

## Dynamika górnej granicy lasu w Bieszczadach Zachodnich – zmiany w ciągu półtora wieku

The upper forest limit dynamics in the Western Bieszczady Mts.  
– changes over a century and a half

Stanisław Kucharzyk i Maciej Augustyn

Stanisław Kucharzyk, Bieszczadzki Park Narodowy, 38-700 Ustrzyki Dolne, ul. Belska 7;  
e-mail: stku@o2.pl

Maciej Augustyn, Muzeum i Instytut Zoologii, Stacja Badawcza Fauny Karpat, Polska Akademia  
Nauk, 38-700 Ustrzyki Dolne, ul. Ogrodowa 10; e-mail: vbroda@poczta.onet.pl

**Abstract:** The paper presents changes to the upper forest limit in the Bieszczady Mts, between the mid 19th and the end of the 20th centuries, based on comparisons of archival cadastral maps from 1852 and a contemporary orthophotomap from 1994, prepared using GIS (ArcView). Ascertained were a decrease in terms of the area of "poloninas" (subalpine meadows typical for Eastern Carpathians) above the upper forest limit (by 9.6%), and an increase of coverage by "poloninas" with shrubs (by 41.5%). The rate of a secondary forest succession decreases along the elevation above sea level and the distance from the upper forest limit. A development of "poloninas" with shrubs is most intensive at northern and eastern slopes, and in sites sheltered against the southern winds by ridges and rocky crests.

**Key words:** upper forest limit, aerial photos, cadastral maps, GIS, secondary succession, Bieszczady Mts.

### Wstęp

Górna granica lasu w Bieszczadach Zachodnich tworzona jest przez lasy bukowe i jaworowo-bukowe sięgające maksymalnie do 1275 m n.p.m. Zbiorowiska leśne w tej strefie odróżniają się od niżej położonych dolnoreglowych buczyn charakterystyczną krzywulcową postacią drzew oraz dużym udziałem gatunków ziołoroślowych. Na podstawie zróżnicowania składu gatunkowego drzewostanów oraz niewielkich różnic w składzie florystycznym runa wyróżnia się tu kilka odrębnych syntaksonów: jaworzynę karpacką *Sorbo-Aceretum carpathicum*, jaworzynę ziołoroślową *Aceri-Fagetum*, podzespół ziołoroślowy buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum athyrietosum distentifoliae*, podzespół kwaśnej buczyny z kosmatką olbrzymią *Luzulo nemorosae-Fagetum luzuleto-sylvaticae* i podzespół trzcinnikowy kwaśnej buczyny *Luzulo nemorosae-Fagetum calamagrostietosum* (Michalik, Szary 1993, 1995, 1997). W zależności od ekspozycji, zbiorowiska te pojawiają się od wysokości 1000-1100 m n.p.m. Tam, gdzie granica lasu jest znacznie obniżona przez działalność człowieka, typowa buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum typicum* styka się bezpośrednio z połoniną.

W ekotonie las-połonina pojawiają się subalpejskie zespoły zaroślowe z jarzębiną *Sorbus aucuparia* i z olszą zieloną *Alnus viridis*, stanowiące często pierwszy etap suk-

cesji wtórnej (Winnicki 1999). Zarośla te występują lokalnie, zwykle na północnych stokach, nie tworząc zwartej strefy, która byłaby analogiczna do piętra kosodrzewiny w innych pasmach górskich. Najbardziej znany i opisywany z całych Karpat Wschodnich jest zespół *Pulmonario filarszkyanae-Alnetum viridis* (Zarzycki 1963), który rozwija się wzdłuż potoków i w miejscach źródłiskowych. W Bieszczadach występuje ponadto szereg zespołów zaroślowych o podobnym charakterze: zbiorowisko zarośli olszy zielonej z trzcinnikiem leśnym i orzęsionym *Calamagrostis – Alnus viridis*, zbiorowisko zarośli wierzbowo-olszowych *Salix silesiaca – Alnus viridis*, zespół zarośli jarzębinowych z wietlicą alpejską *Athyrio distentifoliae-Sorbetum*, zbiorowisko zarośli jarzębinowych z trzcinnikiem leśnym *Calamagrostis arundinacea – Sorbus aucuparia*, zespół zarośli jarzębinowych z nerecznicą szerokolistną *Dryopteridi dilatatae-Sorbetum aucupariae* (Winnicki 1999). Powyżej zarośli rozciągają się rozległe połoniny, gdzie dominującą rolę odgrywają subalpejskie zbiorowiska ziołoroślowe, traworośla i borówczyska (Winnicki 1999).

Od ponad wieku toczą się polemiki nad znaczeniem wpływu człowieka na kształtowanie się piętrowości szaty roślinnej w Bieszczadach. Jako przyczyny obniżenia zasięgu zbiorowisk leśnych i braku górnoreglowych świerczyn podawano najczęściej gospodarkę pasterską i związane z nią odlesienie (Środoń 1948, Zarzycki 1963, Jasiewicz 1965, Zientarski 1985).

Celem niniejszej pracy jest analiza zmian w przebiegu górnej granicy lasu, które miały miejsce od połowy XIX wieku do końca wieku XX oraz próba określenia czynników powodujących te zmiany.

### **Uwarunkowania historyczne zmian szaty roślinnej w strefie górnej granicy lasu**

Analiza dokumentów historycznych potwierdza istnienie połonin już w XV wieku, czyli przed intensywną kolonizacją tych ziem. W akcie rozgraniczenia dóbr królewskich od prywatnych z 1447 roku, połoniny (plonyny) funkcjonują jako punkt orientacyjny w terenie (Augustyn 1993). Trudno z całą pewnością określić, jaki charakter miała wówczas roślinność porastająca najwyższe szczyty Bieszczadów, gdyż słowo „plonyny” określało wówczas po prostu obszar płonny, nieurodzajny. W okresie zasiedlania dorzecza górnego Sanu, tj. w XV i XVI wieku, połoniny nie odgrywały prawdopodobnie znaczącej roli gospodarczej. Pewien wpływ na roślinność grzbietowych partii Bieszczadów miały migracje pasterzy wołoskich, którzy ekstensywnie korzystając z górskich pastwisk nie spowodowali prawdopodobnie większych wylesień (Augustyn 1993). W fazie wstępnej osadnictwa, kiedy dominowała tu gospodarka pasterska, tereny pod wypas pozyskiwano przede wszystkim w dolinach górskich rzek i potoków. Osadnictwo sukcesywnie wkraczało w coraz wyższe partie gór, a nowe wsie powstawały na pastwiskach i polach peryferyjnie położonych w stosunku do starszych centrów osadniczych. Wraz ze wzrostem zaludnienia górskich wsi, kiedy zaczął być odczuwalny niedobór terenów do wypasu, wysoko położone pastwiska zaczęły odgrywać znaczącą rolę.

Najbardziej dynamiczne zmiany lesistości w Bieszczadach, związane z intensywnym osadnictwem, miały miejsce od XVII do XVIII wieku (Schramm 1958, Fastnacht

1962, Zarzycki 1963, Augustyn 1993). Człowiek ograniczał las zarówno od strony dolin, gdzie lokowały się osady, jak i od strony połonin, które wykorzystywane były jako letnie pastwiska, a w niższych partiach jako łąki kośne (Augustyn 1993). Według niektórych autorów, wypalanie lasu w strefie górnej jego granicy wyprzedzało wyrąb lasu w dolinach (Środoń 1948). Znaczenie ognia dla kształtowania zasięgu lasu potwierdzają także prace Sołdraczyńskiego (1866) i Kowalskiej-Lewickiej (1961). Wpływ ten był tak silny, że w szczególnych przypadkach, na przykład na stokach Połoniny Wetlińskiej w części należącej do Berek Górnych, przerwana została ciągłość pasa lasu oddzielającego połoninę od obszaru ekumeny w dolinie.

Kubijowicz (1926) stwierdza, że bardzo silna pasterska presja na las w strefie górnej granicy zmniejszyła się dopiero w drugiej połowie XIX wieku, kiedy to zniesiono pańszczyznę i uregulowano sprawy serwitutów oraz uściślono kwestie podatkowe, sporządzając dokładne mapy katastralne. Kłopoty gospodarcze, jakie gospodarstwa ziemiańskie przeżywały po uwłaszczeniu, skierowały uwagę ich właścicieli na możliwości bardziej efektywnego wykorzystania lasów. Od około 1880 r. Bieszczady Zachodnie stały się obszarem, na którym dynamicznie zaczął rozwijać się przemysł drzewny. „Nieużyteczne” dotąd lasy stały się bazą surowcową dla licznych tartaków parowych, zaś w majątkach leśnych wprowadzono różne rozwiązania organizacyjne, ograniczające zarówno swobodne pozyskanie drewna przez ludność wiejską, jak i wylesienia. Dodatkowo, na początku XX wieku pojawiły się możliwości wywozu tego surowca dzięki rozwojowi sieci kolei i kolejek leśnych w tym rejonie (Augustyn 1997). Niektórzy posiadacze lasów dążyli do likwidacji licznych enklaw śródleśnych (polan) drogą wykupu od chłopów, lub zamiany za inne grunty. W części wsi ograniczono ekonomiczną opłacalność wypasu bydła na połoninach dworskich, zabroniono także wypasania bydła w lasach. Spowodowało to zmniejszenie antropopresji w rejonie połonin, a w efekcie stabilizację granicy rolno-leśnej, a nawet inicjację procesów sukcesyjnych. Zmienił się przy tym charakter organizacji pasterstwa. Już w XIX wieku zanikać zaczęła tradycyjna forma zbiorowego wypasu prowadzonego przez watahów. Połoniny dzierżawiono indywidualnym gospodarzom, którzy stosowali własne zasady rozliczeń z właścicielami. To spowodowało, że część mieszkańców wsi rezygnowała z wypędzania stad na połoniny, natomiast dopuszczano niekiedy bydło z wsi bardziej odległych (Kubijowicz 1926).

Czynniki te zahamowały proces sztucznego poszerzania połonin, co nie oznacza, że presja na las związana z gospodarką pasterską ustała zupełnie. W latach 1857-1910 liczba mieszkańców tutejszych wsi uległa podwojeniu (z 14 do 25 os./km<sup>2</sup>) (Skorowidz wszystkich miejscowości... 1868, Bigo 1918). Efektem tego był coraz większy deficyt użytków rolnych, który starano się złagodzić przez powiększanie areału rolnego kosztem lasu, również w strefie połonin. Proceder ten, w zasadzie nielegalny, miał indywidualny charakter. Najbardziej dynamiczni byli właściciele rozdrobnionych gospodarstw w tych wsiach, w których nadzór nad lasami był ograniczony. Głód ziemi spowodował, że pola sięgały nawet do 950 m n.p.m. (wyjątkowo 1110 m n.p.m.) i zajmowały stoki o tak znacznym nachyleniu, że ich uprawa, jak to obrazowo przedstawili Falkowski i Pasznyi (1935), wkraczała „już raczej w dziedzinę gimnastyki niż rolnictwa, tak dla oracza jak i dla zwierzęcia”.

W latach 1900-1914, w okresie dobrej koniunktury ekonomicznej, wysoką opłacalność miał sezonowy wypas bydła. Kupowano wówczas masowo młode bydło na terenie Węgier, które po sezonie wypasowym sprzedawano ze znacznym zyskiem na rynek austriacki i czeski. Zjawisko to spowodowało znaczny wzrost liczebności stad wypasanych na połoninach (Tab. 1).

W trakcie walk w Karpatach w latach 1914-1915 doszło do znacznych zniszczeń drzewostanów, m.in. na skutek pożarów (Kosina 1916). Powstałe w ten sposób polany wykorzystywane były jako pastwiska. Niekiedy mieszkańcy wsi celowo nie dopuszczali do odnowień, aby zachować tereny wypasowe, co prowadziło do konfliktów z administracją leśną.

Po pierwszej wojnie światowej, wprowadzenie opłat za wypas oraz zmniejszająca się opłacalność chowu wołów spowodowały stopniowe ograniczenie liczby wypasanych stad na wszystkich połoninach, zwłaszcza na należących do wielkiej własności (Tab. 1) (Kubijowicz 1926, Augustyn 1993). Mimo zakazów, wypas w lasach nadal się utrzymywał, powodując erozję gleby, niszczenie odnowień i kształtowanie się charakterystycznej pastwiskowej formy buka, zarówno w strefie przypołoninowej, jak i w strefie granicy rolno-leśnej (Kosina 1921, Winiarski 1922). W 1937 roku w Bieszczadach Wschodnich, na północnych zboczach Pikuja, w lesie graniczącym z połoniną, Janowski (1939) odnotował: „warstwy powierzchniowe gleby silnie zranione przez stada wołów, tak że na dużych przestrzeniach występuje wprost naga macierzysta skała”. Również Augustyn (1997) wyznaczył w sąsiedztwie połonin znaczny obszar lasu poddanego wpływom wypasu w pierwszej połowie XX wieku.

Na skutek wielkiego kryzysu w latach trzydziestych XX wieku większość majątków leśnych znalazła się bardzo trudnej sytuacji finansowej i nie była w stanie prowadzić zalesień dużych powierzchni zrębów. Jednocześnie w tym samym czasie powróciła znaczna liczba reemigrantów z USA, skłonnych lokować zgromadzone środki w ziemi. W aktach Komisarza Ochrony Lasów z Sanoka odnotowano wiele przypadków sprzedawania zrębów leśnych ludności wiejskiej, często nieświadomej, że zgodnie z prawem obszarów tych nie wolno zamieniać na użytki rolne. W tym samym okresie, z powodów ekonomicznych, w wielu majątkach całkowicie zaprzestano użytkowania terenów rolnych, szczególnie trudno dostępnych. W efekcie w kilku wsiach, np. w Wetlinie, już przed II wojną światową zachodziły na dużą skalę zjawiska wtórnej sukcesji na gruntach dworskich.

Po roku 1947 zaprzestano całkowicie gospodarczego użytkowania połonin. W 1973 połoniny pasma Tarnicy i Halicza oraz Połonina Caryńska weszły w skład Bieszczadz-

Tabela 1. Liczba bydła wypasanego na niektórych połoninach w pierwszej połowie XX wieku (Kubijowicz 1926)  
Table 1. Numbers of cattle grazed on some "polonina" meadows in the first half of the 20th century (Kubijowicz 1926)

Obszar Area	Liczba sztuk bydła Numbers of cattle		Liczba pasterzy w 1925 roku Number of herdsman's in 1925
	Rok 1913 Year 1913	Rok 1925 Year 1925	
	Połonina Wetlińska	900	
Połonina Caryńska	350	120	3
Halicz	1900	900	25

kiego Parku Narodowego. Połoniny Małej i Wielkiej Rawki, chronione od 1968 roku jako rezerwat przyrody, razem z Połonią Wetlińską i Smerekiem zostały włączone do Parku Narodowego dopiero w 1989 roku.

### **Metody badań**

W pracy wykorzystano austriackie mapy katastralne wykonane w Bieszczadach w 1852 roku w oparciu o patent (dekret) cesarza Franciszka I o podatku gruntowym z dnia 23. XII. 1817 r. Podstawowym elementem katastru gruntowego była parcela katastralna, czyli część gruntu należąca do tego samego właściciela, stanowiąca ten sam użytek lub grunt wolny od podatku. Kataster rejestrował zmiany kształtu, powierzchni i kategorii gruntu oraz służył celom fiskalnym i innym celom gospodarki. Skala podstawowa mapy 1 : 2880 wynika z używanego wówczas niemetrycznego systemu miar długości. Jeden cal wiedeński na mapie (1 cal *Zoll* = 26,34 mm) równy jest 40 sążniom wiedeńskim w terenie, czyli 2880 calom (Konias 2000, Wołski 2001).

Materiałem do określenia współczesnego przebiegu górnej granicy lasu była ortofotomapa wykonana przez Zakład Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej AGH w Krakowie na podstawie zdjęć lotniczych spektrostrefowych w skali 1 : 10 000 (Ortofotomapa 2004) oraz – dla niektórych obszarów – stereopary zeskanowanych zdjęć lotniczych zestrojone do pracy w fotogrametrycznej stacji DEPHOS. W opracowaniu uwzględniono wszystkie obszary ponad górną granicą lasu na początku (1852 rok) i/lub na końcu (2004 rok) okresu badań, w tym także polany grzbietowe, o ile łączyły się z głównym kompleksem połonin (maksymalny zasięg połonin).

Dla porównania zasięgu lasu wykorzystano System Informacji Przestrzennej Bieszczadzkiego Parku Narodowego i będący jego podstawą program ArcView 8.2 z rozszerzeniami. Historyczne mapy katastralne wymagały przetworzenia na postać cyfrową. Poszczególne sekcje mapy katastralnej zeskanowano, a następnie uzyskane obrazy rastrowe połączono w większe bloki (zwykle obejmujące obszary jednej wsi). Uzyskane w ten sposób rastry dopasowano do odwzorowania ortofotomapy (PUWG 1965 strefa I). Do transformacji wykorzystano charakterystyczne, trwałe punkty terenowe, przez które przebiegały granice własności (szczyty, grzbiety i ich załamania) (Konias 2000, Pietrzak, Siwek 2000). Rektyfikację przeprowadzono w module Geoodniesienie programu ArcView, w oparciu o transformację afiniczną, wykorzystując 3-5 punktów kontrolnych na każdym rastrze. Następnie przeprowadzono digitalizację obszarów różnych typów użytków na mapach katastralnych, wydzielając następujące kategorie: połoniny (z podziałem na: pastwiska, łąki i role), zarośla (częściowo zadrzewione i zakrzaczone pastwiska i łąki) oraz lasy. Na mapach katastralnych każda działka i rodzaj użytku jest wyraźnie wyodrębniony obwiednią i oznaczony numerem. Poszczególne rodzaje użytków są wydzielone różnymi kolorami, a niektóre dodatkowo jeszcze sygnaturami (zadrzewienia na łąkach i pastwiskach, rodzaje drzewostanów). Ponieważ nie udało się pozyskać map katastralnych wsi, które należały wówczas do węgierskiej części Monarchii Cesarsko-Królewskiej (około 3% obszaru połonin), obszar ten wydzielono jako osobną kategorię – „Węgry” według obecnego zasięgu połonin. Teren ten należy dzisiaj do Ukrainy, przy czym zaznaczyć należy, że w paśmie granicznym zachodziły nieznaczne korekty granic.

Na podstawie fotointerpretacji ortofotomapy i obserwacji stereopar zdjęć lotniczych wydzielono obszary pokryte przez: lasy bukowe i jaworowo-bukowe (zwarcie powyżej 0,4), sztuczne świerczyny, zarośla krzewów o pokryciu 30-50%, zarośla krzewów o pokryciu 60-100% oraz połoniny nie pokryte przez krzewy lub zakrzaczone w niewielkim stopniu (do 20%).

Kolejnym krokiem było przecięcie dwóch uzyskanych warstw wektorowych. W wyniku tej operacji (funkcja „sumowanie warstw”) uzyskano warstwę poligonów o jednorodnym charakterze zmian (np.: „las → połonina”, „połonina → zarośla o pokryciu 30-50%” itd.). Powierzchnię uzyskanych w ten sposób 17 różnych kategorii przeanalizowano dla całego obszaru połonin, historycznych obszarów wsi, wysokości nad poziomem morza, ekspozycji stoków, odległości od górnej granicy lasu, odległości od grzbietów. Do analiz zmian w zależności od orografii wykorzystano numeryczny model terenu wchodzący w skład Systemu Informacji Przestrzennej Bieszczadzkiego Parku Narodowego.

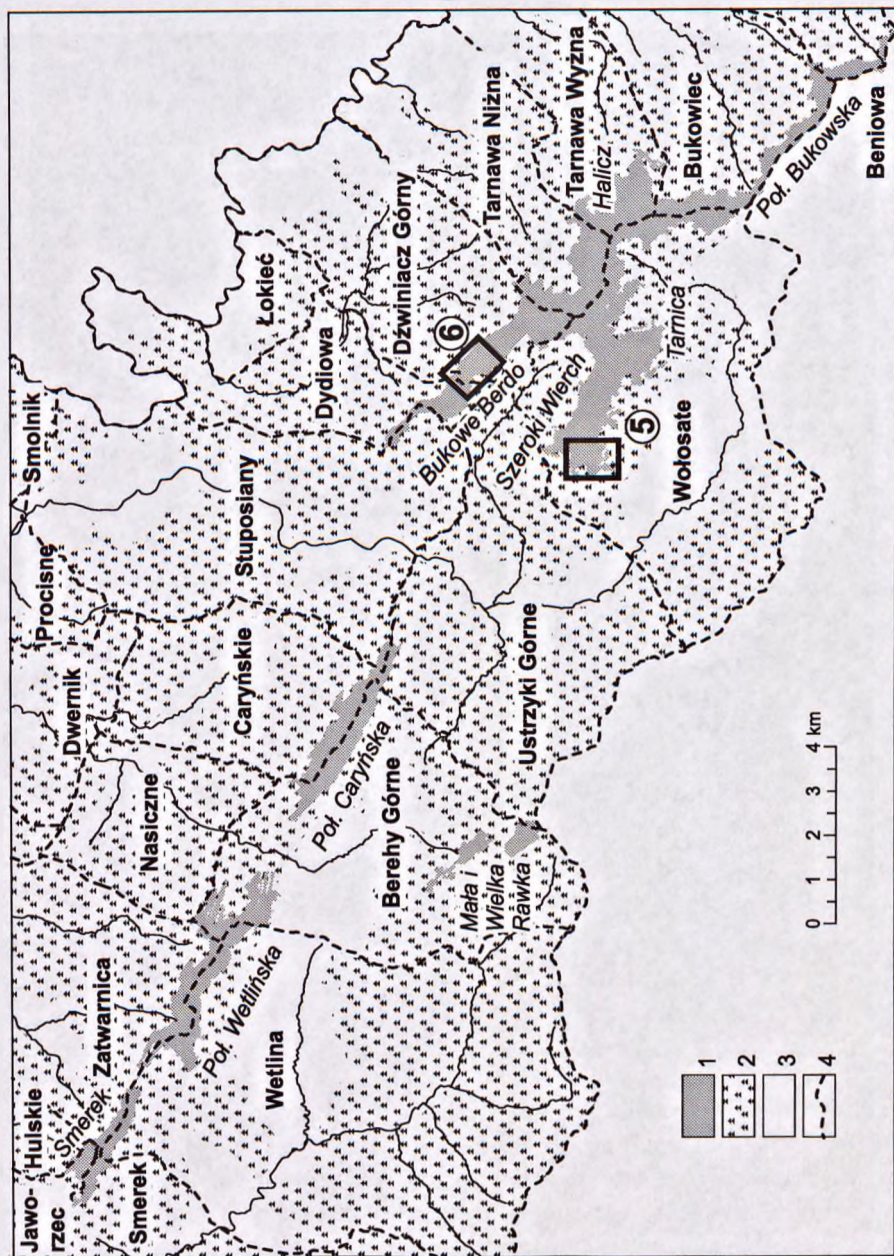
## Wyniki

W 1852 roku z 2244 ha obszaru ponad górną granicą lasu, 73,0% zajmowały pastwiska (w tym 1% pastwiska zadrzewione), 26,9% łąki kośne (w tym 2,5% łąki zadrzewione) i 0,1 % grunty orne. W ciągu 150 lat obszar ten zmniejszył się do 2029 ha, przy czym stwierdzone zmiany miały różnorodny charakter. Odnotowano zarówno procesy obniżania, jak i też podnoszenia się górnej granicy lasu. Poszerzenie połonin zaobserwowano na niespełna 59 ha, natomiast powierzchnia lasów zwiększyła się o ponad 274 ha, przy czym proces zalesiania na przeważającym obszarze miał charakter spontanicznej sukcesji wtórnej. 7 ha dawnych połonin pokrywają młodniki świerkowe pochodzące z akcji zalesieniowej prowadzonej w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych XX wieku przez bieszczadzkie nadleśnictwa.

Zmienił się także charakter zbiorowisk połoninowych (Tab. 2). W 1852 roku, 77 ha (3,5%) połonin sklasyfikowano jako częściowo zadrzewione i zakrzaczone łąki i pastwiska. W ciągu 150 lat większość tych zarośli stała się lasami, znaczną część zupełnie odlesiono, a jedynie niewielki ich fragment pozostał zakrzaczony. W 1994 roku, 108 ha (5,3% powierzchni połonin) sklasyfikowano jako zarośla o pokryciu 60-90%, zaś 79 ha (3,9% powierzchni połonin) jako zarośla o pokryciu 30-50%. Większość współczesnych zarośli powstała na obszarze dawnych łąk i pastwisk. Przeważająca część połonin (1700 ha) pozostała nie porośnięta przez drzewa i krzewy.

Analizując zmiany przebiegu górnej granicy lasu stwierdzić można, że po upływie około 150 lat jej średnia wysokość podniosła się zaledwie o 10 metrów (z 1105 m n.p.m. w 1852 roku do 1115 m n.p.m. w 1994 roku) (Tab. 3). Znacznie podniosła się minimalna wysokość górnej granicy lasu – z 874 m n.p.m. do 967 m n.p.m., zaś maksymalny zasięg lasu zmienił się niewiele (z 1270 na 1278 m n.p.m.).

Dynamika zasięgu lasu jest zróżnicowana przestrzennie w całych Bieszczadach Zachodnich oraz w obrębie poszczególnych pasm górskich. Największe względne zmiany (w stosunku do ogólnej powierzchni) odnotowano na Połoninie Wetlińskiej, Małej Rawce oraz w Paśmie Tarnicy i Halicza, mniejsze na Wielkiej Rawce, Połoninie Caryńskiej i na Smereku.



Ryc. 1. Górna granica lasu według map katastralnych z 1852 roku. Objasnienia: 1 – poloniny, 2 – lasy, 3 – inne obszary nieleśne, 4 – historyczne granice wsi; 5 – obszar powiększony na ryc. 2, 6 – obszar powiększony na ryc. 3.

Fig. 1. The upper forest limit according to cadastral maps from 1852. Explanations: 1 – “polonina” meadows, 2 – forests, 3 – other non-forest areas, 4 – historical boundaries of the villages, 5 – area enlarged on the fig. 2, 6 – area enlarged on the fig. 3.

Tabela 2. Zmiany pokrycia przez roślinność obszaru ponad górną granicą lasu w Bieszczadach Zachodnich w latach 1852-1994

Table 2. Changes in vegetation cover above the upper forest limit in the Western Bieszczady from 1852-1994

1994	1852	Połoniny	Zarośla	Lasy	„Węgry”	Razem
		Poloninas	Shrubs	Forests	”Hungary”	Total
Połoniny	1 697,79 ha		32,66 ha	48,96 ha	63,05 ha	1 842,46 ha
Poloninas		73,59 %	1,42 %	2,12 %	2,73 %	79,86 %
Zarośla o pokryciu 30-50%		70,54 ha	2,93 ha	3,72 ha	1,40 ha	78,60 ha
Shrubs with coverage 30-50%		3,06 %	0,13 %	0,16 %	0,06 %	3,41 %
Zarośla o pokryciu 60-100%		99,56 ha	2,34 ha	3,72 ha		108,20 ha
Shrubs with coverage 60-100%		4,31 %	0,10 %	0,16 %		4,69 %
Świerczyny		6,18 ha	0,53 ha	0,02 ha		6,72 ha
Spruce monocultures		0,27 %	0,02 %	0,00 %		0,29 %
Lasy bukowe i jaworowe		227,98 ha	39,02 ha	4,25 ha		271,24 ha
Beech and sycamore forests		9,88 %	1,69 %	0,18 %		11,76 %
Razem	2 102,04 ha		77,48 ha	63,25 ha	64,45 ha	2 307,22 ha
Total		91,11 %	3,36 %	2,74 %	2,79 %	100,00 %

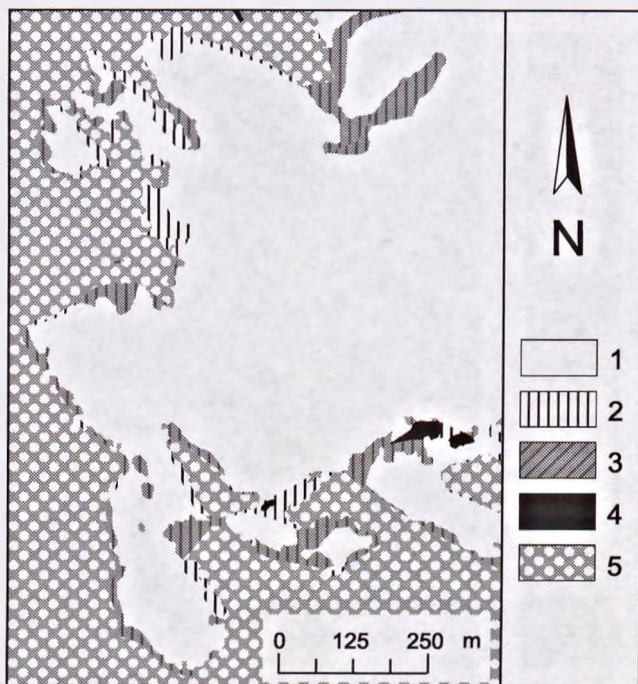
Tabela 3. Zmiany przebiegu górnej granicy lasu w poszczególnych pasmach w latach 1852-1994

Table 3. Changes in the course of the upper forest limit in particular mountain ranges from 1852-1994

Pasma Range	Wysokość n.p.m. Altitude [m]						Długość Length [km]		Powierzchnia połoniny Area of polonina [ha]	
	Średnia Average		Minimalna Minimal		Maksymalna Maximal					
	1852	1994	1852	1994	1852	1994	1852	1994	1852	1994
Smerek	1069	1073	1002	1027	1126	1134	8,6	10,3	126	126
Połonina Wetlińska	1066	1100	874	967	1203	1204	28,6	26,1	336	269
Połonina Caryńska	1103	1106	963	968	1185	1183	12,7	15,3	249	240
Pasma Tarnicy i Halicza	1107	1116	937	977	1223	1226	84,4	113,8	1459	1322
Mała Rawka	1192	1213	1125	1151	1266	1266	7,3	5,5	38	33
Wielka Rawka	1236	1235	1158	1165	1270	1278	2,7	3,3	37	38
Wszystkie pasma All ranges	1105	1115	874	967	1270	1278	135,8	174,3	2244	2029

Na Szerokim Wierchu w Paśmie Tarnicy i Halicza, odnotowano dużą zgodność przebiegu górnej granicy lasu na katastrze w porównaniu ze stanem współczesnym (ryc. 2). Trzeba przy tym zaznaczyć, że w tym rejonie przebieg linii granicznej jest wyjątkowo urozmaicony licznymi „zatkami” połoniny, smugami lasów oraz polanami łączącymi się z połoniną wąskimi przesmykami. W tym samym paśmie, największe zmiany, polegające zarówno na wylesianiu jak i na zarastaniu połoniny, stwierdzono na Bukowym Berdzie (ryc. 3). Zalesienie odbyło się tu zarówno na drodze sukcesji wtórnej, jak też przez wprowadzenie sztucznych upraw świerkowych w latach siedemdziesiątych ubiegłego stulecia.





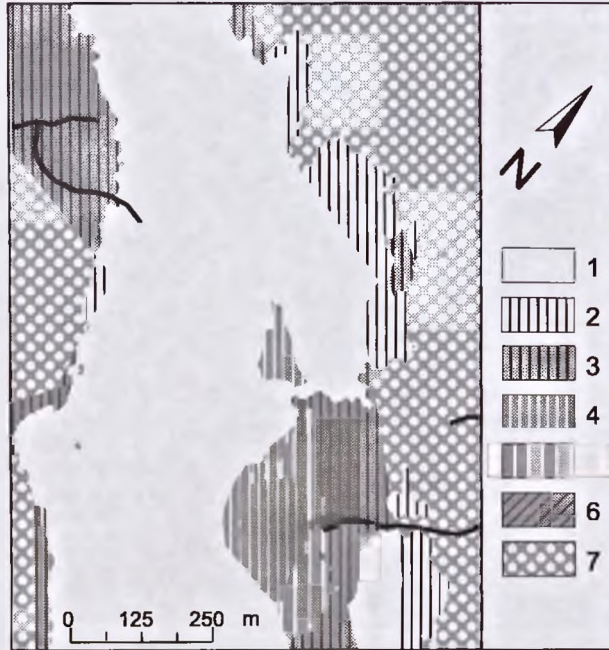
Ryc. 2. Zmiany pokrycia przez roślinność obszaru ponad górną granicą lasu w paśmie Szerokiego Wierchu. Kategorie zmian: 1 – łąki → łąki, 2 – lasy bukowe i jaworowe → łąki, 3 – łąki → lasy bukowe i jaworowe, 4 – lasy bukowe i jaworowe → lasy bukowe i jaworowe, 5 – lasy poza obszarem badań.

Fig. 2. Changes in vegetation cover above the upper forest limit along the Szeroki Wierch ridge. Category of changes: 1 – meadows → meadows, 2 – beech and sycamore forests → meadows, 3 – meadows → beech and sycamore forests, 4 – beech and sycamore forests → beech and sycamore forests, 5 – forests outside of study area.

Największe wylesienia pod względem powierzchniowym (powyżej 3 ha) miały miejsce na terenach następujących wsi: Wołosate, Zatwarnica, Tarnawa Wyżna, Dźwiniacz Górny, Berehy Górne, Bukowiec, Tarnawa Niżna i Wetlina. Dużą intensywność poszerzenia łąk (powyżej 2% powierzchni), obliczoną jako procent areału zajętego przez łąki w 1852 roku, stwierdzono we wsiach: Zatwarnica, Tarnawa Wyżna, Ustrzyki Górne, Dźwiniacz Górny, Bukowiec i Wołosate (ryc. 4).

Maksymalne zmniejszenie areału (powyżej 10 ha), jaki zajmowały łąki w 1852 roku odnotowano we wsiach: Berehy Górne, Dydiowa, Wołosate, Tarnawa Wyżna, Dźwiniacz Górny, Zatwarnica, Tarnawa Niżna, Bukowiec i Wetlina. Dużą intensywność zarastania łąk (powyżej 10%), obliczoną jako procent powierzchni areału zajętego przez łąki w 1852 roku, stwierdzono we wsiach: Dydiowa, Stuposiany, Tarnawa Wyżna, Berehy Górne, Dźwiniacz Górny, Beniowa, Zatwarnica i Smerek (ryc. 4).

Tempo wkraczania zbiorowisk leśnych na łąki malało wraz z odległością od górnej granicy lasu (ryc. 5, kategorie 11 i 13). Stwierdzono, że 34% powierzchni łąk zarosniętej przez las w ciągu półtora wieku znajdowało się w bezpośrednim

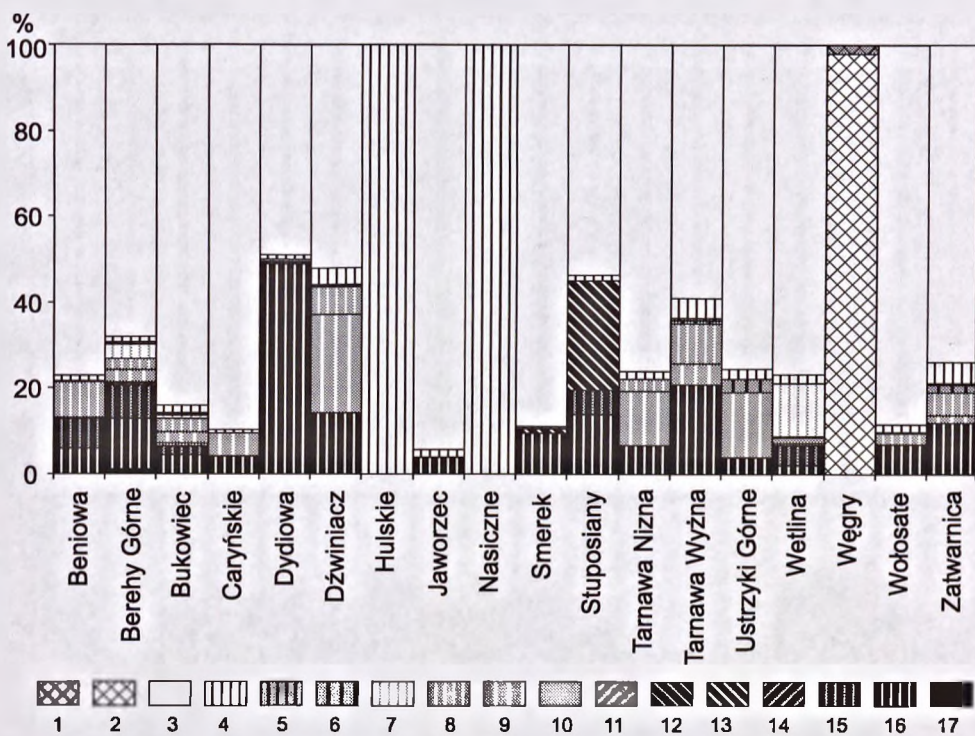


Ryc. 3. Zmiany pokrycia przez roślinność obszaru ponad górną granicą lasu w paśmie Bukowego Berda. Kategorie zmian: 1 – połoniny → połoniny, 2 – lasy bukowe i jaworowe → połoniny, 3 – lasy bukowe i jaworowe → zarośla o pokryciu 30-50%, 4 – połoniny → zarośla 30-50%, 5 – połoniny → zarośla o pokryciu 60-100%, 6 – połoniny → lasy bukowe i jaworowe, 7 – lasy poza obszarem badań.

Fig. 3. Changes in vegetation cover above the upper forest limit along the ridge of the Bukowe Berdo Range. Category of changes: 1 – poloninas → poloninas, 2 – beech and sycamore forests → poloninas, 3 – beech and sycamore forests → cover with shrubs 30-50%, 4 – poloninas → cover with shrubs 30-50%, 5 – poloninas → cover with shrubs 60-100%, 6 – poloninas → beech and sycamore forests, 7 – forests outside of study area.

sąsiedztwie ściany lasu (do 20 metrów). Wraz z oddalaniem się od granicy lasu, procent ten obniża się wykładniczo aż do zera w odległości powyżej 350 metrów. Zarośla o pokryciu powyżej 50% zajmowały podobną powierzchnię do 450 m od górnej granicy lasu, zaś zarośla mniej zwarte pokrywały największy procent powierzchni w miejscach najbardziej oddległych od lasu (ryc. 5, kategorie 8 i 9). Tereny najbardziej oddalone od skraju drzewostanu (powyżej 480 m), o przeważającym udziale kategorii ósmej (ryc. 5), zajmują stosunkowo niewielką powierzchnię (około 4,25 ha). Są to obszary zasłonięte przed działaniem wiatru, położone w głęboko wciętej dolinie między Bukowym Berdem i Krzemieniem oraz na północnych zboczach Halicza. W tym przypadku wydaje się, że czynnik orograficzny był najbardziej istotny dla procesów sukcesyjnych, zaś duża odległość od górnej granicy jest tu sprawą przypadku.

Analiza wielkości zmian w zależności od orografii terenu przeprowadzona z wykorzystaniem numerycznego modelu terenu ujawnia wiele interesujących zależności. Wraz ze wzrostem wysokości nad poziom morza maleje intensywność zarastania połoniny przez las (ryc. 6). Udział procentowy powierzchni zajmowanej przez kategorie

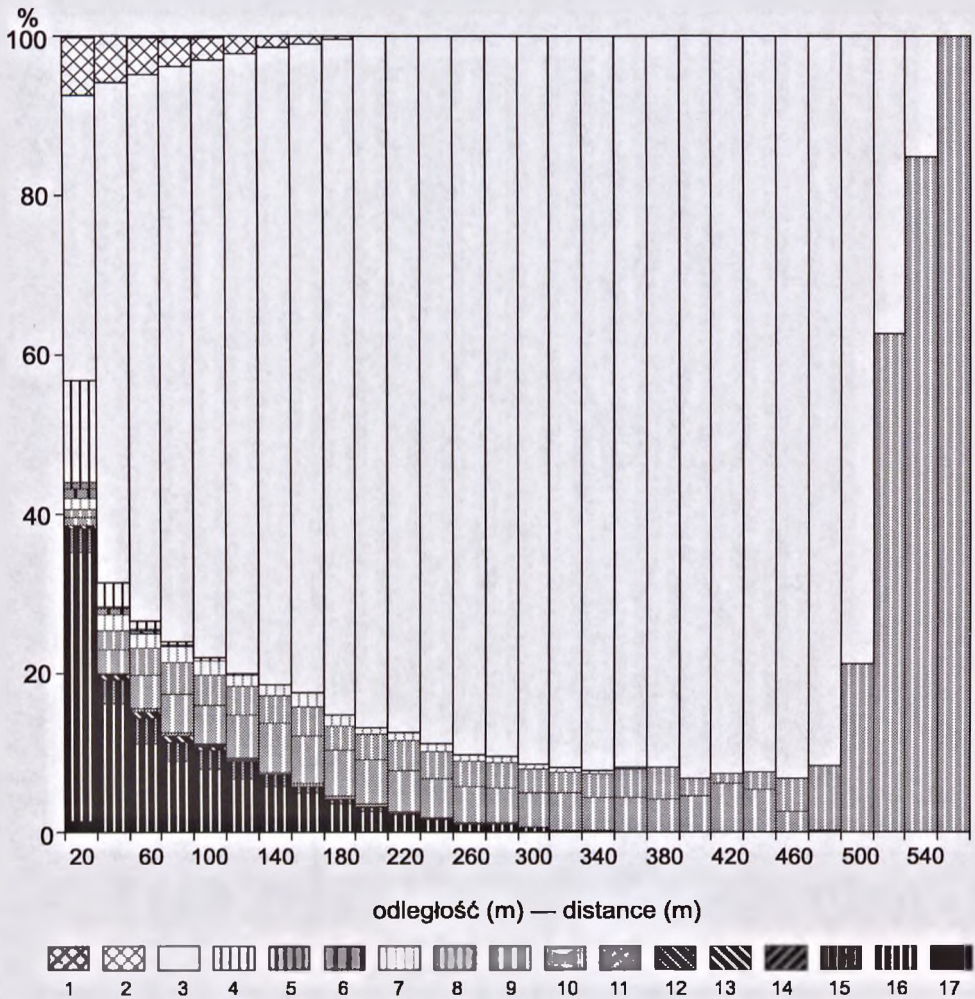


Ryc. 4. Zmiany pokrycia przez roślinność obszaru ponad górną granicą lasu w poszczególnych wsiach. Kategorie zmian: 1 – „Węgry” → zarośla o pokryciu 30-50%, 2 – „Węgry” → połoniny, 3 – połoniny → połoniny, 4 – lasy bukowe i jaworowe → połoniny, 5 – lasy bukowe i jaworowe → zarośla o pokryciu 30-50%, 6 – lasy bukowe i jaworowe → zarośla o pokryciu 60-100%, 7 – zarośla → połoniny, 8 – połoniny → zarośla 30-50%, 9 – połoniny → zarośla o pokryciu 60-100%, 10 – połoniny → świerczyny, 11 – połoniny → lasy bukowe i jaworowe, 12 – zarośla → świerczyny, 13 – zarośla → lasy bukowe i jaworowe, 14 – zarośla → zarośla o pokryciu 30-50%, 15 – zarośla → zarośla o pokryciu 60-100%, 16 – lasy bukowe i jaworowe → świerczyny, 17 – lasy bukowe i jaworowe → lasy bukowe i jaworowe.

Fig. 4. Changes in vegetation cover above the upper forest limit in particular villages. Category of changes: 1 – "Hungary" → cover with shrubs 30-50%, 2 – "Hungary" → poloninas, 3 – poloninas → poloninas, 4 – beech and sycamore forests → poloninas, 5 – beech and sycamore forests → cover with shrubs 30-50%, 6 – beech and sycamore forests → cover with shrubs 60-100%, 7 – shrubs → poloninas, 8 – poloninas → cover with shrubs 30-50%, 9 – poloninas → cover with shrubs 60-100%, 10 – poloninas → spruce monocultures, 11 – poloninas → beech and sycamore forests, 12 – shrubs → spruce monocultures, 13 – shrubs → beech and sycamore forests, 14 – shrubs → cover with shrubs 30-50%, 15 – shrubs → cover with shrubs 60-100%, 16 – beech and sycamore forests → spruce monocultures, 17 – beech and sycamore forests → beech and sycamore forests.

„połonina → las” oraz „zarośla → las” spada stopniowo od blisko 100% w strefie 880-920 m n.p.m. do 0% powyżej 1300 m n.p.m. Zarośla jarzębinowe i olszowe w większych płatach pojawiają się dopiero od 1120 m n.p.m., a ich udział obniża się znacznie powyżej 1300 m n.p.m. Udział terenów otwartych, czyli zbiorowisk traworoślowych, ziołoroślowych i borówczysk (kategoria „połonina → połonina”) wzrasta wraz z wysokością.

Nie zaobserwowano większych różnic w intensywności podnoszenia się górnej granicy lasu na poszczególnych ekspozycjach (ryc. 7). Stwierdzono natomiast, że zarośla

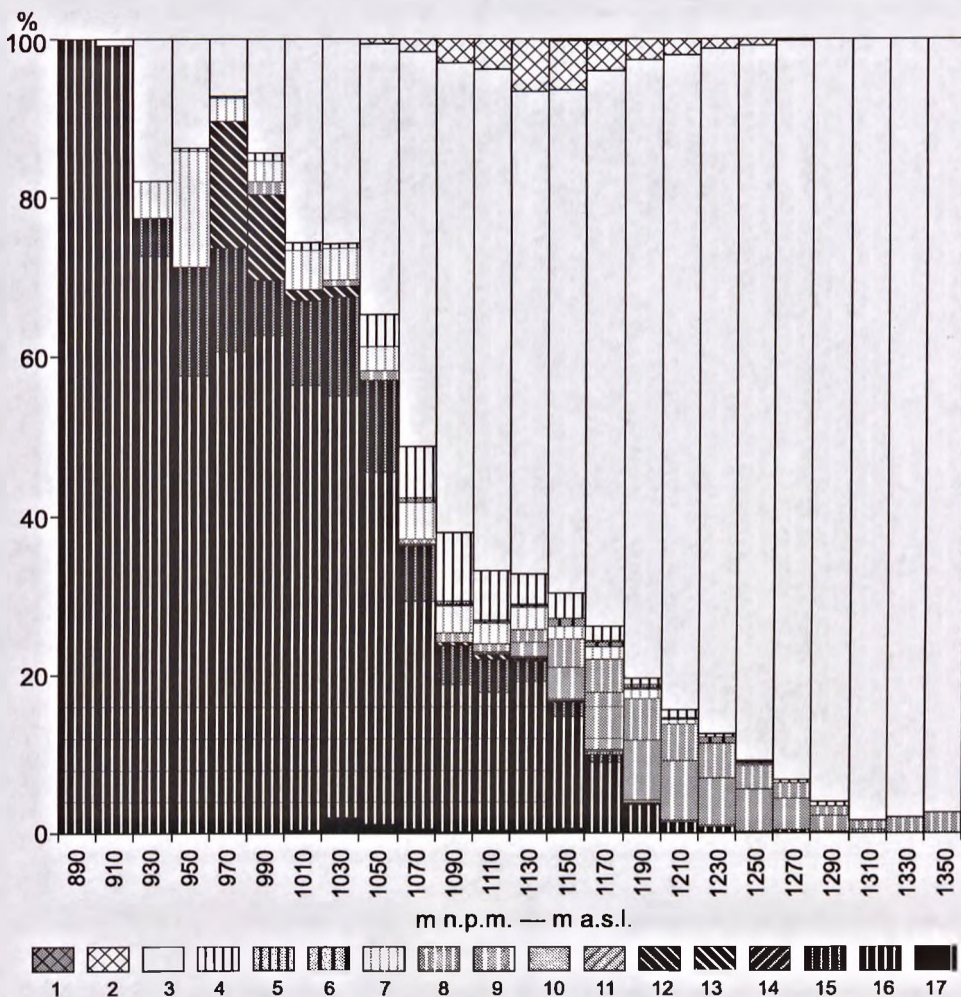


Ryc. 5. Zmiany pokrycia przez roślinność obszaru połonin wraz ze wzrostem odległości od granicy lasu. Objaśnienia patrz ryc. 4.

Fig. 5. Changes in vegetation cover within the area of the "poloninas" along the distance from the forest limit. For explanations see Fig. 4.

nie rozwinęły się wcale na stokach południowych (azymut od 124° do 214°), natomiast największe powierzchnie zajmują na ekspozycjach północno-wschodnich (azymut od 11° do 56°).

Odległość od grzbietów górskich jest również ważnym czynnikiem decydującym o zmianach roślinności połoninowej (ryc. 8). Zarówno współczesne zarośla o różnym zwarceniu, jak i dawne zarośla i obszary częściowo zadrzewione (kategorie „zarośla → las” i „zarośla → połonina”) lokują się nie dalej niż 400 metrów od grzbietów. Tereny, na których doszło do wtórnej sukcesji lasu na połoninach, położone są najczęściej dalej od grzbietów, w niższych partiach.

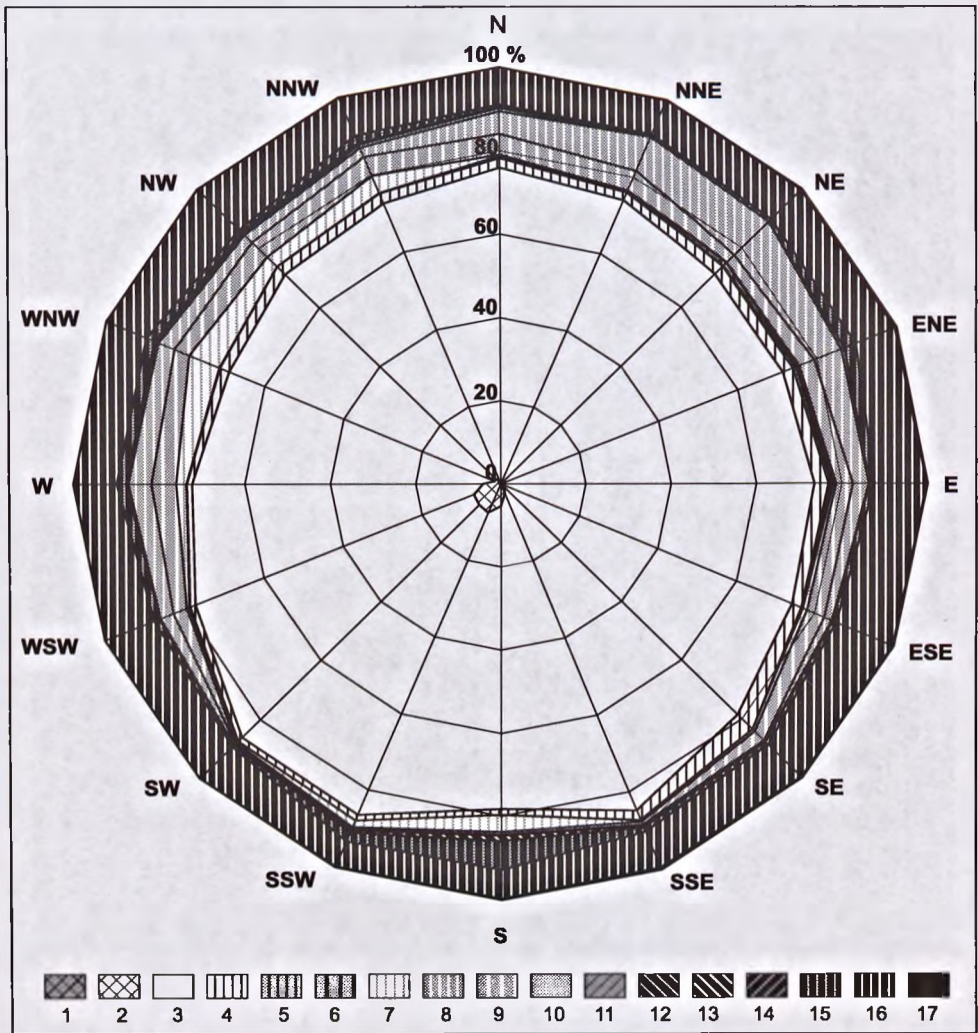


Ryc. 6. Zmiany pokrycia przez roślinność obszaru ponad górną granicę lasu w zależności od wysokości nad poziom morza. Objasnienia patrz ryc. 4.

Fig. 6. Changes in vegetation cover above the upper forest limit depending on elevation above sea level. For explanations see Fig. 4.

## Dyskusja i wnioski

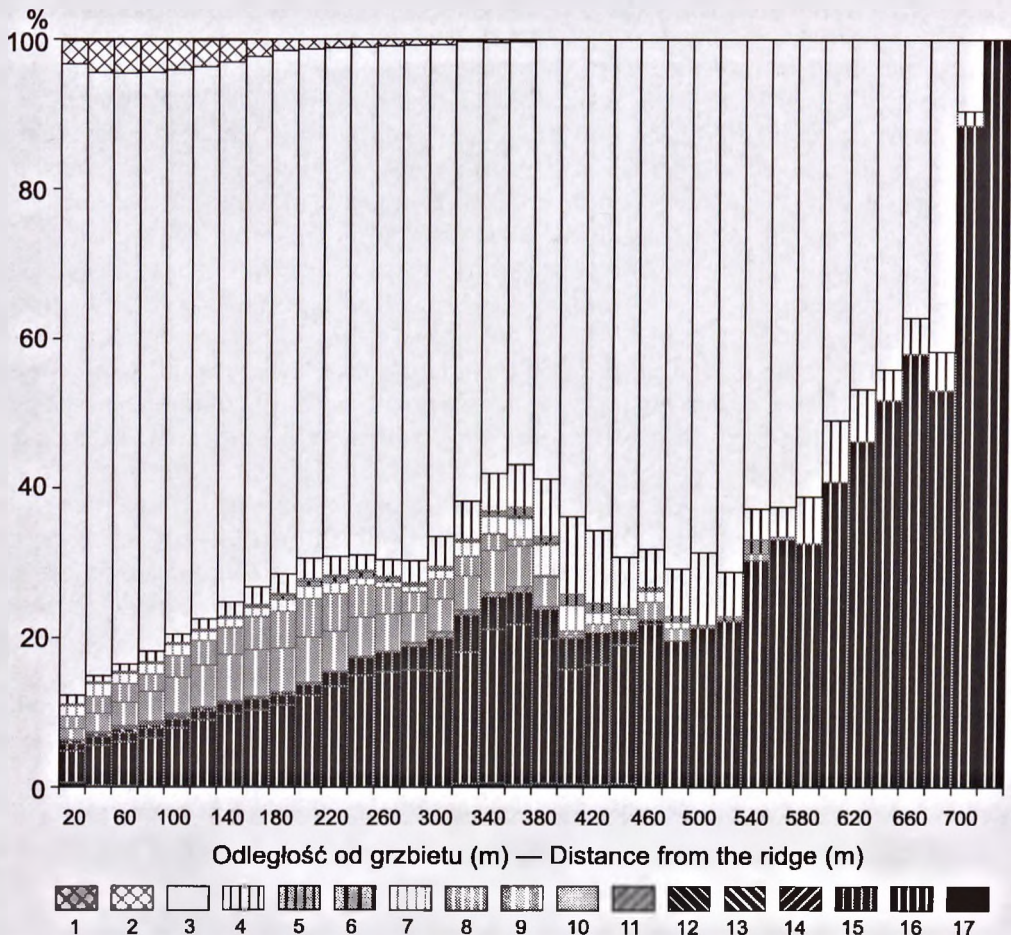
Powszechnie przyjmuje się, że zasięg bieszczadzkich lasów bukowych został znacznie obniżony przez wielowiekową działalność człowieka. Uznaje się, że wielkość tych zmian była różna w różnych częściach Bieszczadów. W paśmie Wielkiej Rawki, gdzie wpływ antropopresji był niewielki, las bukowy sięga do 1275 m n. p.m., zaś w Pasmach Połoniny Wetlińskiej i Caryńskiej górną granicę lasu obniżono nawet o 200-300 metrów, na skutek czego przebiega miejscami nawet poniżej 1000 m n.p.m. (Zarzycki 1963). Zaprzestanie użytkowania połonin po drugiej wojnie światowej powinno być zainicjować zmiany o charakterze regeneracyjnym. Ba-



Ryc. 7. Zmiany pokrycia przez roślinność obszaru ponad górną granicą lasu w zależności od ekspozycji. Objaśnienia patrz ryc. 4.

Fig. 7. Changes in vegetation cover above the upper forest limit depending on slope exposition. For explanations see Fig. 4.

dania autorów potwierdzają, że na najniższej położonych obszarach połonin, a więc tam, gdzie górna granica lasu została niewątpliwie ukształtowana przez człowieka, tempo sukcesji jest największe. Jeszcze szybciej zarastają niżej położone tereny dawnych wsi (Denisiuk, Korzeniak 1999). Na połoninach zaszły także istotne zmiany w charakterze, pokryciu i rozmieszczeniu zbiorowisk roślinnych. Zmniejszyła się powierzchnia zbiorowisk o charakterze pastwiskowym, a zwiększył areał ziołorośli oraz zarośli jarzębinowych i jarzębinowo-olchowych, w dużej mierze o charakterze seralnym (Winnicki 1999).



Ryc. 8. Zmiany pokrycia przez roślinność obszaru ponad górną granicą lasu w zależności od odległości od grzbietu. Objaśnienia patrz ryc. 4.

Fig. 8. Changes in vegetation cover above the upper forest limit depending on a distance from the ridge. For explanations see Fig. 4.

Oprócz zaskakującej petryfikacji dawnych granic polno-leśnych na przeważającej części badanego obszaru, z analizy nazewnictwa używanego na mapach katastralnych wnioskować można o znacznej trwałości niektórych zbiorowisk roślinnych. Przykładem może tu być Polana Szczawnik (nazwa niewątpliwie pochodząca od szczawiu) na wschodnim zboczu Halicza, gdzie również dzisiaj występują rozległe ziołorośla szczawiu alpejskiego – *Galeopsidi speciosae-Rumicetum alpini* (Winnicki 1999). Zbiorowisko to powszechnie podaje się jako przykład synantropizacji wysokogórskich zbiorowisk nieleśnych poprzez wzbogacenie gleb w związki azotowe na skutek koszarzenia (Skiba i Zawilińska 1990, Winnicki 1999).

W związku z brakiem wcześniejszych archiwalnych opracowań kartograficznych dokumentujących szczegółowo szatę roślinną Bieszczadów, możliwości ilościowej analizy

zachodzących zmian są ograniczone. W tej sytuacji pomocne dla oceny zmian mogą być historyczne mapy sporządzane dla różnych celów: podatkowych, militarynych, topograficznych itp. (Wolski 1998, 2001, Konias 2000, Pietrzak, Siwek 2000, Pietrzak 2002).

Porównanie zasięgu poszczególnych kategorii użytków na mapach katastralnych z dzisiejszym zasięgiem lasów i zarośli uzyskanym z fotointerpretacji ortofotomapy daje generalny obraz zmian roślinności ponad górną granicą lasu w Bieszczadach Zachodnich w ciągu 150 lat. Dokładność, z jaką kartowano poszczególne parcele katastralne umożliwia także szczegółowe studia nad dynamiką górnej granicy lasu w poszczególnych pasmach górskich (Augustyn 1993, Kucharzyk 2004). Prezentowane w niniejszej pracy wyniki, świadczące o stosunkowo wolnym podnoszeniu się górnej granicy lasu po zaprzestaniu użytkowania połonin, potwierdzają rezultaty badań nad tempem odtwarzania górnej granicy lasu uzyskane w oparciu o monitoring na stałych powierzchniach badawczych oraz o analizę współczesnej struktury roślinności na transektach (Kucharzyk 2003, 2004). Znacznie większe tempo zarastania stwierdzono w przypadku polan reglowych w Tatrach i Gorcach oraz połonin na Czarnohorze (Holubets 1978, Dziewolski 1985, Michalik 1990, Ciurzycki 2004a). Obszary nieleśne, na których zaprzestano użytkowania, położone są tam na podobnych lub większych wysokościach jak bieszczadzkie połoniny, tak więc warunki siedliskowe wydają się zbliżone. Głównym czynnikiem różnicującym dynamikę sukcesji jest prawdopodobnie odmienny skład gatunkowy drzewostanów otaczających bieszczadzkie połoniny i polany reglowe. W Tatrach, Gorcach i na Czarnohorze gatunkiem panującym w drzewostanach na tych wysokościach jest świerk, który jako gatunek anemochoryczny wykazuje dużo większą zdolność do kolonizacji przyległych polan niż buk, którego nasiona rozsiewane są głównie barochorycznie lub zoochorycznie (Kucharzyk 2003, 2004). Wyniki niniejszej pracy potwierdzają też, że odległość od górnej granicy lasu jest jednym z głównych czynników decydujących o tempie sukcesji, co zaobserwowano wcześniej, analizując dane ze stałych powierzchni badawczych (Kucharzyk 2003, 2004). Podobne prawidłowości odnotowano także w Gorcach i Tatrach (Michalik 1990, Ciurzycki 2004b).

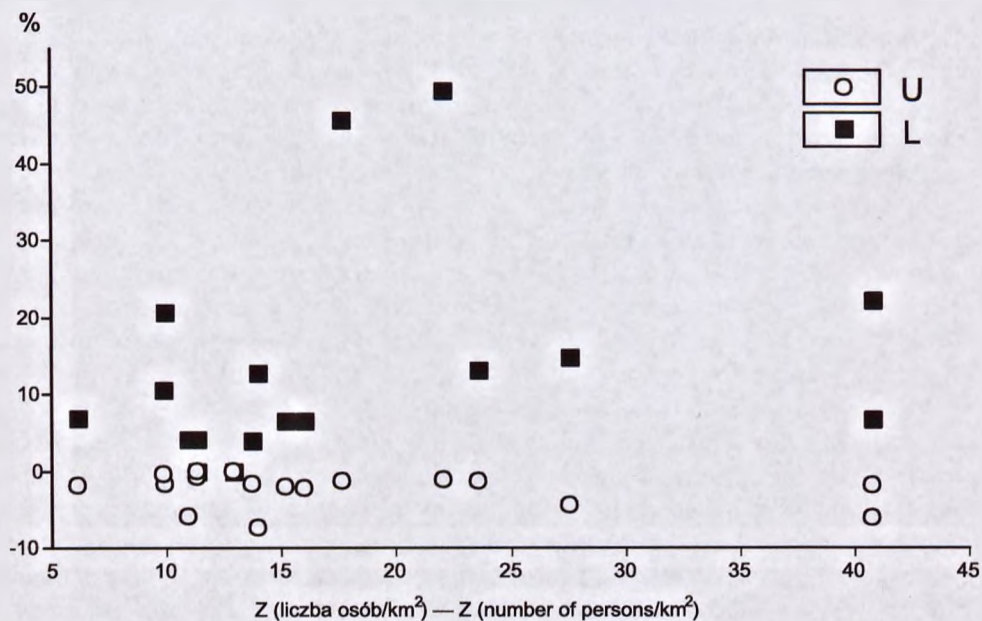
Równie ważnym czynnikiem jest wysokość nad poziom morza, decydująca o piętrowej zmienności szaty roślinnej w górach. Znaczne zróżnicowanie wysokościowe badanego obszaru, od 875 do 1345 m n.p.m., daje dużą zmienność warunków klimatycznych, od wyższych partii piętra umiarkowanie chłodnego, aż po górne partie piętra chłodnego, a nawet według niektórych autorów do piętra bardzo chłodnego (Nowosad 1995). Bardzo wysoki procent powierzchni zalesionej (56-100%) stwierdzono w strefie 880-1060 m n.p.m., co pozwala przypuszczać, że najniższe partie połonin zostaną całkowicie zarośnięte w ciągu kolejnego półwiecza. W przedziale od 1060 do 1180 m n.p.m. zawansowanie sukcesji, wyrażone procentem pokrycia przez drzewostany, jest mniejsze (10-36%), co wskazuje, że dynamika procesów jest tu kilkakrotnie wolniejsza. Na tych wysokościach inny jest także charakter zmian – zarastanie terenów otwartych przez las poprzedza przejściowe stadium zarośli jarzębinowych i olszowych. Na polanach reglowych w Tatrach nie odnotowano korelacji pomiędzy zaawansowaniem sukcesji a wzniesieniem nad poziomem morza, lecz tam badany przedział wysokości był znacznie mniejszy (1200-1400 m n.p.m., Ciurzycki 2004b).



Czynnikiem istotnie oddziałującym na przyrost drzew jest ekspozycja, decydująca o wielkości nasłonecznienia (Gieruszyński 1936, Kucharzyk 2005). Potencjalnie więc czynnik ten może mieć znaczący wpływ na regenerację górnej granicy lasu. Jednak w Bieszczadach, podobnie jak w Tatrach, nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy rozwojem roślinności leśnej na stokach o różnej wystawie (Ciurzycki 2004b). Odnotowano natomiast wyraźny wpływ wystawy na sukcesję zbiorowisk zaroślowych, które porastają głównie stoki wschodnie i północno-wschodnie, unikają zaś stoków południowych (ryc. 7). Jest to prawdopodobnie związane z wpływem dominujących w Bieszczadach Zachodnich silnych wiatrów południowych i południowo-zachodnich (Dolecki, Szwaczko 1969, Nowosad 1995). Zróżnicowanie pokrycia przez roślinność w zależności od odległości od grzbietu oraz analiza rozmieszczenia zarośli ze względu na położenie wskazuje, że zbiorowiska te lokują się na zawietrznej, północnej stronie grzbietów, a także na stokach zasłoniętych od południa przez sąsiednie, blisko położone pasma górskie. Także grzędy skalne bywają wystarczającą osłoną umożliwiającą rozwój zbiorowisk zaroślowych. Wpływ lokalnych wiatrów na kształtowanie się roślinności wysokogórskiej i przebieg górnej granicy lasu potwierdzają prace z innych regionów górskich (Crawford 1985, Kullman 2001). Szczegółowe analizy związane ze zmiennością stosunków anemometrycznych w przygruntowej warstwie atmosfery są jednak stosunkowo trudne (Dolecki i Szwaczko 1969, Jane 1986).

Znacznie trudniejszym zadaniem jest ocena wpływu człowieka na charakter i intensywność przemian roślinności połoninowej. Osadnictwo na terenie Bieszczadów, a tym bardziej presja na użytkowanie połonin, nie narastała linearnie. Zarówno w historii osadnictwa, jak również w gospodarczym wykorzystaniu połonin odnotowano okresy szybkiego rozwoju oraz głębokiego regresu. W okresach gorszej koniunktury dochodziło do zaniechania użytkowania łąk i pastwisk położonych dalej od wsi i na gorszych glebach (Kosina 1907). Liczba wypasanego na połoninach bydła regulowana była jednak nie tylko względami ekonomicznymi (tzn. głównie popytem), lecz także często przypadkami losowymi, takimi jak katastrofalne załamania warunków pogodowych czy też epizootcje (Schramm 1958). Zmiany związane z wylesianiem w strefie górnej granicy lasu, a także zalesianiem połonin, trudno tłumaczyć wprost różnicami w gęstości zaludnienia (ryc. 9), czy też zróżnicowaną intensywnością gospodarki pasterskiej mierzoną zagęszczeniem bydła i owiec (ryc. 10). Dodatkowo jeszcze przypomnieć należy, że dane statystyczne dotyczą obszarów całych wsi, a połoniny były często oddawane w dzierżawę mieszkańcom sąsiednich miejscowości. Tak więc nie można na tej podstawie wnioskować o rzeczywistej liczbie zwierząt wypasanych na poszczególnych połoninach.

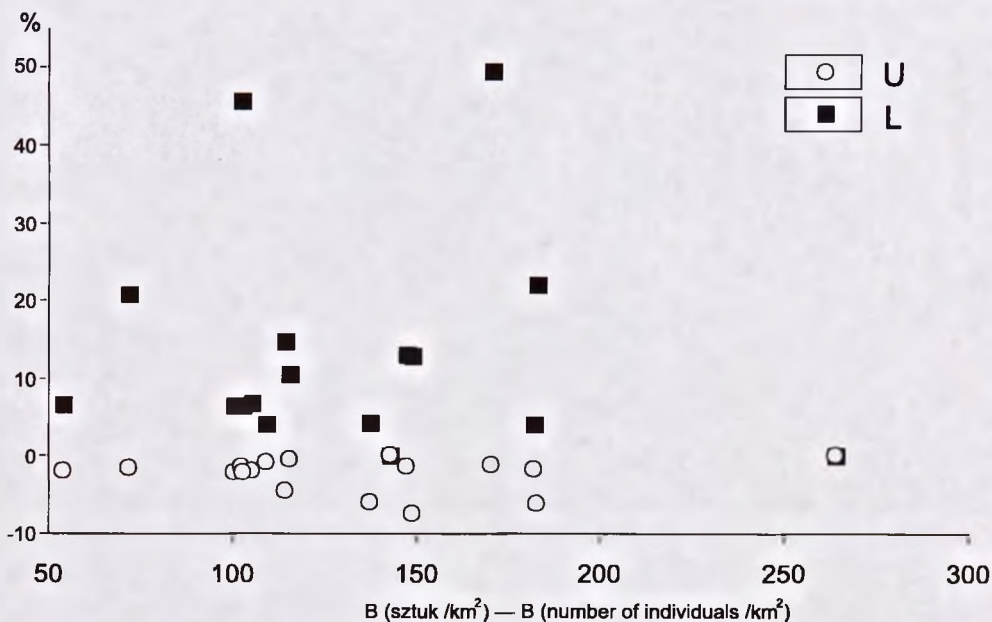
Austriackie dokumenty związane z podatkiem gruntowym (katastralnym), poczynając od roku 1788, pozwalają bardzo precyzyjnie obserwować zmiany użytkowania gruntów Galicji. Porównując zakres tych zmian na obszarze połonin i ich bezpośredniego sąsiedztwa stwierdzić można, że ludność wsi „połoninnych” dokonała obniżenia górnej granicy lasu bliskiego maksymalnemu już do połowy XVIII wieku. Wniosek ten wynika z następujących przesłanek. Praktycznie do roku 1848, tj. zniesienia pańszczyzny w Galicji, właściciele majątków tabularnych, w tym lasów, byli zainteresowani poszerzaniem



Ryc. 9. Procentowy ubytek (U) i wzrost (L) powierzchni leśnej w stosunku do powierzchni łąsin w 1852 roku w poszczególnych wsiach na tle zmian demograficznych. Objaśnienia: Z – zmiana gęstości zaludnienia od 1857 roku (Skorowidz wszystkich miejscowości...1868) do 1931 (Skorowidz gmin... 1933).

Fig. 9. A percentage decrease (U) and increase (L) of forested area compared to the area of the "poloninas" in 1852, in relation to demographic changes in particular villages. Explanations: Z – growth of the density of inhabitants from 1857 year (Skorowidz wszystkich miejscowości...1868) to 1931 year (Skorowidz gmin... 1933).

powierzchni użytków rolnych. Gospodarka leśna nie przynosiła im bowiem praktycznie żadnych dochodów, poza wyrobem potażu (Beniowa, Tarnawa Wyżna, Dźwiniacz Górny, Hulskie; Augustyn 1999). Drewno stosowano też jako surowiec energetyczny w hutach szkła (Beniowa, Bereżki). Kilkanaście małych tartaków wodnych pracowało praktycznie wyłącznie na lokalne potrzeby (Augustyn 1997). Zbyt drewna na większą skalę ograniczała bariera transportowa. Również po uwłaszczeniu, przez dłuższy czas chłopcy zachowali znaczną swobodę w wylesieniu gruntów, jednak górna granica lasu pozostała stabilna, mimo iż był to okres dynamicznego wzrostu demograficznego. Najlepszym przykładem może być tu Wołosate. Po roku 1852 mieszkańcy tej wsi zamienili na użytki zielone 175 morgów lasu, głównie dworskiego. Właściciele wsi, Ritterowie, a następnie baronowie von Kunsberg, proceder ten tolerowali, nie godził on bowiem w ich interesy. Wylesienia te dokonane zostały jednak w strefie lasów stosunkowo nisko położonych. W pozostałych wsiach zaobserwować można analogiczne zjawiska. Sytuacja uległa zmianie około 1880 roku, wraz z rozwojem przemysłu drzewnego i sieci transportowej. Większość właścicieli zabezpieczała las przed penetracją przez ludność wiejską, a tylko niektórzy tolerowali nielegalne wylesienia. Z tego też względu proceder poszerzania pastwisk miał jednostkowy charakter i ograniczony był do terenów słabiej pilnowanych przez służbę leśną. Analizując rozmieszczenie kategorii „drzewostan → łąsin” na tle granic dawnych wsi widoczne jest, że proces rozszerzania powierzchni łąsin po 1852 roku miał miejsce

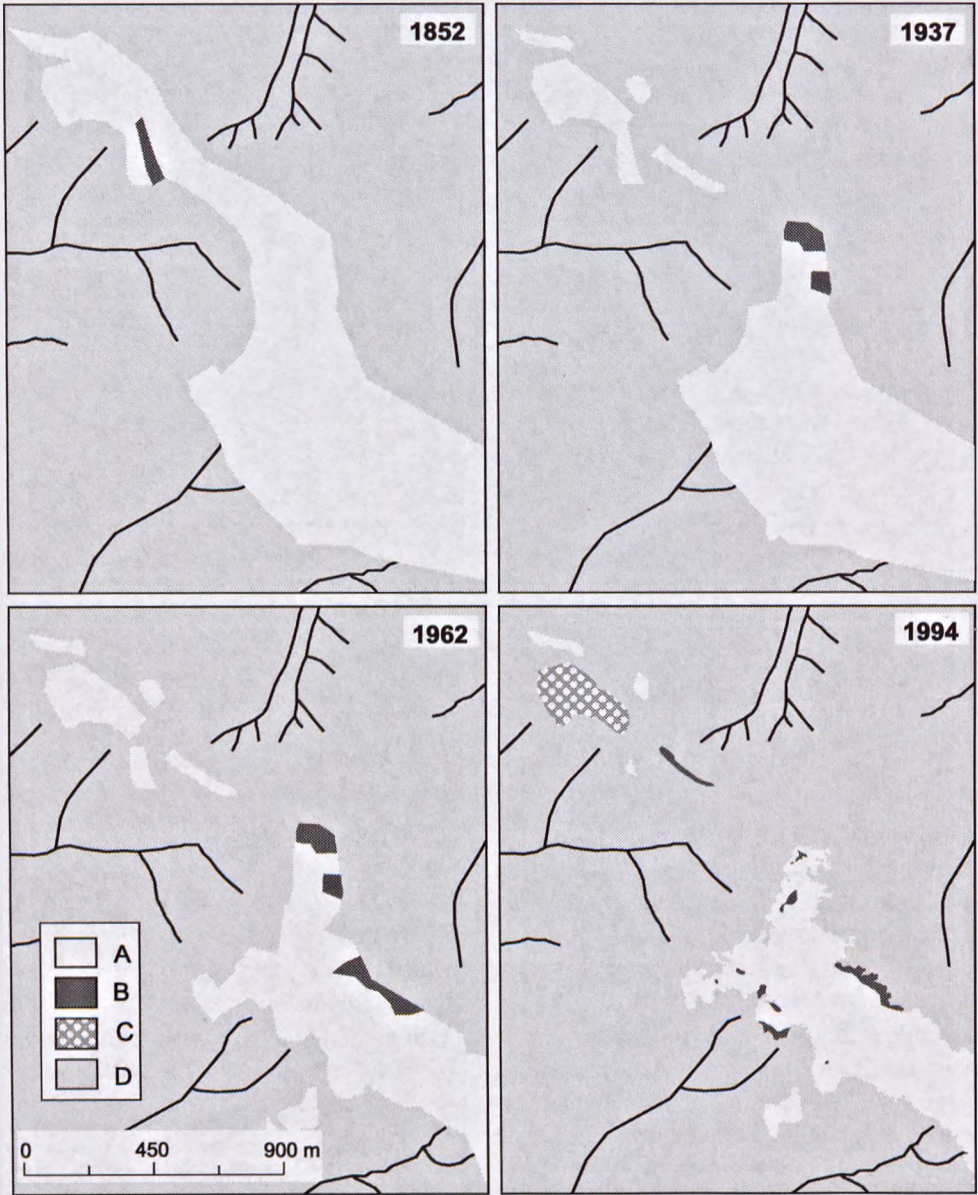


Ryc. 10. Procentowy ubytek (U) i wzrost (L) powierzchni leśnej w stosunku do powierzchni połonin w 1852 roku w poszczególnych wsiach na tle intensywności użytkowania pasterskiego. Objasnienia: B – zagęszczenie bydła i owiec w stosunku do powierzchni łąk i pastwisk (Gemeindelexikon... 1907).

Fig. 10. A percentage of decrease (U) and increase (L) of forested area compared to the area of "poloninas" in 1852 in relation to the intensity of grazing. Explanations: B – density of cattle and sheep in relation to the area of meadows and pastures (Gemeindelexikon... 1907)

w kilku wsiach. Wsie o największej powierzchni wylesień (powyżej 3 ha) to: Zatwarnica, Tarnawa Wyżna, Dźwiniacz Górny, Bukowiec, Tarnawa Niżna, Wetlina, Wołosate i Berehy Górne. Większość wsi z tej grupy była w omawianym okresie ośrodkami przemysłu drzewnego, zaś lasy na ich obszarze stanowiły bazę surowcową tartaków. Na tej kwestii skupiała się uwaga właścicieli lasów i podległych im służb. Przynależne do tych majątków grunty rolne dawnych folwarków były częściowo parcelowane lub dzierżawione. Zainteresowanie nimi, jak i lasami położonymi poniżej połonin, o znikomej wartości handlowej, było ograniczone. Stąd też istniała możliwość żywiołowych wylesień. Dwie ostatnie wsie z tej grupy (Wołosate i Berehy Górne), które nie posiadały zakładów przetwarzających drewno, wyróżniały się największą powierzchnią połonin. W tym przypadku duże wylesienia można tłumaczyć znaczną długością granicy rolno-leśnej, a w związku z tym większą możliwością poszerzania połonin.

Ze względu na długi przedział czasowy uwzględniany w niniejszym opracowaniu, istotna jest kwestia dynamiki procesów wylesień i zarastania w tym okresie. Jak już zaznaczono wcześniej, wahania w przebiegu górnej granicy lasu zachodziły z różnym nasileniem w różnym czasie. Wykorzystując dodatkowo inne archiwalne materiały kartograficzne o mniejszej dokładności (skale: 1 : 25 000 i 1 : 100 000) można wywnioskować, że zmiany związane z wtórną sukcesją lasu na połoniny na niektórych obszarach zostały zapoczątkowane już w okresie międzywojennym (ryc. 11).



Ryc. 11. Dynamika górnej granicy lasu na północno-zachodnim krańcu Bukowego Berda w ciągu 150 lat. Objaśnienia: A – poloniny, B – zarośla, C – świerczyny, D – lasy bukowe i jaworowe, 1852 – stan według map katastralnych, 1937 – stan według mapy topograficznej (Mapa topograficzna... 1937), 1962 – stan według mapy powiatu ustrzyckiego (Powiat Ustrzyki Dolne... 1962), 1994 – stan według współczesnej ortofotomapy (Ortofotomapa wykonana przez... 2004).

Fig. 11. Dynamics of the upper forest limit at the north-western edge of Bukowe Berdo over a period of 150 years. Explanations: A – "poloninas", B – groves, C – spruce monocultures, D – beech and sycamore forests, 1852 – status according to cadastral maps, 1937 – status according to the topographic map (Mapa topograficzna... 1937), 1962 – status according to the map Ustrzyki Dolne County (Powiat Ustrzyki Dolne... 1962), 1994 – status according to a contemporary orthophotomap (Ortofotomapa wykonana przez... 2004).

Analizując charakter i wielkość zmian roślinności, które stwierdzono wykorzystując archiwalne mapy katastralne i współczesną ortofotomapę stwierdzić można, że:

- Zmiany przebiegu górnej granicy lasu od 1852 roku do chwili obecnej są stosunkowo nieduże i zróżnicowane przestrzennie.
- Dynamika wtórnej sukcesji lasu na połoninach maleje wraz z wysokością nad poziomem morza oraz wraz z odległością od górnej granicy lasu.
- Na połoninach zachodzą znaczne zmiany charakteru zbiorowisk roślinnych, chociaż płaty niektórych zbiorowisk wykazują dużą trwałość.
- Rozwój połoninowych zarośli z jarzębiną i olszą zieloną jest najbardziej intensywny na stokach północnych i wschodnich oraz w miejscach osłoniętych przed działaniem południowych wiatrów przez grzbiety i grzędy skalne.
- Wpływ antropopresji na tempo i charakter przemian roślinności w strefie połonin jest trudny do oceny i wymaga szczegółowych historycznych studiów nad uwarunkowaniami socjo-ekonomicznymi.

### **Podziękowania**

Składamy serdeczne podziękowania mgr. inż. Adrianowi Madejczykowi za pomoc i wskazówki dotyczące użytkowania oprogramowania GIS.

### **Piśmiennictwo**

- Augustyn M. 1993. Połoniny w Bieszczadach Zachodnich – Almen im westlichen Bieszczady-Gebirge. Materiały Muzeum Budow. Lud. w Sanoku. 31: 88-98.
- Augustyn M. 1997. Exploitation of forests and its influence on local environment along valleys of upper San and Solinka in XIX<sup>th</sup> and the first half of XX<sup>th</sup> century. W: K. Perzanowski, M. Augustyn (red.). Selected ecological problems of Polish-Ukrainian Carpathians. Proceedings of the scientific session within the 2nd annual meeting of the International Centre of Ecology, Polish Academy of Sciences: 7-14.
- Augustyn M. 1999. Wpływ produkcji potażu na stan lasów nad Górnym Sanem i Solinką w XIX wieku – Influence of potash production on the condition of forests along upper San and Solinka rivers in 19th century. *Roczniki Bieszczadzkie* 8: 299-324.
- Bigo J. (wyd.) 1918. Najnowszy skorowidz wszystkich miejscowości z przysiółkami w Królestwie Galicyi, Wielkiem Księstwie Krakowskiem i Księstwie Bukowińskiem. Lwów.
- Ciurzycki W. 2004a. Struktura przestrzenna naturalnych odnowień świerkowych na górnoreglowych polanach popasterskich w Tatrach Polskich – Spatial structure of natural spruce restocking on the upper montane belt glades excluded from pasturage in the Polish Tatra Mountains. *Sylwan* 148, 7: 20-30.
- Ciurzycki W. 2004b. Wpływ wybranych czynników środowiskowych na dynamikę wkraczania świerka pospolitego na górnoreglowe polany popasterskie w Tatrach Polskich – The influence of some environmental factors on the succession dynamics of the Norway spruce on the upper montane belt glades excluded from pasturage in Polish Tatra Mountains. *Sylwan* 148, 9: 20-28.
- Crawford R. M. M. 1989. *Studies in Plant Survival. Ecological case histories of plant adaptation to adversity. Studies in Ecology* 11. Blackwell Scientific Publications. Oxford, London, Edinburgh, Boston.
- Denisiuk Z., Korzeniak J. 1999. Zbiorowiska nieleśne krainy dolin Bieszczadzkiego Parku Narodowego – Non-forest plant communities of the lower forest zone in the Bieszczady National Park. *Monografie Bieszczadzkie* 5: 1-162

- Dolecki L., Szwaczko A. 1969. Drzewa sztandarowe jako wskaźnik stosunków anemometrycznych na poloninach bieszczadzkich – Fahnenbäume als Anzeiger anemometrischer Verhältnisse der Bieszczader Almen. *Ann. UMCS Sect. B.* 2: 296-312.
- Dziwolski J. 1985. Zagadnienia wtórnej sukcesji lasu na polanach Tatrzańkiego Parku Narodowego – The problem of the secondary succession of forest on the glades of the Tatra National Park. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 41, 3: 5-10.
- Falkowski J., Pasznyi B. 1935. Na pograniczu łemkowsko-bojkowskim. *Zarys etnograficzny: Towarzystwo Ludoznawcze. Lwów.*
- Fastnacht A. 1962: Osadnictwo Ziemi Sanockiej w latach 1340-1650 – Ansiedlung im Lande Sanok in den Jahren 1340-1650. *Pr. Wrocł. Tow. Nauk. Ser. A* 84: 1-290.
- Gemeindelexikon der im Reichsrat vertretenen Königreiche und Länder, t. XII. 1907. Galizien, Wien.
- Gieruszyński T. 1936. Wpływ wystawy na wzrost i zasobność drzewostanów świerkowych w Karpatach Wschodnich – Über den Einfluss der Exposition auf den Wachstumsgang und den Massenertrag der Fichte in den Ost-Karpathen. *Sylvan ser. A* 54, 1: 47-93.
- Holubets M. A. 1978. *El'niki Ukrainskich Karpat. Naukova Dumka, Kyiv.*
- Jane G.T. 1986: Wind damage as an ecological process in mountain beech forests of Canterbury, New Zealand. *New Zealand J. Ecol.* 9: 25-39.
- Janowski C. 1939. Kilka uwag na temat wartości użytkowej zmarzniętych buczyn w Karpatach. *Sylvan* 57, 3: 120-129.
- Jasiewicz A. 1965. Rośliny naczyniowe Bieszczadów Zachodnich – The vascular plants of the Western Bieszczady Mts. (East Carpathians). *Mon. Bot.* 20: 1-340.
- Konias A. 2000. Kartografia topograficzna Śląska Cieszyńskiego i zaboru austriackiego od II połowy XVIII wieku do początku XX wieku – Topographic cartography of Teschin Silesia and Austrian Monarchy from the second part of the 18<sup>th</sup> to the beginning of the 20<sup>th</sup> century. *Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.*
- Kosina J. 1907. Buczyzny na Beskidzie. *Sylvan* 25, 12: 482-486.
- Kosina J. 1916. Szkody wojenne w lasach Beskidu. *Sylvan* 34, 1-6: 22-27.
- Kosina J. 1921. Do artykułu: „Nico o buku w Miodoborach”. *Sylvan* 39, 4-6: 92-93.
- Kowalska-Lewicka A. 1961. Gospodarka i trzebież żarowa w Karpatach Polskich w XIX i XX wieku. *Etnogr. Pol.* 5: 103-115.
- Kubijowicz W. 1926. Życie pasterskie w Beskidach Wschodnich. *Prace Instytutu Geograficznego UJ.* 5: 1-138.
- Kucharzyk S. 2003. Struktura i dynamika drzewostanów w strefie górnej granicy lasu w Bieszczadzkiem Parku Narodowym. Praca doktorska wykonana w Katedrze Urządzania Lasu na Wydziale Leśnym Akademii Rolniczej w Krakowie. *Msc.*
- Kucharzyk S. 2004. Zmiany przebiegu górnej granicy lasu w paśmie Szerokiego Wierchu w Bieszczadzkiem Parku Narodowym – Changes of upper forest limit in the Szeroki Wierch range (Bieszczady National Park). *Roczniki Bieszczadzkie* 12: 81-102.
- Kucharzyk S. 2005. Wpływ ekspozycji i wysokości n.p.m. na dynamikę drzewostanów w strefie górnej granicy lasu w Bieszczadzkiem Parku Narodowym – The effect of exposition and altitude upon tree-stands dynamics in the zone of upper forest limit in the Bieszczady National Park. *Roczniki Bieszczadzkie* 13: 173-202.
- Kullman L. 2001. 20th century climate warming and tree-limit rise in the southern Scandes of Sweden. *Ambio* 30, 2: 72-80.
- Mapa topograficzna Wojskowego Instytutu Geograficznego. *Arkuszy Dzwiniacz Górny, skala 1 : 100 000. 1937.*
- Michalik S. 1990. Sukcesja roślinności na polanie reglowej w Gorcezańskim Parku Narodowym w okresie 20 lat w wyniku zaprzestania wypasu – Vegetation succession in a mountain glade in Gorce National Park during 20 years, as a result of pasturage abandonment. *Prądnik. Prace Muz. Szafera* 2: 137-148.

- Michalik S., Szary A. 1993. Wschodniokarpacka jaworzyna ziołoroślowa *Aceri-Fagetum* J. et M. Bartsch 1940 w Bieszczadzkiem Parku Narodowym – East Carpathian sycamore forest *Aceri-Fagetum* K. et M. Bartsch 1940 in the Bieszczady National Park. Roczniki Bieszczadzkie 2: 185-192.
- Michalik S., Szary A. 1995. Zróżnicowanie fitosocjologiczne lasów bukowych w Bieszczadzkiem Parku Narodowym – Phytosociological diversification of beech woods in the Bieszczady National Park. Roczniki Bieszczadzkie 4: 67-84.
- Michalik S., Szary A. 1997. Zbiorowiska leśne Bieszczadzkiego Parku Narodowego – Forest plant communities of the Bieszczady National Park. Monografie Bieszczadzkie 1: 1-175.
- Nowosad M. 1995. Zarys klimatu Bieszczadzkiego Parku Narodowego i jego otuliny w świetle dotychczasowych badań – Outlines of climate of the Bieszczady National Park and its buffer zone in the light of previous studies. Roczniki Bieszczadzkie 4: 163-183.
- Ortofotomapa wykonana przez Zakład Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej AGH w Krakowie na podstawie zdjęć lotniczych spektrostrefowych w skali 1 : 10 000. 2004. Ustrzyki Dolne.
- Pietrzak M. 2002. Geomorfologiczne skutki zmian użytkowania ziemi na Pogórzu Wiślickim – The impact of land-use change on ground relief in the Wiślickie Foothills, Southern Poland. W: W. Chełmicki (red.). Przemiany środowiska na Pogórzu Karpackim; tom 2: 1-149. Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Kraków.
- Pietrzak M., Siwek J. 2000. Wykorzystanie map historycznych przetworzonych przy użyciu GIS do oceny zmian użytkowania ziemi na Pogórzu Wiśnickim – Application of historical maps and GIS for land-use change assessment in the Wiśnicz Foothills. W: W. Chełmicki (red.). Przemiany środowiska na Pogórzu Karpackim; tom 1: 21-30. Instytut Geografii UJ, Kraków.
- Powiat Ustrzyki Dolne; Województwo Rzeszowskie, mapa w skali 1:25 000, 1962. Zarząd Topograficzny Szt. Gen.
- Schramm W. 1958. Lasy i zwierzyzna Gór Sanockich. Wyd. Pop. Nauk., Pozn. Tow. Przyj. Nauk 5: 1-134.
- Skiba S., Zawilińska L. 1990. Gleby polan pasterskich w Tatrach – Soils of grazed glades in the Tatras. W: R. Kaźmierczakowa (red.). Wypas owiec a zachowanie biocenozy polan regłowych w Tatrach – Sheep grazing and protection of glade biocenoses in the Tatra Mts. *Studia Naturae, Ser. A*, 34: 39-49.
- Skorowidz gmin Rzeczypospolitej Polskiej. Ludność i budynki. cz. III. Województwa południowe. 1933. Warszawa.
- Skorowidz wszystkich miejscowości położonych w królestwie Galicyi i Lodomerji wraz z Wielkiem Księstwem Krakowskiem. 1868. Lwów.
- Soldraczyński I. 1866. Gospodarstwo wiejskie i przemysł w górach Ziemi Sanockiej. Kraków.
- Środoń A. 1948. Górna granica lasu na Czarnohorze i w Górach Czywczynskich – The upper limit of forest in the Czarohora Mts. and the Czywczyn Mts. (Eastern Carpathians). *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. PAU*, 72, Dz. B. 7: 513-606.
- Winiarski S. 1922. O jednym z wpływów na wzrost buka w Karpatach. *Sylwan* 40, 2: 30-32.
- Winnicki T. 1999. Zbiorowiska roślinne połonin Bieszczadzkiego Parku Narodowego (Bieszczady Zachodnie, Karpaty Wschodnie) – Plant communities of subalpine meadows (poloninas) in the Bieszczady National Park (Western Bieszczady Mts, Eastern Carpathians). *Monografie Bieszczadzkie* 4: 1-215.
- Wolski J. 1998. Land use and cover changes in the evacuated rural areas (the case of Bieszczady Mts.). *Miscellanea Geographica* 8: 29-40.
- Wolski J. 2001. Kataster podatku gruntowego na ziemiach polskich – rys historyczny oraz geodezyjne i kartograficzne zasady sporządzania – The land-tax cadastre on Polish territory – a historical outline and description of geodesic and cartographic principles of elaboration. *Przegląd Geograficzny* 73, 1: 107-131.
- Zarzycki K. 1963. Lasy Bieszczadów Zachodnich – The Forests of the Western Bieszczady Mts., Polish Eastern Carpathians. *Acta Agr. et Silv. Ser. Leśna* 3: 3-132.
- Zientarski J. 1985. Wpływ wzniesienia oraz wielkości masywu górskiego na kształtowanie się górnej granicy lasu w Polsce. Praca doktorska, Katedra Hodowli Lasu AR Poznań. Msc.

## Summary

Beech forests reaching up to 1270 m above sea level creates the upper forest limit in the Western Bieszczady. Large deforestations within the zone of upper forest limit were restricted only in the second half of the 19th century, after a new tax system, based on detailed cadastral maps in the scale 1:2880 that precisely reflected land use categories, had been introduced (Fig. 1). Grazing pressure upon the forest was nevertheless considerable, particularly from 1900-1914, during a high profitable period for cattle breeding (Table 1). After the Second World War, all economic activities in the "poloninas" have ceased. Since 1973, the majority of "poloninas" were taken under protection as a part of the Bieszczady National Park.

The aims of this paper are, the analysis of changes within the upper forest limit that occurred between the mid 19th and the end of the 20th centuries, and the attempt to define the factors influencing those processes. For this task, archival cadastral maps from 1852 were used as was a contemporary ortophotomap based on aerial photographs taken in 1994. A GIS model of the Bieszczady National Park and ArcView software has been used in order to compare the extent of forested area. Scanned sections of the cadastral map were stitched together and fitted to the projection of the ortophotomap (PU WG 1965 zone I). Subsequently, various categories of land use from the cadastral maps were vectorised and on the basis of photo-interpretation of the ortophotomap, the areas covered and uncovered by shrubs and trees were identified (Table 2). As a result of a cross-section of two layers (function "summing of layers") a layer of polygons depicting a uniform character of changes was obtained (Table 2). In this way, 17 different categories were analysed for the whole of the "poloninas" (Table 2 and 3), the historic areas of villages (Fig. 4), the distance from the upper forest limit (Fig. 5), elevation above sea level (Fig. 6), exposition of slopes (Fig. 7), and distance from the ridges (Fig. 8). In 1852 from an area of 2250 ha above the upper forest limit, 73% was occupied by pastures and 27% by hay meadows (Fig. 1). Over 150 years this area has shrunk to 2023 ha, although the registered changes were of different character and their intensity was spatially differentiated (Table 2 and 3, Fig. 9 and 10).

The largest deforestations took place within the areas of the following villages: Wołosatc, Zatwarnica, Tarnawa Wyzna, Dzwiniacz Górny, Berchy Górne, Bukowiec, Tarnawa Niżna and Wetlina (Fig. 4). These changes do not seem to be connected with the density of human population or the density of cattle and sheep (Fig. 9 and 10).

The intensity of forest overgrowth in the area of the "poloninas" decreases along the distance from the upper forest limit and with the elevation above sea level (Fig. 5 and 6). A development of "poloninas" groves is the most intensive on the northern and eastern slopes as well as in sites sheltered from the southern winds by ridges and rocky crests (Fig. 7 and 8). On the basis of other archival cartographic materials of lower accuracy, it is possible to conclude that changes related to the secondary succession of the forest into "poloninas", had already been initiated in some places before the Second World War (Fig. 11).