

JERZY SZWAGRZYK, WALDEMAR SULOWSKI, TOMASZ SKRZYDŁOWSKI

Struktura naturalnego drzewostanu buczyny karpackiej w Tatrach na tle naturalnych buczyn z innych masywów Karpat

Structure of a natural stand of a Carpathian beech forest in the Tatra mountains compared with natural beech stands from other parts of the Carpathians

ABSTRACT

Szwagrzyk J., Sulowski W., Skrzydłowski T. 2006. Struktura naturalnego drzewostanu buczyny karpackiej w Tatrach na tle naturalnych buczyn z innych masywów Karpat. Sylwan 9: 3-15.

The aim of this study was to compare the structure of newly found remnant of natural beech forest in Suchy Żleb in the Tatra mountains with the structure of natural tree stands in other parts of the Carpathians. In the sample plot of the size of 1 ha the stand basal area amounted to 36.7 m²; of that, 42.7% was beech, 37.4% silver fir, 19.8% Norway spruce, and 0.1% sycamore maple. In the units of volume silver fir was the most important tree in the stand (47%), while the share of beech was only 33%; the total wood volume of live trees was equal to 446.8 m³/ha. Tree number was equal to 442, among them 327 beeches, 73 silver firs and 41 Norway spruces. Number of snags was 26, and their volume 26.16 m³. Total amount of coarse woody debris was 159 m³ per hectare. Sub-canopy layer was dominated by beech, the middle layer of tree stand was a mixture of all three species, and the highest canopy layer consisted only of spruce and fir. The analyzed stand had biomass accumulation slightly below the average for the natural mixed beech forests of the Carpathians, probably because of selective tree cutting in the past. Because Suchy Żleb is the only remnant of natural stand in the montane zone of the Tatra mountains, it is very valuable as an object for comparisons with natural beech stands growing in other ranges of the Carpathians.

KEY WORDS

Canopy stratification, diameter distribution, height distribution, mixed temperate forests, natural stands

ADDRESSES

Jerzy Szwagrzyk – Katedra Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody; Wydział Leśny AR;
Al. 29 Listopada 46; 31-425 Kraków

Waldemar Sulowski – Katedra Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody; Wydział Leśny AR;
Al. 29 Listopada 46; 31-425 Kraków

Tomasz Skrzydłowski – Pracownia Naukowa; Tatrzański Park Narodowy;
ul. Chałubińskiego 42; 34-500 Zakopane

Wstęp

Dotychczasowe publikacje dotyczące lasów tatrzańskich utwierdzały opinię, że drzewostany o charakterze naturalnym zachowały się w polskiej części Tatr jedynie w lasach regla górnego [Fabijanowski 1962; Myczkowski 1975; Fabijanowski, Dziewolski 1996]. W reglu dolnym Tatr lasy były od dawna poddane silnej presji człowieka i w znacznej mierze zamienione na wtórne drzewostany świerkowe. Znano wprawdzie w dolnym reglu lasy, których skład gatunkowy był zbliżony do naturalnego, ale były to na ogół drzewostany stosunkowo młode albo o silnie

zmienionej strukturze. Za najlepiej zachowany fragment dolnoreglowej buczyny w polskiej części Tatr uchodził drzewostan na zboczach Samkowej Czuby od strony Doliny Strążyskiej [Myczkowski 1975].

Większość tatrzańskich żyznych buczyn znajduje się w kilku dolinach reglowych na północ od masywu Giewontu [Myczkowski i in. 1985]. Drzewostany te podlegały w przeszłości bardzo silnej presji człowieka, przede wszystkim związanej z produkcją hutniczą prowadzoną w XVIII i XIX wieku w Kuźnicach. Presja ta była jednak zróżnicowana w zależności od lokalizacji i dostępności terenu; widać to wyraźnie na przykładzie XIX-wiecznych fotografii, dokumentujących zasięg zrębów w masywach Krokwi, Sarniej Skały i Łysanek [Jabłońska i in. 2004]. Stwarzało to szansę zachowania się niewielkich fragmentów drzewostanów stosunkowo mało zmienionych w miejscach, do których dostęp był wyjątkowo trudny. Takim miejscem jest górna część doliny Suchego Żlebu; pomimo że odległa jedynie o kilometr od Drogi Pod Regłami, jest trudno dostępna ze względu na bardzo wąskie dno żlebu oraz strome zbocza wąwozu przechodzące miejscami w wychodnie skał dolomitowych.

Celem podjętych badań było porównanie struktury zlokalizowanego w maju 2003 roku w Suchym Żlebie w Tatrach naturalnego drzewostanu buczyny karpackiej z naturalnymi buczynami innych części Karpat. W granicach Polski są to przede wszystkim naturalne buczyny Beskidów, chronione w wielu rezerwach i w dwóch parkach narodowych, a zarazem stosunkowo dobrze poznane dzięki pracom prowadzonym od paru dziesięcioleci na stałych powierzchniach badawczych [Jaworski 1979; Jaworski 1997; Jaworski, Karczmarski 1990a, 1990b; Jaworski, Paluch 2001; Jaworski i in. 2001; Holeksa i in. 2004]. Wiadomo, że pod względem florystycznym żyzne buczyny tatrzańskie – mimo że reprezentują ten sam zespół *Dentario glandulosae-Fagetum* – różnią się wyraźnie od żyznych buczyn beskidzkich. Trudno stwierdzić, na ile te różnice znajdują wyraz w cechach samego drzewostanu, ponieważ z Tatr nie ma praktycznie żadnych danych z fragmentów żyznych buczyn o charakterze naturalnym. Ocena różnic czy podobieństw na podstawie szczegółowych badań prowadzonych na jednej powierzchni nie jest wprawdzie rozwiązaniem najlepszym pod względem metodycznym, ale szanse znalezienia w polskiej części Tatr następnych fragmentów naturalnych drzewostanów dolnoreglowych buczyn trzeba dziś ocenić jako znikome.

Układem odniesienia dla buczyny z Suchego Żlebu mogą też być naturalne, żyzne buczyny z terenu Czech [Vrška 1998; Vrška i in. 2001] i Słowacji [Korpel 1989; Korpel 1995; Saniga 1999]. Obiekty te występują między innymi na obszarze Gór Kremnickich, Bukowskich Wierchów, Rudaw Słowackich, w masywie Polany oraz w Śląsko-Morawskich Beskidach. Nie opisano jednak dotychczas żadnej naturalnej buczyny z terenu słowackich Tatr. Co więcej, żaden z dobrze udokumentowanych i objętych długoterminowymi badaniami fragmentów dolnoreglowych lasów jodłowo-bukowo-świerkowych w Czechach i na Słowacji nie rozwija się na podłożu węglanowym, jak ma to miejsce w przypadku Suchego Żlebu w Tatrach.

Materiał i metody

Powierzchnia badawcza „Suchy Żleb” zlokalizowana jest w północno-wschodniej części masywu Łysanek, między Dolinami: Strążyską i Za Bramką. Powierzchnia mieści się w przedziale wysokości od 1070 do 1120 m n.p.m., w miejscu, gdzie wąski i głęboko wcięty wąwóz ulega znacznemu rozszerzeniu; na powierzchni badawczej przeważają zbocza o ekspozycji wschodniej i północno-wschodniej, a nachylenie stoku wynosi średnio 25 stopni [Sulowski 2004]. Podłoże geologiczne tworzą skały dolomitowe, z których wytworzyły się rędziny brunatne i gleby brunatne wyługowane [Komornicki, Skiba 1985; Komornicki, Skiba 1996]. Powierzchnia badawcza „Suchy Żleb” mieści się w strefie klimatu umiarkowanie chłodnego, ze średnią

roczną temperaturą około 4°C i roczną sumą opadów około 1200 mm [Hess 1996]. Przeważającym zbiorowiskiem roślinnym jest tutaj buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum* [Myczkowski i in. 1985] w facji z rzeżuchą trójlistkową *Cardamine trifolia*.

Powierzchnię badawczą założono w sierpniu 2003 roku; w rzucie pionowym jest to kwadrat o powierzchni jednego hektara, podzielony na 25 kwadratów o wymiarach 20 × 20 m [Sulowski 2004]. Na powierzchni badawczej naniesiono na mapę rozmieszczenie wszystkich drzew o grubości w pierśnicy większej lub równej 7 cm; oprócz grubości pomierzono także wysokość oraz długość korony każdego drzewa żywego. Drzewa martwe stojące (posusz) zostały skartowane i pomierzono ich pierśnice, ale nie mierzono ich wysokości. W roku 2004 skartowano i pomierzono posusz leżący (leżaninę) na terenie 1 ha [Burczak 2005].

Na podstawie wyników tych pomiarów sporządzono krzywe wysokości dla trzech najliczniejszych na powierzchni gatunków drzew – buka *Fagus sylvatica*, jodły *Abies alba* i świerka *Picea abies*. Następnie dla buka, świerka i jodły obliczono wysokość według wzoru Lorey'a. Miąższość drzewostanu obliczono przy wykorzystaniu empirycznych wzorów na pierśnicową liczbę kształtu dla jodły, świerka i buka [Bruchwald i in. 2000]. Otrzymane wartości zostały obliczone osobno dla gatunków z podziałem na drzewa żywe i martwe. Miąższość drzew złamanych (zarówno żywych, jak i martwych) obliczono za pomocą wzoru środkowego przekroju.

Liczbę drzew i miąższość drzew żywych na powierzchni w Suchym Żlebie porównano z danymi na temat zagęszczenia drzew i zasobności drzewostanu z 17 obiektów badawczych zlokalizowanych w naturalnych dolneregłowych drzewostanach Karpat na terenie Polski, Czech i Słowacji. Ponieważ aż 14 z tych obiektów było reprezentowanych przez wyniki pomiarów wykonanych na tych samych powierzchniach badawczych po upływie różnego czasu (od 10 do 24 lat), zbiór danych, dla którego sporządzono regresję liniową między zagęszczeniem drzew a zasobnością drzewostanu liczył w sumie 36 pozycji (tab. 1).

Wyniki

Na powierzchni jednego hektara w Suchym Żlebie znalazły się 442 drzewa należące do czterech gatunków; najliczniej reprezentowanym gatunkiem był buk – 327 sztuk, jodeł było 73, świerków 41, a jawor *Acer pseudoplatanus* jeden. Warto odnotować, że wśród odnowień na powierzchni wystąpił także jesion wyniosły *Fraxinus excelsior*, którego nie było jednak wśród drzew o pierśnicy większej lub równej 7 cm. Jodły były największymi drzewami w drzewostanie; najgrubsza z nich miała 107 cm pierśnicy przy 39 m wysokości, zaś najwyższa osiągnęła wysokość 43,5 m przy 70 cm pierśnicy. Aż 131 buków mieściło się w przedziale grubości od 7 do 10 cm (ryc. 2). Suma powierzchni przekroju pierśnicowego drzewostanu wyniosła 36,7 m²/ha. Udział gatunków

Tabela 1.

Charakterystyka drzewostanu na powierzchni badawczej w Suchym Żlebie
Characteristics of tree stand in sample plot „Suchy Żleb”

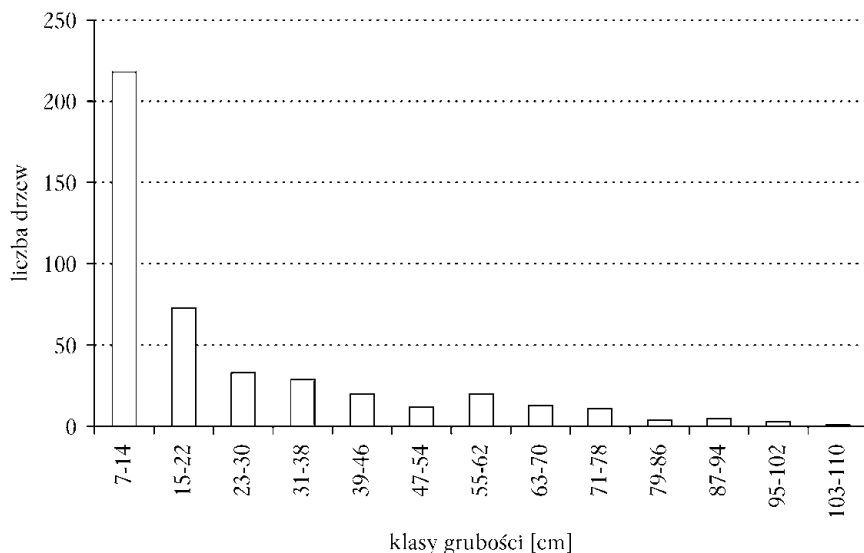
Charakterystyka	Buk	Jodła	Świerk	Jawor	Razem
Liczba drzew żywych na 1 ha	327	73	41	1	442
Powierzchnia przekroju [m ² /ha] pierśnicowego	15,67	13,73	7,28	0,01	36,7
Miąższość drzew żywych [m ³ /ha]	147,50	209,09	90,15	0,06	446,8
Najwyższe drzewo [m]	35	43,5	39,5	18	43,5
Najgrubsze drzewo [cm]	91	107	101	11	107
Liczba drzew martwych na 1 ha	3	18	5	0	26
Miąższość drzew martwych [m ³ /ha]	2,45	21,8	1,91	0	26,16

według sumy powierzchni przekroju pierśnicowego kształtował się następująco: buk 42,7%, jodła 37,4%, świerk 19,8% i jawor 0,1% (tab. 1). Udział miąższościowy buka wyniósł zaledwie 33%, zaś jodła stanowiła aż 47% miąższości drzewostanu, wynoszącej łącznie dla wszystkich gatunków 446,8 m³/ha (tab. 1).

Drzew martwych stojących było w sumie 26, w tym aż 18 jodeł, 5 świerków i tylko trzy buki. Łączna miąższość drzew martwych wyniosła 26,16 m³, a jodła dominowała wśród nich także pod względem miąższości (21,8 m³). Miąższość leżaniny wynosiła 159 m³, przeważały wśród niej kłody rozłożone w stopniu umiarkowanym oraz słabo rozłożone. Drewna silnie i bardzo silnie rozłożonego było zaledwie około 20 m³ [Burczak 2005].

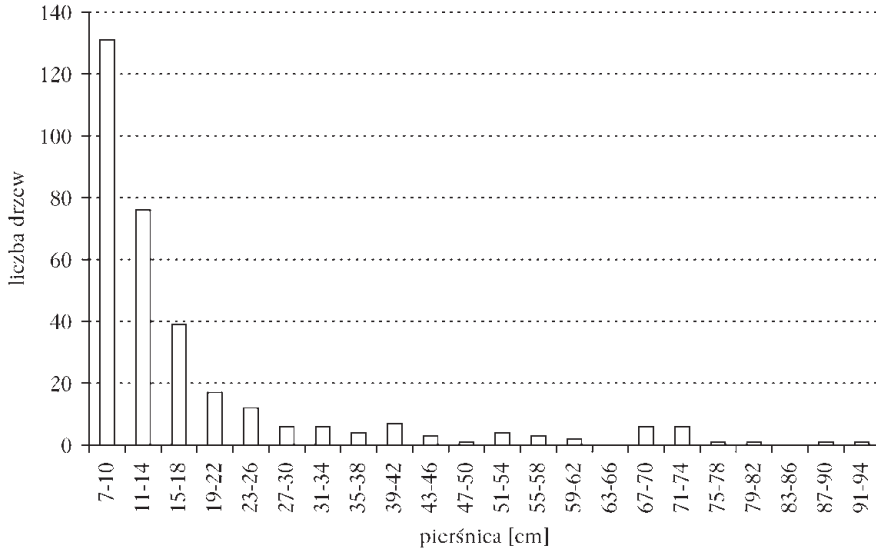
Rozkład grubości wszystkich drzew w drzewostanie dał obraz zbliżony do krzywej jedno-ramiennej (ryc. 1); był to wynik dominacji liczbowej buka, którego rozkład przedstawiał prawie typową krzywą jednoramienną (ryc. 2). Jedyne, co w rozkładzie grubości buka odbiegało od tego typu rozkładu, to stosunkowo liczna (12 sztuk) grupa drzew w klasie grubości 67-74 cm (ryc. 2). Zupełnie inne były rozkłady grubości jodły i świerka; u obu gatunków iglastych wyraźnie zaznaczała się stosunkowo niewielka liczba drzew w najniższej klasie grubości. Jednak u jodły najliczniejszą klasą grubości były drzewa z przedziału 31-38 cm (ryc. 3), podczas gdy u świerka najwięcej drzew znalazło się w przedziale grubości 55-62 cm (ryc. 4). Biorąc pod uwagę udział gatunków w poszczególnych klasach grubości – buk dominował zdecydowanie wśród drzew najcieńszych, w średnich klasach grubości udział gatunków był najbardziej wyrównany, a wśród drzew najgrubszych przeważały świerk i jodła (ryc. 5).

Rozkłady wysokości były jeszcze bardziej zróżnicowane. U buka (ryc. 6) rozkład ten przypomina wyraźnie rozkład grubości, z jedną jednak różnicą; bardzo nieliczna jest najniższa klasa wysokości, złożona z drzew poniżej 8 m. Jest to artefakt; większość buków z dolnego piętra osiągając 7 cm grubości w pierśnicy ma wysokość znacznie przekraczającą 7 m. W najniższej klasie wysokości znalazły się więc głównie drzewa uszkodzone, których wysokość została



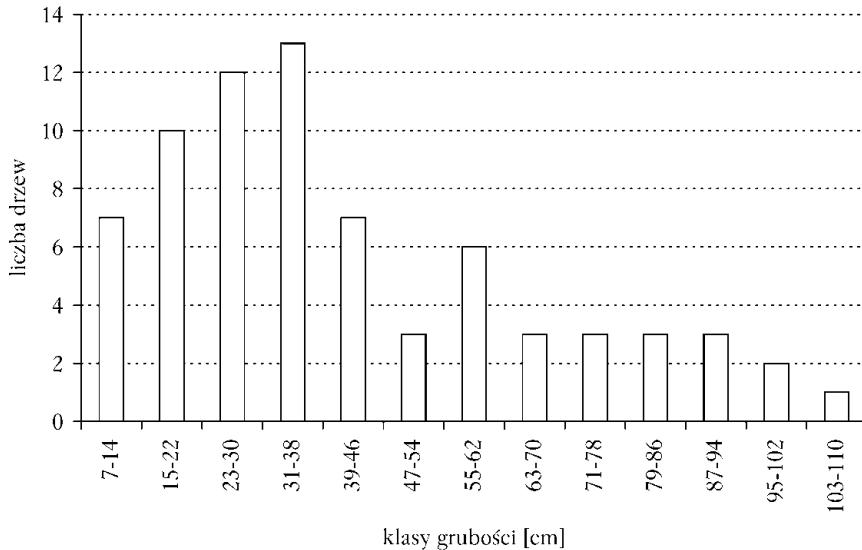
Ryc. 1.

Rozkład pierśnic drzew na powierzchni badawczej „Suchy Żleb” w Tatrach – cały drzewostan razem
Tree DBH distribution in the Suchy Żleb sample plot – entire tree stand



Ryc. 2.

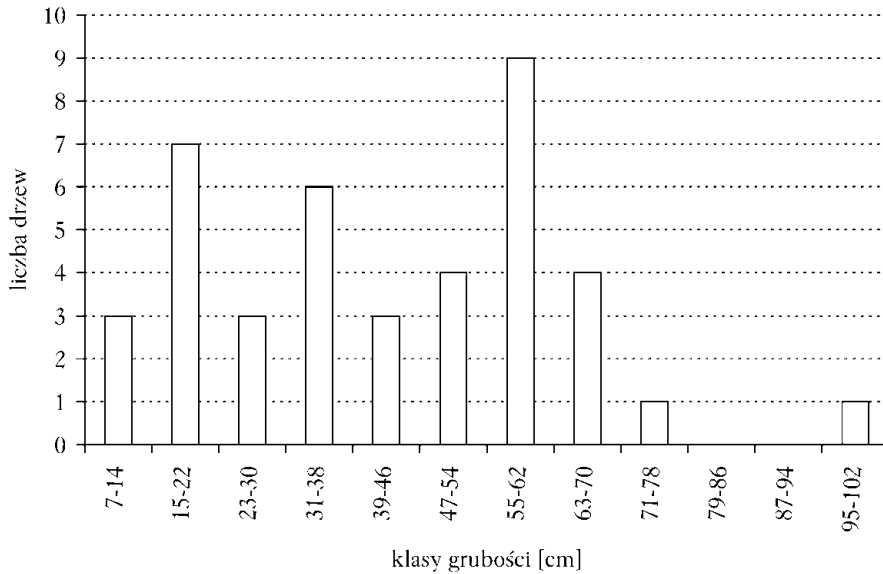
Rozkład pierśnic buka na powierzchni badawczej „Suchy Żleb” w Tatrach
Tree DBH distribution in the Suchy Żleb sample plot – European beech



Ryc. 3.

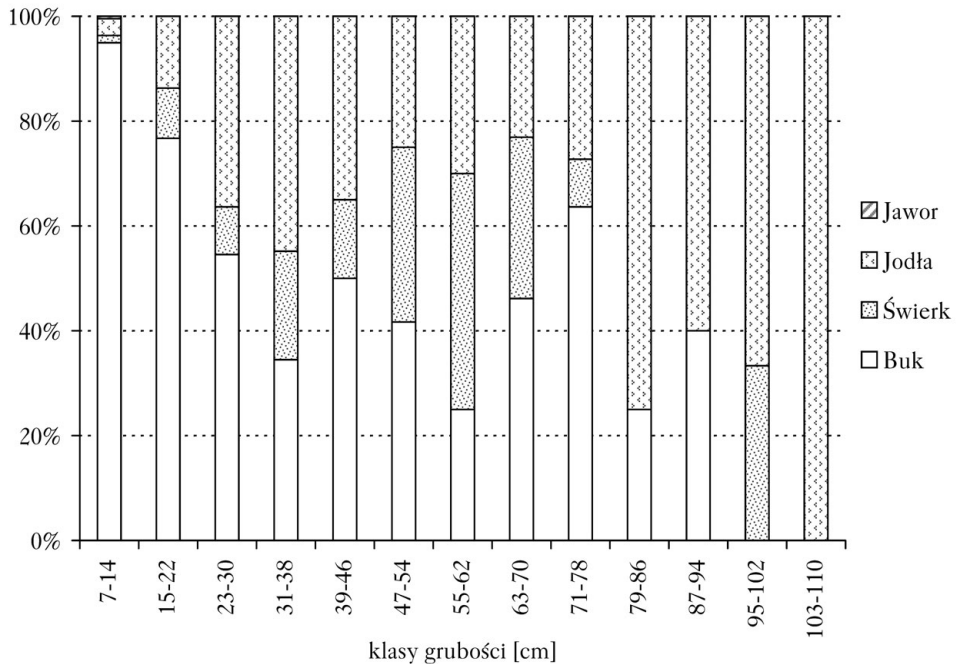
Rozkład pierśnic jodły na powierzchni badawczej „Suchy Żleb” w Tatrach
Tree DBH distribution in the Suchy Żleb sample plot – silver fir

w przeszłości znacznie obniżona przez wpływ czynników zewnętrznych. Rozkład wysokości jodły był wielowierzchołkowy; najliczniej reprezentowana była klasa wysokości od 21 do 24 m, ale klasy 13-16 m oraz 33-36 m były prawie równie liczne (ryc. 7). U świerka z kolei niewiele było drzew niskich i średniej wysokości, a przeważały osobniki wysokie, od 29 do 36 m (ryc. 8).



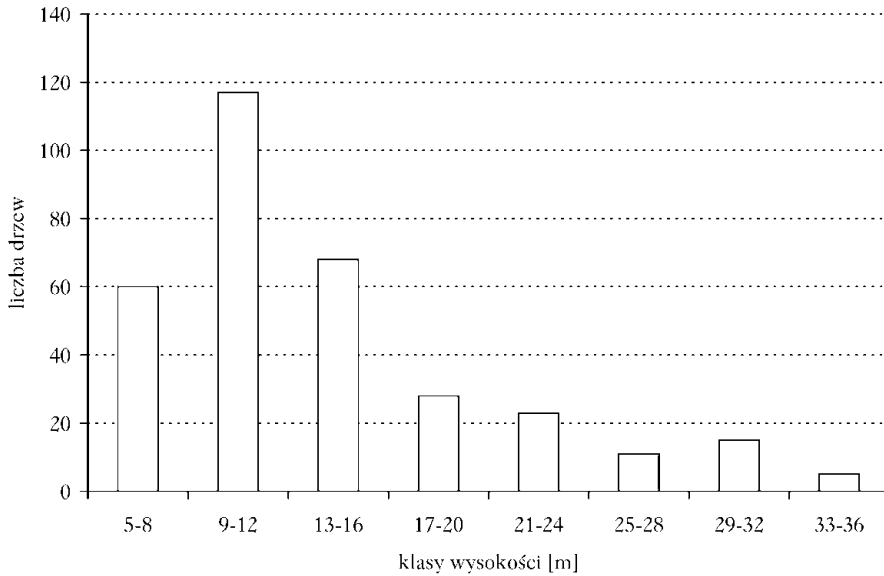
Ryc. 4.

Rozkład pierścni świerka na powierzchni badawczej „Suchy Żleb” w Tatrach
Tree DBH distribution in the Suchy Żleb sample plot – Norway spruce



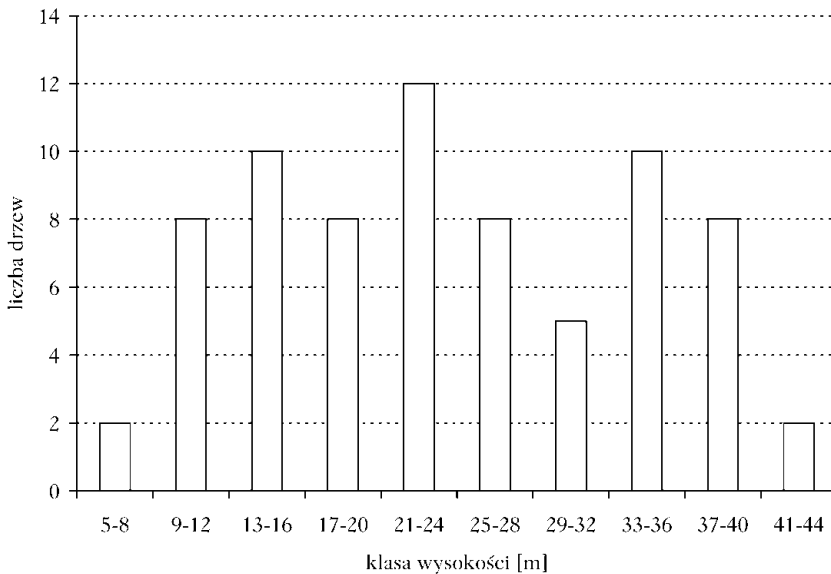
Ryc. 5.

Udział poszczególnych gatunków drzew w klasach grubości
Share of tree species in DBH classes



Ryc. 6.

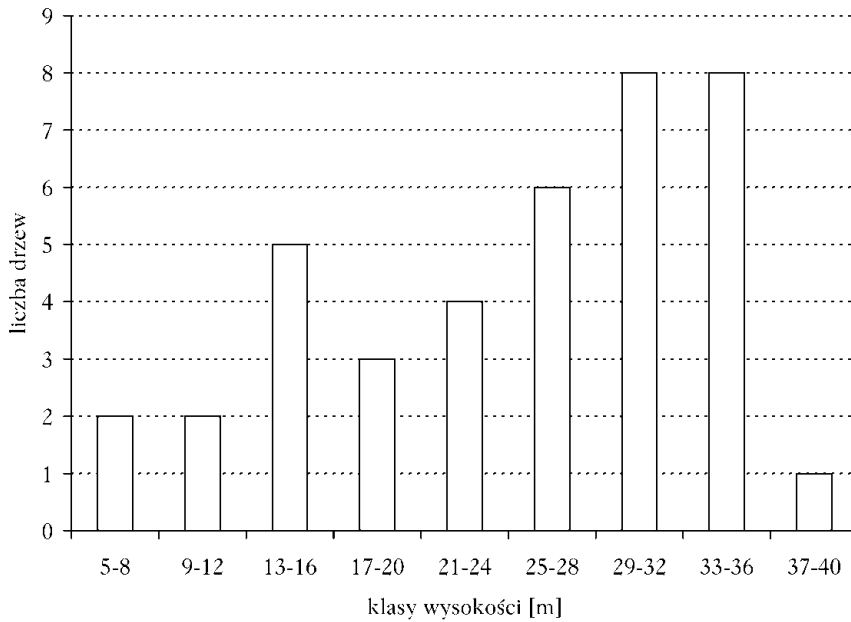
Rozkład wysokości buka na powierzchni badawczej „Suchy Żleb” w Tatrach
European beech height distribution in the Suchy Żleb sample plot



Ryc. 7.

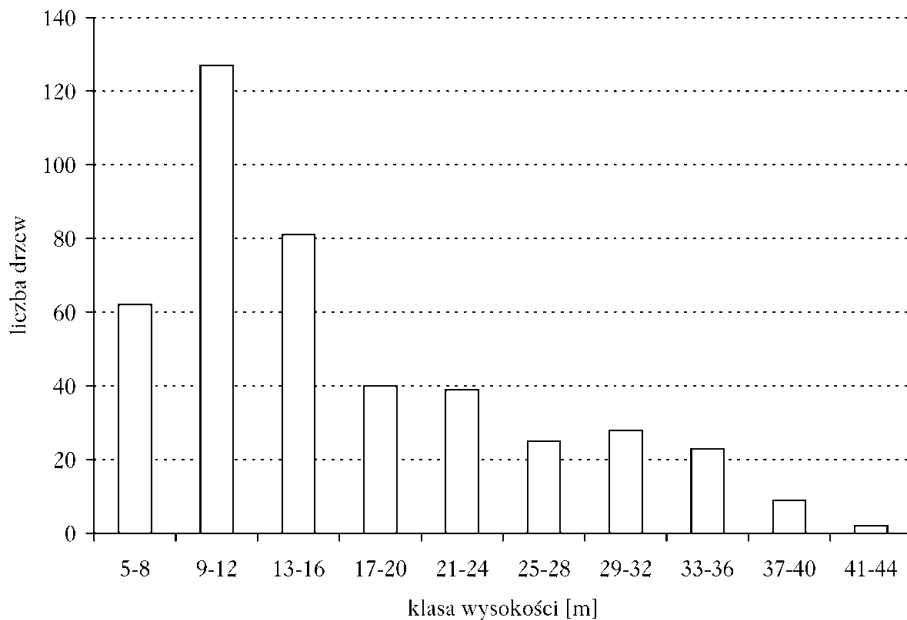
Rozkład wysokości jodły na powierzchni badawczej „Suchy Żleb” w Tatrach
Silver fir height distribution in the Suchy Żleb sample plot

Podobnie jak w przypadku grubości, buk przeważał zdecydowanie w najniższych klasach wysokości, w warstwie środkowej udział gatunków był stosunkowo wyrównany, a najwyższą warstwę drzewostanu tworzyły wyłącznie gatunki iglaste – świerk i jodła (ryc. 10).



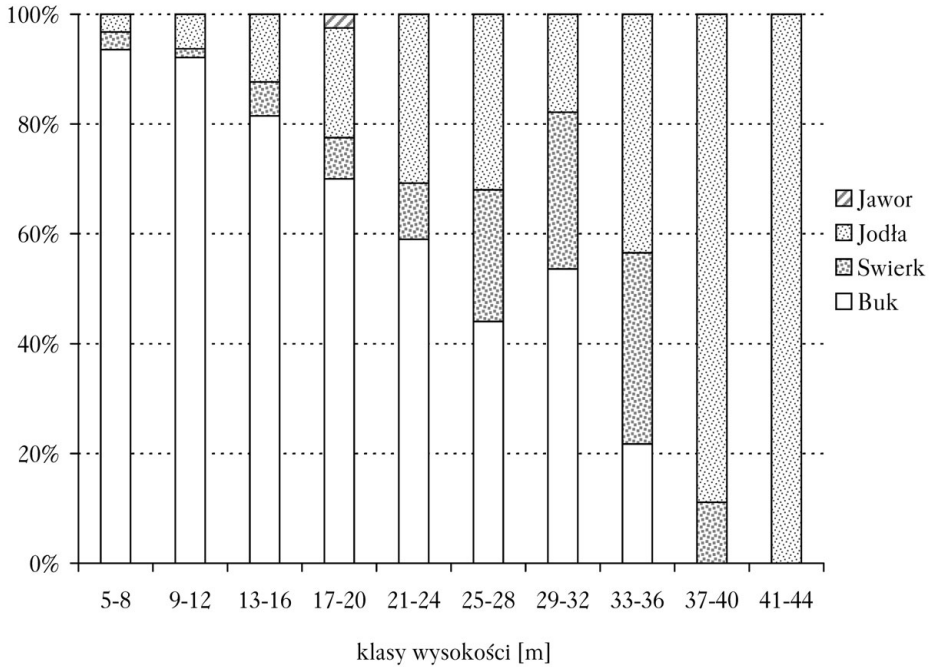
Ryc. 8.

Rozkład wysokości świerka na powierzchni badawczej „Suchy Żleb” w Tatrach
Norway spruce height distribution in the Suchy Żleb sample plot



Ryc. 9.

Rozkład wysokości drzewostanu na powierzchni badawczej „Suchy Żleb” w Tatrach
Entire tree stand height distribution in the Suchy Żleb sample plot



Ryc. 10.

Udział poszczególnych gatunków w klasach wysokości
Share of tree species in height classes

Dyskusja

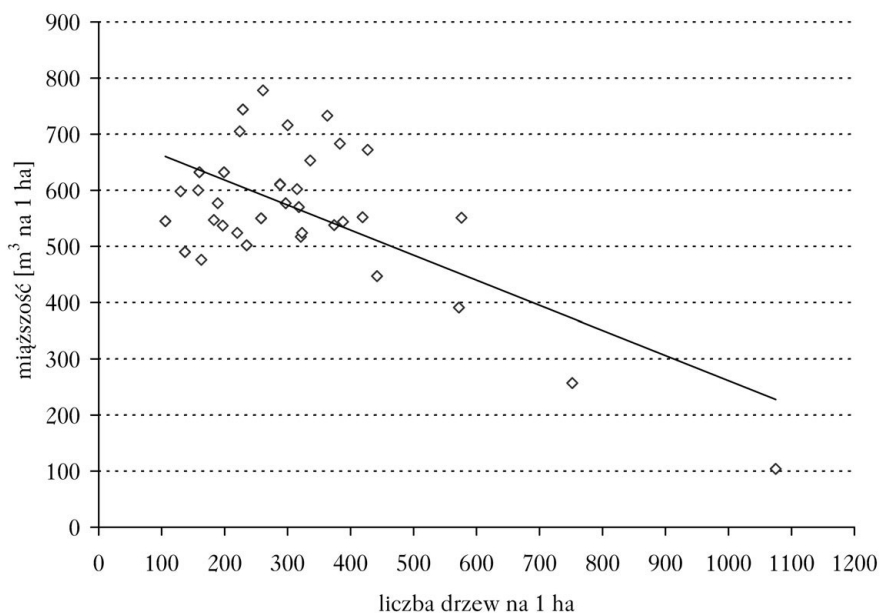
W porównaniu z innymi naturalnymi drzewostanami regla dolnego w Karpatach drzewostan w Suchym Żlebie odznacza się zasobnością nieco poniżej przeciętnej (tab. 2). Miąższość drzewostanu na powierzchni badawczej w Suchym Żlebie jest zbliżona do miąższości stwierdzanych na niektórych powierzchniach badawczych w dolnoregłowych rezerwach w Beskidzie Żywieckim [Jaworski i in. 2001] czy w Beskidach Zachodnich na terenie Czech [Vrška 1988; Vrška i in. 2001], ale jest znacznie mniejsza niż przeciętna zasobność w najlepiej zachowanych dolnoregłowych starodrzewach Babiej Góry [Jaworski, Paluch 2001; Holeksa i in. 2004], Gorców [Jaworski, Skrzyszewski 1995], Beskidu Sądeckiego [Jaworski i in. 1994] czy Beskidu Żywieckiego [Jaworski i in. 2001]. Odbiega też wyraźnie od rekordowo dużych miąższości drzewostanu, stwierdzanych w rezerwach leśnych środkowej i wschodniej Słowacji, takich jak Dobročský Prales czy Havešová [Korpeľ 1995].

Przedstawiona na rycinie 9 linia regresji pomiędzy zagęszczeniem drzew a miąższością drzewostanu ($r=-0,65$; $p<0,0001$) oddziela od siebie drzewostany o stosunkowo dużym wypełnieniu przestrzeni wzrostowej od drzewostanów bardziej lukowatych. Wśród obiektów o mniejszym wypełnieniu przestrzeni, oprócz Suchego Żlebu, znalazły się wszystkie pomierzone współcześnie powierzchnie z Babiej Góry [Jaworski, Paluch 2001; Holeksa i in. 2004], oba rezerwy z terenu Czech (Razula i Salajka), dwa obiekty z Bieszczadów (Jawornik 1 i Rabia Skała) oraz tylko jedna powierzchnia ze Słowacji (Badínsky praes). Zawsze powyżej linii znajduje się większość powierzchni słowackich (Havešová, Rožok, Dobročský Prales, Stužica), Tworzyłczyk

Tabela 2.

Charakterystyka wybranych powierzchni porównawczych w Karpatach
 Characteristics of chosen sample plots in the Carpathians

Obiekt	Wzniesienie n.p.m. [m]	Szer. i Długość geograficzna	Liczba drzew/1 ha	Miąższość [m ³ /ha]	Źródło danych
Badínsky prales 1987	700-780	48°42' 19°03'	235	502	Korpeľ 1995
Badínsky prales 1997			321	517	Saniga 1999
Dobročský prales 1978	750-1000	48°42' 19°43'	363	733	Korpeľ 1995
Dobročský prales 1988			336	653	Korpeľ 1995
Havešová	550-650		224	705	Korpeľ 1995
Rožok 1979	520-796	48°55' 22°27'	300	716	Korpeľ 1995
Rožok 1989			261	778	Korpeľ 1995
Stužica 1971	650-1220	49°05' 22°32'	419	552	Korpeľ 1995
Stužica 1991			315	602	Korpeľ 1995
Razula 1974	635	49°20' 18°23'	106	545	Vrška i in. 2001
Razula 1994			130	598	Vrška i in. 2001
Salajka 1974	715-815	49°22' 18°25'	137	490	Vrška 1998
Salajka 1994			163	476	Vrška 1998
Jawornik 1 1988	780-800	49°10' 22°32'	183	547	Jaworski i in. 2002
Jawornik 1 1998		22°32'	189	577	Jaworski i in. 2002
Jawornik 2 1988	780-810	49°10' 22°32'	160	632	Jaworski i in. 2002
Jawornik 2 1998		22°32'	158	600	Jaworski i in. 2002
Moczarne 1	1010	49°06' 22°32'	572	391	Jaworski i in. 1995
Moczarne 2	930	49°06' 22°55'	388	544	Jaworski i in. 1995
Rabia Skała 1	1120	49°05' 22°25'	752	257	Jaworski i in. 1995
Rabia Skała 2	1160	49°05' 22°25'	1075	104	Jaworski i in. 1995
Tworylczyk 1988	720	49°13' 22°28'	288	611	Jaworski i in. 2002
Tworylczyk 1998			288	610	Jaworski i in. 2002
Łabowiec 1980	840-960	49°28' 20°49'	318	570	Jaworski, Kopeć 1988
Łabowiec 1990			297	577	Jaworski i in. 1994
Łopuszna 1981	950-1100	49°31' 20°10'	427	672	Jaworski, Skrzyszewski 1995
Łopuszna 1991			383	683	Jaworski, Skrzyszewski 1995
Babia Góra 1 1976	890-1045	49°34' 19°31'	229	744	Jaworski, Karczmarski 1990
Babia Góra 1 1986			199	632	Jaworski, Karczmarski 1990
Babia Góra 2 1986	890-1045	49°34' 19°31'	323	524	Jaworski, Paluch 2001
Babia Góra 2 1996			258	550	Jaworski, Paluch 2001
Oszast	990-1030	49°23' 19°23'	374	538	Jaworski i in. 2001a
Śrubita	880-920	49°23' 19°03'	576	551	Jaworski i in. 2001b
Żarnówka 1991	920-1045	49°33' 19°34'	220	516	Szwagrzyk i in. 1995
Żarnówka 2004			197	537	Sarad 2005
Suchy Żleb 2003	1070-1120	49°16' 19°56'	442	447	Sulowski 2004



Ryc. 11.

Zależność między liczbą drzew a miąższością na jeden hektar w wybranych drzewostanach naturalnych Karpat

Relationship between tree number per hectare and tree stand volume in chosen natural forest stands in the Carpathians

z Bieszczadów, Łopuszna z Gorców oraz Śrubita z Beskidu Żywieckiego. Dokładnie na linii regresji znalazły się oba pomiary powierzchni z Łabowca w Beskidzie Sądeckim, dwie powierzchnie z Bieszczadów (Jawornik 2 i Moczarnie 2) oraz rezerwat „Oszast” z Żywiecczyny. Powierzchnie z Babiej Góry, które w roku 1976 były wysoko ponad linię regresji, w kolejnym pomiarze spadły poniżej tej linii [Jaworski, Karczmarski 1990a, 1990b].

W porównaniu z założoną w analogiczny sposób powierzchnią badawczą na północnych stokach Babiej Góry (powierzchnia „Żarnówka” – Szwagrzyk i in. 1995), powierzchnia w Suchym Żlebie odznacza się stosunkowo dużym udziałem miąższościowym jodły i świerka, przy wyraźnie mniejszym udziale buka. Natomiast liczba drzew – a zwłaszcza liczba cienkich buków – jest w Suchym Żlebie wyraźnie większa w porównaniu z powierzchnią badawczą z Babiej Góry. Jeszcze wyraźniejsza niż na Babiej Górze jest w Suchym Żlebie stratyfikacja drzewostanu – z górną warstwą budowaną głównie przez drzewa iglaste, a niższym, zwartym okapem utworzonym przez buk.

Wyniki porównań sugerują, że na powierzchni w Suchym Żlebie akumulacja biomasy (a także nekromasy) została zapewne nieco zmniejszona wskutek dawnej, sporadycznej eksploatacji lasu. Użytkowanie to miało zapewne charakter wycinania pojedynczych drzew, na co wskazują rozproszone po dnie lasu resztki nie do końca rozłożonych pniaków po ściętych drzewach, widoczne do dzisiaj na powierzchni badawczej. Tym niemniej, pod względem zasobności powierzchnia w Suchym Żlebie nie ustępuje wielu naturalnym lasom dolnośląskim Karpat Zachodnich, a pod względem maksymalnych rozmiarów drzew przewyższa wiele obiektów. Jako obiekt usytuowany w masywie, w którym nie znaleziono wcześniej dolnośląskich drzewostanów o charakterze naturalnym, zasługuje na uwagę ze względu na możliwość porównania

dynamiki żyznych buczyn tatrzańskich z dynamiką naturalnych, żyznych buczyn rosnących w innych pasmach Karpat na zupełnie innym podłożu.

Literatura

- Bruchwald A., Rymer-Dudzińska T., Dudek A., Michalak K., Wróblewski L., Zasada M. 2000. Wzory empiryczne do określenia wysokości i pierścieniowej liczby grubizny drzewa. Sylwan 144, 10: 5-13.
- Bureczak M. 2005. Wpływ leżaniny na rozwój odnowienia buka, jodły i świerka na powierzchni badawczej „Suchy Żleb” w Tatrzańskim Parku Narodowym. Praca magisterska, AR Kraków.
- Fabijanowski J. 1962. Lasy tatrzańskie. W: Szafer W. [red.]. Tatrzański Park Narodowy. Zakład Ochrony Przyrody PAN, Kraków. 240-304.
- Fabijanowski J., Dziewolski J. 1996. Gospodarka Leśna. Str. 675-696 W: Mirek Z. [red.]. Przyroda Tatrzańskiego parku Narodowego. Tatrzański Park Narodowy, Kraków- Zakopane.
- Hess M. 1996. Klimat. Str. 53-68 W: Mirek Z., Głowaciński Z., Klimek K. i Piękoś-Mirkowa H. [red.]. Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego. Wyd. TPN, Zakopane-Kraków.
- Holeksa J., Szwagrzyk J., Parusel J., Musiałowicz W. 2004. Struktura i dynamika lasów Babiogórskiego Parku Narodowego. W: Wołoszyn B. W., Jaworski A., Szwagrzyk J. [red.]. Babiogórski Park Narodowy. Monografia Przyrodnicza. Wyd. Babiogórskiego Parku Narodowego i Komitetu Ochrony Przyrody PAN, Kraków – Zawoja. 527-598.
- Jabłońska T., Liscar A., Okołowicz S., Majewski L. [red.] 2004. Fotografie Tatr i Zakopanego z 1859-1914. Wyd. BOSZ i Muzeum Tatrzańskie, Lesko-Zakopane.
- Jaworski A., Karczmarzski J. 1990a. Struktura i dynamika dolnoregłowych drzewostanów o charakterze pierwotnym w Babiogórskim Parku Narodowym (na przykładzie trzech powierzchni doświadczalnych). Acta Agraria et Silvestria, series silvestris 29: 31-48.
- Jaworski A., Karczmarzski J. 1990b. Budowa i struktura drzewostanów dolnoregłowych o charakterze pierwotnym w Babiogórskim Parku Narodowym. Acta Agraria et Silvestria, series silvestris 29: 49-64.
- Jaworski A., Karczmarzski J., Skrzyszewski J. 1994. Dynamika, budowa i struktura drzewostanów w rezerwacie „Łabowiec”. Acta Agraria et Silvestria, series silvestris 32: 3-26.
- Jaworski A., Kołodziej Z., Pach M. 2001. Skład gatunkowy, budowa i struktura drzewostanów w rezerwacie Śrubita. Sylwan 145, 6: 21-47.
- Jaworski A., Kołodziej Z., Porada K. 2002. Structure and dynamics of stands of primeval character in selected areas of the Bieszczady National Park. Journal of Forest Science 48: 185-201.
- Jaworski A., Kołodziej Z., Strzęska T. 2001. Skład gatunkowy, budowa i struktura drzewostanów w rezerwacie Oszast. Sylwan 145, 4: 5-31.
- Jaworski A., Kopeć L. 1988. Budowa i struktura drzewostanów w rezerwacie „Łabowiec”. Acta Agraria et Silvestria, series silvestris, 27: 43-61.
- Jaworski A., Pach M., Skrzyszewski J. 1995. Budowa i struktura drzewostanów z udziałem buka i jawora w kompleksie leśnym Moczarne oraz pod Rabią Skalą (Bieszczady). Acta Agraria et Silvestria, series silvestris 33: 39-73.
- Jaworski A., Paluch J. 2001. Structure and dynamics of the lower mountain zone forests of primeval character in the Babia Góra Mt. National Park. Journal of Forest Science 47, 2: 60-74.
- Jaworski A., Skrzyszewski J. 1995. Dynamika, budowa i struktura drzewostanów dolnoregłowych o charakterze pierwotnym w rezerwacie Łopuszna. Acta Agraria et Silvestria, series silvestris 33: 3-37.
- Komornicki T., Skiba S. 1985. Mapa Gleb. W: Trafas K. [red.]. Atlas Tatrzańskiego Parku Narodowego, Wyd. Tatrzański Park Narodowy i Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi, oddział w Krakowie. Zakopane – Kraków.
- Komornicki T., Skiba S. 1996. Gleby. W: Mirek Z., Głowaciński Z., Klimek K. i Piękoś-Mirkowa H. [red.]. Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego. Wyd. TPN, Zakopane-Kraków. 215-226.
- Korpeľ Š. 1989. Pralesy Slovenska. Veda, Bratislava.
- Korpeľ Š. 1995. Die Urwälder der Westkarpaten. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Myczkowski S. 1975. Buk *Fagus sylvatica* L. W: Myczkowski S. [red.]. Rodzime Drzewa Tatr. Studia ODF PAN, tom IV, Kraków. 131-150.
- Myczkowski S., Lesiński J. 1975. Rozsiedlenie rodzimych gatunków drzew tatrzańskich. W: Myczkowski S. [red.]. Rodzime Drzewa Tatr. Studia ODF PAN, tom III, Kraków. 13-70.
- Myczkowski S., Piękoś-Mirkowa H., Baryła J. 1985. Mapa Zbiorowisk roślinnych. W: Trafas K. [red.]. Atlas Tatrzańskiego Parku Narodowego, Wyd. Tatrzański Park Narodowy i Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi, oddział w Krakowie. Zakopane-Kraków.
- Saniga M. 1999. Štruktúra, produkčné pomery a regeneračné procesy Baďínskeho pralesa. Journal of Forest Science 45: 121-130.
- Sarad S. 2005. Dynamika drzewostanu i struktura okapu leśnego w naturalnym drzewostanie buczyny karpackiej na Babiej Górze. Praca magisterska, AR Kraków.

- Sulowski W. 2004. Struktura naturalnego drzewostanu dolnoeregłowego w Suchym Żlebie w Tatrzańskim Parku Narodowym. Praca magisterska, AR Kraków.
- Szwagrzyk J., Szewczyk J., Bodziarczyk J. 1995. Structure of the Forest Stand in the Żarnówka Reserve of the Babia Góra National Park. *Folia Forestalia Polonica* 37: 111-123.
- Vrška T. 1998. Prales Salajka po 20 letech (1974-1994). *Lesnictví-Forestry* 44: 153-181.
- Vrška T., Hort L., Odehnalová P., Adam D., Horal D. 2001. The Razula virgin forest after 23 years (1972-1995). *Journal of Forest Science* 47: 15-37.

SUMMARY

Structure of a natural stand of a Carpathian beech forest in the Tatra mountains compared with natural beech stands from other parts of the Carpathians

According to the published data, natural forest stands in the Tatra mountains are confined to the zone of Subalpine Norway spruce forests. The aim of this study was to compare the structure of newly found remnant of natural beech forest in Suchy Żleb in the Tatra mountains with the structure of natural tree stands in other parts of the Carpathians. In the area of 1 ha 442 trees of DBH greater than to 7 cm were found; among them were 327 beeches, 73 silver firs, 41 Norway spruces and one sycamore maple. The thickest silver fir had the DBH of 107 cm, and the tallest one attained the height of 43.5 m. The stand basal area amounted to 36.7 m²/ha; of that, 42.7% was beech, 37.4% silver fir, 19.8% Norway spruce, and 0.1% maple. In the units of volume silver fir was the most important tree in the stand (47%), while the share of beech was only 33%; the total wood volume of live trees was equal to 446.8 m³/ha (Table 1). In the sample plot 26 snags were found (volume of snags was 26.16 m³), among them 18 firs, 5 spruces and only 3 beeches. Total amount of coarse woody debris was 159 m³ per hectare. Diameter distribution of all trees resembled the inverse J-curve (Fig. 1); that was mostly because of the large number of thin beeches (Fig. 2). In silver fir the most numerous DBH class was the one between 31 and 38 cm (Fig. 3), and in Norway spruce the highest number of trees occurred in the diameter class between 55 and 62 cm (Fig. 4). Height distribution in beech (Fig. 6) was similar to the diameter distribution in that species; in silver fir the height distribution had multiple peaks, the most pronounced one between 21 and 24 m (Fig. 7), and in spruce tall trees (29-36 m) strongly prevailed over the lower height classes (Fig. 8). Altogether, the sub-canopy layer was dominated by beech, the middle layer of tree stand was a mixture of all three species, and the highest canopy layer consisted only of spruce and fir (Fig. 10). Against the background of the other natural mixed beech forests in the Carpathians, the biomass accumulation in the analyzed stand was slightly below the average (Table 2, Fig. 11). Compared with a similar sample plot in Carpathian beech forest in the Babia Góra National Park, the forest stand in Suchy Żleb was characterized by larger share of silver fir and Norway spruce in the stand volume, and by very strongly pronounced canopy stratification, with beech dominating in lower canopy layer, and the upper layer consisting almost exclusively of conifers. The results of comparisons with other natural stands in the Carpathians suggested, that the accumulation of biomass and the amount of coarse woody debris in Suchy Żleb was probably diminished because of selective tree cutting in the past. However, because Suchy Żleb is the only known remnant of natural stand in the montane zone of the Tatra mountains, it is very valuable as an object for comparisons with natural beech stands growing in other ranges of the Carpathians.