murawy bliźniczkowe (*Hieracio-Nardetum*), a nawet wrzosowiska.

Regeneracja ekosystemu na tym obszarze siedliskowym, odpowiadającym siedliskowemu typowi lasu «bór mieszany świeży», wymagałaby stopniowej przebudowy drzewostanów w kierunku wydatnego zwiększenia udziału dębu bezszypułkowego i w mniejszym stopniu buka kosztem sosny, a przede wszystkim świerka. Warunki środowiska pozwalają na ostrożne wprowadzanie modrzewia, natomiast uprawa jodły nie ma tu podstaw ekologicznych.

### c. Suboceaniczne naskalne bory sosnowe — *Leucobryo-Pinetum*

Bory sosnowe są w Karkonoszach bardzo rzadkie, ponieważ sosna występuje tu w pobliżu górnej granicy swojego pionowego zasięgu i na większości siedlisk jest wypierana przez inne gatunki drzew, przeważnie przez buk lub świerk. Jako trwałe zbiorowisko naturalne bór sosnowy utrzymuje się tylko w postaci fragmentów w szczególnych, ściśle określonych warunkach środowiska i jest prawdopodobnie reliktem z okresu suchszego i bardziej kontynentalnego klimatu. Na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego występują fragmenty borów sosnowych jedynie w rezerwach Chojnik i Wodospad Szklarki.

Naturalne bory sosnowe w Karkonoszach zaliczamy do zespołu *Leucobryo-Pinetum* Mat. 1962, w jego podgórskiej odmianie regionalnej. Zespół ten jest najbardziej na zachód Europy wysuniętą postacią boru sosnowego, pozbawioną gatunków kontynentalnych.

Pogląd na strukturę i skład florystyczny zespołu dają zdjęcia zestawione w tabeli XII na stronie 69 naszej publikacji z roku 1967. Gatunki panujące: *Pinus silvestris* w drzewostanie, *Vaccinium myrtillus* w runie. Gatunki charakterystyczne (lokalnie i piętrowo): *Pinus silvestris*, *Dicranum undulatum*, *Vaccinium vitis-idaea*.

Pomimo braku gatunków charakterystycznych o wyższym stopniu wierności i węższej amplitudzie socjologiczno-ekologicznej — przynależność zbiorowiska do związku *Dicrano-Pinion* i wymienionego zespołu nie podlega wątpliwościom.

Decydującym czynnikiem siedliskowym w przypadku boru sosnowego w Karkonoszach jest suche, łatwo przepuszczalne podłoże i względna suchość klimatu lokalnego. Obszar siedliskowy tego zespołu obejmuje wyłącznie części podszczytowe lub większe upłazy o ekspozycji południowej lub wschodniej w miejscach, gdzie podłożem są potrzaskane bloki skalne granitowego zlepieńca karkonoskiego, a żwirowata gleba w typie słabo wykształconego

oligotroficznego rankeru jest łatwo przepuszczalna i ma bardzo małą pojemność wodną. Czynniki te praktycznie eliminują konkurencję buka i świerka i umożliwiają występowanie boru sosnowego.

Obszar siedliskowy zespołu *Leucobryo-Pinetum* ma w KPN zasięg ściśle lokalny, przeważnie zajęty aktualnie przez naturalne fitocenozy trwałe. Jedyne w rezerwacie Wodospad Szklarki, gdzie lokalne klimatyczne warunki nie są już tak typowe jak na Chojniku, stwierdzono wyraźnie zwiększony udział świerka, zapewne skutkiem protegowania go przez dawniejszą gospodarkę leśną. W niektórych łatwiej dostępnych miejscach pod szczytem Chojnika obserwuje się objawy degeneracji runa w następstwie nadmiernej penetracji turystyczno-wycieczkowej.

Biorąc pod uwagę rzadkość występowania boru sosnowego w Karkonoszach, jego przypuszczalnie reliktowy charakter oraz słabe zbuforowanie równowagi ekologicznej tego ekosystemu należałoby nieliczne dobrze zachowane fitocenozy otoczyć szczególną opieką.

#### d. Las łęgowy z olszą szarą — *Alno-Padion* (*Alnetum incanae*?)

Lasy łęgowe, związane z akumulacyjną działalnością rzek i potoków, są w badanym terenie bardzo rzadkie; ich obszar siedliskowy ogranicza się do małych powierzchni w piętrze pogórza w miejscach, gdzie doliny potoków są już nieco szersze i akumulacja przeważa nad erozją. Pomijając małe obszary nie dające się przedstawić w przyjętej skali mapy, stwierdzamy występowanie siedlisk lasu łęgowego w Karkonoskim Parku Narodowym na dwu stanowiskach, tj. w dolinie Kamiennej poniżej Wodospadu Szklarki oraz w najniższej części doliny potoku spływającego ze wschodnich stoków Chojnika. Na pierwszym stanowisku występuje niezłe wykształcony, choć fragmentaryczny, płat naturalnego zbiorowiska trwałego, na drugim — zbiorowiska antropogeniczne: leśne zbiorowisko zastępcze z drzewostanem jesionowym oraz fragmenty zespołów łąkowych.

Trwałym zbiorowiskiem, kończącym serie sukcesyjne na tym obszarze siedliskowym, jest łęgowa olszyna górską ze związku *Alno-Padion*, dająca się prawdopodobnie zidentyfikować z zespołem *Alnetum incanae*. Orientacyjny pogląd na strukturę i skład florystyczny tego zbiorowiska daje zdjęcie zamieszczone w tabeli XIII na stronie 70 cytowanej publikacji z roku 1967. W drzewostanie panuje olsza szara z nieznaczną domieszką jawora i jesionu. Runo ma charakter ziołoroślowy. Gatunkami charakterystycznymi i wyróżniającymi zespół w stosunku do innych zbiorowisk leśnych piętra pogórza są *Alnus incana*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Mnium undulatum* oraz ziołoroślowe gatunki przechodzące z kontaktowego zespołu *Petasitetum albi*: *Petasites albus*, *Mulgedium alpinum* i *Ranunculus platanifolius*.

Gleba jest małą piaszczystą o bardzo dużej szkieletowości z przewagą drobnego żwiru i o małej zawartości próchnicy; jest ona trwale wilgotna i prawie obojętna (pH = 6,3). Decydującym czynnikiem siedliskowym, zatrzymującym sukcesję ekologiczną w stadium lasu łęgowego, jest często powtarzający się zalew połączony z akumulacją części mineralnych.

Charakterystycznym, naturalnym zbiorowiskiem zastępczym olszyny górskiej są ziołorośla lepiężnika białego *Petasitetum albi*, stanowiące wcześniejsze

stadium serii sukcesyjnej. Jako typowe zbiorowisko azonalne, ziołorośla te występują nie tylko w piętrze pogórza w obszarze siedliskowym *Alnetum incanae*, lecz również w piętrach regłowych, gdzie należą do kręgu dynamicznego zbiorowisk podzwiązku *Acerion*, które w Karkonoszach wykształcają się tylko fragmentarycznie i zajmują bardzo małą powierzchnię. Pogląd na strukturę fitosocjologiczną tych ziołorośli daje tabela I.

Leśne zbiorowiska zastępcze w obszarze siedliskowym *Alnetum incanae* znany w KPN tylko jako kultury jesionowe. Dzięki dużej odporności środowiska struktura runa i ogólny charakter ekologiczny tych zbiorowisk uległ stosunkowo nieznacznym zniekształceniom w stosunku do zbiorowiska naturalnego.

## 2. Roślinność piętra regla dolnego

Piętro regla dolnego obejmuje w Karkonoszach strefę wysokościową mniej więcej od 400 do 1000 (1050) m n.p.m. Antropogeniczne zmiany roślinności są w tym piętrze największe; płaty naturalnych zbiorowisk trwałych zajmują nieznaczną powierzchnię w porównaniu z biochorami zbiorowisk zastępczych, wśród których przeważają sztuczne monokultury świerka i pochodne zbiorowiska porębowe. Odgraniczenie antropogenicznych lasów świerkowych od naturalnych świerczyn górnoreglowych, a w związku z tym wyznaczenie prawdopodobnej granicy obu regli, było jednym z ważniejszych zadań niniejszej pracy.

Na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego piętro regla dolnego zajmuje znaczną powierzchnię w rejonie Jagniątkowa; tu również oraz w eksklawach «Chojnik» i «Wodospad Szklarki» stosunkowo najliczniej zachowały się płaty mało zniekształconych zbiorowisk naturalnych. Mniejszy obszar zajmuje piętro regla dolnego w rejonie Karpacza i Szklarskiej Poręby.

### a. Acidofilne buczyny górskie — *Luzulo-Fagetum*

Obszar siedliskowy «kwaśnej» buczyny górskiej zajmuje w Karkonoszach przeważną część piętra regla dolnego. Trwałym zbiorowiskiem naturalnym jest tu zespół *Luzulo-Fagetum*, mający wszelkie cechy zespołu klimaksowego, tj. naturalnego zbiorowiska trwałego uwarunkowanego przez klimat strefowy. Zespół ten został przez nas dokładnie zbadany zarówno pod względem struktury fitosocjologicznej, jak środowiska abiotycznego. Wyniki, wraz z dyskusją zagadnień systematycznych w skali ponadregionalnej, przedstawiliśmy szczegółowo w pracy poświęconej zbiorowiskom leśnym KPN (W. Matuszkiewicz, A. Matuszkiewicz, 1967; strony 12—20 oraz tabele II i III na stronach 50—52 i wykresy 15—20 na stronach 77—80), ograniczymy się więc tutaj tylko do krótkiego streszczenia.

Charakterystyka biogeograficzna: ubogi florystycznie las bukowy w niższym piętrze górskim średnich gór Europy Środkowej. Struktura warstwowa: zwarty wysokopienny drzewostan bukowy z domieszką świerka i (jednostkowo) jodły; luźny podrost w warstwie krzewów; warstwa ziół trawiasta lub krzewinkowa (borówka-czernica); wyraźna, choć luźna warstwa mszysta.

TABELA I

Ziolorośle Icpięznika białego — *Petasitetum albi* Zlatnik 1928

1	2	3	4	5	6
Nr kolejny (numéros)	1	2	3	4	5
Nr zdjęcia (numéros des relevés)	3373		3275		2306
Wysokość n.p.m. (l'altitude) m	580	3274	970	3276	550
Ekspozycja (exposition)	NNW	NNE	NNE	NNW	NW
Nachylenie (inclinaison) °	+	15	25	+	30
Zwarcie warstwy ziół % (recouvrement de strate herbacée)	80	90	90	90	90
Zwarcie warstwy mszaków % (recouvrement de strate muscinale)	10	40	40	40	20
Powierzchnia zdjęcia w m <sup>2</sup> (surface du relevé en m <sup>2</sup> )	20	150	100	50	50
Liczba gatunków w zdjęciu (nombre des espèces)	29	27	20	20	22
Ch. zespołu (C. de l'association) <i>Petasites albus</i>	3	5	5	5	4
Ch. związku (C. de l'alliance) <i>Adenostylin alliariae</i>					
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	2	+	1	1	+
<i>Mulgedium alpinum</i>	+	.	.	+	.
<i>Adenostyles alliariae</i>	.	+	.	.	.
<i>Valeriana sambucifolia</i>	.	+	.	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i> ssp.	.	.	.	.	(+)
Ch. rzędu (C. de l'ordre) <i>Adenostyletalia</i> i klasy (C. de la classe) <i>Betulo-Adenostyletea</i>					
<i>Senecio nemorensis</i>	.	+	.	.	.
Towarzyszające (compagnes)					
<i>Athyrium filix-femina</i>	1	+	+	1	2
<i>Mnium punctatum</i>	1	2	2	2	1
<i>Pellia epiphylla</i>	+	1	1	1	1
<i>Crepis paludosa</i>	1	+	+	1	.
<i>Oxalis acetosella</i>	2	1	+	+	.
<i>Ranunculus repens</i>	2	+	+	+	.
<i>Galeobdolon luteum</i>	+	.	+	+	1
<i>Mnium undulatum</i>	+	1	1	.	.
<i>Myosotis palustris</i>	1	+	+	.	.
<i>Stellaria nemorum</i>	2	+	1	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	.	+	+	.
<i>Viola biflora</i>	+	+	.	+	.
<i>Rubus idaeus</i>	+	.	+	.	+
<i>Senecio fuchsii</i>	1	.	.	1	+
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	.	1	1	.	2
<i>Lysimachia nemorum</i>	1	+	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	+	+	.	.	.
<i>Prenanthes purpurea</i>	1	.	.	+	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	1	.	.	.	1
<i>Solidago virga-aurea</i>	+	.	.	.	(+)
<i>Brachythecium rivulare</i>	.	1	1	.	.
<i>Dryopteris austriaca</i>	.	+	+	.	.
<i>Phegopteris polypodioides</i>	.	+	.	.	+

c. d. TABELI I

1	2	3	4	5	6
<i>Thuidium tamariscinum</i>	.	1	.	.	2
<i>Dryopteris spinulosa</i>	.	.	+	.	+
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	.	+	+
<i>Phegopteris dryopteris</i>	.	.	.	+	+

Ponadto w jednym zdjęciu (sporadiques) — w 1: *Acer pseudoplatanus* c +, *Chrysosplenium oppositifolium* 2, *Equisetum silvaticum* +, *Gentiana asclepiadea* +, *Milium effusum* +1, *Phyteuma spicatum* +, *Ranunculus lanuginosus* +; w 2: *Cardamine amara* +, *Listera cordata* +, *Paris quadrifolia* +, *Plagiochila asplenioides* 1, *Senecio rivularis* +; w 3: *Chiloscyphus pallescens* +, *Plagiothecium latifolium* 1; w 4: *Atrichum undulatum* 1, *Calamagrostis arundinacea* +, *Scapania uliginosa* 1, *Sphagnum girgensohnii* 1; w 5: *Circaea alpina* +, *Epilobium montanum* +, *Hylocomium splendens* 2, *Scrophularia nodosa* +, *Stachys silvatica* +.

Gatunki charakterystyczne: *Luzula nemorosa* var. *albida* (obficie); gatunki wyróżniające w stosunku do innych lasów liściastych: *Deschampsia flexuosa*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, *Mnium hornum*, *Vaccinium myrtillus*, *Carex pilulifera*, *Dicranella heteromalla*.

Decydujące czynniki siedliska: klimat górski dolnoregłowy; ubogie kwaśne podłoże granitowe.

Gleba: oligotroficzna gleba brunatna, silnie zakwaszona w górnych horyzontach, z próchnicą typu moderowego, mało aktywna biologicznie.

Zmienność zespołu:

- Luzulo-Fagetum cladonietosum* — podzespół suchy. Gatunki wyróżniające: *Cladonia* sp. div., *Vaccinium myrtillus* obficie a nawet masowo; brak *Oxalis acetosella*, *Mycelis muralis*, *Senecio fuchsii* i *Prenanthes purpurea*. Siedlisko: skaliste grzbiety i szczyty, często izolowane i wystawione na działanie wiatru, ekspozycja przeważnie południowa; stosunkowo najsuchszy (w obrębie lasów bukowych) mikroklimat i gleba. Sporadyczna domieszka sosny w drzewostanie; niska bonitacja buka.
- Luzulo-Fagetum typicum* — podzespół typowy bez własnych gatunków wyróżniających. Najczęstsza postać zespołu o wyraźnie klimaksowym charakterze, na glebach świeżych.
- Luzulo-Fagetum dryopteridetosum linnaeanae* — podzespół paprociowy. Gatunki wyróżniające: *Phegopteris dryopteris* (= *Dryopteris linnaeana*) masowo, *Dryopteris spinulosa*, *Athyrium filix-femina* (oba gatunki obficie); brak *Deschampsia flexuosa*. Siedlisko: wilgotne zakłęśłości na stokach o północnej ekspozycji przy dużej wilgotności powietrza. Zbiorowisko trwale uwarunkowane mikroklimatycznie i topograficznie.

Występowanie w KPN: Fitocenozy zespołu *Luzulo-Fagetum* zachowały się w stanie naturalnym w Karkonoszach tylko na nielicznych stanowiskach zajmując przy tym stosunkowo nieznaczne powierzchnie. W KPN zbiorowisko to jest najlepiej wykształcone w rezerwatach Chojnik i Wodospad Szklarki oraz w rejonie Jagniątkowa na zboczach dolin Sopotu, Wrzosówki i Polskiego Potoku. Dobrze zachowany płat występuje m. in. również na zboczu Małej Kopy powyżej schroniska w dolinie Łomniczki.

Przeważającą część obszaru siedliskowego *Luzulo-Fagetum* zajmują w KPN antropogeniczne leśne zbiorowiska zastępcze i pochodne zbiorowiska porębowe. Są to przeważnie monokultury świerka, niekiedy z domieszką modrzewia, a w niższych położeniach nawet sosny i daglezi. Wpro-

TABELA II

Zespół napaństwiny i wierzbówki — *Digitalis purpureae-Epilobietum angustifolii* Schwick. em. R. Tx. 1950

Nr kolejny (numéros) Nr zdjęcia (numéros des relevés)	Wysokość n.p.m. (l'altitude) m	Ekspozycja (exposition) Nachylenie (inclinaison) °	Zwarcie warstwy krzewów % (recouvrement d. l. strate arbus-tive)	Zwarcie warstwy ziół % (recou- vremet d. l. strate herbacée)	Zwarcie warstwy mszaków % (re- couvremet d. l. strate muscinale)	pH w poziomie A <sub>1</sub> (pH du ho- rizon A <sub>1</sub> )	Powierzchnia zdjęcia w m <sup>2</sup> (surface du relevé en m <sup>2</sup> )	Liczba gatunków w zdjęciu (nombre des espèces)	Forma dolnoregłowa									Forma górnoregłowa																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
									Forme montagnarde inférieure									Forme montagnarde supérieure																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
1 1111	720	NNE	15	—	30	90	150	28	2	1	+	3	1	1112	660	NNE	15	—	30	90	150	48	2	1	+	2	1	1113	640	NNW	10	—	10	100	150	30	3	4	1114	680	NE	15	—	10	90	150	27	5	4	1115	700	SE	20	50	90	200	27	6	5	1116	690	SSE	20	40	90	150	34	7	6	1117	840	E	15	+	20	200	29	8	7	1118	940	E	15	+	4,5	200	27	9	8	3610	1000	E	10	30	80	150	36	10	9	3611	940	NE	15	40	150	29	11	10	1119	1040	SEE	10	+	4,5	200	23	12	11	1120	1050	SWW	30	—	4,8	200	21	13	12	1121	1060	SEE	20	40	200	27	14	13	1122	1040	SEE	15	40	150	32	15	14	1123	1100	N	15	+	4,5	100	20	16	15	1124	1000	NEE	30	70	200	16	17	16	1125	950	E	25	10	100	24	18	17	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	19	18	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	20	19	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	21	20	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	22	21	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	23	22	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	24	23	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	25	24	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	26	25	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	27	26	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	28	27	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	29	28	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	30	29	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	31	30	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	32	31	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	33	32	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	34	33	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	35	34	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	36	35	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	37	36	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	38	37	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	39	38	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	40	39	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	41	40	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	42	41	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	43	42	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	44	43	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	45	44	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	46	45	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	47	46	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	48	47	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	49	48	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	50	49	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	51	50	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	52	51	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	53	52	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	54	53	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	55	54	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	56	55	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	57	56	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	58	57	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	59	58	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	60	59	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	61	60	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	62	61	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	63	62	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	64	63	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	65	64	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	66	65	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	67	66	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	68	67	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	69	68	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	70	69	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	71	70	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	72	71	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	73	72	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	74	73	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	75	74	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	76	75	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	77	76	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	78	77	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	79	78	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	80	79	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	81	80	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	82	81	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	83	82	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	84	83	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	85	84	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	86	85	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	87	86	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	88	87	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	89	88	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	90	89	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	91	90	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	92	91	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	93	92	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	94	93	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	95	94	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	96	95	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	97	96	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	98	97	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	99	98	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	100	99	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	101	100	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	102	101	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	103	102	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	104	103	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	105	104	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	106	105	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	107	106	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	108	107	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	109	108	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	110	109	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	111	110	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	112	111	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	113	112	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	114	113	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	115	114	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	116	115	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	117	116	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	118	117	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	119	118	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	120	119	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	121	120	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	122	121	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	123	122	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	124	123	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	125	124	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	126	125	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	127	126	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	128	127	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	129	128	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	130	129	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	131	130	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	132	131	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	133	132	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	134	133	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	135	134	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	136	135	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	137	136	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	138	137	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	139	138	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	140	139	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	141	140	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	142	141	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	143	142	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	144	143	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	145	144	1126	820	NNW	15	+	—	150	21	146	145	1126	82

c. d. TABELI II

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Athyrium alpestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	1	+	+	1	+
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+/	+	+	+	1	+	1	.	+
<i>Luzula nemorosa</i>	+	+	+	+	1	+	+	+	1	2	+	+	+	+	+	.	.	.
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	1	.	+	+	.	+	1	1	.	.	+	4	+	.	+	.	.	.
<i>Carex leporina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	1	.	.	+	+	+	.	.	.	.
<i>Juncus effusus</i>	+	+	+	+	+	1	+	+	1	+	+	+	+	.	.	.	.	.
Ch. związku (C. de l'alliance)																		
<i>Epilobion angustifolii</i> , rzędu (C. de l'ordre) <i>Epilobieralia angustifolii</i> i klasy (C. de la classe) <i>Epilobietea angust.</i>	1	2	1	1	1	1	3	2	1	2	+	1	1	+	+	1	+	+
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	1	2	1	1	1	+	3	2	1	2	+	1	1	+	+	1	+	+
<i>Rubus idaeus</i> b/c	2	2/2	1	1/1	3/1	2/1	1/1	1/2	2/2	3/2	1	1	3/2	2/2	5	4/2	1/1	2
<i>Salix caprea</i> b/c	.	+	+/	.	+/	+/	+/	+/	1	1	.	+/	.	+/	+/	+/	+/	+/
<i>Sambucus racemosa</i> b/c	.	+/	+/	.	.	+	.	.	.	+/	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis epigeios</i>	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
Towarzystwo (compagnes)																		
<i>Calamagrostis</i> cf. <i>villosa</i> b/c	1	3	2	1	3	2	+	+	3	3	2	1	4	3	+	3	3	4
<i>Picea excelsa</i>	1	2	1	1	1	1	1	1	3	1/1	1	1	1	1/1	1	1	1	1
<i>Deschampsia flexuosa</i>	3	2	4	3	+	3	3	3	1	2	5	3	1	2	+	+	+	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	+	+	+	+	+	1	1	+	1	+	+	+	+	.	.	.	+
<i>Agrostis vulgaris</i> b/c	+	+	1	+	1	2	+	1	2	.	+/	.	1	+	.	+/	+/	1
<i>Sorbus aucuparia</i> b/c	+/	1	+/	+/	+/	+/	+/	+/	.	+/	.	.	1	1	.	+/	+/	1
<i>Betula verrucosa</i> b/c	+/	1	+/	+/	1/1	2/1	+/	+/	.	.	.	.	+/	+/	.	+/	+/	1/1
<i>Polytrichum formosum</i>	+	+	+	1	+	+	1	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Galium saxatile</i>	+	1	+	+	+	+	.	.	1	.	.	.	+	1	.	.	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Rumex acetosella</i>	+	+	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Populus tremula</i>	.	+/	.	.	.	+/	+/	+/	+/	-/	.	.	.	.	.	.	+/	.
<i>Dicranum scoparium</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium montanum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galeopsis speciosa</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

c. d. TABELI II

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Larix decidua</i> (sadz.-cult.) b/c	.	+ / +	.	+ / +	.	+ / +	+ / +	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galeopsis pubescens</i>	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Luzula multiflora</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Phegopteris polypodioides</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium lachenalii</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pallidescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prenanthes purpurea</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phegopteris dryopteris</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Ponadto w dwu zdjeciach (sporadiques): *Epilobium palustre* + (1. 4), *Moehringia trinervia* + (2, 4), *Ranunculus repens* + (2, 9), *Carex pilulifera* + (2. 31), *Brachythecium starkei* + (2, 14), *Stellaria nemoros* + (2) 1 (15), *Myrcetis muralis* + (3, 5), *Rubus* sp. 1 (5) + (6), *Vaccinium vitis-idaea* + (7, 10), *Entodon schreberi* + (7, 14), *Polytrichum commune* + (8, 9), *Atrichum undulatum* + (9, 10), *Calluna vulgaris* + (9, 10), *Plagiothecium curvifolium* + (9, 10), *Solidago virga-aurea* + (9, 10), *Polygonatum verticillatum* + (12, 15), *Gentiana asclepiadea* + (14, 15), *Brachythecium curtum* + (14, 18); w jednym zdjeciu - w 1: *Carex fusca* +; w 2: *Achillea millefolium* +, *Circaea alpina* +, *Galium mollugo* +, *Luzula pilosa* +, *Potentilla erecta* +, *Sphagnum apiculatum* +; w 3: *Cerastium caespitosum* -, *Galeopsis tetrahit* +; w 6: *Anthoxanthum odoratum* +, *Scrophularia nodosa* +; w 7: *Abies alba* c +, *Dicranella heteromalla* +, *Epilobium obscurum* +, *Hieracium murorum* +; w 8: *Dicranodontium denudatum* +, *Majanthemum bifolium* +; w 9: *Hoicus mollis* +, *Juncus filiformis* +, *Melandryum rubrum* 1, *Rumex* sp. 1, *Stellaria uliginosa* +, *Veronica chamaedrys* +; w 10: *Blechnum spicatum* -, *Dactylis glomerata* +; w 11: *Pogonatum urtigerum* +; w 14: *Brachythecium rutabulum* -, *Fumaria hygrometrica* +, *Parcalleobryum longifolium* +; w 15: *Luzula sibirica* +, *Milium effusum* +; w 17: *Ditrichum pusillum* +, *Plagiothecium lactum* +; w 18: *Brachythecium reflexum* +.



wadzenie drzewostanu świerkowego stanowi zasadniczą zmianę dominanta, co wywołuje zmianę pozostałych komponentów biocenozy i powoduje przekształcenie biotopu. Zanikają gatunki charakterystyczne lasów liściastych, rozprzestrzeniają się natomiast mało wymagające i acidofilne gatunki towarzyszące i wyróżniające, z których wiele należy do charakterystycznej kombinacji gatunków borów szpilkowych. Zbiorowisko upodabnia się zewnętrznie do naturalnych borów jodłowo-świerkowych regla dolnego (patrz niżej), różni się jednak od nich brakiem odpowiednich gatunków charakterystycznych. Powstaje typowe sztuczne zbiorowisko zastępcze, którego znamioną cechą jest:

- panowanie sztucznie wprowadzonego (lub sztucznie rozprzestrzenionego) gatunku w warstwie drzew,
- niewyrównany i bardzo zmienny skład florystyczny ze skłonnością do facjalnego panowania poszczególnych gatunków,
- brak własnych gatunków charakterystycznych.

Pogląd na te antropogeniczne, wtórne lasy świerkowe — bardzo typowe dla dzisiejszego obrazu roślinności w reglu dolnym Karkonoszy — daje kilka zdjęć tworzących grupę 3 w tabeli V na stronach 56—57 naszej pracy z r. 1967.

Zmiana biotopu polega na zmianie stosunków świetlnych i termicznych w przyziemnej warstwie powietrza, a przede wszystkim zmianie rodzaju próchnicy na moder butwinowy, silnym zakwaszeniu horyzontów powierzchniowych, dalszym obniżeniu aktywności biologicznej gleby przy wzrastającym stosunkowo udziale grzybów i wytworzeniu gleby skrytobelicowej lub biellicowo-brunatnej.

Zręby leśne w piętrze regla dolnego zajmuje w pierwszym stadium sukcesji wtórny zespół naparstnicy i wierzbowki — *Digitali purpureae-Epilobietum* (p. zdj. 1—8 w tab. II) z naparstnicą purpurową jako gatunkiem charakterystycznym. W następnym stadium pojawiają się rośliny krzewiaste, głównie maliny i inne gatunki z rodzaju *Rubus* oraz *Salix caprea*, *Sambucus racemosa* i in. Rozwija się również podrost brzozy, osiki oraz buka i jawora, o ile nie jest niszczone przez zabiegi pielęgnacyjne mające na celu utrzymanie kultury świerkowej. Te bardzo rozpowszechnione w KPN na starszych zrębach zbiorowiska, o trwałości kilku do kilkunastu lat, reprezentują zespół *Rubo-Sambucetum racemosi* należący do związku *Sambuco-Salicion*. Dalsze stadia sukcesji prowadzą poprzez fazę inicjalną, do regeneracji naturalnego zbiorowiska trwałego, tj. *Luzulo-Fagetum*.

Niewielkie powierzchnie w obszarze siedliskowym *Luzulo-Fagetum* zajmują kośne łąki świeże ze związku *Arrhenatherion*: reprezentują one prawdopodobnie podgóorską formę zespołu *Arrhenatheretum elatioris*, odchyloną w kierunku zbiorowisk ze związku *Polygono-Trisetion*.

W silniej uwodnionych płaskich zagłębieniach sprzyjających zatorfieniu łąki kośne przybierają charakter młaki. Na obszarze Karkonoskiego Parku Narodowego stwierdziliśmy w takich przypadkach najczęściej występowanie kwaśnej młaki turzycowej *Carici-Agrostietum caninae* z rzędu *Caricetalia fuscae* (por. tab. III), jeśli natomiast siedlisko jest słabiej zakwaszone i zasilane żyźniejszymi wodami, wówczas wykształca się mezotroficzna młaka zbliżona do znanego z Karpat zespołu *Valeriano-Caricetum flavae* z rzędu *Caricetalia davalliana*.

TABELA III

Kwaśna mlaka turzycowa — *Carici-Agrostietum caninae* R. Tx. 1937

1	2	3	4	5
Nr kolejny (numéros)	1	2	3	4
Nr zdjęcia (numéros des relevés)	3377		3379	
Wysokość npm. (altitude) m	600	3378	600	3380
Ekspozycja (exposition)	W	W	NNW	NNE
Nachylenie (inclinaison) °	0	0	5	5
Zwarcie warstwy ziół % (recouvrement de la strate herbacée)	100	100	90	100
Zwarcie warstwy mszaków % (recouvrement de la strate muscinale)	50	50	50	40
Powierzchnia zdjęcia w m <sup>2</sup> (surface du relevé en m <sup>2</sup> )	20	30	25	25
Liczba gatunków w zdjęciu (nombre des espèces)	23	27	26	29
<b>Ch. klasy (C. de la classe) <i>Scheuchzerio-Caricetea</i></b>				
<b><i>fuscae</i></b>				
<i>Agrostis canina</i>	1	1	1	2
<i>Carex fusca</i>	5	5	4	3
<i>Carex stellulata</i>	1	1	1	1
<i>Valeriana simplicifolia</i>	1	1	1	1
<i>Viola palustris</i>	+	1	1	+
<i>Epilobium palustre</i>	+	+	+	.
<i>Carex canescens</i>	.	.	.	1
<i>Juncus filiformis</i>	.	.	.	1
<b>Ch. klasy (C. de la classe) <i>Molinio-Arrhenatheretea</i></b>				
<i>Angelica silvestris</i>	1	+	1	1
<i>Climacium dendroides</i>	1	2	3	2
<i>Galium uliginosum</i>	1	1	1	1
<i>Lathyrus pratensis</i>	+	+	+	1
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	+	+	.
<i>Vicia cracca</i>	+	+	+	.
<i>Juncus effusus</i>	.	+	+	+
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	+	+	+
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	+	.	.
<i>Myosotis palustris</i>	+	+	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	+	.	+	.
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	1	+
<i>Scirpus silvaticus</i>	.	.	.	2
<b>Towarzyszące (compagnes)</b>				
<i>Aulacomnium palustre</i>	2	1	2	2
<i>Luzula multiflora</i>	1	+	1	+
<i>Sphagnum</i> cfr. <i>recurvum</i>	2	1	2	+
<i>Nardus stricta</i>	+	+	.	+
<i>Potentilla erecta</i>	+	+	.	+
<i>Carex leporina</i>	+	1	.	.
<i>Galium palustre</i>	.	+	+	.
<i>Carex panicea</i>	.	+	.	+
<i>Alchemilla</i> sp.	.	.	+	(+)

c. d. TABELI III

	1	2	3	4	5
<i>Holcus mollis</i>		.	.	+	(+)
<i>Lotus uliginosus</i>		.	.	+	+
<i>Prunella vulgaris</i>		.	.	+	(+)

Ponadto w jednym zdjeciu (sporadiques) — w 1: *Cardamine pratensis* +, *Trifolium repens* +; w 2: *Cardamine amara* +, *Sphagnum palustre* 2, *Hepaticae* +; w 3: *Briza media* +, *Saxifraga tridactylites* +; w 4: *Anthoxanthum odoratum* +, *Carex pallescens* +, *Eriophorum latifolium* +, mech (Musci) +.

Regeneracja naturalnego ekosystemu w obszarze siedliskowym kwaśnej buczyny jest możliwa w znacznej większości przypadków, tj. wszędzie tam, gdzie długotrwałe uprawy lasów świerkowych nie doprowadziły do nieodwracalnych zmian siedliska. Regeneracja wymagałaby na znacznych powierzchniach umiejętnej stopniowej przebudowy drzewostanów w kierunku wydatnego zwiększenia udziału drzew liściastych, głównie buka; jodła, która zdaje się pierwotnie stanowiła stałą, choć ilościowo nieznaczną domieszkę, powinna być ostrożnie wprowadzana jako gatunek domieszkowy, szczególnie na siedliskach o stosunkowo największej wilgotności powietrza i gleby, jak np. na zboczach głębokich dolin potoków.

#### b. Żyzna buczyna sudecka — *Dentario enneaphyllidis-Fagetum*

W przeciwieństwie do ubogich i «kwaśnych» lasów bukowych typu *Luzulo-Fagetum*, które w reglu dolnym Karkonoszy mają cechy zbiorowiska klimaksowego — żyzna buczyna sudecka jest edaficznie uwarunkowanym trwałym zbiorowiskiem naturalnym o bardzo ograniczonym obszarze siedliskowym. Obejmuje on tereny, na których pomimo ubóstwa podłoża skalnego mogą wykształcić się żyzniejsze gleby jako skutek lokalnej kombinacji czynników edaficzno-hydrologicznych. Najważniejszym czynnikiem jest, zdaje się, wzbogacenie kompleksu sorpcyjnego górnych warstw gleby w związku zasadowe w następstwie procesów deluwialno-koluwalnych lub powolnego, lecz trwałego przepływu wód glebowych. Czynniki te, łącznie ze znaczną miąższością i rozdrobnieniem silnie zwietrzałego substratu, umożliwiają przy udziale i pod wpływem naturalnej biocenozy wytworzenie się dojrzałej eutroficznej gleby brunatnej górskiej o dość dużej aktywności biologicznej i stosunkowo słabym zakwaszeniu.

Zbiorowiska żyznej buczyny sudeckiej zaliczamy do zespołu *Dentario enneaphyllidis-Fagetum* z podzwiązku *Eu-Fagion*. Zespół ten opisaliśmy dokładniej w pracy o zbiorowiskach leśnych KPN (l. c. str. 20—23), podajemy więc tylko krótką charakterystykę florystyczną.

Fizjonomia i warstwowość: zwarty i cienisty drzewostan bukowy ze skąpym podrostem; w bujnym runie przeważają szerokolistne byliny eutroficzne.

Gatunki charakterystyczne: *Asperula odorata*, *Dentaria bulbifera*, *Dentaria enneaphyllos*.

Gatunki wyróżniające w stosunku do *Luzulo-Fagetum*: *Actaea spicata*, *Galeobdolon luteum*, *Impatiens noli-tangere*, *Veronica montana* i in. Liczba

gatunków — około 40 w jednym zdjęciu (w *Luzulo-Fagetum* przeciętnie tylko 24).

Żyzna buczyna sudecka jest w Karkonoskim Parku Narodowym zbiorowiskiem rzadkim; dobrze wykształcone fitocenozy występują jedynie na północnym stoku wzgórza Chojnik poniżej ruin zamku oraz w wąskiej i stromej rynnie zbiegającej do doliny Szklarki, również w ekspozycji północnej. Fragmentaryczne i wtórnie zniekształcone płaty spotykamy m. in. w dolinie Sopotu i niektórych innych potoków. Być może, że niektóre płaty ziołorośli lepiężnika białego (*Petasitetum albi*) są w reglu dolnym zbiorowiskami zastępczymi z kręgu zbiorowisk żyznej buczyny sudeckiej.

Ze względu na rzadkość występowania, a także walory krajobrazowe, zachowane płaty *Dentario-Fagetum* powinny być chronione jako pewna osobliwość w reglu dolnym Karkonoszy.

### c. Bory mieszane (bukowo-)jodłowo-świerkowe — *Abieti-Piceetum montanum*

W przeciwieństwie do dawniejszych poglądów jakoby drzewostany świerkowe w reglu dolnym były zawsze zbiorowiskami sztucznymi, wprowadzonymi na miejsce buczyny, badania w Karkonoszach wykazały, że częściowo są to zbiorowiska naturalne i trwale w aktualnym stanie rozwoju siedlisk. W związku z tym wyróżniliśmy jako jeden z typów dzisiejszej potencjalnej roślinności naturalnej zespół *Abieti-Piceetum montanum*, tj. dolnoregłowy bór jodłowo-świerkowy. Dyskusję zagadnienia oraz opis zespołu przedstawiliśmy w pracy o zbiorowiskach leśnych KPN (l. c. str. 23—27, 56—57 i 79—81), ograniczamy się zatem do skrótowej charakterystyki.

Fizjonomia i warstwowość: wysokopienny, zwarty bór świerkowy z udziałem jodły i domieszką buka i jawora, z bujnym runem trawiasto-krzewinkowym i zwartą pokrywą mszystą.

Gatunki charakterystyczne: *Abies alba* (optymalnie), *Galium rotundifolium*.

Gatunki wyróżniające w stosunku do *Luzulo-Fagetum* (wspólne z naturalną świerczyną górnoregłową, lecz w piętrze regła dolnego przywiązane do *Abieti-Piceetum*): *Plagiothecium undulatum*, *Rhytidialephus loreus*, *Melampyrum sylvaticum*, *Homogyne alpina*, *Bazzania trilobata*, *Dryopteris austriaca*, *Lycopodium selago*.

Gatunki wyróżniające w stosunku do świerczyn górnoregłowych (wspólne z *Luzulo-Fagetum*): *Fagus sylvatica* (pojedynczo), *Acer pseudoplatanus* (pojedynczo), *Hieracium murorum*, *Senecio fuchsii*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris spinulosa*, *Hypnum cupressiforme*.

Gleba: gleby brunatne zbielicowane lub słabo wykształcone bielice wtórne, na siedliskach wilgotnych oglejone z przejściami do pseudogleju; próchnica typu bułwiny moderowej, silnie kwaśna; odczyn gleby w górnych horyzontach silnie kwaśny lub kwaśny, w dolnych słabo kwaśny; skład mechaniczny i szkieletowość na ogół podobne jak na siedliskach *Luzulo-Fagetum*.

Fitocenozy zespołu *Abieti-Piceetum montanum* występują w KPN w piętrze regła dolnego w niżej wymienionych sytuacjach topograficznych:

— w pasie wysokościowym mniej więcej (850—)900—1000 m npm. jako strefa przejściowa między regłem dolnym a górnym;

- w niższych położeniach na płaskich terasach stoków przy ekspozycji północnej, zwłaszcza w miejscach o dużej szkieletowości gleby;
- na dnie bardzo wąskich i stromych dolin wzdłuż potoków w związku ze zjawiskami inwersyjnymi i wpływem zimnego powietrza;
- w podmokłych i nieraz zabagnionych zagłębieniach z chłodniejszym klimatem lokalnym (tu jako postać wilgotna).

Analiza ekologiczna zespołu *Abieti-Piceetum montanum* w Karkonoszach wykazuje, że jest to w zasadzie trwałe zbiorowisko naturalne, uwarunkowane lokalną kombinacją czynników klimatycznych i edaficznych. Analogiczne stosunki stwierdzono niedawno w innych terenach górskich, np. w Gorcach (Medwecka-Kornaś 1955) i na Babiej Górze (Celiński, Wojterski 1963). Nie wyklucza to jednak przypuszczenia, że dzisiejszy obszar siedliskowy tego zespołu może nie pokrywać się z jego pierwotną biochorą, której zasięg w krajobrazie nie zmienionym przez człowieka był mniejszy. Jest bardzo prawdopodobne, że obszar siedliskowy dolnoreglowego boru jodłowo-świerkowego powiększył się kosztem «kwaśnej» buczyny górskiej (*Luzulo-Fagetum*) w następstwie zmiany siedliska glebowego, spowodowanej długotrwałą uprawą drzewostanów świerkowych. Uwzględniając duży walor dynamiczny i środowiskotwórczy świerka oraz labilność równowagi ekologicznej w ekosystemie *Luzulo-Fagetum*, wynikającą z ubóstwa podłoża glebowego w Karkonoszach, można przypuścić, że wprowadzenie monokultur świerkowych wywołało w skrajnych przypadkach nieodwracalną degradację siedliska i spowodowało ustalenie nowego stanu równowagi ekosystemu, w którym dzisiejszym potencjalnym zbiorowiskiem naturalnym jest już zespół *Abieti-Piceetum montanum*. Zespół ten miałby zatem w Karkonoszach dwojaki charakter dynamiczno-genetyczny: na niektórych stanowiskach byłby pierwotnym, naturalnym zbiorowiskiem trwałym, na innych zaś — wtórnym zbiorowiskiem antropogenicznym, powstałym samorzutnie wskutek przeobrażenia siedliska przez człowieka i w obecnych nieodwracalnie zmienionych warunkach również mającym charakter trwałego układu naturalnego. Ten drugi przypadek dotyczy, być może, szczególnie rozprzestrzenienia się boru jodłowo-świerkowego w pobliżu górnej granicy pierwotnego zasięgu *Luzulo-Fagetum* i wytworzenia się pomiędzy dwoma regłami, dolnym i górnym, strefy «regła przejściowego». Mielibyśmy tu do czynienia z przypadkiem, gdzie dzisiejsza potencjalna roślinność naturalna nie pokrywa się z naturalną roślinnością pierwotną.

Biorąc pod uwagę genetyczne związki *Abieti-Piceetum* z pierwotnym obszarem siedliskowym «kwaśnej» buczyny górskiej uważamy, że górną granicę regła dolnego w stosunku do górnoreglowych świerczyn w Karkonoszach wyznacza obecnie górna granica boru jodłowo-świerkowego.

Znaczną część powierzchni, którą uznaliśmy (głównie na podstawie analizy siedliska) za obszar siedliskowy *Abieti-Piceetum montanum*, zajmują obecnie lite drzewostany świerkowe, zwykle w niższych klasach wieku; runo jest bardzo skąpe, a w poszczególnych przypadkach brak go niemal zupełnie. Zarówno gleba, jak i pojawiające się stopniowo w miarę dostępu światła gatunki roślin runa (w pierwszym rzędzie mszaki) wskazują jednak na pionierską fazę inicjalną zespołu *Abieti-Piceetum*.

Zastępcze zbiorowiska zrębów i naturalnych płazowin, powstających

w strefie «regła przejściowego» szczególnie łatwo skutkiem częstych wiatrolomów, nie różnią się w sposób istotny od analogicznych zespołów w obszarze siedliskowym «kwaśnej» buczyny górskiej, wykazując jedynie pewne zużożenie składników florystycznych.

W obrębie zespołu *Abieti-Piceetum montanum* wyróżniliśmy dwie postaci ze względu na wyraźne różnice florystyczne i siedliskowe. Postać suchsza, znacznie częstsza, jest typowa dla omawianego zespołu, natomiast postać wilgotna występuje w niższych położeniach bezwzględnych w podmokłych, a często zabagnionych zagłębieniach. Ponieważ z tej postaci zespołu znamy w KPN tylko jedno stanowisko, na którym fitocenoza mogłaby uchodzić za naturalną, nie ma na razie podstaw do podania jej charakterystyki florystyczno-fitosocjologicznej.

Obszar siedliskowy zespołu *Abieti-Piceetum montanum*, przynajmniej w postaci typowej, jest najważniejszym w Karkonoszach naturalnym ekotopem jodły; wprowadzanie tego gatunku w ramach przebudowy drzewostanów ma zatem szczególne szanse ekologiczne właśnie na tych siedliskach.

### 3. Roślinność piętra regla górnego

#### a. Sudecki bór świerkowy — *Piceetum hercynicum*

Prawie całe piętro regla górnego w Karkonoszach zajmuje obszar siedliskowy naturalnego boru świerkowego. Jedynie u górnej granicy piętra mogą ekstrazonalnie występować na małych powierzchniach eksklawy roślinności subalpejskiej.

Górnoreglowy bór świerkowy w Karkonoszach reprezentuje zachodnio-sudecką odmianę zespołu *Piceetum hercynicum*, obejmującego świerczyny Harcu, Lasu Turyńskiego, Gór Kruszcowych i Sudetów. Dokładny opis zespołu wraz z wyczerpującą dyskusją jego stanowiska systematycznego przedstawiliśmy w poprzednio publikowanych pracach (por. W. Matuszkiewicz, A. Matuszkiewicz 1967, strony 27—34, tabele VI—IX na stronach 58—64 oraz wykresy 22—25 na stronach 82—85).

Fizjonomia i warstwowość: Drzewostan świerkowy o nierównomiernym zwarcie i swoistym pokroju drzew, z normalnie wykształconym, krzewinkowo-trawiastym lub ziołoroślowym runem i zwartą warstwą mszaków.

Gatunki charakterystyczne: *Barbilophozia lycopodioides*, *Barbilophozia floerkei*, *Listera cordata*, *Lycopodium annotinum* (optymalnie), *Sphagnum girgensohnii*.

Gatunki wyróżniające w stosunku do *Abieti-Piceetum* (wspólne z zaroślami kosówki): *Trientalis europaea*, *Hylocomium umbratum*, *Athyrium alpestre*.

Gatunki wyróżniające w stosunku do zarośli kosówki (wspólne z *Abieti-Piceetum*): *Plagiothecium undulatum* (optymalnie), *Melampyrum silvaticum*.

Decydujące czynniki siedliska: klimat górski strefy regla górnego; ubogie, kwaśne podłoże granitowe.

Charakterystyczny typ gleby: bielica próchniczno-żelazista.

Obszar siedliskowy *Piceetum hercynicum* rozciąga się w Karkonoszach mniej więcej między 1000 a 1250 m n.p.m. z optimum w strefie 1100—1200 m;

najniższe dobrze wykształcone płaty znamy z wysokości 940 m n.p.m., a najwyższe — 1300 m n.p.m. W tej strefie górnoreglowy bór świerkowy ma charakter zespołu klimaksowego i nie wykazuje widocznej zależności od ekspozycji, nachylenia, rodzaju podłoża i stosunków wodnych; odznacza się także szeroką skalą zmienności gleby. Różnice siedliskowe przejawiają się jedynie w zróżnicowaniu zespołu na niższe jednostki systematyczne.

Ze względu na ochronny charakter lasy w piętrze regla górnego nie uległy tak silnym antropogenicznym zmianom, jak pierwotne zbiorowiska leśne w niższych położeniach. Aktualna biochora zespołu *Piceetum hercynicum*, wliczając fazy inicjalne i wczesne stadia degeneracji, zajmuje obecnie większą część jego obszaru siedliskowego. Dobrze wykształcone płaty są bardzo pospolite. Naturalne i antropogeniczne zbiorowiska zastępcze wykształcają się w zależności od siedliska i wykazują wyraźne związki z niższymi jednostkami systematycznymi w ramach zespołu *Piceetum hercynicum*.

#### a<sub>1</sub>. Podzespół typowy — *Piceetum hercynicum typicum*

Zbiorowisko to przedstawia fizjonomicznie i florystycznie typową, a siedliskowo suchszą postać zespołu. Gatunki charakterystyczne występują tu częściej i obficie niż w innych postaciach, a udział gatunków przechodzących z innych zbiorowisk jest mniejszy. Drzewostan jest normalnie zwarty. Warstwa ziół ma charakter trawiasto-krzewinkowy z dominacją *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis villosa*, lub *Deschampsia flexuosa*. Znamienny dla podzespołu jest stały, choć ilościowo nieznaczny, udział *Vaccinium vitis-idaea*. W warstwie mchów panują mezofilne gatunki: *Dicranum scoparium*, *Entodon schreberi* i *Hylocomium splendens*.

W porównaniu z innymi postaciami górnoreglowego boru świerkowego omawiane zbiorowisko zajmuje siedliska stosunkowo suche. Porasta ono zazwyczaj wypukłe stoki zbudowane z bloków i głazów, o szkieletowej glebie oraz rozległe upłazy, na których pionowo spękanе podłożе skalne ułatwia szybki odpływ wód opadowych.

Charakterystycznym procesem glebotwórczym jest proces bielicowy w różnym stadium zaawansowania, z wykształceniem grubej warstwy bardzo kwaśnej butwiny. Najczęstszym typem gleby jest dojrzała pierwotna bielica próchniczno-żelazista lub ranker oligotroficzny.

Typowy podzespół górnoreglowego boru świerkowego występuje w Karkonoszach w dwu postaciach, wyróżnionych jako warianty.

a) Wariant typowy, bez własnych gatunków wyróżniających, jest najuboższą florystycznie postacią zespołu; porasta on gleby bardzo płytkie, silnie szkieletowe, najczęściej wykształcone jako ranker z zaznaczającym się procesem bielicowym.

b) Wariant z *Oxalis*, z gatunkami wyróżniającymi: *Oxalis acetosella*, *Polytrichum commune* i *Majanthemum bifolium*, jest nieco wilgotniejszy. Gleba o charakterze typowej bielicy pierwotnej jest głębsza i zawiera więcej części ziemistych; w niektórych przypadkach zaznaczają się w spągu profilu ślady oglejenia w postaci rdzawobrunatnych plamek i kongrecji oksydacyjnych. Wariant z *Oxalis* reprezentuje najczęstszą w Karkonoszach postać zespołu.

Najczęstszym zbiorowiskiem zastępczym w obszarze siedliskowym typowego boru świerkowego są mniejsze lub większe halizny i płazowiny zarośnięte roślinnością zielno-trawiastą, a powstające bądź to w sposób naturalny w następstwie wiatrołomów, bądź też jako zbiorowiska antropogeniczne na zrębach i w młodszych uprawach. W niższej części piętra regła górnego zbiorowiska te mają charakter zubożonego zespołu *Digitali-Epilobietum*, tworząc w jego ramach specjalną formę wysokościową (por. tab. II, zdjęcia nr 9—18), odmienną od formy dolnoreglowej. W górnej części piętra powstają w tych warunkach zbiorowiska bardzo zbliżone do naturalnych traworośli subalpejskich ze związku *Calamagrostion*; uważamy je za zubożoną, ekstrazonalną postać zespołu *Crepidocalamagrostietum* (por. rozdz. 4c<sub>2</sub>). Szczególnie przy górnej granicy lasu, w miarę rozrzedzania się drzewostanu, gdzie równowaga ekologiczna jest bardzo chwiejna, wtórne zbiorowiska traworośli tworzą nieraz stosunkowo trwałe, złożony kompleks mozaikowy zarówno z typowym borem świerkowym, jak i z zaroślami kosówki.

W obszarze siedliskowym typowego boru świerkowego występują w Karkonoszach również zbiorowiska łąkowo-pastwiskowe. Zajmują one stosunkowo nieduże powierzchnie, przeważnie w sąsiedztwie schronisk, tworząc tzw. «hale». Są one najczęściej użytkowane jako jednokośne łąki z ekstensywnym wypasem po sianokosach i z umiarkowanym nawożeniem. W takich warunkach wykształca się zbiorowisko typu *Festuca rubra* — *Agrostis vulgaris* (por. tab. IV, zdjęcia nr 1—11), należące do związku *Polygono-Trisetion*; zbiorowisko to nie jest jeszcze dostatecznie zbadane i zidentyfikowane pod względem syntaksonomicznym.

W przypadku intensywnego nawożenia organicznego powstaje zbiorowisko łąkowe z panującym *Polygonum bistorta* reprezentujące, być może, osobny zespół; również i to zbiorowisko wymaga dalszych badań. Hale intensywnie wypasane, lecz nie nawożone i rzadko koszone, zajmuje niska murawa bliźniczkowa typu suchej «psiary», w której gatunkiem panującym i budującym jest *Nardus stricta*. Zbiorowisko to należy do zespołu *Hieracio-Nardetum* ze związku *Eu-Nardion* (por. tab. XIII, zdjęcia nr 1—5). Gatunkami lokalnie charakterystycznymi i wyróżniającymi w stosunku do analogicznych muraw piętra subalpejskiego są obficie występujące *Arnica montana* i *Hypochoeris uniflora*, pewne formy *Hieracium pilosella* oraz *Gentiana asclepiadea*, *Potentilla erecta* i *Agrostis vulgaris*. To antropogeniczne zbiorowisko było w niedawnej przeszłości zapewne szerzej rozpowszechnione; obecnie, odkąd zaniechano pasterstwa owiec, biochora jego kurczy się na korzyść traworośli ze związku *Calamagrostion* lub wkraczającego powoli typowego boru świerkowego.

Półnaturalnym zbiorowiskiem, występującym często na pograniczu obszarów zatorfionych i mineralnych w miejscach ekstensywnych użytków łąkowo-pastwiskowych, jest zbiorowisko mokrej «psiary» reprezentującej zespół *Nardo-Juncetum* z klasy *Nardo-Callunetea*. Fitocenozy tego interzonalnego zespołu występują w Karkonoszach drobnopowierzchniowo w kompleksie młak i torfowisk przejściowych oraz muraw bliźniczkowych i traworośli w obu piętrach reglowych i piętrze pogórza.

Niewielką powierzchnię w obszarze siedliskowym typowej świerczyny górnoreglowej zajmują «borówczyska», tj. zbiorowiska krzewinkowe z do-



TABELA IV  
Zbiorowiska łąkowe wyższych położeń — Groupements des prairies de l'étage montagnard supérieur

Nr kolejny (numéros)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Nr zdjęcia (numéros des relevés)	3557	3558	3559	3560	3561	3562	3563	3564	3566	3567	3568	3569	3570	3571	3572	3573
Wysokość nprn. (altitude) m	1080	1200	1270	1260	1210	1175	1185	1070	1210	1400	1250	1380	1360	1460	1460	1400
Ekspozycja (exposition)	NEE	NNW	NNW	NNW	N	NE	NEE	NE	NNW	NNE	NNE	E	NNW	NNE	N	NW
Nachylenie (inclinaison) °	2	10	15	15	5	20	20	5	5	10	2	5	20	10	5	10
Zwarcie warstwy ziół w % (recouvrement de la strate herbacée)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Zwarcie warstwy mszaków w % recouvr. de la strate muscinale	+	+	5	10	+	+	5	+	—	+	+	—	10	5	+	+
Powierzchnia zdjęcia w m <sup>2</sup> (surface du relevé en m <sup>2</sup> )	200	150	150	150	100	100	100	100	150	150	150	100	150	100	100	100
Liczba gatunków w zdjęciu (nombre des espèces)	21	26	20	22	18	22	24	31	17	24	16	16	18	22	15	19
Ch. klasy (C. de la classe) <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	4	4	3	2	4	3	3	1	3	4	+	4	2	2	3	2
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	3	2	3	1	3	3	1	1	2	3	2	4	3	3	3
<i>Polygonum bistorta</i>	+	1	+	+	.	1	+	1	+	.	.	+	.	1	+	.
<i>Ranunculus acer</i>	1	+	1	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.
<i>Alchemilla</i> sp.	2	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	1	.	+	.	.
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Wyróżniające (différentielles)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis vulgaris</i>	2	.	.	+	+	1	1	3	2	+	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	1	+	+	.	+	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	+	1	1	1	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Galium mollugo</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum</i> cfr. <i>officinale</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

c. d. TABELI IV

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Briza media</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus filiformis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex fusca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis villosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Towarzystwo (compagnes)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	+	1	2	1	+	+	+	1	+	+	+	1	+	+	+
<i>Potentilla aurea</i>	+	+	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
<i>Rumex arifolius</i>	2	1	1	1	2	1	1	+	+	+	4	1	1	1	1	2
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solidago virga-aurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula nemorosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veratrum lobelianum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phleum alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nardus stricta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melandrium rubrum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hypericum maculatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Festuca sp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Entodon schreberi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium sp.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Senecio nemorensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa chaixii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio rivularis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum commune</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus platanifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pulsatilla alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex rigida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium alpestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

c. d. TABELI IV

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Agrostis alba</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium saxatile</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trientalis europaea</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Equisetum sibiricum</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Geum montanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+
<i>Prilidium ciliare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+

Ponadto w jednym zdieciu (sporadiques) — w 1: *Brachythecium albicans* +, *Cardamine* sp. +, *Peucedanum ostruthium* (+), *Ranunculus repens* +; w 2: *Angelica silvestris* +, *Artemisia vulgaris* +, *Cerastium pumilum* +, *Ceraria islandica* +, *Glechoma hederacea* +, *Tanacetum vulgare* +; w 4: *Campanula scheuchzeri* +, *Hylocomium splendens* +, *Luzula* sp. +, *Polytrichum formosum* 1; w 6: *Brachythecium glareosum* +, *Chaerophyllum hirsutum* +; w 7: *Mnium* sp. +, *Silene inflata* +, *Sphagnum* sp. +; w 8: *Carex leporina* +, *Cirriophyllum piliferum* +, *Fieracium aurantiacum* +, *Leontodon autumnalis* +, *Luzula multiflora* 1, *Mnium medium* +, *Veronica chamaedrys* +; w 9: *Gnaphalium* sp. +; w 10: *Aconitum callibouryon* +, *Adenostyles aliaruae* +, *Malguedium alpinum* +, *Alectorolophus alpinus* +, *Valeriana sambucifolia* +; w 12: *Pedicularis sudetica* +, *Sphagnum robustum* 1; w 13: *Drepanocladus uncinatus* +; w 14: *Brachythecium salebrosum* +; w 15: *Stellaria graminea* +; w 16: *Barbophozia lycopodioides* +, *Dicranum scoparium* +.

minacją *Vaccinium myrtillus*. Ich struktura i skład florystyczny nie różnią się istotnie od runa fitocenoz *Piceetum hercynicum typicum*, brak jedynie warstwy drzew. Systematyczny i dynamiczno-ekologiczny charakter tych skupień nie jest jeszcze wyjaśniony.

W bezpośrednim sąsiedztwie zabudowań występują na znikomo małej powierzchni różne zbiorowiska synantropijne z klas *Artemisietea* i *Plantagineetea maioris*.

#### a<sub>2</sub>. Podzespół paprociowy — *Piceetum hercynicum filicetosum*

Zbiorowisko to przedstawia wilgotną postać zespołu, florystycznie i ekologicznie nawiązującą do subalpejskich ziołorośli ze związku *Adenostylyon*. Drzewostan świerkowy jest nieco luźniejszy, a runo odznacza się obfitym występowaniem paproci *Athyrium alpestre* i *Dryopteris austriaca*. Gatunkami wyróżniającymi są: *Athyrium alpestre* (obficie), *Streptopus amplexifolius* i *Veratrum lobelianum*.

Podzespół paprociowy jest naturalnym zbiorowiskiem trwałym, uwarunkowanym lokalnymi stosunkami wodnymi. Związany jest zawsze z wysiękiem wody bieżącej, dlatego spotykamy go regularnie w lejkach i rynnach ściekowych i w obszarze źródliskowym drobnych odgałęzień sieci hydrograficznej. W związku z tym, a także z uwagi na prześwietlenie drzewostanu, zbiorowisko to jest stosunkowo częstsze w wyższych położeniach bezwzględnych, może jednak schodzić dość nisko dolinami potoków.

Charakterystycznym procesem glebotwórczym jest proces glejowo-bielicowy o zmiennym natężeniu składników, zależnym od stosunków wodnych.

W ramach podzespołu paprociowego wyróżniamy szereg niższych jednostek systematyczno-ekologicznych.

Wariant typowy, bez własnych gatunków wyróżniających, nawiązuje bezpośrednio do typowego podzespołu górnoregłowego boru świerkowego. Drzewostan jest jeszcze dość równomiernie zwarty, w runie panuje borówka-czernica, a gatunki charakterystyczne związku *Vaccinio-Piceion* występują obficie. *Athyrium alpestre*, jako gatunek wyróżniający podzespołu, występuje stale, lecz nie osiąga wyższych stopni ilościowości i towarzyskości. Glebę stanowi równomiernie wilgotna, pierwotna bielica słabo oglejona z przewagą procesów oksydacyjnych w średnich i wyższych warstwach profilu.

Wariant z *Rumex arifolius* i *Phegopteris polypodioides* jako gatunkami wyróżniającymi reprezentuje mokrą postać zespołu — przejściową w kierunku subalpejskich zbiorowisk ziołoroślowych. Drzewostan jest wyraźniej rozrzedzony, a w runie zaznacza się już niekiedy struktura mozaikowa. Zmniejsza się rola typowych gatunków boru świerkowego: niektóre ustępują zupełnie (np. *Barbilophozia floerkei*, *Bazzania trilobata*, *Hylocomium umbratum*), inne — jak np. *Vaccinium myrtillus* i *Lycopodium annotinum* — występują rzadziej, mniej licznie i niekiedy z obniżoną żywotnością. Wzrasta natomiast znaczenie gatunków ziołoroślowych; spośród nich *Athyrium alpestre* staje się gatunkiem panującym w warstwie runa. Mokra gleba, na której powierzchni sączą się drobne strugi wody, ma charakter silnie oglejonej bielicy pierwotnej lub nawet glejobelicy; w najwilgotniejszych postaciach przeważa oglejenie redukcyjne, poziom glejowy wkracza w horyzont próchniczno-akumulacyjny, a gleba przybiera charakter kwaśnego pseudogleju.

W związku ze stopniem wilgotności gleby wyróżniamy, zależnie od udziału gatunków ziołoroślowych:

1) podwariant typowy na oglejonych bielicach i glejobielicach,

2) podwariant z *Adenostyles* (gatunki wyróżniające: *Adenostyles alliariae*, *Phegopteris dryopteris* i *Stellaria nemorum*) na pseudogleju. W tej postaci, występującej najczęściej w strefie walki u górnej granicy lasu, bór świerkowy przechodzi w mozaikowy kompleks z nieleśnymi zbiorowiskami subalpejskich ziołorośli.

Zbiorowiskiem zastępczym w obszarze siedliskowym paprociowego boru świerkowego jest w Karkonoszach niemal wyłącznie ziołoroślowy zespół wietlicy alpejskiej — *Athyrium alpestris* ze związku *Adenostylien* klasy *Betulo-Adenostyletea*. Zbiorowisko to, nie różniące się niczym istotnym od naturalnych ziołorośli subalpejskich, omówimy w podrozdz. 4c w dalszej części pracy.

### a<sub>3</sub>. Podzespół bagienny — *Piceetum hercynicum sphagnetosum*

W przeciwieństwie do podzespołu paprociowego, zajmującego siedliska wilgotne i mokre, lecz z dobrym drenażem wodnym, podzespół bagienny górnoregłowego boru świerkowego porasta tereny, gdzie utrudniony odpływ wód sprzyja procesowi zatorfienia.

Omawiane zbiorowisko ma charakter wysokogórskiego boru bagiennego. Główną masę runa stanowi zwarta i gruba warstwa mchów z przewagą torfowców, tworzących często poduszcowate kępy. Gatunkami wyróżniającymi są różne gatunki rodzaju *Sphagnum*, przede wszystkim masowo występujące *Sphagnum girgensohnii* oraz *Sphagnum magellanicum*, *Sph. recurvum* i *Sph. acutifolium*, a ponadto pojawiające się niekiedy gatunki wysokotorfowiskowe, jak *Andromeda polifolia* i *Oxycoccus quadripetalus*.

*Piceetum hercynicum sphagnetosum* występuje w Karkonoszach w miejscach stosunkowo płaskich i w zagłębieniach, na połogich stokach, rozległych progach i upłazach itp. Gospodarka wodna ma charakter ombrofilny z niewielkim udziałem wód spływających z wyższych części zbocza; skutkiem utrudnionego odpływu wody wykazują skłonności do stagnacji. Narastająca pokrywa mszysta produkuje próchnicę typu słabo rozłożonego dystroficznego torfu i wydatnie zwiększa retencję wodną ekosystemu. Gleba wykształca się bądź to w postaci stagnogleju, gdy warstwa żywego torfu ma nieznaczną miąższość i zalega na mineralnym poziomie redukcyjno-glejowym, bądź też w postaci gleby torfowej powstającej na grubym podkładzie torfu wysokiego lub przejściowego.

Zbiorowiskami zastępczymi w obszarze siedliskowym bagiennego boru świerkowego są w Karkonoszach młaki i torfowiska przejściowe z rzędu *Caricetalia fuscae*, dotychczas niewystarczająco jeszcze zbadane i zidentyfikowane pod względem systematyczno-fitosocjologicznym. W niższych położeniach bezwzględnych i na płytko zatorfionych glebach występują często płaty zespołu *Carici-Agrostietum caninae*; są one niekiedy ekstensywnie użytkowane jako kwaśne łąki. W wyższych położeniach najczęstsze są zbiorowiska zbliżające się do zespołu *Caricetum fuscae subalpinum*, który optymalnie wykształca się w subalpejskim piętrze kosówki. Na głębszych glebach

torfowych pojawiają się sporadycznie niektóre gatunki wysokotorfowiskowe, charakterystyczne dla klasy *Oxycocco-Sphagnetea*, jak *Andromeda polifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus quadripetalus*, a w najwyższej części piętra regla górnego nawet *Carex pauciflora*. Stanowisko systematyczne tych skrajnie ubogich, dystroficznych torfowisk przejściowych nie jest jeszcze ostatecznie wyjaśnione.

Zbiorowiska torfowiskowe występują często w mozaikowym kompleksie z dobrze wykształconymi płatami bagiennego boru świerkowego, który wkracza stopniowo na powierzchnie nieleśne lub opanowuje je ponownie w procesie sukcesji wtórnej. Proces ten przebiega bardzo wolno, szczególnie w pobliżu górnej granicy lasu, stąd układy kompleksowe mają względnie dużą trwałość i w niektórych częściach Karkonoszy, np. w rejonie Mumlawskiego Wierchu lub Przełęczy Karkonoskiej, odgrywają dość ważną rolę w dzisiejszym krajobrazie roślinnym.

#### 4. Roślinność piętra subalpejskiego i alpejskiego

Ponad górną granicą lasu, tj. mniej więcej powyżej 1250 m npm., rozciąga się w Karkonoszach piętro subalpejskie sięgające niemal po najwyższe szczyty; jedynie wierzchołek Śnieżki,  $\pm$  od 1550 m npm., wkracza w piętro alpejskie. W tych piętrach roślinność uległa znacznie mniejszym zmianom antropogenicznym niż w niższych położeniach i przeważnie, z nielicznymi wyjątkami, ma do dziś charakter naturalny. Skutkiem tego obszary siedliskowe poszczególnych kręgów zbiorowisk pokrywają się w znacznym stopniu z aktualnymi biochorami odnośnych trwałych zbiorowisk naturalnych.

##### a. Sudeckie zarośla kosówki — *Pinetum mughi sudeticum*

Najważniejszym zbiorowiskiem w piętrze subalpejskim Karkonoszy są, z uwagi na swój klimaksowy charakter, zarośla kosówki. Skutkiem obniżenia głównego grzbietu górskiego w rejonie Przełęczy Karkonoskiej poniżej górnej granicy lasu, obszar siedliskowy tego zbiorowiska jest rozerwany i ma dwa lokalne zasięgi: w Karkonoszach Zachodnich od Lubońskiej Planiny (na zachód od Szrenicy) aż do południowo-wschodnich zboczy Śląskich Kamieni niedaleko schroniska «Petrovka» oraz w Karkonoszach Wschodnich od zachodnich zboczy Małego Szyszaka koło schroniska «Odrodzenie» do wschodnich zboczy Czarnej Kopy. W kierunku pionowym główna strefa występowania zarośli kosówki przypada na wysokość od 1250 do 1450 m npm.; skrajne stanowiska leżą na wysokościach 1015 m i 1500 m npm. i są uwarunkowane szczególną kombinacją lokalnych czynników siedliskowych.

Karkonoskie zarośla kosówki tworzą zespół *Pinetum mughi sudeticum*. W pracy o zbiorowiskach leśnych KPN uzasadniliśmy nasz pogląd na stanowisko systematyczne tego zbiorowiska i wykazaliśmy, że jest ono odrębnym zespołem regionalnym, nieidentycznym z analogicznym zespołem karpackim (por. dyskusja na str. 35—37 oraz tabela XI na stronach 67—68 cytowanej publikacji z roku 1967).

Fizjonomia zespołu jest bardzo jednostajna. Gatunkiem budującym jest

kosówka *Pinus mughus* tworząca zwarte skupienia wysokości (50)—200—250 cm. W warstwie ziół panują krzewinki z rodzaju *Vaccinium* lub paprocie. Dobrze wykształcona warstwa przyziemna składa się głównie z mezofilnych mchów borowych (*Dicranum scoparium*, *Entodon schreberi*, *Hylocomium splendens*); poważne znaczenie mają również niektóre wątrobowce, a w pewnych postaciach zespołu także torfowce.

Gatunkami charakterystycznymi i wyróżniającymi zespołu są lokalnie: kosówka *Pinus mughus*, górską odmianą jarzębiny w postaci krzewiastej *Sorbus aucuparia* var. *glabrata* i wierzba śląska *Salix silesiaca*. Skład florystyczny warstwy runa wykazuje duże podobieństwo do górnoregłowych borów świerkowych.

Optymalna strefa występowania zespołu *Pinetum mughii sudeticum* przypada w Karkonoszach na pas powyżej górnej granicy lasu, mniej więcej od 1250 do 1450 m n.p.m. W tej strefie zbiorowisko to nie wykazuje zasadniczo zależności od ekspozycji, rodzaju podłoża itp. i ma charakter zespołu klimaksowego. Decydującymi czynnikami siedliska są: subalpejski klimat piętrowy i ubogie, kwaśne podłoże granitowe. Występowanie zespołu w tej strefie mogą ograniczać lokalne czynniki topograficzne, jak urwiska skalne, ruchome piargi, nadmierna stromość stoku (np. w kotłach polodowcowych), wreszcie lokalne stosunki wodne i troficzne. Poniżej 1250 m n.p.m. zaznacza się wyraźnie zależność występowania zarośli kosówki od szczególnych warunków topograficznych, jak ekspozycja północna i położenie na torze lawin lub w zagłębieniach sprzyjających inwersji termicznej; czynniki te uniemożliwiają występowanie lasu na tych stanowiskach. W tych warunkach zespół *Pinetum mughii* jest ekstrazonalnym zbiorowiskiem trwałym, uwarunkowanym orograficznie i lokalnoklimatycznie.

Najczęściej spotykaną glebą w zaroślach kosówki jest ranker oligotroficzny z grubą warstwą próchnicy nakładowej typu butwiny. Szkieletowość gleby jest zwykle duża lub bardzo duża, przy czym przeważają głązy i grube kamienie, a gleba jest płytka lub bardzo płytka. Jeśli podłoże jest zwietrzałe do większej głębokości wykształca się gleba typu bielicy pierwotnej. Na wilgotniejszych siedliskach ujawniają się często procesy glejowe. Znane są również postaci zespołu występujące na zatorfionych stagnoglejach.

Zespół *Pinetum mughii sudeticum* występuje w Karkonoszach w niższych wymienionych postaciach ekologicznych, których ze względu na mozaikowo-kompleksowe występowanie oraz techniczne trudności kartowania w terenie nie wyróżniliśmy na mapie.

Podzespół typowy — *Pinetum mughii (sudeticum) typicum* — nie ma własnych gatunków wyróżniających. W Karkonoszach jest on szeroko rozpowszechniony i wykazuje dość znaczną zmienność; dzieli się na dwa warianty: typowy oraz z *Athyrium alpestre*.

Wariant typowy, bez własnych gatunków wyróżniających, reprezentuje suchszą postać omawianego podzespołu; występuje w dwu postaciach.

Podwariant typowy jest właściwie zubożałą postacią zespołu w skrajnych warunkach środowiska. Ubóstwo florystyczne wyraża się m. in. szczególnie niską liczbą gatunków tworzących fitocenozę; w tej postaci zespół jest często wykształcony fragmentarycznie. Zbiorowisko to najczęściej występuje na morenach kotłów polodowcowych lub na wąskich grzędach,

zbudowanych z rumoszu skalnego i wystawionych na działanie wiatru, a zatem na siedliskach o szczególnie niekorzystnych warunkach wodnych.

Podwariant z *Homogyne*, z gatunkami wyróżniającymi *Homogyne alpina* i *Trientalis europaea*, przedstawia w najczystszej postaci rzeczywisty zonalny typ karkonoskich zarośli kosówki. Postać ta ma stosunkowo najszerzą amplitudę ekologiczną i jest ze wszystkich najpospolitsza; ona właśnie stanowi florystyczno-ekologiczny typ zespołu *Pinetum mughi sudeticum*.

Wariant z *Athyrium alpestre* jako gatunkiem wyróżniającym stanowi postać żyźniejszą i wilgotniejszą, nawiązującą do następnego podzespołu. Oprócz wietlicy alpejskiej, występującej stale choć w małych ilościach, pojawiają się już sporadycznie inne gatunki ziołoroślowe, a w warstwie krzewów wyraźnie wzrasta udział jarzębiny.

Podzespół ziołoroślowy — *Pinetum mughi (sudeticum) rumicetosum* — jest najbogatszą postacią zespołu, florystycznie i siedliskowo nawiązującą do bogatych w ziołorośla zarośli liściastych z klasy *Betulo-Adenostyletea* (por. podrozdz. 4b). Gatunkami wyróżniającymi są gatunki przechodzące właśnie z tych zbiorowisk, a mianowicie *Rumex arifolius*, *Veratrum lobelianum*, *Rubus idaeus*, obficie występujące *Athyrium alpestre* oraz pojawiające się z mniejszą stałością *Adenostyles alliariae*, *Senecio nemorensis* i in. Zbiorowisko to porasta miejsca dobrze nawadniane wodą ruchomą i mające w zimie grubszą i trwalszą pokrywę śnieżną. Są to z reguły rynny ściekowe, dna żlebów i doliny potoków, a także obszary źródliskowe i zagłębienia u podnóży skalnych progów. Charakterystyczną cechą siedliska *Pinetum mughi rumicetosum* w porównaniu z innymi postaciami tego zespołu jest większa wilgotność, a zwłaszcza żyzność środowiska glebowego.

Dzisiejszy obszar siedliskowy zespołu sudeckich zarośli kosówki *Pinetum mughi sudeticum* tylko nieznacznie przekracza wielkość jego aktualnej biochory; naturalne i antropogeniczne zbiorowiska zastępcze zajmują stosunkowo małą powierzchnię. Zarośla kosówki należą do najmniej zniekształconych i najlepiej zachowanych zbiorowisk roślinnych w Karkonoszach. Pogląd ten musiałby ulec gruntownej zmianie, gdyby się okazało, że rozległe, niewątpliwie antropogeniczne, murawy bliźniczkowe w grzbietowej partii Karkonoszy muszą być uznane za przejściowe zbiorowiska stadialne, co nie jest jeszcze ostatecznie rozstrzygnięte.

Zbiorowiskiem zastępczym w obszarze siedliskowym zarośli kosówki są w znacznej części borówczyska bażynowe. Tworzą one osobny, dobrze scharakteryzowany zespół *Empetro-Vaccinietum* (por. tab. V). Głównymi komponentami, decydującymi o fizjonomii zbiorowiska, są niskie krzewinki i porosty (przeważnie *Cetraria islandica*). Gatunkami charakterystycznymi zespołu są *Empetrum hermaphroditum* i *Vaccinium uliginosum*. Zbiorowisko to, porastające zasadniczo siedliska suche, jest charakterystycznym składnikiem subarktycznej tundry krzewinkowej północnych obszarów Eurazji; jako relikw glacialny występuje w subalpejsko-alpejskim piętrze wysokich gór Europy Środkowej. W Karkonoszach ma na niektórych stanowiskach charakter trwałego zbiorowiska naturalnego; decydującym czynnikiem siedliska jest wysuszające działanie wiatrów, zwiewających w zimie pokrywę śnieżną. Zbiorowisko to występuje małymi płatami przy krawędziach upłazów i progów skalnych oraz na wąskich, stromych i eksponowanych grzbietach i że-



TABELA V

Borówczyzsko bażynowe — *Empetro-Vaccinietum* Br.-Bl. 1926

Nr kolejny (numéros)	typicum											molinietosum								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nr zdjęć (numéros des relevés)	1349	1346	1348	1331	1333	1878	1880	1887	1334	1341	1347	1888	1882	1881	1889	1879	1883	1884	1332	1338
Wysokość n.p.m., (altitude) m	1260	1240	1230	1340	1340	1250	1280	1300	1330	1350	1240	1260	1320	1300	1380	1300	1380	1380	1330	1300
Ekspozycja (exposition)	SSE	SSW	SSW	SE	SEE	NEE	SE	NEE	SSE	SE	SSW	SE	SW	SEE	SEE	NEE	NNE	NE	SE	SEE
Nachylenie (inclinaison) °	5	35	25	30	30	10	45	15	20	5	35	5	30	40	5	25	10	10	40	45
Zwarcie warstwy ziół w % (recouvrement d. l. strate herbacée)	70	90	80	100	100	90	90	100	80	90	90	90	80	90	90	90	100	90	100	80
Zwarcie warstwy mszaków w % (recouvr. de la strate muscinale)	20	20	5	10	10	30	+	5	20	30	20	20	30	30	5	20	40	5	40	40
pH w poziomie A <sub>1</sub>	4,8	4,8	4,5	4,5	4,8	·	·	·	4,8	·	4,5	·	·	·	·	·	40	·	·	·
Powierzchnia zdjęcia w m <sup>2</sup> (surface du relevé en m <sup>2</sup> )	50	100	50	30	50	50	150	40	100	50	100	150	100	100	100	100	20	50	52	25
Liczba gatunków w zdjęciu (nombre des espèces)	17	12	14	17	17	20	20	19	17	16	15	17	24	24	20	21	19	14	14	13
Ch. zespołu (C. de l'association)	2	1	1	1	+	1	+	3	1	1	+	1	1	1	+	1	+	+	+	3
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	2	+	1	1	1	2	+	+	·	2	3	1	1	3	3	3	2	2	2	+
<i>Vaccinium uliginosum</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Wyróżniające (différentielles)	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Polytrichum</i> cfr. <i>commune</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Molinia coerulea</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Sphagnum nemoreum</i> (cfr.)	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Ch. związku (C. de l'alliance)	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Vaccinio-Piceon</i> rzędu (C. de l'ordre) <i>Vaccinio-Piceetalia</i> i klasy (C. de la classe) <i>Vaccinio-Piceetea</i>	1	2	2	3	3	3	2	2	3	2	1	2	2	3	2	3	3	3	3	2
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	2	2	2	+	2	2	1	2	2	2	2	2	2	+	1	+	+	1	1
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

c. d. TABELI V

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melampyrum pratense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trientalis europaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i> var. <i>glabrata</i> c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus mughus</i> c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Picea excelsa</i> c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum maius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lycopodium annotinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lycopodium selago</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Towarzyszące (compagnes)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calluna vulgaris</i>	3	4	3	2	1	2	4	2	3	3	2	3	2	2	+	2	1	1	1	3	
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	+	+	2	2	1	+	1	+	1	+	2	2	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cetraria islandica</i>	2	1	1	1	1	3	1	1	2	2	1	1	2	2	+	1	+	1	+	+	+
<i>Calamagrostis villosa</i>	.	.	.	+	1	+	1	1	+	+	+	.	+	1	+	.	.	+	.	.	.
<i>Entodon schreberi</i>	.	.	.	+	1	+	+	1	.	1	+	+	.	1	+	.	.	+	.	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	+	+	1	.	.	+	.	.	.
<i>Hylocomium splendens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Nardus stricta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Cladonia rangiferina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Cladonia furcata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Hieracium alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Majanthemum bifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Ptilidium ciliare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solidago virga-aurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

c. d. TABELI V

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Lecidea granulosa</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia pyxidata</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula nemorosa</i> var. <i>cuprina</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia sylvatica</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pulsatilla alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Salix silesiaca</i> c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia gracilis</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia</i> sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia chlorophaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum fuscescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Ponadto w jednym złożeńiu (sporadycznie) — w 1: *Cladonia papillaria* +, *Cladonia uncialis* +, *Conicularia aculeata* +, *Lecidea lemisa* +, *Orthodictyon montanum* +, *Pohlia nutans* +; w 2: *Cladonia coniacraea* 2, *Cladonia digitata* +; w 8: *Lycopodium clavatum* +; w 11: *Codonium polycarpum* 1, *Rhacomitrium sudeticum* 1; w 13: *Barbilophozia barbata* +, *Primula minima* +; w 14: *Lycopodium alpinum* +; w 15: *Barbilophozia floerkei* +; w 16: *Calypogeia neesiana* +, *Kiaeria starkii* + w 17: *Rhytidadelphus squarrosus* +; w 18: *Polytrichum strictum* +; w 19: *Gentiana asclepiadea* +; w 20: *Rhacomitrium fasciculare* +.

brach w piętrze kosówki. Po zniszczeniu kosodrzewiny, szczególnie w fitocenozach typowego wariantu *Pinetum mughi typicum*, powstawać mogą większe płaty *Empetro-Vaccinietum* jako daleko posunięte antropogeniczne fazy degeneracyjne sukcesji regresywnej. Z chwilą ustania czynników degenerujących płaty takie stopniowo zarastają ponownie kosówką.

Zbiorowiska synantropijne odgrywają bardzo małą rolę w obszarze siedliskowym zarośli kosówki. Nieliczne, dotychczas słabo poznane, zespoły z klas *Artemisietea* i *Plantaginetea maioris* zajmują nieznaczną powierzchnię w sąsiedztwie zabudowań.

Zarówno ze względów przyrodniczo-krajobrazowych, jak z uwagi na ochronę stoków i zabezpieczenie normalnej gospodarki wodnej w rejonie górskim zarośla kosówki powinny na całym obszarze Parku podlegać ścisłej ochronie.

### b. Subalpejskie zarośla liściaste

Oprócz zarośli kosówki, zajmujących wielką powierzchnię i nadających ogólny ton roślinności całego piętra, występują w Karkonoszach w piętrze subalpejskim lokalnie zarośla liściaste, wyróżniające się zarówno swoistą fizjonomią, jak składem florystycznym i warunkami środowiska abiotycznego. Zbiorowiska te, należące do klasy *Betulo-Adenostyletea*, są blisko spokrewnione z subalpejskimi ziołoroślami i traworoślami (por. podrozdz. 4c), a bardzo odległe systematycznie i ekologicznie od zarośli kosówki i innych zespołów z klasy *Vaccinio-Piceetea*. Podobne, choć nieidentyczne, zarośla liściaste znane są z różnych wysokich gór Europy Środkowej (np. z Alp, Karpat Wschodnich i in.); z polskich Karpat Zachodnich brak dotychczas danych umożliwiających stwierdzenie, czy zbiorowiska te w ogóle tam nie występują, czy tylko nie zostały dotychczas rozpoznane i opisane.

#### b<sub>1</sub>. Zarośla czeremchy i jarzębiny górskiej — *Pado-Sorbetum*

Omawiane zbiorowisko przedstawia typ dość gęstych zarośli liściastych z warstwą krzewów wysokości 1,5—5 m, bujnym runem o charakterze ziołoroślowym i na ogół słabo wykształconą warstwą mchów. Warstwę krzewów tworzy przede wszystkim górska odmiana jarzębiny z udziałem brzozy karpackiej, górskiej odmiany czeremchy, porzeczeki skalnej i innych.

Skład florystyczny tych zarośli (por. tab. VI) wskazuje jednoznacznie na systematyczną przynależność do związku *Adenostylion* (rzęd *Adenostyletalia*, klasa *Betulo-Adenostyletea*). Badania systematyczno-porównawcze wykazały, że w ramach tego związku omawiane zbiorowisko tworzy dobrze wyodrębniony zespół *Pado-Sorbetum*. Gatunkami charakterystycznymi są krzewy: *Sorbus aucuparia* var. *glabrata* (gatunek o szerszej amplitudzie socjologicznej, mający jednak optimum wyraźnie w *Pado-Sorbetum*), *Prunus padus* var. *petraea*, *Betula pubescens* var. *carpatica*, *Ribes petraeum* i *Lonicera nigra*; gatunkami wyróżniającymi zespół w obrębie związku są ponadto *Dryopteris austriaca* i *Deschampsia flexuosa*. Udział gatunków charakterystycznych dla związku, rzędu i klasy jest bardzo poważny. Zbiorowisko to jest lokalnie najbliższym spokrewnionym z ziołoroślami miłosny szarej (*Adenostyletum alliariae*, por. podrozdz. 4c). Na swoisty charakter fitosocjologiczny

karkonoskich zarośli czeremchy i jarzębiny zwrócił uwagę po raz pierwszy Hueck (1939), nie opisał jednak formalnie odrębnego zespołu.

Zespół *Pado-Sorbetum*, dotychczas znany tylko z Karkonoszy, jest wikaryzującym geograficznie zbiorowiskiem, analogicznym do występującego w Alpach zespołu *Alnetum viridis* oraz do wschodniokarpackiego zespołu *Pulmonario-Alnetum*. Na razie nie jest wiadome, czy analogiczny wikariant występuje również w Karpatach Zachodnich.

*Pado-Sorbetum* występuje w Karkonoszach wyłącznie w niższych częściach kotłów polodowcowych na wysokości 1100—1280 m npm. Wszystkie znane stanowiska leżą na terenie KPN; najlepiej wykształcone płaty znamy z Kotła Małego Stawu i z Kotła pod Śnieżką. Omawiane zbiorowisko zajmuje zawsze tereny dobrze nawodnione wodą ruchomą, z reguły położone w szczytowych odcinkach dolin potoków lub w miejscach okresowego spływu wody. Podłoże stanowi często gruby rumosz skalny, a gleba jest z reguły nie wykształcona. Materiał próchniczny gromadzący się w szczelinach między blokami daje próchnicę typu mulłowego lub częściej moderowego — nigdy butwinę, jak w zaroślach kosówki. Siedlisko *Pado-Sorbetum* jest w ogóle znacznie żyźniejsze w porównaniu z zespołem kosówkowym; jest ono zasobniejsze w składniki pokarmowe i słabiej zakwaszone. Czynnikiem użyźniającym jest przede wszystkim wpływ ruchliwych wód glebowych i powierzchniowych.

Ogólnie można powiedzieć, że wśród subalpejskich zbiorowisk zaroślowych, tj. ponad górną granicą lasu, zespół *Pado-Sorbetum* jest homologiczny do lasów liściastych (zwłaszcza lęgowych), a zespół *Pinetum mughi* — do borów; paralelizmy zaznaczają się zarówno w strukturze fitocenozy, jak i w ekologicznym charakterze zajmowanych siedlisk.

Na podstawie dotychczasowych badań wydaje się, że zespół *Pado-Sorbetum* występuje w Karkonoszach w dwu postaciach, a mianowicie z *Betula carpatica* i *Salix silesiaca* albo z *Ribes petraeum* i *Lonicera nigra*. Nie wiadomo na razie, czy to zróżnicowanie — bardzo wyraźne na podstawie dotychczasowych materiałów — ma głębsze uzasadnienie ekologiczne i czy potwierdziłoby się przy obfitszym materiale. Wobec rzadkości tego zbiorowiska w Karkonoszach zagadnienie to jest trudne do rozstrzygnięcia.

Ze względu na rzadkość występowania, swoisty, a być może specyficznie karkonoski charakter ekologiczno-biogeograficzny, wreszcie z uwagi na szczególne walory krajobrazowe — zespół *Pado-Sorbetum* powinien być w Parku Narodowym szczególnie troskliwie chroniony.

## b<sub>2</sub>. Zarośla wierzby lapońskiej — *Salicetum lapponum*

Wierzba lapońska tworzy charakterystyczne skupienia w piętrze subalpejskim Karkonoszy Wschodnich; w zachodniej części głównego grzbietu znane są tylko nieliczne, jednostkowe stanowiska tego gatunku.

Zarośla wierzby lapońskiej stanowią odrębny typ zbiorowiska krzewiastego, które dzięki swoistej fizjonomii wyraźnie zaznacza się w krajobrazie. W gęstej warstwie krzewów, wysokości 1—3 m, panuje wierzba lapońska *Salix lapponum* z nieznaczną domieszką wierzby śląskiej *Salix silesiaca* i górskiej odmiany jarzębiny *Sorbus aucuparia* var. *glabrata*. Srebrzysto szare liście panującego gatunku nadają zbiorowisku charakterystyczny wygląd.

TABELA VI

Zarośla czeremchy i jarzębiny górskiej — *Pado-Sorbetum* (Hueck 1939) Mat. 1965

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nr kolejny (numéros)	1	2	3	4	5	6	7	8	
Nr zdjęcia (numéros des relevés)	1323		1339		1973		1975		
Wysokość npm. (altitude) m	1220	1183	1100	1322	1200	1974	1180	1230	1976
Ekspozycja (exposition) °	SEE	N	NEE	NEE	SE	SEE	SW	S	
Nachylenie (inclinaison) °	10	10	5	10	20	15	15	40	
Zwarcie warstwy krzewów % (recouvrement de la strate arbust.)	70	60	70	70	80	100	90	70	
Zwarcie warstwy ziół % (recouvrement d. l. strate herbacée)	80	90	90	100	70	60	60	90	
Zwarcie warstwy mchów % (recouvrement d. l. strate muscinale)	10	40	+	10	+	10	30	10	
Powierzchnia zdjęcia w m <sup>2</sup> (surface du relevé en m <sup>2</sup> )	100	50	150	100	100	100	100	100	
Liczba gatunków w zdjęciu (nombre des espèces)	35	31	41	28	25	22	36	27	
<b>Ch. zespołu (C. de l'association)</b>									
<i>Sorbus aucuparia</i> var. <i>glabrata</i>	b	1	2	1	2	5	2	2	3
" " "	c	+	+	.	+	+	.	.	+
DAss <i>Dryopteris austriaca</i> ssp. <i>dilatata</i>		+	+	+	.	+	1	+	+
DAss <i>Deschampsia flexuosa</i>		.	+	+	+	1	.	.	+
<i>Padus avium</i> var. <i>petraea</i>	b	.	.	.	1	2	4	4	3
" " "	c	.	.	.	+	.	+	.	+
<b>Wyróżn. odmiany (différentielles)</b>									
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>carpatica</i>	b	2	3	4	3	.	.	.	.
" " "	c	+	.	+	+	.	.	.	.
<i>Salix silesiaca</i>	b	3	1	+	+	.	.	.	.
<i>Ribes petraeum</i>	b	.	.	.	.	+	1	+	.
" " "	c	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Lonicera nigra</i>	b	.	.	.	.	+	+	+	+
<b>Ch. związku (C. de l'alliance) <i>Adenostylien</i></b>									
<i>Adenostyles alliariae</i>		+	1	1	+	+	1	1	.
<i>Mulgedium alpinum</i>		+	2	+	.	+	+	+	.
<i>Aconitum callibotryon</i>		.	+	+	.	.	.	+	+
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>		.	1	+	.	.	.	+	+
<i>Valeriana sambucifolia</i>		.	.	.	.	.	.	+	.
<b>Ch. rzędu (C. de l'ordre) <i>Adenostyletalia</i></b>									
§ — przechodzące ze związku (C. de l'alliance)									
<b><i>Calamagrostion</i></b>									
<i>Athyrium alpestre</i>		+	+	+	3	2	3	1	1
<i>Senecio nemorensis</i>		1	+	1	+	1	+	+	1
<i>Veratrum lobelianum</i>		+	+	+	+	+	+	+	+
§ <i>Calamagrostis villosa</i>		+	2	+	2	1	+	+	.
<i>Rumex arifolius</i>		2	+	+	1	1	1	+	.
<i>Geranium silvaticum</i>		1	1	+	.	+	.	.	1
§ <i>Hypericum maculatum</i>		1	.	+	+	.	.	.	+
<i>Polygonatum verticillatum</i>		+	.	.	+	.	+	.	+
<i>Ranunculus platentifolius</i>		.	+	.	+	.	.	+	+
§ <i>Luzula nemorosa</i> var. <i>cuprina</i>		.	+	+	.	1	.	.	.
<i>Streptopus amplexifolius</i>		.	+	.	.	.	+	+	.

c. d. TABELI VI

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	.	+	.	.	.	+	.	1
<i>Milium effusum</i> var. <i>violaceum</i>	.	.	+	.	+	+	.	.
<i>Hieracium prenanthoides</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Rosa pendulina</i>	.	.	.	.	+	.	.	.
Towarzyszające (compagnes)								
<i>Gentiana asclepiadea</i>	1	.	+	+	+	+	+	+
<i>Rubus idaeus</i>	+	.	+	+	+	+	+	+
<i>Melandrium rubrum</i>	+	+	+	+	.	.	+	.
<i>Angelica silvestris</i>	+	.	+	+	.	.	+	+
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	.	1	+	+	.	.	.
<i>Picea excelsa</i>	b	+	1	+	+	.	.	.
<i>Prenanthes purpurea</i>	+	1	.	+	+	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	.	.	+	3	1	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>	+	.	+	+	.	.	+	.
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	+	.	1	+	.	.	.	1
<i>Daphne mezereum</i>	b/c	+/+	+/+	.	.	.	+/1	+/
<i>Polygonum bistorta</i>	+	+	.	.	.	.	.	+
<i>Solidago virga-aurea</i>	+	.	.	.	+	.	.	+
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	+	.	.	.	.	.	+	2
<i>Pellia</i> sp.	.	1	+	.	.	.	1	.
<i>Viola biflora</i>	.	+	+	.	.	.	.	+
<i>Phegopteris dryopteris</i>	.	.	+	+	.	.	+	.
<i>Stellaria nemorum</i>	.	.	1	+	.	.	1	.
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	+	1	.	.	.	.	.	.
<i>Lilium martagon</i>	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Plagiothecium laetum</i>	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	+	.	.	.	.	1	.
<i>Phyteuma spicatum</i>	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Paris quadrifolia</i>	.	.	+	.	.	+	.	.
<i>Alchemilla</i> cfr. <i>glabra</i>	.	.	+	.	.	.	+	.
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	.	.	+	.	.	.	1	.
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Mnium marginatum</i>	.	.	.	.	+	.	1	.
<i>Polytrichum formosum</i>	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	.	.	.	.	.	+	1	.

Ponadto w jednym zdjęciu (sporadiques) — w 1: *Brachythecium velutinum* +, *Chanaenerion angustifolium* +, *Mnium seligeri* +, *Pinus mughus* b 2; w 2: *Crepis paludosa* 1, *Hydrohypnum ochraceum* 1, *Lectocolea obovata* 1, *Scapania undulata* 1; w 3: *Brachythecium rivulare* +, *Mnium punctatum* +, *Urtica dioica* +; w 4: *Lophocolea heterophylla* +, *Plagiothecium curvifolium* +; w 6: *Brachythecium reflexum* +; w 7: *Ctenidium molluscum* +, *Mnium cuspidatum* +, *Plagiochila asplenioides* +; w 8: *Filipendula ulmaria* +.

Runo jest typu ziołoroślowo-trawiastego z dużym udziałem mszaków, wśród których poważną rolę grają torfowce.

Na podstawie przeprowadzonych prac porównawczo-systematycznych uważamy, że zbiorowisko to może być traktowane jako osobny zespół *Salicetum lapponum* (por. tab. VII). Gatunkiem charakterystycznym jest regionalnie *Salix lapponum* (*sensu lato*) — reliktowy gatunek o kontynentalno-borealnym charakterze, występujący w Polsce tylko w wysokich górach (Tatry, Karkonosze). Ponadto gatunkiem wyróżniającym w stosunku do innych zespołów klasy *Betulo-Adenostyletea* jest lokalnie źródliskowy gatunek mchu *Mnium punctatum*.

TABELA VII  
Zarośla wierzby lapońskiej — *Salicetum lapponum* Mat. 1965 (prov.)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nr kolejny (numéros)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nr zdjęcia (numéros des relevés)	1970	1971	1972	1964	1967	1969	1963	1966	1965
Wysokość npm. (altitude) m	1280	1380	1420	1350	1320	1270	1300	1200	1200
Ekspozycja (exposition)	E	N	NE	E	NEE	N	E	NNE	NNW
Nachylenie (inclinaison) °	25	5	5	40	40	20	30	5	5
Zwarcie warstwy krzewów w % (recouvr. de la strate arbustive)	90	90	90	20	80	90	80	100	100
Zwarcie warstwy ziół w % (recouvr. de la strate herbacée)	70	80	70	80	60	80	60	60	70
Zwarcie warstwy mszaków w % recouvr. de la strate muscinale)	30	20	80	30	60	50	60	30	30
Powierzchnia zdjęcia w m <sup>2</sup> (surface du relevé en m <sup>2</sup> )	80	100	150	150	100	200	150	100	150
Liczba gatunków w zdjęciu (nombre des espèces)	22	18	18	20	23	23	25	33	36
Ch. i wyróż. zespołu (C. et diff. de l'association)									
<i>Salix lapponum</i> b	5	5	5	2	5	5	4	5	4
" " c	1	1	1	+	+	1	1	1	1
<i>Mnium punctatum</i>	1		4	1	1	+	2	1	1
Ch. związku (C. de l'alliance)									
<i>Adenostylin alliariae</i>									
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	1	1	.	2	.	+	+	+	1
<i>Aconitum callibotryon</i>	+	.	+	.	+	+	+	+	+
<i>Mulgedium alpinum</i>	.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Adenostyles alliariae</i>	.	.	1	2	+	+	+	+	+
<i>Valeriana sambucifolia</i>	1	.	.	.	.	1	+	.	+
<i>Ribes petraeum</i> b/c	.	.	.	.	.	.	.	+ / +	.
Ch. rzędu (C. de l'ordre) <i>Calamagrostetalia</i> , — przechodzące ze związku (C. de l'alliance) <i>Calamagrostion</i>									
<i>Calamagrostis villosa</i>	1	2	2	.	+	3	+	1	2
<i>Senecio nemorensis</i>	1	.	+	+	+	1	1	+	1
<i>Rumex arifolius</i>	.	1	+	1	1	1	+	1	1
<i>Viola biflora</i>	+	+	+	.	1	+	+	.	+
<i>Veratrum lobelianum</i>	.	+	.	1	+	+	+	1	+
<i>Athyrium alpestre</i>	.	+	.	+	.	.	1	.	+
<i>sHypericum maculatum</i>	.	.	.	.	+	.	+	+	1
<i>Ranunculus platanifolius</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	1
<i>Geranium silvaticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Milium effusum</i> var. <i>violaceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Rosa pendulina</i> b	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>sLuzula nemorosa</i> var. <i>cuprina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Phyteuma spicatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Towarzyszające (compagnes)									
<i>Polygonum bistorta</i>	1	2	+	1	1	1	+	+	+



c. d. TABELI VII

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Crepis paludosa</i>	+	1	+	.	+	+	+	+	+	
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	2	3	.	.	2	1	1	1	
<i>Alchemilla</i> cfr. <i>glabra</i>	+	.	.	+	+	+	+	+	+	
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	+	1	+	.	+	+	+	
<i>Pellia</i> sp.	+	.	.	.	1	.	1	+	1	
<i>Salix silesiaca</i>	b/c	1/+	.	1/	/+	.	.	1/+	.	3/+
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	2	.	.	.	.	3	2	+	2	
<i>Diobelon squarrosom</i>	.	.	1	1	+	.	.	+	.	
<i>Philonotis seriata</i>	.	.	.	1	++	.	.	1	+	
<i>Rubus idaeus</i>	.	+	.	.	.	.	+	+	.	
<i>Epilobium nutans</i>	.	.	+	+	.	.	+	.	1	
<i>Sorbus aucuparia</i>	b/c	.	.	.	.	+/	.	+/	+/+	
<i>Stellaria nemorum</i>	.	.	.	.	.	1	.	+	.	
<i>Polytrichum commune</i>	1	.	.	.	.	1	.	.	.	
<i>Sweetia perennis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Oxalis acetosella</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	
<i>Sphagnum squarrosom</i>	.	.	.	.	3	.	2	.	.	
<i>Prenanthes purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	

Ponadto w jednym zdjęciu (sporadiques) -- w 1: *Deschampsia flexuosa* +, *Equisetum limosum* 1, *Geum rivale* +, *Polytrichum formosum* +, *Scapania subalpina* +; w 2: *Chrysosplenium alternifolium* +, *Brachythecium reflexum* 1, *Dryopteris austriaca* +, *Plagiothecium platyphyllum* 1; w 3: *Sphagnum riparium* 1, *Stellaria uliginosa* +; w 4: *Bryum schleicher* 2, *Melandrium rubrum* +; w 5: *Cystopteris fragilis* +, *Epilobium angustifolium* +, *Gentiana asclepiadea* 2, *Scapania* cfr. *uliginosa* +; w 6: *Chiloscyphus polyanthus* +, *Geum montanum* +, *Rhytidadelphus squarrosus* 1; w 7: *Rhodobryum roseum* +; w 8: *Brachythecium rivulare* 1, *Dryopteris filix-mas* +, *Equisetum silvaticum* 1; w 9: *Angelica silvestris* +, *Bryum ventricosum* 1, *Silene inflata* +.

W składzie florystycznym *Salicetum lapponum* wyróżniają się: grupa gatunków ziołoroślowo-traworoślowych, charakterystycznych dla klasy *Betulo-Adenostyletea* i grupa gatunków źródliskowych z klasy *Montio-Cardaminetea*. Analiza statystyczna wykazała, że omawiany zespół należy umieścić w związku *Adenostylion* (rząd *Adenostyletalia*, klasa *Betulo-Adenostyletea*), podobnie jak opisane wyżej zarośla czeremchy i jarzębiny górskiej. Skład florystyczny zespołu nie jest jednorodny; udział gatunków charakterystycznych rzędu i klasy waha się w szerokich granicach. Być może, że przy dokładniejszych badaniach okaże się celowe zróżnicowanie zespołu na niższe jednostki systematyczno-ekologiczne.

*Salicetum lapponum* występuje w niewielkich płatach, rozproszonych w piętrze subalpejskim. Obszar siedliskowy tego zespołu leży istotnie wyżej niż obszar zespołu *Pado-Sorbetum*; większość stanowisk przypada na wysokości około 1300 m n.p.m. i wyżej. W niższych położeniach, np. około 1200 m n.p.m. na dnie Kotła Małego Stawu, płaty *Salicetum lapponum* stają się rzadkie, a w ich składzie florystycznym wyraźnie wzrasta udział gatunków ziołoroślowych.

Zarośla wierzby lapońskiej występują w terenach źródliskowych, lub na płaskich terasach przy potokach i nad jeziorem. Siedlisko jest zawsze silnie wilgotne lub mokre, a swobodny odpływ wody bywa utrudniony skutkiem położenia w lokalnych nieckach i zagłębieniach. Sprzyja to zabagnieniu, a niekiedy nawet zatorfieniu, w którym uczestniczą m. in. różne gatunki torfowców. Gleba ma charakter bardzo płytkiego mezotroficznego torfu

TABELA VIII

Subalpejska mlaka z bartsją i niebielistką — *Bartsio-Caricetum fuscae* Barsch 1940

1	2	3	4	5	6	7
Nr kolejny (numéros)	1	2	3	4	5	6
Nr zdjęcia (numéros des relevés)	1313		3574		3577	
Wysokość n.p.m. (altitude) m	1180	1342	1200	3576	1280	3575
Ekspozycja (exposition)	SEE	1420	NNE	1245	E	1230
Nachylenie (inclinaison) °	-	+	+	20	15	20
Zwarcie warstwy ziół w % (recouvr. de la strate herbacée)	100	70	70	80	80	90
Zwarcie warstwy mszaków w % (recouvr. de la strate muscinale)	+	60	80	70	60	70
Powierzchnia zdjęcia w m <sup>2</sup> (surface du relevé en m <sup>2</sup> )	4	100	50	100	50	100
Liczba gatunków w zdjęciu (nombre des espèces)	15	17	23	31	20	21
Ch. zespołu (C. de l'association)						
<i>Sweetia perennis</i>	+	+	2	1	1	1
<i>Carex stellulata</i>	+	+	+	2	2	1
<i>Bartsia alpina</i>	1	+	1	+	.	1
<i>Carex fusca</i>	.	1	+	+	1	.
Wyróżn. warianty (différentielles)						
<i>Trichophorum alpinum</i>	4	4	4	1	.	.
<i>Sphagnum palustre</i>	.	.	.	1	3	3
<i>Viola biflora</i>	.	.	.	+	+	1
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	+	+	+
Ch. rzędu (C. de l'ordre) <i>Caricetalia fuscae</i> i klasy (C. de la classe) <i>Scheuchzerio-Caricetea fuscae</i>						
<i>Juncus filiformis</i>	.	+	+	+	2	.
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	+	+	1	2	.
<i>Calliergon sarmentosum</i>	.	1	.	1	+	.
<i>Calliergon stramineum</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Viola palustris</i>	.	+	.	.	.	.
Ch. klasy (C. de la classe) <i>Oxycocco-Sphagnetea</i>						
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	.	.	+	.	1
<i>Trichophorum caespitosum</i>	.	.	.	3	1	.
<i>Carex pauciflora</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Sphagnum rubellum</i>	.	4	.	.	.	.
<i>Oxycoccus microcarpus</i>	.	.	.	+	.	.
<i>Oxycoccus quadripetalus</i>	.	.	.	+	.	.
<i>Sphagnum compactum</i>	.	.	.	.	.	3
Towarzyszące (compagnes)						
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	.	+	+	+	2
<i>Molinia coerulea</i>	1	.	1	1	.	1
<i>Allium sibiricum</i>	1	+	.	1	.	2
<i>Polygonum bistorta</i>	+	.	.	.	+	1
<i>Pedicularis sudetica</i>	.	+	.	.	1	+
<i>Equisetum limosum</i>	.	.	+	+	1	.
<i>Nardus stricta</i>	.	.	+	+	.	+

c. d. TABELI VIII

1	2	3	4	5	6	7
<i>Sphagnum subsecundum</i>	+	2	.	.	.	.
<i>Calluna vulgaris</i>	+	.	.	+ <sup>o</sup>	.	.
<i>Scapania uliginosa</i>	+	.	.	.	.	1
<i>Philonotis seriata</i>	.	1	.	.	+	.
<i>Sphagnum robustum</i>	.	.	5	1	.	.
<i>Trientalis europaea</i>	.	.	+	+	.	.
<i>Lycopodium selago</i>	.	.	+	+	.	.
<i>Luzula sudetica</i>	.	.	1	.	+	.
<i>Polytrichum commune</i>	.	.	+	.	.	1
<i>Scapania undulata</i>	.	.	.	1	2	.
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	+	.	+
<i>Alchemilla</i> sp.	.	.	.	.	+	+
<i>Salix lapponum</i>	.	.	.	.	+	+
<i>Veratrum lobelianum</i>	.	.	.	.	+	1

Ponadto w jednym zdjęciu (sporadiques) — w 1: *Carex atrata* +, *Carex pallescens* +, *Rhacomitrium heterostichum* +, *Rhizanthus pulcher* +; w 2: *Carex magellanica* +; w 3: *Anthoxanthum odoratum* +, *Aulacomnium palustre* +, *Carex rostrata* +, *Equisetum silvaticum* +, *Festuca* cfr. *rubra* +, *Hylacomium splendens* +, *Crepis* sp. +; w 4: *Aconitum callibotryon* r, *Juncus effusus* +, *Marsipella aquatica* +, *Orchis maculata* +, *Sphagnum fuscescens* 3; w 6: *Streptopus amplexifolius* +.

niskiego lub — częściej — płytkiej, przewodnionej bagiennej gleby próchniczno-mineralnej, zalegającej bezpośrednio na słabo zwietrzałym podłożu skalnym.

Zarośla wierzby lapońskiej tworzą często subtelny, trudny do rozdzielenia kompleks mozaikowy z subalpejskimi zbiorowiskami źródłkowymi z klasy *Montio-Cardaminetea*, w szczególności z bogatym w mszaki zespołem *Bryetum schleicheri*, który porasta bardzo czyste i zimne źródła ubogie w węglan wapnia i ma charakter relikтового zbiorowiska subarktyczno-alpejskiego.

Płaty zespołu *Salicetum lapponum* nie zajmują nigdzie większej powierzchni i mają charakter relikowego zbiorowiska trwałego, uwarunkowanego lokalnymi stosunkami topograficzno-hydrograficznymi. Na terenie KPN występują prawie wyłącznie w Karkonoszach Wschodnich; szczególnie liczne są stanowiska tego zespołu w rejonie obu Stawów — zarówno na zboczach Kotłów w miejscach o mniejszym nachyleniu, jak i w przyległej, położej części grzbietu głównego.

Jako rzadkie i reliktowe zbiorowisko, stanowiące w Karkonoszach osobliwość florystyczną i geobotaniczną, zarośla wierzby lapońskiej powinny podlegać całkowitej ochronie.

Fitocenozy zespołu *Salicetum lapponum* występują w kompleksie z wysokogórskimi młakami i drobnoturzycowymi torfowiskami z rzędu *Caricetalia fuscae*. W subalpejskim piętrze Karkonoszy zbiorowiska te są reprezentowane przez fitocenozy dwu zespołów: *Caricetum fuscae subalpinum* i *Bartsio-Caricetum fuscae* (por. tab. VIII). Pierwszy z nich obejmuje kwaśne i dystroficzne młaki i torfowiska przejściowe na podobnych siedliskach, jakie w piętrach regli (zwłaszcza regła dolnego) zajmowane są przez fitocenozy *Carici-Agrostietum caninae*. Drugi reprezentuje charakterystyczny typ mezotroficznych zatorfień przyźródłkowych w piętrze kosówki. Obszar siedliskowy tych zbiorowisk, uwarunkowanych lokalnymi stosunkami hydrologiczno-to-

pograficznymi, jest znacznie rozleglejszy niż zarośli z wierzbą lapońską. Zbiorowiskami kontaktowymi mogą być zarówno zespoły zaroślowe — przede wszystkim zarośla kosówki — jak również traworośla z klasy *Betulo-Adenostyletea* lub nawet subalpejskie murawy bliźniczkowe typu «psiary».

### c. Subalpejskie ziołorośla i traworośla

Klasa *Betulo-Adenostyletea* obejmuje oprócz omówionych wyżej zarośli liściastych, przede wszystkim liczne zbiorowiska roślin zielnych, występujące głównie w subalpejskim piętrze kosówki jako trwałe zbiorowiska naturalne uwarunkowane lokalnymi czynnikami siedliska. Wspólną cechą tych zbiorowisk jest poważny udział okazałych bylin i wysokich, szerokolistnych traw oraz występowanie w miejscach przynajmniej okresowo wilgotnych lub mokrych, z dobrym drenażem wodnym oraz obfitą pokrywą śnieżną. Na podstawie różnic florystyczno-strukturalnych i siedliskowych wyróżniamy w Karkonoszach kilka jednostek systematycznych, a mianowicie: związek *Adenostylion* z dwoma zespołami ziołorośli i związek *Calamagrostion*, obejmujący dwa zespoły traworośli. Fitocenozy tych zespołów, zwłaszcza ziołoroślowych, zajmują przeważnie bardzo małe powierzchnie, a poza tym często występują w drobnopowierzchniowym kompleksie mozaikowym — zarówno między sobą, jak i z innymi zbiorowiskami.

#### c<sub>1</sub>. Wysokogórskie ziołorośla — *Adenostylion*

Należą tu subalpejskie zbiorowiska roślin zielnych, wśród których przeważają okazałe byliny dwuliścienne, produkujące dużą biomasę; z tego powodu zbiorowiska te mają m. in. doniosłe znaczenie jako naturalna ostoja żerowania zwierzyny. Gatunkami charakterystycznymi związku *Adenostylion* są: *Aconitum callibotryon*, *Carduus personata*, *Valeriana sambucifolia* i *Chaerophyllum hirsutum*. Ziołorośla związane są z siedliskami wilgotnymi i mokrymi, nawadnianymi czystą, dobrze utlenioną wodą płynącą, o różnej zawartości substancji pokarmowych i różnym, lecz na ogół niezbyt wysokim, stopniu zakwaszenia. Występują w górnych odcinkach sieci hydrograficznej w dolinach potoków, kotłach, żlebach z okresowo płynącą wodą, lejkach ściekowych oraz nie zatorfionych źródłiskach i miejscach wsięku wód glebowych.

W Karkonoszach wyróżniliśmy dwa wysokogórskie zespoły ziołoroślowe, różniące się wybitnie fizjonomią, a także składem florystycznym i właściwościami środowiska abiotycznego. Oba zespoły zasługują na ochronę ze względu na ich rolę w utrzymaniu równowagi ekologicznej w kompleksie ekosystemów piętra subalpejskiego oraz z uwagi na duże znaczenie dla celów naukowych i wybitnie pozytywne walory krajobrazowe.

#### Ziołorośle miłosny szarej — *Adenostyletum alliariae*

Wielogatunkowe zbiorowisko wysokich, eutroficznych bylin dwuliściennych z panującymi: miłosną szarą *Adenostyles alliariae* i modrzykiem alpejskim *Mulgedium alpinum*. Strukturę florystyczno-fitosocjologiczną zespołu przedstawia tabela IX. Gatunki charakterystyczne: *Adenostyles alliariae* (opt.), *Mulgedium alpinum* (opt.), *Epilobium alpestre*, *Anthriscus nitida*.

Siedlisko i biotop: w piętrze subalpejskim doliny potoków, lejki ściekowe, tereny przyźródłiskowe z ruchliwą, bogatą w tlen wodą gruntową

TABELA IX

Ziolorośle miłośny szarej — *Adenostyletum alliariae* Pawl., Sokol. et Wall. 1928

Nr kolejny (numéros)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Nr zdjęcia (numéros des relevés)	1189	1962	1961	1957	1955	1959	1960	1958	1956	1316	1172	1185	1182	1184	1181	1187	1188	1186
Wysokość npm. (altitude) m	1300	1380	1400	1210	1260	1360	1350	1360	1250	1260	1280	1300	1270	1300	1280	1350	1340	1340
Ekspozycja (exposition)	NE	NE	NNW	NNE	SE	NE	NNE	SE	E	N	NEE	NEE	NNE	NEE	NNE	SEE	NEE	SEE
Nachylenie (inclinaison) °	10	40	40	30	10	40	40	45	40	5	5	20	5	25	15	40	35	35
Zwarcie warstwy ziół w % (recouvrement de la strate herbacée)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Zwarcie warstwy mszaków w % (recouvr. de la strate muscinale)	+	40	40	30	10	40	30	50	20	10	+	+	+	—	5	+	+	+
Powierzchnia zdjęcia w m <sup>2</sup>	100	100	30	100	50	100	100	100	100	100	150	200	100	100	100	150	150	200
Liczba gatunków w zdjęciu (nombre des espèces)	20	20	22	32	27	19	31	26	26	34	27	37	34	25	34	29	39	31
Ch. zespołu (C. de l'association)	2	3	3	3	5	2	2	5	4	3	+	4	1	5	1	3	2	2
<i>Adenostyles alliariae</i>	3	2	3	3	2	4	3	+	3	1	+	3	3	1	3	4	4	5
<i>Mulgedium alpinum</i>	.	+	.	.	.	+	1	1	1	+	+	+	.	+	+	+	+	+
Wyróżniające warianty (différentielles)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carduus personata</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	+	1	+	+	+
<i>Poa chaixii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	1	+	+	+
<i>Lilium martagon</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+
Ch. związku (C. de l'alliance)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Adenostylin alliariae</i>	.	.	+	+	1	+	+	1	2	2	.	1	+	1	+	.	+	+
<i>Aconitum callibotryon</i>	.	.	1	1	1	+	+	1	1	.	.	1	1	.	2	.	+	+
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	.	.	+	+	1	+	.	.	1	1	+	.	+	+	+	+	+
<i>Valeriana sambucifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	+	.	.	.	1	+	+
<i>Anthriscus nitida</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.	+	+
<i>Salix lapponum</i> c	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

c. d. TABELI IX

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ch. rzędu (C. de l'orde) <i>Calamagrostetalia</i> , § — pochodzące ze związku (C. de l'alliance) <i>Calamagrostion</i>	+	1	+	+	+	1	1	+	1	+	2	1	+	1	2	+	+	1
<i>Senecio nemorensis</i>	1	1	+	+	+	+	+	+	1	+	2	1	+	1	1	+	+	1
<i>Rumex arifolius</i>	1	1	+	+	+	+	+	+	1	+	2	1	+	1	1	+	+	1
<i>Veratrum lobelianum</i>	1	+	+	+	+	+	+	+	1	+	1	1	+	1	1	+	+	1
<i>Geranium sibiricum</i>	1	+	+	1	+	+	+	+	+	+	3	1	+	+	+	+	+	1
<i>Ranunculus platanifolius</i>	1	2	1	+	+	+	+	+	1	1	1	+	+	+	+	+	+	1
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	1	+	1	+	+	+	+	+	2	+	2	+	+	+	+	+	+	+
<i>Milium effusum</i> var. <i>violaceum</i>	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Calamagrostis villosa</i>	1	1	+	1	+	1	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Athyrium alpestre</i>	1	1	2	1	1	1	+	+	+	+	(+)	1	+	1	+	+	+	+
<i>Viola biflora</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phyteuma spicatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Streptopus amplexifolius</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hypericum maculatum</i>	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Polygonatum verticillatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hieracium prenanthoides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Luzula nemorosa</i> var. <i>cuprina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Towarzystwo (compagnes)	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Melandrium rubrum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Alchemilla</i> cfr. <i>glabra</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	1	+	1	1	+	+	+	1	+	1	+	2	+	+	1	+	+
<i>Epilobium angustifolium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Myosotis palustris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Polygonum bistorta</i>	1	+	+	+	+	+	+	+	2	+	2	+	+	+	+	+	+	+
<i>Stellaria nemorum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	2	2	1	+	+	+	+	1	+	+
<i>Silene cucubalus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rubus idaeus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Brachythecium reflexum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Chrysoplenium alternifolium</i>	+	+	2	+	+	+	+	2	1	+	+	+	+	+	1	+	+	+

c. d. TABELI IX

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
<i>Gentiana asclepiadea</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pellia epiphylla</i> s.l.	.	.	2	1	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Angelica silvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daphne mezereum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryum</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	.	1	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mnium punctatum</i>	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Primula elatior</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix silesiaca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Ponadto w dwu zdjeciach (sporadycznie): *Rhytidadelphus squarrosus* + (1), 1 (2); *Prenanthes purpurea* + (1, 7); *Plagiothecium neglectum* 1 (2), + (7); *Plagiothecium denticulatum* 1 (3, 4), *Geum rivale* + (4, 10), *Brachythecium rivulare* + (5), 2 (8); *Brachythecium starkei* 2 (6, 7); *Urtica dioica* + (6, 7); *Rhodobryum roseum* + (7), 1 (10); *Brachythecium rutabulum* 1 (10, 15); *Poa nemoralis* + (12, 16); *Paris quadrifolia* + (13, 14); w jednym zdjeciu (sporadycznie) — w 1: *Deschampsia flexuosa* +; w 2: *Pohlia* sp. 2; w 3: *Dryopteris austriaca* +; *Plagiochila asplenoides* +; w 4: *Conocephalum conicum* +, *Cystopteris fragilis* +, *Oxytelus cylindricus* 1, *Pohlia nutans* 1; w 5: *Achillea millefolium* +, *Isoetes macrospora* +, *Pimpinella maior* +; w 6: *Chiloscyphus pallescens* s. l. +; w 7: *Eurhynchium zetterstedtii* +, *Poa trivialis* +; w 8: *Philonotis sericata* 2, *Scapania* cf. *uliginosa* 1; w 9: *Philonotis caespitosa* 1; w 10: *Mnium hornum* 1; w 11: *Brachythecium salubrosum* +, *Potentilla aurea* +, *Ranunculus acer* +; w 12: *Mnium stellare* +; w 15: *Mnium cuspidatum* 1; w 17: *Allium victorialis* +, *Pseudoleukea atroviensis* +, *Ptychodium plicatum* +, *Sorbus aucuparia* c +; w 18: *Campanula latifolia* +.

lub spływającą po powierzchni; w zimie z obfitą i dość długotrwałą pokrywą śnieżną. Trwale nawodnione, wilgotne i mokre gleby próchniczno-mineralne o charakterze eutroficznego błotnoziemu wysokogórskiego z próchnicą typu hydromullu, obojętne lub lekko zasadowe, rzadziej słabo kwaśne.

Występowanie w KPN: kotły polodowcowe i najwyższe odcinki dolin odwadniających je potoków. Najlepiej wykształcone płaty leżą w dolnej części Małego Śnieżnego Kotła w zasięgu wód spływających z żyły bazaltowej; ponadto poniżej ostatniej moreny w Wielkim Śnieżnym Kotle, w Kotle Małego Stawu, w Kotle pod Śnieżką i w lejku ściekowym Kotła Wielkiego Stawu poniżej miejsca, gdzie ongiś stało schronisko Księcia Henryka. Poza rejonem Kotłów występują, zresztą dość licznie, tylko fragmenty omawianego zbiorowiska.

Zespół *Adenostyletum alliariae* jest florystycznie i siedliskowo najbliższe spokrewniony z zaroślami czeremchy i jarzębiny górskiej. Stanowiska *Pado-Sorbetum* leżą jednak statystycznie istotnie niżej niż stanowiska ziołorośli z miłosną szarą. Wydaje się, że o ile w średnich i wyższych położeniach piętra subalpejskiego, gdzie rozwój zarośli liściastych jest klimatycznie utrudniony, zespół *Adenostyletum alliariae* jest na pewnym typie siedliska naturalnym zbiorowiskiem trwałym kończącym serię sukcesyjną, to w położeniach niższych występuje jako również naturalne, lecz przejściowe zbiorowisko stadialne w obszarze siedliskowym kręgu *Pado-Sorbetum*.

Wybitnie antropogenicznym zbiorowiskiem zastępczym, występującym w obszarze siedliskowym wysokogórskich ziołorośli miłosny szarej, jest zespół *Rumicetum alpini*. Dobrze wykształcone fitocenozy tego silnie nitrofilnego zespołu występują w Karkonoszach w piętrze subalpejskim i wyższych partiach regła górnego w rejonie zabudowań, schronisk turystycznych i miejsc koszarowania bydła.

#### Ziołorośle paprociowe — *Athyrietum alpestris*

Ubogie florystycznie zbiorowisko ziołoroślowe z bezwzględnie panującą wietlicą alpejską *Athyrium alpestre* jako dominantem ekologicznym oraz szczawiem górskim *Rumex arifolius* i szczawikiem zajęczym *Oxalis acetosella* jako subdominantami w niższych warstwach. Skład florystyczny i strukturę fitosocjologiczną zespołu przedstawia tabela X. Gatunek charakterystyczny: *Athyrium alpestre*. Amplituda socjologiczno-ekologiczna tego gatunku obejmuje wprawdzie wszystkie zbiorowiska klasy *Betulo-Adenostyletea* i ponadto wilgotne postaci górnoreglowych borów świerkowych i zarośli kosówki, jednak optimum ekologiczne osiąga on jednoznacznie w ziołoroślu paprociowym, gdzie występuje masowo, decydując o fizjonomii, strukturze i stosunkach biotopowych zbiorowiska.

Siedlisko i biotop: w piętrze subalpejskim doliny potoków, tereny źródłiskowe i lejki ściekowe z wolno sączącą się wodą, miejsca wysięku wód gruntowych, żleby okresowo nawadniane, zewnętrzne strefy wyleżysk śnieżnych. Okresowo przewodnione, wilgotne gleby typu mezotroficznego błotnoziemu wysokogórskiego z przejściami do błotnoziemów wyleżyskowych lub subalpejskich bielicoglejów; poziom próchniczno-akumulacyjny dużej miąższości z próchnicą typu hydromoderu, odczyn gleby kwaśny.

Występowanie w KPN: Ziołorośla paprociowe są bardzo rozpowszech-



TABELA X

Ziolorośle paprociowe — *Athyrium alpestre* Hadač 1955 cm. Mat. 1960

Nr kolejny (numéros)	deschampsietosum																								typicum																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39		
Nr zdjęcia (numéros des relevés)	1948		1945		1953		1951		1939		1941		1937		1929		1176		1310		1311		1173		1940		1195		1192		1344		1930		1932		1936		1950		
Wysokość npm. (altitude) m	1350		1230		1120		1130		1270		1314		1250		1220		1250		1350		1260		1260		1350		1380		1370		1210		1250		1220		1250		1250		1330
Ekspozycja (exposition) °	N	NEE	NE	NNE	NNE	NNW	NNW	N	NNE	NNE	N	NW	NEE	E	NEE	NEE	NE	NNE	NNE	NW	NNE	N	NNE	NE	NNW	NE	SSE	NE	NE	NNW	NEE	SEE	NNW	NEE	E	NEE	NNW	N			
Nachylenie (inclinaison) °	20	30	10	30	30	30	30	25	40	30	30	40	30	20	30	30	35	40	25	40	20	15	20	30	40	30	35	45	30	30	40	40	25	40	35	40	35	40	20	15	
Zwarcie warstwy ziół w % (recouvrement de la strate herbacée)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Zwarcie warstwy mszaków w % (recouvr. de la strate muscinale)	+	+	5	20	+	10	+	+	30	+	5	10	+	+	+	+	10	+	+	30	10	5	+	10	10	5	+	+	+	+	10	20	—	10	10	+	+	10	+		
Powierzchnia zdjęcia w m² (surface du relevé en m²)	100	100	100	150	80	50	100	100	100	100	100	50	150	80	100	100	200	100	100	100	100	80	100	100	100	100	150	200	50	90	50	100	100	100	100	100	100	80	100		
Liczba gatunków w zdjęciu (nombre des espèces)	15	19	16	16	17	16	18	14	19	17	15	15	17	16	15	18	24	16	15	20	19	20	19	18	11	18	13	13	14	16	13	19	12	13	14	17	17	16	13		
Ch. zespołu (C. de l'association) <i>Athyrium alpestre</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Wyróżniające podzespół (différentielles)																																									
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Trientalis europaea</i>	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Homogyne alpina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Ch. związku (C. de l'alliance)																																									
<i>Adenostylin alliariae</i>					+	+	+	+	1								+	+	+	+	+	+	+	1		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Mulgedium alpinum</i>	+				+	+	+	+				+				+									1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Ch. rzędu (C. de l'ordre) <i>Calamagrostietalia</i> i klasy (C. de la classe) <i>Betulo-Adenostyletea</i>																																									
<i>Rumex arifolius</i>	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
<i>Calamagrostis villosa</i>	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Veratrum lobelianum</i>			+	+		1	+		1				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Senecio nemorensis</i>		+		+	+	+	+		+	+			+	1		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Ranunculus platanifolius</i>	+					+				+																															
<i>Polygonatum verticillatum</i>			+							+			+	+	1	+																									
<i>Luzula nemorosa</i> var. <i>cuprina</i>	+														+																										
<i>Aconitum callibotryon</i>																																									
<i>Hypericum maculatum</i>																																									
<i>Betula carpatica</i> b/c																	+/+																								
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>																																									
Towarzyszające (compagnes)																																									
<i>Oxalis acetosella</i>	1	1	2	+	1		1	1	1	1	2	+	1	1	1	+	+	1	1	+	1	+	1	+		+															
<i>Polygonum bistorta</i>			+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Rubus idaeus</i>			+		+					1	+		1	+									1		+	+															
<i>Brachythecium reflexum</i>	+	+	+		+	1	+	+	+	+	+	1		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Melandrum rubrum</i>										+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Gentiana asclepiadea</i>	+	+		+		+	+			+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	+	+				1		+	2			+												1	1		+	+													
<i>Polytrichum formosum</i>	+	+			+		+		1		+	+											1	1		+	+														
<i>Streptopus amplexifolius</i>		+									+																														
<i>Stellaria nemorum</i>					1																																				
<i>Deschampsia caespitosa</i>		+						+				+																													
<i>Majanthemum bifolium</i>		+	+									+	+																												
<i>Dryopteris filix-mas</i>																																									
<i>Isoeterygium elegans</i>				+																																					
<i>Milium effusum</i>					+																																				
<i>Solidago virga-aurea</i>		+																																							
<i>Pohlia nutans</i>			+	+																																					
<i>Polytrichum gracile</i>				+																																					
<i>Dryopteris austriaca</i>					+																																				
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>																																									
<i>Brachythecium starkei</i>				1																																					
<i>Bryum</i> sp.																																									
<i>Prenanthes purpurea</i>																																									
<i>Rhodobryum roseum</i>																																									

Ponadto w dwu zdjęciach (sporadiques): *Brachythecium rutabulum* + (19, 29), *Chrysosplenium alternifolium* + (26, 39), *Dryopteris spinulosa* + (23, 30), *Lilium martagon* + (23, 24), *Pellia* sp. + (9, 30), *Plagiothecium laetum* + (11, 36); w jednym zdjęciu (sporadiques) — w 2: *Atrichum undulatum* +, *Galium saxatile* +; w 9: *Mnium* sp. +; w 10: *Calamagrostis arundinacea* +; w 13: *Lophocolea heterophylla*

nione w całym piętrze subalpejskim Karkonoszy, zwłaszcza w Kotłach i na rozległych zboczach szczytowych odcinków dolin. Szczególnie znaczną powierzchnię zajmuje to zbiorowisko w Kotle Szrenickim. Duże płaty *Athyrium alpestris* występują także często w strefie górnej granicy lasu w kompleksie z płatami paprociowego boru świerkowego.

Zespół ziołorośli paprociowych występuje w Karkonoszach w dwu postaciach: jako podzespół typowy (*Athyrium alpestris typicum*), bez własnych gatunków wyróżniających, lecz z obficie reprezentowaną grupą gatunków charakterystycznych związku i rzędu, oraz jako podzespół śmiałka pogiętego (*Athyrium alpestris deschampsietosum*), z gatunkami wyróżniającymi: *Deschampsia flexuosa*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium myrtillus* i *Homogyne alpina* i nieco słabiej reprezentowaną grupą gatunków charakterystycznych. Gatunki wyróżniające tego podzespołu, występujące z dużą stałością, lecz bardzo nielicznie, należą do stałych składników zbiorowisk borowych i kosówkowych, a większość z nich jest wręcz charakterystyczna dla zespołów klasy *Vaccinio-Piceetea*. Zbiorowisko *Athyrium alpestris deschampsietosum* stanowi zatem postać zespołu ekologicznie i florystycznie nawiązującą do grupy wysokogórskich zbiorowisk borowych.

Ziołorośla paprociowe występują, jak wspomniano, głównie w kotłach i szerokich, podobnych do kotłów, lejkach spływowych górnych odcinków dolin. Zaznaczają się wyraźnie różnice w rozmieszczeniu obu wyróżnionych podzespołów: o ile *Athyrium deschampsietosum* występuje, z różną częstością, prawie we wszystkich tych miejscach, o tyle płaty *Athyrium typicum* spotykamy tylko w dobrze wykształconych, prawdziwych kotłach polodowcowych. Nie można przy tym wykazać statystycznej zależności między zróżnicowaniem na podzespoły a wysokością bezwzględną: rozsiew poszczególnych stanowisk z uwagi na położenie nad poziomem morza jest w obu podzespółach statystycznie podobny. Ujawnił się natomiast związek z warunkami typograficznymi: istnieje statystycznie zweryfikowana korelacja występowania *Athyrium deschampsietosum* w miejscach o jednorodnej i raczej ubogiej rzeźbie stoku, jak lejki szczytowe i słabo wykształcone mniejsze kotły (np. Kocioł Szrenicki, Jagniątkowski itp.), a *Athyrium typicum* w prawdziwych kotłach o urozmaiconej, skalisto-trawiastej budowie stoków (np. Śnieżne Kotły, oba Kotły Stawów). Fakt ten łącznie z ekologiczno-socjologicznym charakterem gatunków wyróżniających podzespoły nasuwa przypuszczenie, że *Athyrium typicum* jest naturalnym i pierwotnym zbiorowiskiem na tych stanowiskach ziołorośli paprociowych, gdzie rozwój boru świerkowego lub zarośli kosówki jest z natury niemożliwy ze względów mikroklimatycznych i orograficznych, natomiast *Athyrium deschampsietosum* jest dynamiczno-genetycznie związane z wspomnianymi zbiorowiskami z klasy *Vaccinio-Piceetea*. «Borowe» gatunki wyróżniające *Athyrium deschampsietosum* należałoby zatem uważać za relikty po dawniejszych zbiorowiskach drzewiastych, albo za pionierów wskazujących na kierunek przebiegającej obecnie sukcesji ekologicznej. Która alternatywa jest w poszczególnych przypadkach słuszna, nie można rozstrzygnąć bez specjalnych badań.

Niezależnie od diskutowanego zagadnienia należy stwierdzić, że istnieją w Karkonoszach liczne przypadki, w których ziołorośla paprociowe mają niewątpliwie charakter naturalnego lub antropogenicznego zbiorowiska za-

stępczego, szczególnie w obszarze siedliskowym *Piceetum hercynicum filicetosum*. Zniszczenie lub przerzedzenie drzewostanu w wilgotnym górnoreglowym borze świerkowym, zwłaszcza w wyższych położeniach, powoduje bujny rozwój światłolubnej roślinności zielnej, a w szczególności *Athyrium alpestre* i innych gatunków ziołoroślowych. Powstaje w ten sposób stopniowo zbiorowisko identyczne z *Athyrietum alpestris deschampsietosum*. Trwałość takich układów jest różna; w niektórych przypadkach, np. w strefie walki u górnej granicy lasu, może być znaczna, z uwagi na trudności naturalnego odnowienia świerka. Mamy tu przykład, że zbiorowisko naturalne i trwałe w pewnym piętrze, w tym przypadku subalpejskim, może schodzić dość daleko w piętro niższe (tu: górnoreglowe) w charakterze zbiorowiska zastępczego.

#### c<sub>2</sub>. Subalpejskie traworośla — *Calamagrostion*

Związek ten obejmuje wysokogórskie zbiorowiska zielne, w których gatunkami budującymi są wysokie rośliny trawiaste, nadające fitocenozie wygląd łąkowy. Są to zbiorowiska zasadniczo naturalne lub rzadziej antropogeniczne, nie użytkowane jednak przez człowieka, tj. nie koszone, wypasane ani nawożone. Gatunkami charakterystycznymi związku *Calamagrostion* są w Karkonoszach: *Calamagrostis villosa*, *Luzula nemorosa* var. *cuprina*, *Alectorolophus pulcher*, *Hypericum maculatum* i *Crepis conyzifolia*; do charakterystycznej kombinacji gatunków należą również liczne gatunki wspólne traworoślom i ziołoroślom oraz stałe gatunki towarzyszące, np. *Deschampsia flexuosa*, *Homogyne alpina*, *Polygonum bistorta*, *Solidago virga-aurea*, *Vaccinium myrtillus* i in.

Subalpejskie traworośla występują przede wszystkim w piętrze kosówki i wyższych częściach piętra regla górnego, zajmując rozległe i dość strome stoki, zbocza dolin i kotłów, żleby i utrwalone piargi; siedlisko jest dostatecznie, lecz nie nadmiernie wilgotne, zimą z obfitą pokrywą śnieżną. Czynnikiem hamującym rozwój zarośli kosówki, a niekiedy nawet boru świerkowego, i m. in. warunkującym występowanie traworośli są lawiny śnieżne; szczególnie w niższych położeniach występowanie naturalnych płatów traworośli wiąże się dość ściśle z torami lawin. Zubożałe florystycznie traworośla powstają ponadto jako antropogeniczne zbiorowisko zastępcze w wyżej położonych partiach obszaru siedliskowego typowego boru świerkowego.

W Karkonoszach można zidentyfikować dwa zespoły traworośli: *Crepido-Calamagrostietum villosae* i *Bupleuro-Calamagrostietum arundinaceae*, wyróżnione po czeskiej stronie przez J. Jenika (1961).

#### Traworośle z trzcinnikiem owłosionym — *Crepido-Calamagrostietum (villosae)*

Najbardziej rozpowszechnionym w Karkonoszach typem traworośla jest zbiorowisko z panującym trzcinnikiem owłosionym *Calamagrostis villosa*; przedstawia ono florystycznie i ekologicznie uboższy typ roślinności traworoślowej. Pogląd na strukturę i skład florystyczny tego zbiorowiska dają zdjęcia zestawione w tabeli XI.

Zbiorowisko, wyróżnione przez Jenika (1961) pod nazwą *Crepido-Calamagrostietum villosae*, jest stosunkowo słabo scharakteryzowane pod względem systematyczno-fitosocjologicznym; w szczególności, jak na razie,



brak mu lokalnie dobrych gatunków charakterystycznych. *Calamagrostis villosa*, niewątpliwie, osiąga w tym zespole optimum ekologiczne, ma jednak poza tym bardzo szeroką amplitudę fitosocjologiczną. Pozostałe gatunki charakterystyczne, *Crepis conyzifolia* i *Carex atrata*, występują w naszej tabeli z niską stałością i skutkiem tego mają bardzo ograniczoną wartość diagnostyczną przy identyfikacji poszczególnych płatów. Lokalnie w ramach związku *Calamagrostion* omawiany zespół charakteryzuje praktycznie tylko wyraźna dominacja *Calamagrostis villosa* i brak gatunków przewodnich dla drugiego zespołu traworoślowego, tj. *Bupleuro-Calamagrostietum arundinaceae* (patrz niżej).

Zespół *Crepido-Calamagrostietum* jest typowym zbiorowiskiem zielnym piętra subalpejskiego; 80% wszystkich płatów zestawionych w tabeli XI leży w granicach od 1260 do 1420 m n.p.m. Najwyższe stanowiska znamy przy 1470 m n.p.m. na zboczu Śnieżki, najniższe — w dolnej części lejka ściekowego w tzw. Kotle Szrenickim około 1180 m n.p.m.; fragmenty zespołu schodzą mogą dolinami jeszcze nieco niżej. Omawiane zbiorowisko występuje przede wszystkim w kotłach i zbliżonych do nich rozległych lejkach spływowych w szczytowych obszarach dolin oraz na dość stromych, jednostajnych lawiniastych zboczach, a ponadto na trawiastych stokach dolin i łagodnych żlebów. Zajmuje ono z reguły zbocza lekko wklęsłe, z obfitą i dość długotrwałą pokrywą śnieżną, obficie nawodnione wiosną, a umiarkowanie wilgotne w lecie i wczesną jesienią. Najczęstszym typem gleby jest mezotroficzna, subalpejska darniowa gleba brunatna lub skrytobelicowa, wyraźnie zakwaszona w górnych poziomach, z dobrze wykształconą warstwą próchnicy moderowej; w wilgotnych postaciach zespołu zaznaczają się w glebie procesy glejowe.

Decydującym czynnikiem siedliskowym, utrzymującym traworośle w konkurencji z zaroślami kosówki lub górnoreglowym borem świerkowym jest przede wszystkim mechaniczne działanie lawin śnieżnych.

W strefie górnej granicy lasu w piętrze regla górnego, wskutek zniszczenia drzewostanu przez czynniki naturalne lub antropogeniczne, wykształcają się często zubożałe florystycznie płaty zespołu *Crepido-Calamagrostietum* jako wtórne zbiorowiska zastępcze. Płaty tego zespołu mają w obszarze siedliskowym typowego boru świerkowego (*Piceetum hercynicum typicum*) analogiczne znaczenie jak płaty *Athyrium alpestris* w obszarze siedliskowym boru paprociowego (*Piceetum hercynicum filicetosum*): traworośla trzcinnikowe i ziołorośla paprociowe są analogicznymi zbiorowiskami zastępczymi w dynamicznych kręgach zbiorowisk dwu różnych podzespołów górnoreglowego boru świerkowego.

#### Traworośle z trzcinnikiem leśnym — *Bupleuro-Calamagrostietum* (*arundinaceae*)

Traworośla z trzcinnikiem leśnym są florystycznie najbogatszym i najciekawszym zbiorowiskiem w subalpejskim piętrze Karkonoszy. Są to naturalne, wysokie łąki wysokogórskie z panującymi *Calamagrostis arundinacea* i *Calamagrostis villosa* oraz z udziałem okazałych, pięknie kwitnących bylin, jak *Lilium martagon*, *Digitalis grandiflora*, *Geranium silvaticum*, *Phyteuma spicatum* i in. Skład florystyczny tego zbiorowiska przedstawia tabela XII.

Jako odrębny zespół pod nazwą *Bupleuro-Calamagrostietum arundinaceae* zbiorowisko to zostało wyróżnione przez Jenika (1961) po czeskiej stronie Karkonoszy.

Za gatunki charakterystyczne zespołu uważać można lokalnie w piętrze subalpejskim: *Calamagrostis arundinacea*, *Anemone narcissiflora*, *Poa chaixii* (?) i, nie wymienione w tabeli XII, *Bupleurum longifolium*. Ponadto gatunkami wyróżniającymi w stosunku do *Crepido-Calamagrostietum* są: *Geranium silvaticum*, *Phyteuma spicatum* i *Thesium alpinum*, a w niektórych postaciach zespołu jeszcze *Pleurospermum austriacum* i *Digitalis grandiflora*. Znamienne dla zespołu jest poza tym sporadyczne występowanie licznych gatunków z dolnoregłowych lasów liściastych z rzędu *Fagetalia*, jak *Dryopteris filix-mas*, *Prenanthes purpurea*, *Daphne mezereum*, *Convallaria maialis*, *Primula elatior* i *Paris quadrifolia*; Jenik (1961) wymienia ponadto *Asarum europaeum*, *Asperula odorata*, *Galeobdolon luteum*, *Melica nutans*, *Poa nemoralis*, *Pulmonaria obscura* i in. Charakterystyczne i wyróżniające gatunki zespołu mają niewątpliwie nieco ciepłolubny charakter; to samo należy powiedzieć o występowaniu w piętrze subalpejskim wymienionej grupy gatunków leśnych. *Bupleuro-Calamagrostietum* ma zatem osobliwy skład florystyczny, w którym obok wysokogórskich roślin alpejsko-subalpejskich występują leśne rośliny dolnoregłowe i niżowe.

*Bupleuro-Calamagrostietum* występuje w KPN wyłącznie w niższych częściach kotłów polodowcowych; najlepiej wykształcone płaty spotykamy w Małym Śnieżnym Kotle na utrwalonym piargu bazaltowym i w Kotle Małego Stawu. Obszar siedliskowy tego zespołu jest ściśle określony przez warunki topograficzne: zbiorowisko to występuje prawie wyłącznie na wypukłych, dość stromych stokach, zwykle na utrwalonych piargach, u podnóża ścian skalnych po stronie zawietrznej, przy czym 80% zdjęć zestawionych w tabeli XII wykazuje ekspozycję wschodnią lub południowo-wschodnią. (Biorąc pod uwagę niewielką liczbę obserwacji oszacowano statystycznie ten procent i stwierdzono przy 95,4% poziomie ufności, że prawdziwa frakcja wymienionych ekspozycji leży w granicach 60,4—91,3%, jest więc na pewno istotnie większa niż pozostałych ekspozycji. Związek występowania omawianego zespołu ze wschodnią ekspozycją można zatem uważać za statystycznie udowodniony). Zgodnie z przedstawioną przez Jenika (1961) teorią «systemów anemo-orograficznych» stanowiska *Bupleuro-Calamagrostietum* leżą w strefie zawietrznej turbulencji w zasięgu lokalnych wiatrów Mumlawy i Białej Łaby. Następstwem tego jest bardzo obfita zimowa pokrywa śnieżna, która jednak na wiosnę szybko topnieje pod wpływem zjawisk föhnu i nie powoduje wydatnego skrócenia okresu wegetacji, a wypukłość stoku ułatwia szybki odpływ wody i osuszenie gleby, wyraźnie widoczne w lecie i jesieni. Siedlisko jest zatem stosunkowo suche i ciepłe, co umożliwia występowanie subtermofilnych gatunków — znamienne dla omawianego zespołu. Decydujące znaczenie ekologiczne mają zatem w przypadku *Bupleuro-Calamagrostietum* czynniki orograficzne i lokalnoklimatyczne. Czynnikiem powstrzymującym rozwój zarośli kosówki są przy tym częste i silne lawiny.

Gleby w traworoślu z trzcinikiem leśnym są wyraźnie żyźniejsze i słabiej zakwaszone niż w *Crepido-Calamagrostietum*. Mają one charakter subalpejskiej darniowej gleby brunatnej z dobrze wykształconym horyzontem



próchniczno-akumulacyjnym i mulłowo-moderową próchnicą. Na podłożu bazaltowym w Małym Śnieżnym Kotle wykształca się na głębokiej, próchnicznej glebie szczególnie bogata postać zbiorowiska.

*Bupleuro-Calamagrostietum* jest w Karkonoszach zbiorowiskiem niewątpliwie bardzo starym i w pewnym sensie reliktowym. Zdaniem Jenika (1961) obszar siedliskowy tego zespołu nie był porośnięty lasem nawet w okresie postglacjalnego optimum klimatycznego.

Według dotychczasowych danych ze śląskiej części Karkonoszy można w ramach zespołu *Bupleuro-Calamagrostietum* wyróżnić dwie niższe jednostki, a mianowicie normalną oraz bogatszą z *Pleurospermum austriacum* i *Digitalis grandiflora* jako gatunkami wyróżniającymi. Ekologia tych zbiorowisk nie jest jeszcze poznana.

Traworośla z trzcinnikiem leśnym, jako rzadkie i reliktowe zbiorowiska o swoistej strukturze i ekologii, powinny być w KPN szczególnie troskliwie chronione na wszystkich stanowiskach.

#### d. Subalpejskie murawy typu „psiary” — *Carici rigidae-Nardetum*

W wyższych partiach grzbietowej części Karkonoszy występują na dużych powierzchniach zwarte niskie murawy z bezwzględnie panującą bliźniczką *Nardus stricta*; analogiczne zbiorowiska w Karpatach mają ludową nazwę «psiary». Zbiorowiska te są bardzo jednostajne i ubogie florystycznie; przeciętna liczba gatunków w zdjęciu mieści się w przedziale 17,1—20,1. Skład florystyczny subalpejskich «psiar» w Karkonoszach przedstawiają zdjęcia nr 6—31 w tabeli XIII.

Murawy bliźniczkowe w subalpejskim piętrze Karkonoszy tworzą odrębny zespół regionalny *Carici (rigidae)-Nardetum*, reprezentujący (jako jedyny zespół w tym piętrze) związek *Eu-Nardion* i rząd *Nardetalia*. Gatunkami charakterystycznymi zespołu są piętrowo: *Nardus stricta* (występująca masowo jako dominant), *Luzula sudetica* i *Lycopodium alpinum*; regionalnym gatunkiem wyróżniającym w stosunku do wikaryzujących zespołów grupy wysokogórskich *Nardetów* jest *Carex rigida* — gatunek alpejsko-arktyczny o suboceanicznym typie zasięgu, w Polsce pospolity w subalpejskim piętrze Karkonoszy i bardzo rzadki w alpejskim piętrze Tatr Wysokich. Zespół *Carici-Nardetum* różni się od występującego w piętrach reglowych zespołu *Hieracio-Nardetum* (por. str. 68) udziałem roślin wysokogórskich, wśród nich przede wszystkim wspomnianej *Carex rigida* oraz gatunków sporadycznie przechodzących z zespołów klasy *Caricetea curvulae*, jak *Hieracium alpinum*, *Lycopodium selago* fo. *imbricatum*, *Agrostis rupestris*, *Primula minima* i in. Natomiast charakterystyczne dla *Hieracio-Nardetum* okazałe gatunki *Arnica montana* i *Hypochoeris uniflora* pojawiają się w subalpejskich «psiarach» bardzo rzadko i pojedynczo.

Fitocenozy zespołu *Carici-Nardetum* występują w Karkonoszach mniej więcej na wysokości od 1320 do 1500 m n.p.m. z maksimum frekwencji w przedziale 1440—1480 m n.p.m. Zajmują z reguły miejsca płaskie i położe: 65,4% zbadanych płatów wykazuje nachylenie nie przekraczające 5°, a tylko w 15,5% przypadków stwierdzono nachylenie większe niż 10°. Fakt ten,



łącznie z grzbietowym położeniem przeważnej większości płatów, wyklucza działanie lawin jako czynnika ekologicznego, tak istotnego w przypadku traworośli. Na rozmieszczenie subalpejskich muraw bliźniczkowych nie wpływa również w sposób widoczny kierunek ekspozycji stoku. Grubość pokrywy śnieżnej i okres jej zalegania nie odbiegają, zdaje się, od wartości przeciętnych w danych wysokościach bezwzględnych.

Typową glebą w zespole *Carici-Nardetum* jest dystroficzny ranker alpejski lub subalpejski ranker bielcowy z grubą warstwą próchnicy moderowej. Gleba jest silnie zakwaszona, zwłaszcza w poziomie próchniczo-akumulacyjnym i bardzo uboga w składniki pokarmowe. Wilgotność gleby utrzymuje się na ogół w granicach normalnych, istnieje jednak również wilgotniejsza postać zespołu. Skutkiem niekorzystnych warunków środowiska produkcja masy roślinnej w murawach bliźniczkowych jest niska.

*Carici-Nardetum* rozmieszczone jest po śląskiej stronie Karkonoszy przeważnie w dwu rejonach: zachodnim między Twarożnikiem a Śnieżnymi Kotłami i wschodnim od Smogorni do Równi pod Śnieżką. Obok najczęstszej postaci typowej spotyka się lokalnie postać wilgotną ze *Sphagnum nemoreum*, *Sph. girgensohnii* i *Polytrichum strictum* jako gatunkami wyróżniającymi (por. tab. XIII). Oprócz rozległych, jednorodnych płatów o dużych biochorach występują często układy, w których murawy bliźniczkowe tworzą mozaikowy kompleks z fitocenozą zespołu *Pinetum mughi*.

Zbiorowiska typu «psiary», położone w obszarze klimaksowym zarośli kosówki, prawdopodobnie nie należą do pierwotnej roślinności naturalnej, a w każdym razie ich obecny obszar siedliskowy jest wielokrotnie większy niż mógł być w warunkach pierwotnego krajobrazu. Decydujące znaczenie miały tu czynniki antropogeniczne, a mianowicie pasterstwo, uprawiane w Karkonoszach na dużą skalę jeszcze w połowie ubiegłego wieku. Celem zwiększenia terenów dla wypasu owiec wypalano na dużych powierzchniach zarośla kosówki i protegowano rozprzestrzenianie się muraw bliźniczkowych, powstających spontanicznie. Zespół *Carici-Nardetum* jest zatem na większej części swej dzisiejszej biochory genetycznie wtórnym zbiorowiskiem zastępczym. Pomimo zaniechania gospodarki pasterskiej w Karkonoszach mniej więcej od stu lat, zespół muraw bliźniczkowych utrzymuje się jednak w przestrzenno-dynamicznej równowadze z zespołem kosówkowym, nie wykazując wyraźnych tendencji regresywnych. Nasuwa to przypuszczenie, że czynnik antropogeniczny spowodował w tym przypadku zmianę kompleksu stosunków ekologicznych bądź to w formie trudno odwracalnych zmian siedliska, przekształconego w nowy biotop, bądź też w formie przechylenia równowagi biocenotycznej na korzyść dominanta, który raz opnowawszy siedlisko uniemożliwia lub przynajmniej skutecznie hamuje powrót dawnych dominantów. W warunkach chwiejnej równowagi ekologicznej w pobliżu górnej granicy obszaru kosówki zjawisko takie byłoby zupełnie możliwe. Zgodnie z tym przypuszczeniem zespół *Carici-Nardetum* należałoby w Karkonoszach uważać za wtórne wprawdzie, lecz dziś już utrwalone, potencjalne zbiorowisko naturalne w pewnym obszarze siedliskowym. Zagadnienie to nie jest jednak jeszcze ostatecznie rozstrzygnięte i wymaga specjalnych badań historyczno-syndynamicznych.



TABELA XIV

Subalpejskie torfowiska wysokie — *Empetro-Trichophoretum austriaci* (Zlatn. 1928) Jen. 1961

Nr kolejny (numéros)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nr zdjęcia (numéros des relevés)	3538		3551		3544			3547		3545		3553
Wysokość npm. (altitude) m	1420	3552	1460	3549	1380	3546	3550	1200	3548	1370	3554	1380
Ekspozycja (exposition)	—	—	—	—	NNE	NEE	E	SEE	SE	NE	NNE	NNE
Nachylenie (inclinaison) °	0	0	0	0	+	5	+	+	5	5	10	5
Zwarcie warstwy ziół % (recouvrement d. l. strate herbacée)	80	70	60	70	40	70	80	70	90	80	70	80
Zwarcie warstwy mszaków % (recouvrement d. l. strate muscinale)	90	90	100	80	90	90	70	80	50	90	90	90
Powierzchnia zdjęcia w m <sup>2</sup> (surface du relevé en m <sup>2</sup> )	120	100	100	100	100	50	100	100	100	25	60	80
Liczba gatunków w zdjęciu (nombre des espèces)	17	18	18	14	17	14	18	17	18	17	17	17
Ch. klasy (C. de la classe) <i>Oxycocco-Sphagnetea</i>												
<i>Eriophorum vaginatum</i>	2	2	1	+	2	+	+	2	2	2	2	2
<i>Carex pauciflora</i>	+	1	1	+	3	.	1	1	2	2	2	2
<i>Polytrichum strictum</i>	2	1	1	.	1	1	1	.	1	2	1	2
<i>Trichophorum caespitosum</i> ssp. <i>austriacum</i>	3	2	3	3	.	2	3	.	1	1	.	.
<i>Sphagnum nemoreum</i>	2	.	.	.	1	2	.	2	.	3	.	.
<i>Oxycoccus quadripetalus</i>	.	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	1
<i>Sphagnum compactum</i>	.	2	1	2	.	3	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum robustum</i>	.	.	1	+	.	.	1	.	.	.	.	3
<i>Mylia anomala</i>	.	.	1	.	.	.	2	+	.	.	.	.
<i>Drosera rotundifolia</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum bergeri</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum papillosum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Wyróżniające odmiany (différentielles)												
CCI <i>Andromeda polifolia</i>	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus mughus</i>	+	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CCI <i>Sphagnum rubellum</i>	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CCI <i>Sphagnum lindbergii</i>	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CCI <i>Sphagnum apiculatum</i>	.	.	.	+	4	2	.	.	1	3	3	2
<i>Nardus stricta</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	2	1	+	+
<i>Trientalis europaea</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	1	+
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	.	.	.	.	+	.	+	1	2	+	.	.
<i>Juncus filiformis</i>	.	.	.	.	.	3	.	2	.	.	+	1
CCI <i>Sphagnum magellanicum</i>	.	.	.	.	.	.	3	4	2	.	+	.
<i>Molinia coerulea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	+
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
Towarzyszzące (compagnes)												
<i>Calluna vulgaris</i>	+	3	1	1	+	.	2	2	1	+	.	1
<i>Vaccinium uliginosum</i>	+	.	.	1	+	+	1	1	1	1	1	3
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	+	+	.	.	1	1	+	1	+	+	1
<i>Carex limosa</i> + <i>C. magellanica</i>	1	.	+	+	2	+	.	.	1	.	.	+
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	+	+	.	.	+	.	1	+	+	1	.
<i>Cetraria islandica</i>	+	1	+	1	.	+	.	.	1	.	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.
<i>Aulacomnium palustre</i>	+	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.
<i>Calligon stramineum</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Gymnocolea inflata</i>	.	.	.	3	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Carex fusca</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.
<i>Polytrichum commune</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	3	.

Ponadto w jednym zdjęciu — w 1: *Sphagnum* sp. 2; w 2: *Cladonia* sp. +, *Hylocomium splendens* +; w 3: *Cladonia rangiferina* +, *Sphagnum quinquefarium* 1; w 4: *Cladonia mitis* +; w 5: *Luzula sudetica* +, *Pedicularis sudetica* +, *Salix lapponum* +, *Viola biflora* +; w 6: *Entodon schweberi* +, *Lepidozia* sp. +; w 7: *Juncus squarrosus* 1, *Melampyrum pratense* +, *Polytrichum attenuatum* 1; w 8: *Dicranum scoparium* +; w 9: *Veratrum lobelianum* +; w 10: *Melampyrum silvaticum* +; w 11: *Barbilophzia florkei* +; w 12: *Carex rostrata* +; *Drepanocladus fluitans* +.

**e. Subalpejskie torfowiska wysokie *Empetro-Trichophoretum austriaci* (prov.)**

Torfowiska wysokie są w Karkonoszach rozpowszechnione, zwłaszcza w piętrach regla górnego i kosówki, nie zajmują jednak na ogół większych powierzchni; występują najczęściej w mozaikowym kompleksie z bagiennym borem świerkowym lub swoistymi postaciami zarośli kosówki i przeważnie mają charakter przejściowych zbiorowisk zastępczych. Jako trwałe zbiorowiska naturalne spotykamy torfowiska wysokie w wierzchowinowych partiach grzbietu głównego, gdzie tworzą one specjalny zespół, opisany przez Jenika (1961) jako *Empetro-Trichophoretum austriaci*. Według naszych, nie zakończonych jeszcze badań, jednostka ta ujęta została zbyt szeroko, obejmując zbiorowiska dość różne pod względem florystyczno-ekologicznym, które w przyszłości będą musiały być ściślej odgraniczone. Prowizorycznie przyjmujemy zespół *Empetro-Trichophoretum* w ujęciu Jenika, przewidując jednak, że zakres tego zespołu zostanie zawężony.

Subalpejskie torfowisko wysokie w Karkonoszach jest bezleśnym zbiorowiskiem, w którym główną rolę odgrywają pokrojowo podobne do traw wąskolistne byliny z rodziny turzycowatych (*Cyperaceae*) oraz mchy-torfowce. W typowej postaci zbiorowisko tworzy subtelny, drobnopowierzchniowy kompleks mozaikowy, w którym właściwe *Empetro-Trichophoretum* zajmuje kępki, podczas gdy dolinki porasta drobnoturzycowy zespół *Caricetum limosae*. Oba zespoły, sprzężone w sukcesyjno-genetyczny kompleks regeneracyjny, pozostają w stanie dynamicznej równowagi. W terminalnych lub degeneracyjnych fazach zespołu wzrasta fizjonomiczne znaczenie drobnych krzewinek.

W składzie florystycznym omawianego zbiorowiska (por. tab. XIV) na pierwszy plan wybija się grupa gatunków wysokotorfowiskowych, charakterystycznych dla klasy *Oxycocco-Sphagnetea*; w nietypowych postaciach przejściowych pewną rolę odgrywać mogą gatunki torfowisk przejściowych (*Scheuchzerio-Caricetea fuscae*) lub zbiorowisk borowych (*Vaccinio-Piceetea*). Gatunkami charakterystycznymi zespołu są lokalnie *Trichophorum caespitosum* ssp. *austriacum*, *Carex pauciflora* i *Sphagnum lindbergii*; za regionalne gatunki wyróżniające uważać można *Carex rigida*, *Empetrum hermaphroditum* i *Rubus chamaemorus* — są to gatunki reprezentujące element arktyczny, nadający karkonoskim torfowiskom subalpejskim swoiste piętno geograficzne. Wśród nich *Rubus chamaemorus* jest niezwykle rzadkim gatunkiem reliktowym i stanowi jedną z największych osobliwości florystycznych Karkonoszy; większość karkonoskich stanowisk tego interesującego gatunku leży zresztą po czeskiej stronie.

Tabela XIV przedstawia skład florystyczny subalpejskich torfowisk wysokich w Karkonoszach. Typową postać zespołu reprezentuje grupa zdjęć nr 1—4 z gatunkami wyróżniającymi: *Andromeda polifolia*, *Pinus mughus*, *Sphagnum rubellum* i *Sph. lindbergii*. Gatunki wysokotorfowiskowe panują bezwzględnie; udział gatunków borowych jest minimalny. Kosówka występuje w postaci wybitnie karłowatej w małych skupieniach nie wykazujących tendencji do tworzenia fragmentów zespołu *Pinetum mughi*. Tylko w tej postaci zespołu występują najrzadsze, najbardziej charakterystyczne gatunki

*Sphagnum lindbergii* i *Rubus chamaemorus*. Zbiorowisko to zajmuje depresje na wierzchowinowej penieplenie głównego grzbietu; jego stanowiska odznaczają się brakiem ekspozycji i nachylenia. Gospodarka wodna jest całkowicie ombrofilna; warto przy tym zaznaczyć, że stanowiska typowej postaci *Empetro-Trichophoretum* leżą w strefie maksymalnej w Karkonoszach ilości opadów. Glebę stanowi kwaśna, dystroficzna gleba wysokotorfowa, wytworzona z pokładu torfu sfagnowego o znacznej miąższości.

Pozostałe zdjęcia (nr 5—12) reprezentują postać przejściową między typowym torfowiskiem wysokim a zespołami bagiennoborowymi. W składzie florystycznym wydatnie wzrasta udział gatunków charakterystycznych dla klasy *Vaccinio-Piceetea*, jak *Vaccinium uliginosum*, *V. myrtillus*, *Empetrum hermaphroditum*, *Trientalis europaea* i in. Zwiększa się również domieszka gatunków torfowisk przejściowych z klasy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* jak *Carex limosa*, *C. fusca*, *Juncus filiformis*, *Calliergon stramineum* i in. W warstwie mchów panującymi gatunkami są *Sphagnum acutifolium* i *Sph. recurvum*. Zbiorowisko to występuje statystycznie wyraźnie niżej niż właściwe *Empetro-Trichophoretum*, na zboczach w partii podszczytowej w zagłębieniach i nieckach wykazujących nieznaczne, ale zawsze uchwytnie nachylenie i ekspozycję. Skutkiem tego w dochodzie wodnym, obok przeważających wód opadowych, zaznacza się udział powierzchniowych i wglębnych wód spływających po stoku, co powoduje pewne złagodzenie dystrofii środowiska. Pokład torfu jest zwykle stosunkowo płytszy a powierzchniowa warstwa gleby bywa miejscami okresowo podsuszona. Przyrost masy torfowej jest zazwyczaj zahamowany, co umożliwia osiedlanie się krzewinek i w pewnych przypadkach zarastanie torfowiska przez zespół zarośli kosówki lub nawet bagiennego boru świerkowego.

Zespół *Empetro-Trichophoretum* jest w swej postaci typowej niewątpliwie bardzo starym postglacjalnym zbiorowiskiem reliktowym, utrzymującym się w Karkonoszach w najwyższej części piętra subalpejskiego dzięki właściwościom klimatu ogólnego, podkreślonym jeszcze przez stosunki topograficzno-mikroklimatyczne. Najlepiej wykształcone płaty tego zespołu spotykamy po śląskiej stronie tylko na Równi pod Śnieżką i poniżej Smogorni. Płaty te, położone w miejscach ustronnych bezpośrednio przy granicy politycznej, nie są na ogół zagrożone przez masowy ruch turystyczny, powinny być jednak troskliwie chronione przed możliwymi zmianami środowiska, a zwłaszcza naturalnych stosunków wodnych. Szczególnie destruktywne i nieodwracalne następstwa miałyby tu jakiegokolwiek podsuszenie terenu.

#### f. Alpejskie murawy halne z porostami — *Carici-Festucetum supinae*

Piętro alpejskie, czyli halne, wykształcone jest w Karkonoszach tylko fragmentarycznie z powodu zbyt małej wysokości bezwzględnej tych gór. Obejmuje ono jedynie górną część stożka Śnieżki i, być może, szczyt Wielkiego Szyszaka. Charakterystycznym zbiorowiskiem roślinnym piętra alpejskiego są w Europie zespoły klasy *Caricetea curvulae*, reprezentowanej w Polsce przez podzwiazek *Juncion trifidi*. Występujące w Karkonoszach murawy halne, należące do tej grupy, tworzą osobny zespół regionalny — *Carici (rigidae) — Festucetum supinae*. Zbiorowisko to ma charakter dość luźnych,

TABELA XV

Alpejskie murawy halne — *Carici-Festucetum supinae* (Jenik 1961) Mat. 1967

Nr kolejny (numéros)	forma alpejska (forme alpine)											forma subalpejska (sous-alpine)													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Nr zdjęcia (numéros des relevés)	1350		1892		1894		1896		1891		3543		3542		3388		3394		3383		3387		3391		3389
Wysokość n.p.m. (altitude) m	1550	1890	1410	1893	1440	1895	1560	1897	1410	1898	1495	1508	1505	1450	1500	1480	1480	1500	1490	1500	1490	1505	1490	1490	
Ekspozycja (exposition)	NE	N	NNW	SWW	NEE	NNE	NNE	NE	NNW	NNE	NNW	N	SWW	—	—	NE	N	NNW	NNW	NWW	—	—	—	—	—
Nachylenie (inclinaison) °	15	15	10	+	10	10	5	+	5	5	20	5	10	—	—	5	5	+	5	+	—	—	—	—	—
Zwarcie warstwy ziół w % (recouvr. de la strate herbacée)	70	60	50	70	70	80	70	70	60	60	70	50	70	60	60	80	70	70	70	60	60	60	70	60	70
Zwarcie warstwy mchów i porostów w % (recouvr. de la strate muscinale)	70	50	70	50	50	50	50	50	60	50	10	10	10	10	20	20	20	20	20	10	20	30	10	10	10
Powierzchnia zdjęcia w m <sup>2</sup> (surface du relevé en m <sup>2</sup> )	50	80	100	150	100	100	150	150	100	150	100	100	150	25	25	20	25	25	30	25	25	25	25	20	25
Liczba gatunków w zdjęciu (nombre des espèces)	18	26	20	17	19	20	20	23	20	22	19	21	21	21	18	18	15	16	15	13	12	12	11	10	10
Ch. klasy (C. de la classe) <i>Caricetea curvulae</i>																									
<i>Festuca supina</i>	1	3	2	3	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2	3	1	1	3	2	3
<i>Hieracium alpinum</i> ssp. <i>alpinum</i>	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1
<i>Lycopodium selago</i> f. <i>imbricata</i>	+	1	1	+	1	1	+	1	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cladonia uncialis</i>	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	+	.	1	+	+	+	+	+	.	+	.	+
<i>Agrostis rupestris</i>	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Primula minima</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Wyróżniające (différencielles)																									
<i>Rhacomitrium lanuginosum</i>	1	+	1	1	+	1	3	1	1	2	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alectoria ochroleuca</i>	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cetraria nivalis</i>	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
(Cl) <i>Juncus trifidus</i>	3	2	2	3	4	4	3	4	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thamnolia vermicularis</i>	.	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cynodontium polycarpum</i>	+	.	+	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex rigida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	1	1	+	1	+	1	1	+	2	+	1	1
<i>Polygonum bistorta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	1	1	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lycopodium alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Towarzyszające (compagnes)																									
<i>Calluna vulgaris</i>	1	+	1	+	1	1	+	1	3	1	3	2	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2
<i>Cetraria islandica</i>	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	.	+	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	1
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	2	+	.	.	+	.	1	2	+	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Pulsatilla alpina</i>	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.
<i>Polytrichum</i> cfr. <i>alpinum</i>	.	+	.	+	+	.	+	1	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	2	.	1	+	1	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.
<i>Cladonia</i> sp.	1	+	1	+	.	1	+	1	1	+	+	+	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	+	.	.	+	+	.	.	+	+	.	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.
<i>Solidago virga-aurea</i>	.	.	+	.	.	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.
<i>Polytrichum</i> cfr. <i>formosum</i>	1	1	1	1	1	1	+	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>	+	+	+	.	+	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Lophozia</i> sp.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nardus stricta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cornicularia aculeata</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum piliferum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis villosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia sylvatica</i>	.	.	1	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia pyxidata</i>	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia coccifera</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia bellidiflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Ponadto w dwu zdjęciach (sporadiques): *Cladonia gracilis* + (2, 9); *Cetraria cuculata* + (3, 12); w jednym zdjęciu — w 1: *Cladonia mitis* +; w 2: *Lophozia ventricosa* +, *Poa laxa* +, *Sphenobolus minutus* +, *Parmelia furfuracea* +, *Pinus mughus* c +; w 6: *Picea excelsa* c +; w 8: *Hylacomium splendens* +, *Entodon schreberi* +; w 11: *Lophozia alpestris* 1; w 12: *Lophozia alpestris* 1; w 13: *Cladonia cornuta* +, *Cephalozia bicuspitata* 1; w 18: *Potentilla erecta* +; w 22: *Deschampsia caespitosa* +.

niskich muraw trawiastych z wydatnym udziałem porostów, które niekiedy nadają fitocenozy swoistą fizjonomię.

Skład florystyczny *Carici-Festucetum supinae* przedstawia tabela XV. Ponieważ zespół ten jest w Karkonoszach i w ogóle w Sudetach jedynym przedstawicielem klasy *Caricetea curvulae*, więc gatunki charakterystyczne wyższych jednostek systematycznych (związku, rzędu i klasy) są regionalnie gatunkami charakterystycznymi zespołu. Najważniejsze z nich to występujące z dużą stałością: *Festuca supina*, *Hieracium alpinum* ssp. *alpinum*, *Lycopodium selago* fo. *imbricata* i *Cladonia uncialis*, a w typowej postaci zespołu ponadto *Juncus trifidus*. W stosunku do pozostałych zbiorowisk roślinnych Karkonoszy zespół *Carici-Festucetum* wyróżnia się poza tym udziałem arktycznych gatunków porostów: *Alectoria ochroleuca*, *Cetraria nivalis*, *C. cucullata*, *Thamnolia vermicularis* oraz mchu *Rhacomitrium lanuginosum*. Regionalnym gatunkiem wyróżniającym zespół w stosunku do muraw halnych innych obszarów górskich Europy Środkowej jest alpejsko-arktyczny gatunek turzycy *Carex rigida*.

*Carici-Festucetum supinae* jest klimatycznie uwarunkowanym trwałym zbiorowiskiem naturalnym; w piętrze alpejskim ma charakter zespołu klimaksowego, w piętrze subalpejskim decydujące znaczenie mają warunki lokalnoklimatyczne, związane z deflacyjnym działaniem wiatrów. Procesy glebotwórcze odznaczają się przewagą wietrzenia mechanicznego nad chemicznym oraz tworzeniem próchnicy typu butwiny, przypominającej suchy torf, będącej jednak zdecydowanie utworem lądowym. W tych warunkach powstaje gleba w typie alpejsko-arktycznego rankeru, przypominająca niektóre typy gleb tundrowych. Właśnie w tym zespole spotyka się na kilku stanowiskach tzw. gleby polygonalne, będące reliktem arktyczno-glacialnej tundry.

Zespół *Carici-Festucetum supinae* występuje w Karkonoszach w dwu postaciach florystyczno-ekologicznych, mających charakter form wysokościowych zespołu. Obie formy wyróżniliśmy na mapie roślinności osobnymi znakami legendy.

Forma alpejska jest bogatszą, typową postacią zespołu. Wyróżnia się stałą obecnością *Juncus trifidus*, występującego często ze znaczną liczebnością i decydującego o fizjonomii zbiorowiska, oraz bardzo wysoką stałością arktycznych porostów *Alectoria ochroleuca*, *Cetraria nivalis* i *Thamnolia vermicularis*, a także również arktyczno-alpejskiego mchu *Rhacomitrium lanuginosum*. Przeciętna liczba gatunków w zdjęciu (19,7) jest statystycznie istotnie wyższa niż w fitocenozy formy subalpejskiej. Udział gatunków przechodzących z innych zbiorowisk, w szczególności z muraw bliźniczkowych (*Nardetalia*) i zespołów borowych (*Vaccinio-Piceetalia*), jest nieznaczący.

Alpejska forma *Carici-Festucetum supinae* występuje w Karkonoszach tylko w rejonie Śnieżki. Najlepiej wykształcone płaty leżą na stosunkowo łagodnych wschodnich i południowo-wschodnich zboczach stożka szczytowego i schodzą wąskim pasem na najwyższą, płaską część Czarnego Grzbietu, gdzie na wysokości około 1410 m n.p.m. zbiorowisko osiąga dolną granicę swego rozmieszczenia pionowego. Decydującym czynnikiem są w tym przypadku warunki orograficzne; stromy i wąski wał Czarnego Grzbietu, wystawiony na silne działanie wiatru, powoduje, że w wąskiej partii grzbietowej

panują warunki klimatyczne zbliżone do piętra alpejskiego, które w Karkonoszach zaczyna się właściwie dopiero powyżej 1500 m n.p.m. Płaty muraw halnych występują tu zresztą w kompleksie zarówno ze zbiorowiskami porostów naskalnych, jak i z fragmentarycznie wykształconymi zaroślami kosówki. Czynnikiem hamującym ekspansję kosówki jest, zdaje się, głównie brak wystarczająco obfitej i trwałej zimowej pokrywy śnieżnej, zabezpieczającej przed skutkami suszy mrozowej. Oczywiście, rozprzestrzenienie się w tych warunkach właśnie typowej, alpejskiej postaci muraw halnych jest umożliwione przez bezpośrednie sąsiedztwo tego zbiorowiska w alpejskim piętrze szczytowego stożka Śnieżki.

Forma subalpejska zespołu *Carici-Festucetum supinae* jest zbiorowiskiem uboższym (średnio 14,0 gatunków w zdjęciu). Od poprzedniego zbiorowiska różni się wysokim stopniem stałości *Carex rigida* i *Polygonum bistorta* oraz większym udziałem gatunków przechodzących ze zbiorowisk klasy *Nardo-Callunetea* i zbiorowisk borowych, podczas gdy np. arktyczne porosty mają minimalne znaczenie. Pomimo to przynależność tego zbiorowiska do klasy *Caricetea curvulae* i zespołu *Carici-Festucetum* nie budzi wątpliwości.

Fitocenozy omawianej postaci zespołu zajmują spore powierzchnie w rejonie Równi pod Śnieżką, Smogorni, Wielkiego Szyszaka i Równi nad Śnieżnymi Kotłami, występują zatem wyłącznie w najwyższej, wierzchowinowej części piętra subalpejskiego. Obszar siedliskowy tego zbiorowiska jest uwarunkowany lokalnoklimatycznie: pokrywa się on dość dokładnie z obszarem zwiewania śniegu w anemo-orograficznym systemie lokalnych wiatrów Mumlawy i Białej Łaby według teorii Jenika (1961). Na tym terenie występują również mrozowe formy gleby, zbliżone do odmiany rankeru zwanej «ejlag». Działanie wiatru powoduje nie tylko zaostrenie warunków termicznych zimą i przedłużenie okresu bez pokrywy śnieżnej, co ma wpływ m. in. na stosunki wodne w glebie, ale jest ważnym czynnikiem siedliskowym również w okresie wegetacyjnym przez pogorszenie warunków bilansu wodnego roślin i przez mechaniczno-erozyjny wpływ na glebę i roślinność. Ten kompleks czynników uniemożliwia opanowanie terenu przez zarośla kosówki, a nawet przez murawy typu «psiary» i sprzyja rozwojowi stosunkowo odpornych na mróz, fizjologiczną suszę i mechaniczne działanie wiatru luźnych muraw halnych bogatych w porosty. Zespół *Carici-Festucetum supinae* w swej formie subalpejskiej jest zatem w Karkonoszach trwałym zbiorowiskiem naturalnym grzbietowych pól deflacyjnych.

Zbiorowiska muraw halnych, położone w znacznej części przy bardzo uczęszczanych szlakach turystycznych, są w Karkonoszach w dość znacznym stopniu narażone na zniekształcenie przez nieuporządkowaną masową penetrację, szczególnie w okolicach schronisk na Śnieżce i nad Śnieżnymi Kotłami. W tych miejscach dochodzi niekiedy do zupełnego zniszczenia pierwotnej roślinności i powstania synantropijnych muraw wydepczykowych o charakterze antropogenicznych, wtórnych zbiorowisk zastępczych. Ich fitosocjologiczny charakter nie jest jeszcze bliżej zbadany. W interesie ochrony przyrody, dla utrzymania naukowych i krajobrazowych walorów naturalnej roślinności wysokogórskiej w Karkonoszach należałoby zachowane dotychczas płaty pierwotnych muraw halnych zabezpieczyć przed nadmierną penetracją.



## 5. Zbiorowiska źródlisk i wyleżysk śnieżnych

We wszystkich piętrach wysokościowych Karkonoszy występują lokalnie drobnopowierzchniowe zbiorowiska roślinności źródliskowej z klasy *Montio-Cardaminetea*, tworzące z reguły subtelny kompleks mozaikowy w kontakcie zarówno ze zbiorowiskami leśnymi, jak zaroślowymi, zioło-roślowymi lub trawiasto-murawowymi. Ze względu na charakter podłoża, którym są kwaśne skały bezwapienne (granit karkonoski, łupki metamorficzne, zlepieniec granitowy), zbiorowiska te należą wyłącznie do zespołów ze związku *Cardamino-Montion*; w Karkonoszach nie zostały one jeszcze dokładnie zbadane pod względem syntaksonomicznym. W piętrze regła dolnego, w kontakcie ze zbiorowiskami ze związku *Fagion* lub ziołoroślami z lepiężnikiem białym, stwierdziliśmy na kilku stanowiskach występowanie dobrze wykształconych fitocenoz reprezentujących zespół *Cardamino-Chrysosplenietum*. Natomiast często spotykane w piętrze regła górnego zbiorowiska źródliskowe, w których dominantami są plechowate wątrobowce z rodzajów *Conocephalon*, *Diobelon*, *Pellia* i in., nie zostały dotychczas fitosocjologicznie zidentyfikowane. W obu piętrach regłowych stwierdzono ponadto występowanie fitocenoz rzadkiego zespołu źródliskowego *Philonotido-Montietum*.

Zbiorowiska źródliskowe są bardzo rozpowszechnione w piętrze subalpejskim, gdzie występują w drobnomozaikowym kompleksie przestrzennym, najczęściej ze zbiorowiskami ze związku *Adenostylion* lub wysokogórskimi młakami typu *Caricetum fuscae subalpinum*, a zwłaszcza *Bartsio-Caricetum fuscae*. Charakterystycznym zespołem jest w tych przypadkach *Bryetum schleicheri*, którego dobrze wykształcone płaty zanotowaliśmy na kilku stanowiskach stwierdzając ponadto powszechne występowanie fitocenoz wykształconych fragmentarycznie. Gatunkami charakterystycznymi tego zespołu bardzo czystych i zimnych źródlisk subalpejskich są lokalnie: *Bryum schleicheri*, *Diobelon squarrosus*, *Epilobium nutans* i *Philonotis seriata*.

Roślinność wysokogórskich wyleżysk śnieżnych w Karkonoszach nie była dotychczas bliżej badana pod względem fitosocjologicznym. W wysoko położonych zagłębieniach pod ścianami Śnieżnych Kotłów oraz Kotłów Wielkiego i Małego Stawu, w miejscach gdzie pokrywa śnieżna utrzymuje się niekiedy nawet do sierpnia, a pojawia się nieraz we wrześniu, stwierdziliśmy występowanie zbiorowisk bogatych w drobne mszaki i zidentyfikowaliśmy je jako płaty zespołu *Polytrichetum sexangularis*. Prawdopodobnie uda się rozpoznać i wyodrębnić inne jeszcze zbiorowiska z klasy *Salicetea herbaceae*. Nie wykluczone jest m. in. występowanie zespołu *Salicetum herbaceae*, którego główny gatunek charakterystyczny jest podawany z Małego Śnieżnego Kotła.

## 6. Roślinność skał i piargów

W subalpejskim i alpejskim piętrze Karkonoszy znaczną powierzchnię zajmują siedliska skalne pozbawione zarówno gleby w ścisłym znaczeniu, jak i wyżej zorganizowanych zbiorowisk roślinnych. Są to pionierskie stadia rozwoju ekosystemów wysokogórskich. Skrajne, surowe warunki środowiska abiotycznego często umożliwiają rozwój tylko bardzo nie wymagają-

cych, ekologicznie prymitywnych zbiorowisk porostów. Zbiorowiska te są w Karkonoszach dotychczas bardzo słabo poznane; dokładniejsze zbadanie ich pod względem fitosocjologicznym jest niemożliwe bez udziału dobrze wyspecjalizowanego taksonoma-lichenologa. Z tego powodu możemy podać tylko orientacyjną charakterystykę tych zbiorowisk, które na mapie roślinności wyróżniliśmy jako osobne jednostki kartograficzne.

Największą powierzchnię zajmuje obszar siedliskowy zbiorowisk rzędu *Rhizocarpetalia*, obejmującego zespoły porostów naskalnych na ubogim, kwaśnym podłożu bezwapiennym. Gatunkami charakterystycznymi dla tego rzędu są różne gatunki porostów skorupiastych z rodzajów *Rhizocarpon*, *Lecanora* i *Lecidea*; wśród nich zwraca uwagę *Rhizocarpon geographicum* dzięki jaskrawemu, zielonkawożółtemu zabarwieniu plechy. Typowym siedliskiem tych zbiorowisk są ściany skalne, bloki i rumowiska głazów; materiał skalny stanowi przeważnie granit karkonoski, a w rejonie Śnieżki ponadto gnejs i łupki metamorficzne. Czynnikiem różnicującym ekologiczne środowisko jest m. in. grubość i czas zalegania pokrywy śnieżnej.

Zbiorowiska porostów naskalnych w Karkonoszach można zaliczyć do dwu związków: *Rhizocarpion alpicolae*, obejmującego zbiorowiska porostów skorupiastych z gatunkami charakterystycznymi głównie z rodzaju *Lecidea* i *Umbilicaria cylindrica*, w którym gatunkami charakterystycznymi są porosty liściaste z rodzaju *Umbilicaria* i *Parmelia* oraz nieliczne porosty krzaczaste z rodzajów *Cetraria* i *Parmelia*. Siedliska z obfitą i długotrwałą pokrywą śnieżną, np. rumowiska w strefie zawietrznej turbulencji oraz ściany na dnie kotłów zajmują jasnoszaro-zielonkawe zbiorowiska związku *Rhizocarpion*, natomiast na bardzo stromych, słabo ośnieżonych lub zupełnie bezśnieżnych ścianach urwisk przeważają, zdaje się, ciemnopopielate lub matowoczarne zbiorowiska związku *Umbilicaria*.

Największy obszar zajmują zbiorowiska porostów naskalnych na stromych, zbudowanych z luźnego rumoszu północnych zboczach Śnieżki i Czarnego Grzbietu, ponadto na wielkich rumowiskach głazów pod Wielkim Szyzakiem, Łabskim Szczytem i Szrenicą oraz na urwiskach wszystkich wielkich kotłów polodowcowych — przede wszystkim Wielkiego Kotła Śnieżnego.

Naskalne wysokogórskie zbiorowiska roślin wyższych są w Karkonoszach wykształcone bardzo fragmentarycznie; poza tym nie były dotychczas badane fitosocjologicznie. Jedynym niewątpliwie zidentyfikowanym zespołem jest zbiorowisko piargów granitowych ze zmienką górską, *Cryptogrammetum crispae* z rzędu *Androsacetalia alpinae*, którego występowanie stwierdziliśmy na kilku stanowiskach w rejonie Śnieżnych Kotłów, Smogorni i Małej Kopy. Jako osobną jednostkę kartograficzną wyróżniliśmy również pionierskie zbiorowiska skał i piargów bazaltowych Małego Śnieżnego Kotła, jakkolwiek nie możemy na razie podać ich syntaksonomicznej identyfikacji. Ze względu na obecność wielu gatunków, których występowanie w Karkonoszach ogranicza się do tego niewielkiego obszaru, przy czym niektóre z nich stanowią wielkie rzadkości florystyczne, przypuszczamy, że można tu będzie wyróżnić zbiorowiska o specyficznym, a być może endemicznym charakterze.

## VI. TABLICA KLASYFIKACYJNA

W poniższej tabelicy klasyfikacyjnej podajemy w porządku systematycznym przegląd występujących w Karkonoszach jednostek roślinności, wymienionych w niniejszej pracy. Tablica nie zawiera wszystkich jednostek roślinności rozpoznanych w Karkonoszach, ale tylko te, których wymienienie było konieczne w tekście objaśniającym do mapy roślinności. Pełny wykaz zbiorowisk roślinnych występujących w Karkonoszach zamierzamy ogłosić w specjalnej publikacji.

## KLASA

Rząd

Związek

Podzwiązek

Zespół

(ewent. niższe jednostki)

## EPIPETREA

Zbiorowiska porostów naskalnych

*Rhizocarpetalia**Rhizocarpion alpicolae**Umbilicarium cylindricae*

## THLASPIETEA ROTUNDIFOLII

*Androsacetalia alpinae**Androsacion alpinae**Cryptogrammetum crispae*

## CHENOPODIETEA

*Polygono-Chenopodietalia*

Zbiorowiska upraw okopowych

## SECALIETEA

Zbiorowiska upraw zbożowych

*Aperetalia*

## EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII

Zbiorowiska zrębów leśnych

*Epilobietalia angustifolii**Epilobion angustifolii*

ziółorośla porębowe

*Digitali-Epilobietum*

a. forma dolnoreglowa

b. forma górnoreglowa

*Sambuco-Salicion*

zarośla porębowe

*Rubo-Sambucetum racemosi*

## PLANTAGINETEA MAIORIS

*Plantaginetalia maioris**Polygonion avicularis*

zbiorowiska miejsc wydeptywanych

## ARTEMISIETEA

*Onopordetalia acanthii*

zbiorowiska ruderalne

*Rumicion alpini**Rumicetum alpini*

## MONTIO-CARDAMINETEA

zbiorowiska źródłiskowe

*Montio-Cardaminetalia**Cardamino-Montion**Cardamino-Chrysosplenietum**Philonotido-Montietum**Bryetum schleicheri*

## SALICETEA HERBACEAE

*Salicetalia herbaceae**Salicion herbaceae**Polytrichetum sexangularis*(?) *Salicetum herbaceae*

## MOLINIO-ARRHENATHERETEA

*Arrhenatheretalia**Arrhenatherion**Arrhenatheretum elatioris**Polygono-Trisetion*Zbior. *Festuca rubra* — *Agrostis vulgaris**Cynosurion**Lolio-Cynosuretum*łąki kośne niżowe i podgórskie  
forma podgórska  
łąki kośne wyższych położeń

zbiorowiska pastwisk świeżych

## CARICETEA CURVULAE

*Caricetalia curvulae**Caricion curvulae**Juncion trifidi**Carici-Festucetum supinae*

a. forma alpejska

b. forma subalpejska

naturalne murawy halne (niewapienne)

## SCHEUCHZERIO-CARICETEA FUSCAE

*Scheuchzerietalia**Rhynchosporion albae**Caricetum limosae**Caricetalia fuscae**Caricion canescenti-fuscae**Carici-Agrostietum caninae**Caricetum fuscae subalpinum**Bartsio-Caricetum fuscae**Caricetalia davallianae**Caricion davallianae**Valeriano-Caricetum flavae* (?)

zbiorowiska dolinkowe torfowisk wysokich

zbiorowiska torfowisk przejściowych i młak

## OXYCOCCO-SPHAGNETEA

*Sphagnetalia fusci**Sphagnion fusci**Empetro-Trichophoretum austriaci*

zbiorowiska kępkowe torfowisk wysokich

## NARDO-CALLUNETEA

*Nardetalia**Eu-Nardion**Hieracio-Nardetum**Carici rigidae-Nardetum*

a. wariant typowy

b. wariant wilgotny z *Sphagnum*i *Polytrichum strictum**Nardo-Galium saxatilis**Nardo-Juncetum*

murawy bliźniczkowe («psiary»)

## BETULO-ADENOSTYLETEA

*Adenostyletalia**Adenostylion alliariae**Adenostyletum alliariae*

a. wariant typowy

b. wariant z *Heracleum sphondylium*i *Carduus personata**Athyrietum alpestris*a. *Athyrietum alpestris typicum*b. *Athyrietum alpestris deschampsietosum**Pado-Sorbetum*a. wariant z *Betula carpatica*b. wariant z *Ribes petraeum**Petasitetum albi**Salicetum lapponum*

ziołorośla wysokogórskie

<i>Calamagrostion</i>	traworośla wysokogórskie
<i>Crepido-Calamagrostietum villosae</i>	
<i>Bupleuro-Calamagrostietum arundinaceae</i>	
a. wariant typowy	
b. wariant z <i>Pleurospermum austriacum</i> i <i>Digitalis grandiflora</i>	
<b>VACCINIO-PICEETEA</b>	
<i>Vaccinio-Piceetalia</i>	
<i>Vaccinio-Piceion</i>	
<i>Rhododendro-Vaccinion</i>	
<i>Pinetum mughi sudeticum</i>	sudeckie zarośla kosówki
a. <i>Pinetum mughi typicum</i>	
1. wariant typowy	
+ podwariant typowy	
++ podwariant z <i>Homogyne alpina</i>	
2. wariant z <i>Athyrium alpestre</i>	
b. <i>Pinetum mughi rumicetosum</i>	
<i>Empetro-Vaccinietum</i>	borówczyska bażynowe
a. <i>Empetro-Vaccinietum typicum</i>	
b. <i>Empetro-Vaccinietum molinietosum</i>	
<i>Eu-Vaccinio-Piceion</i>	
<i>Piceetum hercynicum</i>	bór świerkowy regla górnego
a. <i>Piceetum hercynicum typicum</i>	
1. wariant typowy	
2. wariant z <i>Oxalis acetosella</i>	
b. <i>Piceetum hercynicum filicetosum</i>	
1. wariant typowy	
2. wariant z <i>Rumex arifolius</i>	
c. <i>Piceetum hercynicum sphagnetosum</i>	
<i>Vaccinio-Abietion</i>	
<i>Abieti-Piceetum montanum</i>	bór jodłowo-świerkowy regla dolnego
a. postać typowa	
+ wariant typowy	
++ wariant z <i>Calamagrostis arundinacea</i>	
b. postać wilgotna	
<i>Dicrano-Pinion</i>	bory sosnowe
<i>Leucobryo-Pinetum</i>	odmiana podgórska
<b>QUERCETEA ROBORI-PETRAEAE</b>	acidofilne dąbrowy i bory mieszane
<i>Quercetalia robori-petraeae</i>	
<i>Quercion robori petraeae</i>	
<i>Luzulo-Quercetum</i> (= <i>Quercetum medioeuropaeum</i> p. p.)	
<b>QUERCO-FAGETEA</b>	
<i>Prunetalia</i>	zarośla śródpolne i zbiorowiska otuliny lasów liściastych
<i>Fagetalia silvaticae</i>	
<i>Alno-Padion</i>	zbiorowiska lasów łęgowych
<i>Alnetum incanae</i>	
<i>Carpinion betuli</i>	zbiorowiska lasów grądowych
<i>Galio silvatici-Carpinetum</i> (= <i>Quercocarpinetum</i> p. p.)	
<i>Fagion silvaticae</i>	
<i>Acerion pseudoplatani</i>	jaworzyny górskie
<i>Eu-Fagion</i>	żyzne buczyny

- Dentario enneaphyllidis-Fagetum*  
 a. forma podgórska  
 b. forma dolnoreglowa  
 + *Dentario-Fagetum luzuletosum*  
 ++ *Dentario-Fagetum typicum*
- Luzulo-Fagion*  
*Luzulo-Fagetum*  
 a. *Luzulo-Fagetum cladonietosum*  
 b. *Luzulo-Fagetum typicum*  
 + wariant typowy «kwaśne» buczyny  
 ++ wariant z *Dryopteris spinulosa*  
 c. *Luzulo-Fagetum dryopteridetosum linnaeanae*

## PIŚMIENNICTWO

- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. 3 Aufl. Springer-Verlag, Wien—New York.
- Celiński F., Wojterski T. 1963. Świat roślinny Babiej Góry (The vegetation of Babia Góra). W: Babiogórski Park Narodowy (The Babia Góra National Park). Praca zbior. pod red. W. Szafera, Wyd. Zakł. Ochr. Przyr. PAN.
- Hueck K. 1939. Botanische Wanderungen im Riesengebirge. Pflanzensoziologie 3. Gustav Fischer-Verlag, Jena.
- Jeník J. 1961. Alpínská vegetace Krkonoš, Králického Sněžniku a Hrubého Jeseníku. ČSAcad. Věd, Praha.
- Kondracki J. 1969. Podstawy regionalizacji fizycznogeograficznej. — Państw. Wyd. Nauk. Warszawa.
- Macko S. 1952. Zespoły roślinne w Karkonoszach. Cz. I. Karkonosze wschodnie (Die Pflanzenassoziationen des Riesengebirges. I Teil. Das östliche Riesengebirge). *Acta Soc. Bot. Pol.* 21, 3: 591—683.
- Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz A. 1960. Pflanzensoziologische Untersuchungen der Waldgesellschaften des Riesengebirges. *Acta Soc. Bot. Pol.* 29, 3: 499—530.
- Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz A. 1967. Zespoły roślinne Karkonoskiego Parku Narodowego Cz. I. Zbiorowiska leśne (Groupements Végétaux du Parc National Karkonosze Sudètes occidentales. Partie I. Groupements forestiers). *Prace Wrocl. Tow. Nauk. Ser. B.* 135: 1—100.
- Matuszkiewicz W. 1965. Badania geobotaniczne w północnej części Karkonoszy (Geobotanische Untersuchungen im nördlichen Karkonoše Gebirge). *Opera Corcontica* 2: 43—59.
- Medwecka-Kornaś A. 1955. Zespoły leśne Gorców (Les Associations Forestières des Gorce — Karpates Occidentales polonaises). *Ochr. Przyr.* 23: 1—111.
- Tüxen R. 1956. Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. *Angewandte Pflanzensoziologie*, 13. Stolzenau-Weser.

## RÉSUMÉ

C'est l'analyse de la structure, de l'écologie et de la dynamique de la végétation du Parc National de Karkonosze en tant qu'élément du paysage physico-géographique qui constitue l'objet du présent ouvrage. Cette analyse suppose la différenciation et l'identification syntaxonomique des types de groupements végétaux, de leurs caractères floristico-écologiques ainsi qu'une représentation cartographique de leur répartition dans le Parc. Le but de ce travail est de connaître la végétation naturelle, ses liens avec la différenciation des milieux écologiques dans les Karkonosze afin d'établir des bases naturelles pour l'élaboration d'un plan d'aména-

gement rationnel du Parc National de Karkonosze conformément aux buts du Parc et aux postulats de la protection de la nature.

Le présent mémoire est basé sur le concept du paysage compris au sens d'un système dynamique écologico-spacial dont la végétation constitue la partie intégrale, une composante essentielle. Le faciès, au sens physico-géographique du terme (Kondracki 1969) est l'unité élémentaire structurale du paysage; au sens écologique c'est un écosystème concret équivalant à la biogécénose. La phytocénose — composante végétale de ce écosystème — est donc une unité élémentaire de végétation comprise au sens d'un système d'ordre supérieur. L'espace occupé par une phytocénose concrète porte le nom de biochore. La végétation envisagée comme élément du paysage actuel constitue alors toute une mosaïque de biochores de diverses phytocénoses représentant des écosystèmes concrets. La carte de la végétation existante actuelle est une représentation cartographique de cette mosaïque; elle enregistre l'état actuel de la végétation et, au point de vue du milieu écologique, elle est en effet une carte des biotopes actuels.

Etant donné que le biotope est un produit particulier de la biocénose, apparaissant à la suite d'une transformation spécifique du milieu par la biocénose dans le processus de la succession écologique, dans les mêmes conditions du milieu peuvent donc apparaître et exister de divers biotopes à condition que ce milieu soit occupé par de diverses biocénoses. Dans les conditions naturelles ce cas ne peut se produire qu'avec apparition de biocénoses permanentes, qui dans des conditions données du milieu, ont déjà acquis l'état d'équilibre dynamique relatif dans le cadre de l'écosystème final, ainsi que de biocénoses représentant des stades respectifs de la succession écologique primaire ou secondaire. Dans un paysage soumis à l'influence de l'activité humaine dans la mosaïque spaciale de biocénoses et de biotopes apparaissent encore, et souvent avant tout, de semi-naturels — voire artificialisés — groupements anthropogènes substitutifs.

L'ensemble de groupements homologues, ainsi dits, c'est-à-dire de groupements différents par leurs biocénoses et biotopes actuels, mais unis par des liens dynamiques et génétiques, et occupant dans le paysage l'espace équivalant au point de vue du milieu, nous appelons un cercle dynamique de groupements et le symbolisons par le nom d'écosystème naturel permanent où convergent toutes tendances de succession de tous les groupements anthropogènes et naturels constituant le cercle donné. L'espace occupé par tous les groupements appartenant au même cercle porte le nom de son territoire de milieu; il constitue une biochore potentielle d'un groupement naturel possible dans les conditions du milieu données. Prenant la végétation dans son caractère dynamique, comme l'élément du paysage, le paysage actuel est formé par toute une mosaïque des territoires de milieu de divers cercles de groupements d'un potentiel écologico-productif et des tendances de développement bien déterminés. La carte de la végétation naturelle possible actuelle est une représentation cartographique de cette mosaïque. Elle enregistre l'état terminal de la succession des écosystèmes correspondant à la différenciation spaciale des conditions du milieu abiotique indépendantes de la biocénose. Il faut souligner expressément qu'une telle carte ne peut pas être une reconstruction de la structure de la végétation primaire représentant l'état préexistant au moment des changements évoqués par l'action de l'homme sur le paysage. Ce n'est qu'une carte des territoires de milieu actuels, en tant que biochores potentielles d'écosystèmes naturels permanents, correspondant à l'état actuel du milieu, c'est-à-dire tout compte tenu des changements irréversibles du milieu abiotique qui se sont manifestés à la suite de l'activité humaine, dans le passé. Une telle carte n'est qu'une représentation cartographique du potentiel écologique contemporain du paysage.

Dans un paysage naturel mûr, dans lequel l'équilibre écologique n'a pas été, d'une manière essentielle, atteint par l'homme, et où les biochores de biocénoses et d'écosystèmes existant actuellement correspondent aux territoires des milieux respectifs, la carte de la végétation naturelle possible est la même que celle de la végétation existante tout en enregistrant l'état effectif actuel. Ledit cas est à remarquer à Karkonosze où il se déclare assez nettement déjà au niveau de l'étage montagnard supérieur tout en devenant presque une règle dans les étages supérieurs (au-delà de la limite des forêts), alors que la végétation des étages plus bas — montagnard inférieur et l'étage collinéen — a été, depuis longtemps déjà, transformée considérablement, pour la plupart des cas grâce à l'introduction des monocultures artificielles d'épicéa à la place des forêts à feuillage caduc et forêts mixtes primaires; or à ces étages-là les deux genres de cartes ne sont pas conformes.

Le Parc National de Karkonosze s'étale sur une superficie de 5510 ha en bande étroite le long de la chaîne principale de Karkonosze à partir de Mumlawski Wierch à l'ouest jusqu'au

col Okraj à l'est. La largeur de cette bande est variable, en général elle ne dépasse pas 200—2000 m. Au sud, sur environ 32 km la frontière de l'État avec la Tchécoslovaquie constitue celle du Parc. Ce n'est qu'à trois endroits que la frontière nord du Parc s'étend plus au nord encore tout en descendant en même temps vers des étages plus bas. L'aire occupée par le Parc s'étend dans la direction des parallèles à partir de 15°28' jusqu'à 15°50' de longitude est, et dans celle des méridiens à partir de 50°44' jusqu'à 50°49' de latitude nord. Font partie du Parc encore deux exclaves: réserve des chutes d'eau de Szklarka et la colline de Chojnik. Son altitude s'étale sur 1200 m; la hauteur absolue du plus bas point du versant nord de Chojnik est de 410 m et celle du plus haut de Śnieżka — 1605,3 m. au-dessus du niveau de la mer. Le Parc National occupe ainsi tout l'étage alpin et subalpin des Karkonosze de Silésie, la majeure partie de l'étage montagnard supérieur et quelques parties de l'étage montagnard inférieur et même celui collinéen.

Dans notre dernier ouvrage sur les groupements forestiers (Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz A., 1967) nous avons donné la description détaillée des conditions physiographiques des Karkonosze.

Le présent ouvrage concerne le paysage végétal actuel de Parc national de Karkonosze dans son aspect spatio-dynamique, c'est-à-dire en mettant en relief les tendances de développement naturelles des écosystèmes contemporains. La carte constitue la partie essentielle de l'ouvrage; le texte descriptif tout en étant considéré comme une explication élargie de la légende.

La maquette définitive de la carte, faite après l'élaboration cartographique des «brouillons» de terrain d'auteurs, comprend: 1° carte de la végétation existante actuelle de tout le Parc sur fond topographique simplifié à l'échelle du 1/10.000; 2° sections de la carte de la végétation existante au 1/5000 présentant les terrains les plus intéressants et les plus diversifiés des moulins glaciaires; 3° carte de la végétation naturelle possible actuelle du Parc au 1/40.000. Aussi a-t-on fait présenté sur cartons la localisation générale et détaillée de la région étudiée ainsi qu'une série de diagrammes climatiques comparatifs selon H. Walter. L'original a été réduit dans la reproduction (l'impression).

La végétation existante actuelle en ce qui concerne les groupements substitutifs a été représentée sur la carte d'une manière simplifiée. Dans les étages montagnards nous avons renoncé à la distinction floristique formale des groupements substitutifs (Forstgesellschaften d'après les auteurs allemands) en supposant que l'image obtenue serait trop statique et n'enregistrerait que le stade momentané de la régénération des écosystèmes.

Nous nous sommes bornés donc à distinguer les phases de dégénération-régénération prises de manière plus générale tout en désignant les essences édifcatrices introduites artificiellement au peuplement forestier. Tous les groupements substitutifs forestiers ont été rapportés à un cercle de groupements dynamique respectif, toute l'identification syntaxonomique des groupements naturels permanents possibles a été réduite à l'association à l'étage montagnard inférieur et à la sousassociation à celui supérieur.

L'établissement cartographique du terrain de la végétation existante a été mené en deux étapes précédées d'un inventaire et d'une identification phytosociologique des groupements. Dans la première étape nous avons eu recours à la méthode d'itinéraires, nous basant sur fonds au 1/10.000 avec division forestière spatiale et les courbes de niveau tous les 20 mètres. Disposant d'un dense réseau d'itinéraires et relevés phytosociologiques — environ 600, localisés préalablement — nous avons dressé une carte préliminaire à l'aide de la méthode d'interpolation. Dans la deuxième étape nous avons procédé à la vérification sur place des contours obtenus par la méthode de la photointerprétation des photographies aériennes sur fonds au 1/5000; l'espace minimale distinguée était de 0,5 ha. Ayant les résultats obtenus dans les deux étapes nous avons établi la première rédaction de la carte de la végétation existante actuelle au 1/5000; outre les unités cartographiques simples (associations, sousassociations) il y a à la légende des unités complexes indiquant la mosaïque minisuperficielle de deux ou plus types de groupements.

La carte des territoires de milieux de la végétation naturelle possible actuelle a été exécutée au 1/20.000 à la base de la carte de la végétation existante actuelle et des résultats de reconnaissance et de l'analyse des cercles de groupements dynamiques.

Le texte descriptif présente les cercles dynamiques de groupements dont les territoires de milieu ont été établis sur la carte. L'ordre de la présentation des unités est celui de la différenciation naturelle de la végétation en étages. Chaque fois on présente la répartition de l'unité donnée dans le Parc à base de celle dans toutes les Karkonosze silésiennes. Ensuite on discute en détail le groupement naturel possible à condition qu'il ait gardé ses phytocénoses qui ap-



paraissent en effet actuellement dans le terrain étudié. Dans cette discussion nous attirons l'attention sur la position syntaxonomique du groupement donné, sur son caractère floristico-structural et biogéographique, celui du milieu abiotique et, avant tout, sur les facteurs écologiques décisifs ainsi que sur la variabilité écologique et la répartition réelle dans le Parc. Après quoi nous caractérisons de principaux groupements substitutifs dans un cercle donné en soulignant les changements anthropogènes de la végétation donnant éventuellement des suggestions écologiques au sujet de l'aménagement ou de la transformation des écosystèmes existant conformément aux tendances naturelles.

Ont été discutés les cercles dynamiques de groupements présentés ci-dessous:

#### VÉGÉTATION DE L'ÉTAGE COLLINIEN

*Quercus-Carpinetum*  
*Luzulo-Quercetum*  
*Leucobryo-Pinetum*  
*Alnetum incanae*

#### VÉGÉTATION DE L'ÉTAGE MONTAGNARD INFÉRIEUR

*Luzulo nemorosae-Fagetum*  
*Dentario enneaphyllidis-Fagetum*  
*Abieti-Piceetum montanum*

#### VÉGÉTATION DE L'ÉTAGE MONTAGNARD SUPÉRIEUR

*Piceetum hercynicum*  
 sousass. *Piceetum hercynicum typicum*  
 " *Piceetum hercynicum filicetosum*  
 " *Piceetum hercynicum sphagnetosum*

#### VÉGÉTATION DE L'ÉTAGE SUBALPIN ET ALPIN

*Pinetum mughi sudeticum*  
*Pado-Sorbetum*  
*Salicetum lapponum*  
*Adenostyletum alliariae*  
*Athyrietum alpestris*  
*Crepido-Calamagrostietum villosae*  
*Bupleuro-Calamagrostietum arundinaceae*  
*Carici rigidae-Nardetum*  
*Empetro-Trichophoretum austriaci*  
*Carici-Festucetum supinae*  
*Cardamino-Montion*  
*Salicion herbaceae*  
*Rhizocarpetalia*  
*Androsacetalia alpinae* etc.

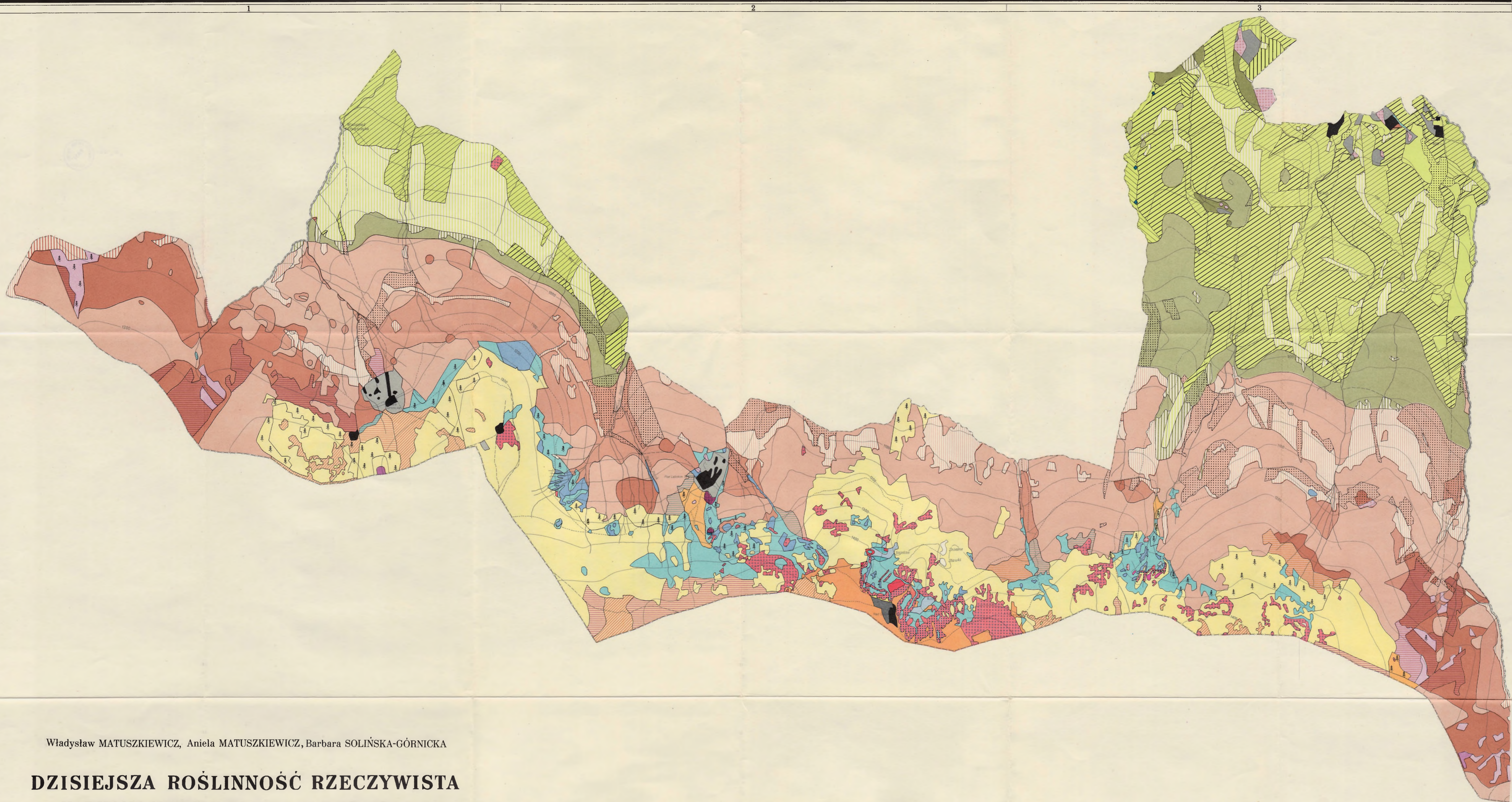
La liste de toutes les unités de végétation mentionnées dans la partie descriptive est présentée dans un ordre systématique au chapitre VI du texte polonais.

A la description des groupements nous nous rapportons aux tableaux phytosociologiques publiés dans nos ouvrages précédents sur la végétation des Karkonosze (ce qui concerne les associations forestières et des brousses de *Pinus mughus*); une partie d'entre eux figure dans le présent ouvrage. La documentation phytosociologique et écologique complète ainsi que celle cartographique sont accessibles aux archives de la Section de la Phytosociologie et de l'Ecologie des Plantes de l'Institut de Botanique de l'Université de Varsovie (00-478 Warszawa, Aleje Ujazdowskie 4).

Traduit en français par Wojciech Gilewski.

## TREŚĆ

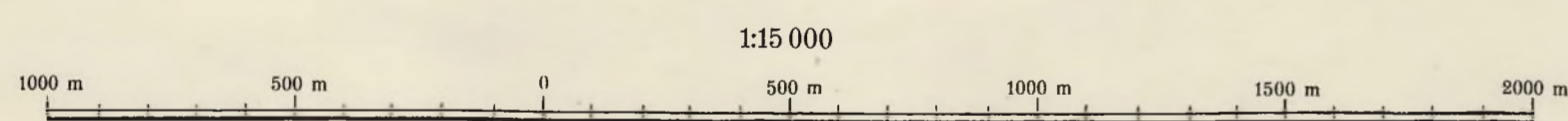
I. Wstęp . . . . .	45
II. Założenia teoretyczne . . . . .	46
III. Koncepcja i założenia metodyczne pracy . . . . .	47
IV. Teren badań . . . . .	50
V. Charakterystyka wyróżnionych obszarów siedliskowych . . . . .	51
1. Roślinność piętra pogórza . . . . .	51
2. Roślinność piętra regła dolnego . . . . .	55
3. Roślinność piętra regła górnego . . . . .	66
4. Roślinność piętra subalpejskiego i alpejskiego . . . . .	74
5. Zbiorowiska źródlisk i wyleżysk śnieżnych . . . . .	103
6. Roślinność skał i piargów . . . . .	103
VI. Tablica klasyfikacyjna . . . . .	105
Piśmiennictwo . . . . .	108
Résumé . . . . .	108



Władysław MATUSZKIEWICZ, Aniela MATUSZKIEWICZ, Barbara SOLIŃSKA-GÓRNICKA

# DZISIEJSZA ROŚLINNOŚĆ RZECZYWISTA KARKONOSKIEGO PARKU NARODOWEGO

VÉGÉTATION REELLE ACTUELLE  
DU PARC NATIONAL DE KARKONOSZE



OPRACOWANIE KARTOGRAFICZNE I PRZYGOTOWANIE DO DRUKU

ZDJĘCIA TERENOWE W LATACH 1965-1967  
Zakład Fitosocjologii i Ekologii Roślin  
Uniwersytetu Warszawskiego  
W a r s z a w a

Białowieża Stacja Geobotaniczna  
Uniwersytetu Warszawskiego  
B i a ł o w i e ż a

Opracowanie czystorysu: Neli OLSZEWSKA i Janina KUSTROŃ

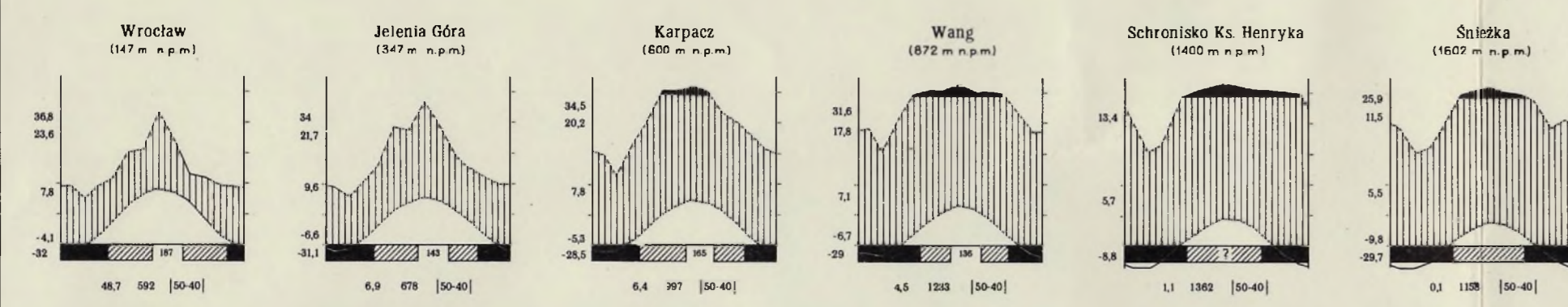
Redakcja mapy: Janusz Bogdan FALIŃSKI

Rok wydania 1975

Załącznik do czasopism: PHYTOCOENOSIS, 4 (1975) i OCHRONA PRZYRODY, (1975)

- |   |   |  |  |  |   |
|---|---|--|--|--|---|
| <p>1 Zbiorowiska leśne</p> <p>1 Kwadrat buczyna góriska (Luzulo-Fagetum)</p> <p>2 Szczytne drzewostany świerkowe na siedlisku Luzulo-Fagetum</p> <p>3 Szczytne drzewostany sosnowe na siedlisku Luzulo-Fagetum</p> <p>4 Szczytne drzewostany modrzewowe na siedlisku Luzulo-Fagetum</p> <p>5 Luzulo-Fagetum, fały regeneracyjne</p> <p>6 Młode kultury świerkowe na siedlisku Luzulo-Fagetum</p> <p>7 Młode kultury sosnowe na siedlisku Luzulo-Fagetum</p> <p>8 Młode kultury modrzewowe na siedlisku Luzulo-Fagetum</p> <p>9 Żytna buczyna sudecka (Dentario enneaphyllidis-Fagetum)</p> <p>10 Jaworzyna (Acoron pseudoplatani)</p> <p>11 Olszyna góriska (Alnetum incanae)</p> <p>12 Bor sosnowy (Luzobory-Pinetum), odmiana podgórska</p> <p>13 Bor świerkowy regla dolnego (Abieti-Piceetum montanum), postać typowa</p> <p>14 Abieti-Piceetum montanum, postać typowa, fały regeneracyjne</p> <p>15 Bor świerkowy regla dolnego (Abieti-Piceetum montanum), postać podnóżna na torfie</p> <p>16 Bor świerkowy regla górnego (Piceetum hercynicum typicum), podostop typowy</p> <p>17 Piceetum hercynicum typicum w kompleksie z Pinetum mughi sudeticum</p> | <p>18 Piceetum hercynicum typicum w kompleksie z Athynietum alpestre</p> <p>19 Piceetum hercynicum typicum w kompleksie z Crepidio-Calamagrostetum villosae</p> <p>20 Szczytne drzewostany modrzewowe na siedlisku Piceetum hercynicum typicum</p> <p>21 Piceetum hercynicum typicum, fały regeneracyjne</p> <p>22 Bor świerkowy regla górnego, podostop paprociowy (Piceetum hercynicum filicosum)</p> <p>23 Piceetum hercynicum filicosum w kompleksie z Athynietum alpestre</p> <p>24 Piceetum hercynicum filicosum, fały regeneracyjne</p> <p>25 Piceetum hercynicum filicosum (fały regeneracyjne) w kompleksie z Athynietum alpestre</p> <p>26 Bor świerkowy regla górnego, podostop torfowcowy (Piceetum hercynicum sphagnetorum)</p> <p>27 Piceetum hercynicum sphagnetorum w kompleksie z torfowiskami przejściowymi z rzędu Caricetalia fuscae</p> <p>28 Piceetum hercynicum sphagnetorum, fały regeneracyjne</p> <p>29 Szczytne drzewostany zalesiania sosnowe na siedlisku boru świerkowego (Piceetum hercynicum)</p> <p>30 Szczytne drzewostany zalesiania modrzewowe na siedlisku boru świerkowego (Piceetum hercynicum)</p> <p>31 Szczytne drzewostany zalesiania (sycaste) na siedlisku boru świerkowego (Piceetum hercynicum)</p> <p>32 Zbiorowiska porolowe</p> <p>32 Zręby halizny i uprawy na siedlisku Luzulo-Fagetum</p> <p>33 Zręby halizny i uprawy na siedlisku typowej postaci Abieti-Piceetum montanum</p> <p>34 Halizny i płasowiny w obrębie Piceetum hercynicum typicum</p> | <p>35 Halizny i płasowiny w obrębie Piceetum hercynicum filicosum</p> <p>36 Halizny i płasowiny w obrębie Piceetum hercynicum sphagnetorum</p> <p>37 Dobrze wykształcone płasowiny Digitali-Epiboleum</p> <p>38 Naturalne zbiorowiska zarostowe</p> <p>38 Zarosty kosówki (Pinetum mughi sudeticum)</p> <p>39 Pinetum mughi sudeticum w kompleksie z Crepidio-Calamagrostetum villosae</p> <p>40 Pinetum mughi sudeticum w kompleksie z Empetro-Trichoporetum austriac</p> <p>41 Pinetum mughi sudeticum w kompleksie z Empetro-Vaccinetum typicum</p> <p>42 Pinetum mughi sudeticum w kompleksie z Carici rigidae-Nardetum</p> <p>43 Subalpejskie zarosty czarnejch i jarząbiny (Pado-Sorbetum)</p> <p>44 Subalpejskie zarosty werty łopatkowej (Saxetum lapponum)</p> <p>45 Zorostka z miodrykiem i mianką (Adonostylum alatae)</p> <p>46 Zorostka paprociowa (Athynietum alpestre)</p> <p>47 Athynietum alpestre w kompleksie z Pinetum mughi sudeticum</p> <p>48 Przygotowane ziorostka z kępami białym (Ptilostetum albi)</p> <p>49 Uboże trawostwa trzciniakowe (Crepidio-Calamagrostetum villosae)</p> <p>50 Crepidio-Calamagrostetum villosae w kompleksie z Piceetum hercynicum typicum</p> | <p>51 Crepidio-Calamagrostetum villosae w kompleksie z Pinetum mughi sudeticum</p> <p>52 Crepidio-Calamagrostetum villosae w kompleksie z Adonostylum alatae</p> <p>53 Crepidio-Calamagrostetum villosae w kompleksie z Athynietum alpestre</p> <p>54 Bogate trawostwa trzciniakowe (Euphorio-Calamagrostetum murinae)</p> <p>55 Zbiorowiska młki i torfowisk</p> <p>55 Kwadrat młki i torfowiska przejściowe (Caricetalia fuscae), bez bliższej identyfikacji systematycznej</p> <p>56 Torfowiska przejściowe z rzędu Caricetalia fuscae w kompleksie z Piceetum hercynicum typicum</p> <p>57 Kwadrat młki i torfowiska w piętrach regionalnych (Carici-Agrostetum caninae)</p> <p>58 Kwadrat młki i torfowiska przejściowe w piętrach subalpejskim (Caricetum fuscae subalpinum)</p> <p>59 Mezotroficzne ziorostwa przyrodziskowe w piętrach subalpejskim (Bartsio-Caricetum fuscae)</p> <p>60 Mezotroficzne młki torfowe w piętrach regionalnych (Caricetalia diwalliana, aff. Valeriano-Caricetum flavae)</p> <p>61 Bartsio-Caricetum fuscae w kompleksie z Pinetum mughi sudeticum</p> <p>62 Torfowiska torfowisk w kompleksie torfowisk wysokich (Scheuchzeria palustris, zwykle Caricetum limosae)</p> <p>63 Wierchowiska torfowiska wysokie gruboziębłe (Karkonosze) (Empetro-Trichoporetum austriac)</p> <p>64 Murawy i zbiorowiska krzewinkowe</p> <p>64 Borowczyska w piętrach regionalnych, zwykle antropogeniczne (aff. "Vaccinetum myrtilli")</p> <p>65 Borowczyska białkowe w piętrach subalpejskim (Empetro-Vaccinetum)</p> <p>66 Suche "pasiry" w piętrach regionalnych (trzciniakowe) (Hieracido-Nardetum)</p> | <p>67 Młkie "pasiry" w piętrach regionalnych i pogorza (Nardo-Juncetum)</p> <p>68 Subalpejskie "pasiry" karkonoskie (Carici rigidae-Nardetum)</p> <p>69 Carici rigidae-Nardetum w kompleksie z Piceetum hercynicum typicum</p> <p>70 Carici rigidae-Nardetum w kompleksie z Pinetum mughi sudeticum</p> <p>71 Sudeckie acidofilne murawy wysokogórskie (Carici-Festucetum supinae), forma alpejska z Juncus infidus</p> <p>72 Sudeckie acidofilne murawy wysokogórskie (Carici-Festucetum supinae), forma alpejska z Juncus infidus</p> <p>73 Zbiorowiska źródlisk i wyłężysk</p> <p>73 Zbiorowiska źródlisk niewypiętych (Cardaminio-Montium), bez bliższej identyfikacji systematycznej</p> <p>74 Sudeckie zbiorowiska źródliskowe w piętrach regionalnych i pogorza (Cardaminio-Phytolobetum saxatilis)</p> <p>75 Zbiorowiska źródliskowe ze źródłem wodnym (Phytolobido-Montium)</p> <p>76 Zbiorowiska źródliskowe w piętrach subalpejskim (Bryetum schachen)</p> <p>77 Subalpejskie zbiorowiska wyłężysk śródziemnych (Salicorn herbaceae w szczególności Phytolobetum saxatilis)</p> <p>78 Różnorodność skał i pargów</p> <p>78 Uwiska usypiska i pargi bez różnorodności oraz wstępne stada szeregów sukcesyjnych</p> <p>79 Pionierskie zbiorowiska borowisk skalnych i pargów Mł. Śnieżnego Kotła (Plantifloro-caulescens? Thlasion rotundifolii?)</p> <p>80 Zbiorowiska pargów granitowych ze zmiękłą górską (Cryptogrammetum crispae)</p> <p>81 Zbiorowiska porostów naskalnych z długotrwałą pokrywą śnieżną (Rhaetocarpion)</p> <p>82 Zbiorowiska porostów naskalnych w miejscach bezśnieżnych lub ze słabą i krótkotrwałą pokrywą (Gyrophorion)</p> | <p>83 Antropogeniczne zbiorowiska łąkowe, polne i ruderalne</p> <p>83 Łąki kosone w piętrach regionalnych (Liberowisko Festuca rubra-Agrostis vulgaris, związek Polygono-Trisetion)</p> <p>84 Łąki świeże (Arrhenatheretum elatioris), forma podgórska zbliżona do Polygono-Trisetion</p> <p>85 Łąkiowo-pastwiskowe zbiorowiska z panującym Polygonum bistorta w piętrach regionalnych i pogorza</p> <p>86 Zbiorowiska segetalne i ruderalne (Chenopodietum Secalium, Plantagineta, Artemisietal)</p> <p>87 Pojdyńcze drzewa Picea excelsa lub ich grupy nie tworzące fragmentów zespołu na le zbiorowiska naleskiego</p> <p>Zabudowania lub runy</p> <p>Ważniejsze drogi jezdne</p> <p>Główne szlaki i drogi piesze</p> <p>Punkty wysokociowe</p> <p>Wodospady</p> <p>Granica Karkonoskiego Parku Narodowego</p> |
|---|---|--|--|--|---|

DIAGRAMY KLIMATYCZNE



WŁADYSŁAW MATYSZEKOWICZ I ANETA MATYSZEKOWICZ  
 DZISIEJSZA POTENCJALNA ROŚLINNOŚĆ NATURALNA KARKONOSKIEGO PARKU NARODOWEGO  
 VÉGÉTATION POTENTIELLE NATURELLE DU PARC NATIONAL DE KARKONOSZE  
 1:40 000

Objaśnienia do mapy roślinności potencjalnej

1. Pradolina historyczna (Luzak-Kopani)	15. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	35. Dąb szary (Quercus robur)
2. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	16. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	36. Dąb szary (Quercus robur)
3. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	17. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	37. Dąb szary (Quercus robur)
4. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	18. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	38. Dąb szary (Quercus robur)
5. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	19. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	39. Dąb szary (Quercus robur)
6. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	20. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	40. Dąb szary (Quercus robur)
7. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	21. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	41. Dąb szary (Quercus robur)
8. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	22. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	42. Dąb szary (Quercus robur)
9. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	23. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	43. Dąb szary (Quercus robur)
10. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	24. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	44. Dąb szary (Quercus robur)
11. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	25. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	45. Dąb szary (Quercus robur)
12. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	26. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	46. Dąb szary (Quercus robur)
13. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	27. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	47. Dąb szary (Quercus robur)
14. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	28. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	48. Dąb szary (Quercus robur)
15. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	29. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	49. Dąb szary (Quercus robur)
16. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	30. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	50. Dąb szary (Quercus robur)
17. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	31. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	51. Dąb szary (Quercus robur)
18. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	32. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	52. Dąb szary (Quercus robur)
19. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	33. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	53. Dąb szary (Quercus robur)
20. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	34. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	54. Dąb szary (Quercus robur)
21. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	35. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	55. Dąb szary (Quercus robur)
22. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	36. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	56. Dąb szary (Quercus robur)
23. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	37. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	57. Dąb szary (Quercus robur)
24. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	38. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	58. Dąb szary (Quercus robur)
25. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	39. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	59. Dąb szary (Quercus robur)
26. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	40. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	60. Dąb szary (Quercus robur)
27. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	41. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	61. Dąb szary (Quercus robur)
28. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	42. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	62. Dąb szary (Quercus robur)
29. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	43. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	63. Dąb szary (Quercus robur)
30. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	44. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	64. Dąb szary (Quercus robur)
31. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	45. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	65. Dąb szary (Quercus robur)
32. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	46. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	66. Dąb szary (Quercus robur)
33. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	47. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	67. Dąb szary (Quercus robur)
34. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	48. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	68. Dąb szary (Quercus robur)
35. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	49. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	69. Dąb szary (Quercus robur)
36. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	50. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	70. Dąb szary (Quercus robur)
37. Dolina historyczna (Luzak-Kopani)	51. Śnieg zimowy (śnieg zimowy)	71. Dąb szary (Quercus robur)

