

Paweł Ruciński

Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej

Oddział w Przemyślu

37–700 Przemyśl, ul. Wysockiego 46A

pawel.rucinski@przemysl.bulig.pl

Received: 20.11.2014

Reviewed: 11.06.2015

DRZEWOSTANY NATURALNE NAD GÓRNYM SANEM – STRUKTURA, RELACJE MIĘDZYGATUNKOWE I ROLA LASOTWÓRCZA GŁÓWNYCH GATUNKÓW DRZEW

Natural woodlands within the upper River San valley – their structure, the relationship between species and the forest-forming role of the principal tree species

Abstract: The study included natural woodlands within the upper River San valley in the Polish part of the Western Bieszczady Mountains, located in the western part of the East Beskid Mountains. The subjects of analysis were diverse woodland stands classified as the following species composition categories: beech, spruce and fir woodlands. They have been described in terms of their structure and the forest-forming role of the principal tree species, in the full range of lower montane altitude – from about 550 m above sea level up to the upper tree line of the forest at approximately 1160 m. The age structure and the influence of environmental factors on the variation of stands (aspect, slope, altitude) have also been examined. The results have been related to the historical records of forests and forestry in the study area, to confirm the continuity of the forest and its constituent species.

Key words: East Beskid Mountains, Western Bieszczady Mountains, natural stands, forest-forming role of the principal tree species, category of species composition.

Wstęp i cel pracy

Zachowanie i odtwarzanie leśnych ekosystemów naturalnych jest jedną z podstawowych funkcji parków narodowych oraz jednym z najważniejszych zadań gospodarki leśnej opartej na podstawach ekologicznych. Racjonalność podejmowanych decyzji w planowaniu hodowlano-ochronnym zależy od ustalenia dla analizowanego terenu składu gatunkowego drzewostanów naturalnych oraz wpływu uwarunkowań ekologicznych i gospodarczych na jego zróżnicowanie i przestrzenne rozmieszczenie.

W środowisku leśników i fitosocjologów, zainteresowanych racjonalnym zagospodarowaniem i ochroną ekosystemów leśnych Bieszczadów, co najmniej od powojnia trwa dyskusja odnośnie pochodzenia świerczyn i siedlisk zajmowanych przez świerka, jodłę i buka. Praca niniejsza jest przyczynkiem w toczącej się dyskusji.

Celem pracy jest poznanie struktury gatunkowej drzewostanów naturalnych Bieszczadów Zachodnich oraz znaczenia tworzących je głównych gatunków drzew na tle uwarunkowań historycznych i ekologicznych. Uzyskane wyniki mają służyć w szczególności planowaniu ochronnemu w lasach chronionych (w Bieszczadzkim Parku Narodowym) i gospodarczo-ochronnemu (w Nadleśnictwie Stuposiany).

Do zgłębienia tematu zdopingowała autora wykonywana obecnie już piąta z kolei rewizja planu urządzenia lasu dla Nadleśnictwa Stuposiany, obejmująca również aktualizację operatu siedliskowego (glebowo-siedliskowego) i prace fitosocjologiczne. Ich zadaniem, między innymi, jest poznanie wzorców lasów naturalnych i sformułowanie wytycznych odnośnie renaturalizacji siedlisk przekształconych, głównie siedlisk leśnych na gruntach porolnych.

Uwarunkowania kształtowania się składu gatunkowego drzewostanów bieszczadzkich Autor ma na względzie od lat 80. XX w., kiedy to nadzorował prace glebowo-siedliskowe i urządzeniowe w pierwotnych granicach Bieszczadzkiego Parku Narodowego (BULiGL O/ w Przemyślu 1984a), a w powiększonym uczestniczył w opracowaniu planu ochrony ekosystemów leśnych (BULiGL O/ w Przemyślu 1996). Obecnie znaczna część Bieszczadów znalazła się również w granicach Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery „Karpaty Wschodnie”, parków krajobrazowych, obszarów sieci Natura 2000, a z sąsiadujących z BdPN nadleśnictw utworzono Leśny Kompleks Promocyjny „Lasy Bieszczadzkie”. Z tego względu właściwa ochrona siedlisk leśnych, zbiorowisk roślinnych i odpowiadających im „naturowych” siedlisk przyrodniczych nabrała szczególnego znaczenia. W tym kontekście poruszone na wstępie kwestie mają fundamentalne znaczenie.

Praca niniejsza wpisuje się w zakres badań nad składem gatunkowym i strukturą drzewostanów MRB „Karpaty Wschodnie”, postulowanych przez Kucharzyka i Przybylską jako priorytetowe (Kucharzyk, Przybylska 1998).

W opracowaniu zastosowano autorską metodykę, opartą o kategorie składu gatunkowego, służące jednak innym celom niż w oryginalnym opracowaniu (Przybylska, Kucharzyk 1999). Należało więc sprawdzić jej przydatność do osiągnięcia sprecyzowanych wyżej celów oraz ewentualnego szerszego wykorzystania – do analiz złożenia gatunkowego drzewostanów naturalnych w lasach górskich.

Obszar badań

Do analiz wybrano lewobrzeżną, leżącą w granicach Polski, część zlewni górnego Sanu – od źródeł do ujścia Wołosatego. Kierowano się przy tym następującymi przesłankami:

- gromadnym występowaniem świerka i jodły, proveniencji wschodniokarpackiej,

- rozległą powierzchnią drzewostanów na siedliskach historycznie leśnych (o zachowanej ciągłości procesów lasotwórczych),
- występowaniem drzewostanów naturalnych w pełnym zakresie wysokości regła dolnego – od najniższych położzeń aż po górną granicę lasu,
- istnieniem wzmianek sięgających połowy XVI w. (początków akcji osadniczej nad górnym Sanem), odnośnie występowania głównych gatunków lasotwórczych tego obszaru (buka, świerka i jodły),
- zapiskami historycznymi dotyczącymi stosowanych w przeszłości sposobów wykorzystania gruntów, w tym pasterskiego, rolnego i leśnego oraz gospodarczej i przemysłowej eksploatacji lasów (od XVII do pierwszej połowy XX w., z kulminacją na przełomie wieków XIX i XX),
- wyłączeniem obszaru z gospodarczego wykorzystania, trwającym od połowy lat 40. do początku 80. XX w. (zmiany geopolityczne po II wojnie światowej skutkujące ustanowieniem granicy państwowej na Sanie, dezintegrujące wcześniejsze wielowiekowe układy gospodarcze oraz wyludnienie terenu i zniszczenie infrastruktury technicznej w wyniku walk z nacjonalistami ukraińskimi, ograniczenie dostępu w okresie funkcjonowania rządowego ośrodka łowieckiego w Muczmem w latach 70. XX w.),
- brakiem znaczącej ingerencji człowieka w ekosystemy leśne od połowy lat 40. do początku 80. XX w., oznaczającym uruchomienie naturalnych procesów regeneracyjnych oraz sukcesji wtórnej na opuszczonych gruntach porolnych,
- przejściem po II wojnie światowej większości gruntów przez Skarb Państwa i przekazaniem w zarząd PGL Lasy Państwowe, dzięki czemu dysponujemy danymi z inwentaryzacji urządzeniowych, opisującymi stan drzewostanów.

Położenie terenu wyznaczają współrzędne: 22°41'10" i 22°53'50" geograficznej wschodniej oraz 49°00'05" i 49°13'20" geograficznej północnej. Jest to najdalej na południowy wschód wysunięta część Polski, w polskiej części Bieszczadów Zachodnich, leżących w Karpatach Wschodnich. Od wschodu i południa graniczy z Ukrainą, od zachodu zamknięty jest grzbieciem pasma połoninowego Kińczyka Bukowskiego, Rozsypańca, Halicza, Krzemienia i Bukowego Berda, a dalej na północ Działem między zlewnią Sanu i Wołosatego. Od północy (i wschodu) granicę stanowi rzeka San, a południową wyznacza przebieg głównego europejskiego działu wodnego, biegnącego grzbieciem tego odcinka Karpat. Wysokość bezwzględna zamyka się w przedziale od około 540 (koryto Sanu u ujścia Wołosatego) do 1335 m n.p.m. (szczyt Krzemienia).

Obszar odznacza się charakterystycznym ukształtowaniem. Asymetryczna zlewnia górskiej rzeki od zachodu ograniczona jest przekraczającym 1300 m n.p.m. pasmem połoninowym, a od wschodu (leżącymi po stronie ukraińskiej), równoległymi do Sanu wzniesieniami osiagającymi 800–900 m n.p.m. W lewo-

brzeżnej części od głównego grzbietu schodzą żebra, dzieląc dolinę na odrębne baseny ryglowane przełomowymi odcinkami Sanu, co stwarza warunki do zalegania spływającego z gór zimnego powietrza i tworzących się mgieł.

Wytworzona naturalnie górna granica lasu kształtuje się tu na wysokości od około 1050 m n.p.m. na Bukowym Berdzie, do około 1200 m n.p.m. na Haliczu i Krzemieniu (średnio na wysokości 1160 m n.p.m.). Uznaje się, że została ona w przeszłości obniżona przez pasterstwo, jednak od jego zaprzestania w latach czterdziestych XX w. powrót lasu w dolne partie połonin postępuje bardzo wolno (Kucharzyk, Augustyn 2011). Teren badań obejmuje więc pełną rozpiętość regła dolnego, którego dolną granicę wyznacza kres lasotwórczej roli dębu (500–550 m n.p.m.), a górną koniec możliwości funkcjonowania formacji leśnej.

Na obecny zasięg lasów wyraźny wpływ wywarła gospodarcza działalność człowieka, bowiem obszary przydolinne trzebiono na potrzeby rolnicze, zaś wewnątrz kompleksów leśnych czytelne są ślady gospodarki pasterskiej (polany pasterskie) oraz przemysłowej (enklawy po potażarniach i innych zakładach wykorzystujących drewno). Opuszczone po II wojnie światowej grunty rolne samostnie pozarastały świerkiem i olszą szarą.

Większość obszaru w 1983 r. (początkowa data przyjętych do badań danych inwentaryzacyjnych opisujących stan lasów), stanowiły grunty Skarbu Państwa administrowane przez Nadleśnictwo Stuposiany. Bieszczadzki Park Narodowy zarządzał wówczas niewielkim fragmentem terenu w jego południowo-zachodniej części (pojedynczy pas oddziałów przy górnej granicy lasu).

Główne gatunki lasotwórcze w historycznych i współczesnych źródłach pisanych

Najstarsze informacje dotyczące lasów analizowanego terenu zawierają pochodzące z 1537 r. akty lokacyjne wsi Ternowa Wyżna i Niżna (Fastnacht 1962). Z pierwszej wydzielono później Sokoliki, Tarnawę Wyżną i Niżną, zaś na obszarze drugiej powstały Beniowa i Bukowiec (Kryciński 1995). Dotyczą więc około połowy analizowanego obszaru, obejmującego główny obszar występowania świerka w Bieszczadach. Wymieniają one świerka, jodłę i buka, podstawowe gatunki lasotwórcze Bieszczadów i całych Karpat, również Wschodnich, jako tworzące drzewostany nad górnym Sanem. Lasy jodłowe i bukowe nakazywano zostawić, a pozwolono karczować lasy „smrekowe” (świerkowe), uznawane wówczas za nieużyteczne. Ponieważ osadnictwo lokalizowano w dolinach, a wypas odbywał się głównie na połoninach, można wnosić, że świerczyny ówczesne zajmowały obszary przydolinne. W późniejszych okresach nie respektowano powyższych nakazów, a i ocena użyteczności drzewostanów ulegała zmianie.

Informacje późniejsze, z końca XIX w. (Kucharzyk, Augustyn 2011), kiedy nad górnym Sanem kończyło się gospodarcze, a zaczynało wykorzystanie lasów na skalę przemysłową, również wymieniają trzy powyższe gatunki jako główne budujące drzewostany. Należy podkreślić, że charakter prowadzonej do tego czasu gospodarki leśnej nie powodował zasadniczych zmian struktury gatunkowej drzewostanów. W lasach tych majątków ziemskich wspomniany rzeczoznawca określa udział buczyn (lasów bukowych z niewielką domieszką świerka i jodły) na 40%, świerczyn na 39%, a jedlin na 21%. Opisuje wiek, stan, sposoby eksploatacji i odnowienia lasu. Podkreśla brak zagospodarowania: (...) „rąbie się co lepsze i bliżej bez jakiegokolwiek planu i porządku”. Co do świerczyn stwierdza: „W lasach świerkowych zrębu zupełnego nie ma, są tylko partyje lasu mniej lub więcej przerąbane. (...) Las odnawia się przez samosiew bardzo dobrze, gdyż świerk często obficie obradza, a przy tym gleba mało się zachwaszcza”. Brak jest przesłanek potwierdzających, iż właściciele pozostałych majątków ziemskich badanego obszaru stosowali na większą skalę odmienne sposoby eksploatacji i odnowienia lasów, wówczas i w okresach późniejszych. Zwłaszcza, iż po zniesieniu pańszczyzny (1848 r.) załamał się feudalny porządek gospodarczy. Właściciele zadłużonych majątków szukali wyjścia z trudnej sytuacji ekonomicznej w eksploatacji drzewostanów. Drewno bukowe palono na potaż (od końca XVIII do lat 80. XIX w.). Uruchomiano tartaki, najpierw wodne, potem parowe (lata 70. i 80. XIX w), jednak zakres wykorzystania bazy surowcowej (jedliny i świerczyny – drewno bukowe jako sortyment nie miało wówczas wartości), ograniczały możliwości transportowe. Majątki upadały zmieniając właścicieli, drzewostany wyprzedawano „na pniu” lub stawały się własnością przedsiębiorców drzewnych, zainteresowanych szybką ich eksploatacją, a nie odnowieniem lasu. Doprowadzenie kolei normalnotorowej (przełom wieków XIX i XX), otworzyło szerokie rynki zbytu. Opłacalna stała się budowa kolejek leśnych nad górnym Sanem, wyznaczająca początek przemysłowej eksploatacji lasów, trwającej do końca lat 20. XX w. Poza drewnem iglastym poszukiwanymi stały się również sortymenty bukowe (Rygiel 1987, 1989b).

Twaróg (1985) przeciętny skład gatunkowy drzewostanów naturalnych rejonu Wielkiej Raczy (Karpaty Zachodnie), z okresu gospodarki pładowniczej (przed wprowadzeniem gospodarstwa zrębowego – 1840 r.), określa następująco: jodła 42%, świerk 31%, buk 27%.

W nieodległych Beskidach Skolskich (majątek Majdan w miejscowościach Zubrzyca i Rybnik), naturalne lasy bukowo-jodłowo-świerkowe na początku lat 30. XX w. opisuje Mauve, jak sam stwierdza, w ostatnim momencie przed rozpoczynającą się ich przemysłową eksploatacją (Mauve 1931). Poświęcona im praca doktorska Karla Mauve w literaturze naukowej uchodzi za jeden z pierwszych klasycznych opisów lasów pierwotnych. Charakteryzowane lasy znajdują się obecnie w granicach Parku Narodowego Beskidy Skolskie (Bieszczady Wschodnie w ukraińskich Karpatach Wschodnich).

Bardziej szczegółowe informacje znajdujemy w powojennych operatach urzędnictwa lasu (przedwojenne – dla poszczególnych majątków ziemskich, nie zachowały się), dla ówczesnego Nadleśnictwa Tarnawa: prowizorycznego (1954), definitywnego (BULiPL O/ w Krakowie 1961) i I rewizji planu urządzenia gospodarstwa leśnego (BULiGL O/ w Radomiu Wydział Produkcyjny w Łodzi 1971) - już dla połączonych nadleśnictw Tarnawa i Stuposiany i z 1984 r. (BULiGL O/ w Przemyślu 1984c) – w planie II rewizji urządzenia lasu dla Nadleśnictwa Stuposiany. Rejestrują one głównie naturalne zmiany lasów, ponieważ w wymienionych okresach gospodarki leśnej praktycznie nie prowadzono. Na siedliskach historycznie leśnych mamy do czynienia z wymienionymi wcześniej gatunkami głównymi: bukiem, świerkiem i jodłą. Późniejsze plany dla Nadleśnictwa Stuposiany (III, IV i obecnie opracowywany plan V rewizji) oraz dla BdPN (BULiGL O/ w Przemyślu 1996), notują już intensywne zmiany wywołane planową gospodarką leśną oraz wymuszone rozpadem drzewostanów świerkowych i tzw. regresem jodły lat 80. XX w.

Drzewostanom bieszczadzkim oraz sposobom zagospodarowania lasów nad górnym Sanem poświęcono liczne publikacje. Problematyką tą zajmowali się m.in.: Tkacz (1998), Twaróg (1999), Augustyn (2000, 2006), Kucharzyk i Augustyn (2011), Kucharzyk (1999, 2002), Kulej (1998), Sabor (1998) i Matras (1998) przedstawiali wyniki badań proveniencyjnych świerka „tarnawskiego”. Zagadnienia dotyczące lasów i gospodarki leśnej w Bieszczadach Zachodnich interesowały szczególnie Rygla (m.in.: 1987, 1989a, 1990, 1998, 2011). Również w ostatniej publikacji, na temat bieszczadzkich kolejek leśnych, wiele jest odniesień do gospodarki leśnej w czasie ich funkcjonowania i w okresach wcześniejszych. Można w niej między innymi przeczytać, że odnowienie sztuczne przykolejkowych zrębów zupełnych (jeśli w ogóle je prowadzono), o mniejszej ogólnej powierzchni niż się powszechnie sądzi, miało raczej skalę eksperymentu, niż powszechnej praktyki. Brak jest bowiem wiarygodnych zapisków na ten temat, a nie zachowały się również ślady materialne w postaci pozostałości wyluszczeni nasion czy szkółek leśnych.

Główne typy drzewostanów bieszczadzkich początku lat 60. XX w. (poza buczynami obejmujące również jedliny i świerczyny), charakteryzuje Zarzycki (1963), zaś wspólnie z Adamczykiem opisuje uwarunkowania glebowe bieszczadzkich zbiorowisk leśnych (Adamczyk, Zarzycki 1963).

O aktualnym udziale świerka w lasach naturalnych karpackiej części zlewni Dniestru, porastających typowe dla Karpat warunki siedliskowe (średnio zasobne świeże i wilgotne gleby brunatne), wspominają Tretiak i Czernevyy (2013). Według nich świerk jest stałym komponentem (obok jodły i buka) lasów mieszanych Pogórza Karpackiego oraz górskich w Bieszczadach Wschodnich, Gorganach i Czarnohorze.

Opisywane gatunki, „od zawsze” koegzystujące na omawianym terenie, mają podobne wymagania co do żyzności siedliska (Jaworski 2011). Aby któryś z nich uzyskał przewagę nad pozostałymi, warunki środowiska muszą być zbliżone do optimum amplitudy ekologicznej. Gatunki te realizują odmienne strategie przetrwania, uwidaczniające się jaskrawo w warunkach stresu (tu spowodowanego nadmiernymi wyrębami przełomu wieków XIX i XX i katastrofalnymi mrozami zimy 1928/1929). Buk niełatwo oddaje raz zajęty teren (m.in. dzięki tworzeniu odrośli). Jego główne cykle rozwojowe wyznaczają powtarzające się w dłuższych przedziałach czasowych szczególnie mocne lata nasienne. Jodła, uznawana za gatunek gór niskich (Jaworski 2011), jest długowieczna i wybitnie cienioznośna, posiada zdolność wieloletniego wyczekiwania pod okapem drzewostanu i już przy częściowym dostępie światła intensywnie przyrasta na wysokość skutecznie konkurując z innymi gatunkami. Ulega jednak pozostałym gatunkom w warunkach silnego prześwietlenia drzewostanów i presji jeleniowatych. Świerk jest natomiast względnie długowieczny, dosyć często mocno obradza, a dzięki stosunkowo niewielkiej masie nasion przejawia cechy gatunku pionierskiego, w sprzyjających warunkach świetlnych intensywnie się obsiewając w drzewostanach oraz łatwo zajmując wylesione grunty. Z tego powodu, obok olszy szarej, był on utrapieniem nie tylko pierwszych osadników bieszczadzkich, stosujących ekstensywne sposoby zagospodarowania gruntów rolnych.

Metodyka badań

Do analiz przyjęto dane inwentaryzacyjne wg stanu na dzień 01.01.1983 r., tj. początek okresu II rewizji planu urządzenia lasu dla Nadleśnictwa Stuposiany (BULiGL O/ w Przemyślu 1984c), a dla terenów Bieszczadzkiego Parku Narodowego wg stanu na dzień 01.01.1984 r., tj. początek obowiązywania I planu ochrony (BULiGL O/ w Przemyślu 1984b). Za wyborem przemawiały:

- w pełni wiarygodne dane urzędniowe (w II rewizji urządzania lasu po raz pierwszy zastosowano zobiiektywizowaną, statystyczno-matematyczną metodę inwentaryzacji zasobów, opartą o czasowe losowe powierzchnie próbne Bitterlicha),
- brak na analizowanym obszarze znaczącego wpływu gospodarki leśnej na skład gatunkowy drzewostanów w okresie powojennym (z powodów wspomnianych w opisie obszaru badań),
- początek procesu rozpadu drzewostanów świerkowych nad górnym Sanem oraz początek tzw. regresu jodły lat 80. XX, tj. procesów, które w okresie późniejszym mocno przemodelowały skład gatunkowy lasów.

Analizom poddano drzewostany (wydzielenia drzewostanowe), w których proces lasotwórczy trwa nieprzerwanie od ukształtowania się roślinności leśnej po ostatnim zlodowaceniu, niepoddane definitywnemu wylesieniu w trakcie gospodarczego wykorzystania terenu, trwającego tu od połowy XVI w. Drzewostany takie określano w dalszej części artykułu jako naturalne. O zaliczeniu do tej kategorii decydowały: wiek gatunku panującego, udział starszych warstw wiekowych w młodszych drzewostanach oraz usytuowanie w kompleksie leśnym.

Zainteresowanie zróżnicowaniem gatunkowym drzewostanów naturalnych wynika stąd, że w lasach naturalnych, analogicznie jak w pierwotnych, w procesie dostosowawczym trwającym nieprzerwanie od ostatniego zlodowacenia, gatunki wykształciły ekotypy najlepiej dostosowane do lokalnych uwarunkowań klimatycznych i siedliskowych (Kulej 1998). Rola, jaką pełnią w tych drzewostanach poszczególne gatunki, jest wynikiem realizacji strategii życiowej w warunkach presji konkurencyjnej innych gatunków (Brzeziecki 2000). Stąd składy gatunkowe drzewostanów naturalnych, jako wynik realizacji funkcji życiowych poszczególnych gatunków o odmiennych właściwościach biologicznych w zróżnicowanych warunkach środowiska, są przejawem zachodzących między nimi skomplikowanych relacji (interakcji). Ich poznanie wzbogaca wiedzę odnośnie amplitud ekologicznych samych gatunków, jak i tworzonych przez nie drzewostanów.

Analizy zróżnicowania składów gatunkowych drzewostanów naturalnych przeprowadzono w oparciu o informacje zgromadzone w bazach opisów taksacyjnych, z uwagi na ich powszechną dostępność oraz możliwość ewentualnie szerszego, niż tylko dla wybranego obszaru, zastosowania zaproponowanej metodyki. Pozwala to również na wiązanie tych danych z bazą geomatyczną Leśnej Mapy Numerycznej i przeprowadzanie analiz przestrzennych.

Do zbadania złożenia gatunkowego i struktury lasów posłużono się systemem klasyfikacyjnym, porządkującym drzewostany według tzw. kategorii składu gatunkowego. Potrzeba ich zastosowania wynikała z przeświadczenia, że prezentowane w planach urządzenia charakterystyki (jednakowe dla całego kraju), nie oddają w pełni zróżnicowania wewnętrznego lasów górskich. Zwróciła na to uwagę prof. Krystyna Przybylska (Przybylska, Kucharzyk 1999), sprawując w latach 90. XX w. patronat naukowy nad sporządzanym przez BULiGL Oddział w Przemyśle „Planem ochrony ekosystemów leśnych Bieszczadzkiego Parku Narodowego” - (1996). Zaproponowała ona wówczas kryteria opisu złożenia gatunkowego drzewostanów za pomocą kategorii składu gatunkowego, wykorzystywanych w badaniach Katedry Urządzania Lasu AR w Krakowie do charakterystyki lasów górskich (z zastosowaniem statystyczno-matematycznej metody inwentaryzacji i kontroli zasobów leśnych BdPN). Do wykorzystywania materiałów archiwalnych przy określaniu zmian lasu, nie według gatunków panujących lecz typów złożenia gatunkowego, zachęcał Twaróg (1991).

Na potrzeby niniejszego opracowania kryteria przydziału drzewostanów do kategorii zaproponowane przez Przybylską (Przybylska, Kucharzyk 1999) nieco zmodyfikowano, czyniąc kilka założeń i przeprowadzając wstępne prace przygotowawcze. Klasyczny opis taksacyjny drzewostanu zgeneralizowano, sumując udziały poszczególnych gatunków w warstwach wiekowych i piętrach drzewostanów. Ustalono w nim gatunek panujący, o wiodącej roli w budowie drzewostanu, gatunki główne współtworzące skład (o minimalnym udziale wynoszącym 20%) oraz gatunki domieszkowe (o udziale każdego z nich w zgeneralizowanym opisie wynoszącym 10%). Ze względu na liczbę gatunków wyróżniono drzewostany: jednogatunkowe (M), dwugatunkowe (B) oraz wielogatunkowe (P). Nazwę kategorii wywodzono od gatunku panującego (np.: buczyny, świerczyny, jedliny, itd.). Zależnie od liczby gatunków powyższą nazwę rozbudowywano, tworząc np.: jednogatunkowe buczyny, dwugatunkowe świerczyny, wielogatunkowe jedliny. W przypadku drzewostanów wielogatunkowych dzielono je na trzy-, cztero-, maksymalnie pięciogatunkowe. Drzewostany jednogatunkowe podzielono na lite (L) oraz z domieszkami innych gatunków (D). Wśród drzewostanów dwugatunkowych wyróżniono kategorie: o zróżnicowanym składzie gatunkowym (Z) oraz o składzie wyrównanym (W), gdzie gatunki występują w proporcjach 5:5, 6:4, oraz 5:4, 4:4 (jeśli obecne były domieszki innych gatunków). Nazwy kategorii drzewostanów dwu- i wielogatunkowych tworzą dodając przed nazwą kategorii wyprowadzoną od gatunku panującego kolejny człon, według rosnącego ich udziału. Symbol kategorii zapisywano posługując się stosowanymi w leśnictwie skrótami nazw rodzajów i gatunków, według rosnącego ich udziału lub znaczenia (w przypadku równorzędnych udziałów – zasadniczo wg kolejności przyjętej w oryginalnym opisie taksacyjnym).

Należy zwrócić uwagę na fakt, że kategorie składu gatunkowego w powyższej wersji mają strukturę analogiczną do typów drzewostanów, formułowanych zgodnie z obowiązującymi aktualnie Zasadami hodowli lasu (PGL LP 2012). W przypadku wystąpienia ich w badanych drzewostanach w postaci układów wielokrotnych (a nie przypadków incydentalnych), powinny być wykorzystywane przy formułowaniu wzorców lasów naturalnych na potrzeby planowania hodowlano-ochronnego.

Dla scharakteryzowania zróżnicowania wiekowego (w ramach wyróżnionych kategorii składu gatunkowego drzewostanów), zapisane w zgeneralizowanym opisie taksacyjnym wieki gatunku panującego przydzielono do dwudziestoletnich klas wieku stosowanych w leśnictwie. Pozwoliło to na określenie czasu powstawania drzewostanów. Celem uchwycenia wewnętrznego zróżnicowania wiekowego i budowy pionowej drzewostanów, przeanalizowano w każdym drzewostanie wyróżnione warstwy wiekowe. Ustalono również rzeczywiste zróżnicowanie gatunkowe, identyfikując liczbę gatunków tworzących skład w źródłowym opisie taksacyjnym drzewostanu.

Ze względu na potrzeby wizualizacji i ewentualnych odrębnych analiz, ale także dla zachowania oryginalnej numeracji oddziałów i literowania wydzieleń, badany obszar podzielono na trzy części traktowane jako obręby: „BdPN”, „Stuposiany I” (teren projektowanego powiększenia BdPN), „Stuposiany II” (część pozostająca aktualnie pod zarządem PGL LP). Dla zbilansowania powierzchni wydzieleń w oddziałach i całym obszarze zainteresowania, wyróżniono: grunty nieleśne (bez szczegółowego podziału), zaś w leśnych - drzewostany i powierzchnię leśną nie zalesioną. Drzewostany różnicowano na porastające siedliska historycznie leśne, stanowiące główny przedmiot zainteresowania oraz siedliska porolne.

Informacje zgromadzone na kartach dokumentacji źródłowej, po wprowadzeniu do komputera utworzyły bazę danych, która posłużyła do zestawień syntetycznych ujętych w tabele (zamieszczone na końcu artykułu) i analiz. Wykonano także analogową mapę kategorii składu gatunkowego drzewostanów.

Badano skład gatunkowy w ujęciu powierzchniowym, sumując powierzchnię wydzieleń drzewostanowych zaliczonych do poszczególnych kategorii składu gatunkowego. Jest to zgodne z przyjętą w leśnictwie konwencją przedstawiania charakterystyk powierzchniowych zróżnicowania gatunkowego lasu. Składy gatunkowe drzewostanów, zgodnie z obowiązującą wówczas Instrukcją urządzania lasu (MLiPD, NZLP 1980), określano podczas taksacji według miąższościowego udziału gatunków. Ten sposób przedstawiania zróżnicowania lasu, chociaż faworyzuje gatunki i warstwy wiekowe o największej zasobności, dosyć wiernie oddaje relacje międzygatunkowe w wydzieleniach. Zważywszy, że przedmiotem badań była rola lasotwórcza głównych gatunków budujących drzewostany naturalne, ich wewnętrzne zróżnicowanie miało znaczenie drugoplanowe. Wpływ sposobu określania składu gatunkowego na rzeczywiste zróżnicowania drzewostanów minimalizowano, sumując udziały poszczególnych gatunków z odmiennych warstw wiekowych, przed ich przydzieleniem do kategorii składu gatunkowego.

Pominięto uwarunkowania glebowe i siedlisk leśnych, ponieważ całość drzewostanów siedlisk historycznie leśnych w analizowanych opisach taksacyjnych zaliczono do jednego typu siedliskowego lasu – lasu górskiego (LG) na glebach brunatnych (BULiGL O/ Przemysłu 1983, 1984a). W opracowaniu nawiązywano również do okresów sprzed 1983 r., celem potwierdzenia ciągłości trwania lasu i budujących go gatunków oraz rozmieszczenia różnych typów drzewostanów. W późniejszym okresie obszar powiększonego już Bieszczadzkiego Parku Narodowego objęto kartowaniem gleb (Skiba i inni 1998) oraz zbiorowisk roślinnych (Michalik, Szary 1997), zaś relacje między pokrywą glebową a roślinnością opisali Michalik i Skiba (1995). Nowe opracowania dla Nadleśnictwa Stuposiany: siedliskowe (dawniej określane jako glebowo-siedliskowe) oraz fitosocjologiczne, są aktualnie w trakcie wykonywania.

Z uwagi na dysproporcje powierzchniowe głównych kategorii składów gatunkowych badano również preferencje, odnosząc udziały poszczególnych kategorii do wartości średnich. Ten sposób prezentowania danych minimalizuje także wpływ gospodarki na wyniki ocen, pozwalając uchwycić tendencje.

Skład gatunkowy drzewostanów naturalnych

Wyniki oceny wydzielen drzewostanowych pod względem kategorii składu gatunkowego zaprezentowano w tabeli 1 oraz na rycinach. Ogólnie wśród badanych drzewostanów dominują zajmujące największą powierzchnię kategorie: buczyn (59%), świerczyn (25%) oraz jedlin (16%). Koresponduje to z podawanymi w dokumentach historycznych danymi o dominujących typach drzewostanów naturalnych nad górnym Sanem. Udział jaworzyn jest znikomy (poniżej 1%), a kategorii olszyn na siedliskach naturalnych nie stwierdzono. Relacje te ilustruje rycina 1.

Drzewostany naturalne badanego obszaru, w zastosowanym ujęciu metodycznym, pod względem liczby tworzących je gatunków dzieli się na jednogatunkowe (38%), dwugatunkowe (55%) i wielogatunkowe (trzygatunkowe) – 7% ich powierzchni. Drzewostany dwu- i trzygatunkowe zajmują łącznie nieco ponad 60% powierzchni (Ryc. 1).

W obrębie wspomnianych drzewostanów jednogatunkowych zaznacza się niewielka przewaga kategorii z domieszkami innych gatunków (D) nad litymi (L). Pośród dwugatunkowych dominują drzewostany z wyraźną przewagą gatunku panującego (Z), nad posiadającymi skład wyrównany (W) – udział odpowiednio 70% i 30% (Tab. 1 i Ryc. 1). W istocie ich skład wewnętrzny jest bardziej skomplikowany, ponieważ blisko połowa kategorii „zróżnicowanych” (Z) zawiera domieszkę innych gatunków, a wśród „wyrównanych” (W) odsetek ten sięga jednej czwartej. Zależnie od składu drzewostanu dwugatunkowego domieszkę stanowi trzeci z gatunków głównych oraz jawor. Drzewostany trzygatunkowe nie zawierają domieszek. Relacje powyższe przedstawia tabela 1. Na rycinach 2 i 3 zilustrowano udział wyróżnionych kategorii w powierzchni ogólnej oraz w powierzchni grup gatunkowych drzewostanów naturalnych. Zwraca uwagę zróżnicowanie wewnętrzne świerczyn, gdzie nawet wśród jednogatunkowych (M) wyrównany jest udział litych (L) i zawierających domieszkę innych gatunków (D), a wśród dwugatunkowych (B) dominują świerczyny o zróżnicowanym składzie (Z) nad posiadającymi skład wyrównany (W) – udziały odpowiednio 67% i 33% (Ryc. 3). Zaznacza się również 6% udział świerczyn trzygatunkowych. Różnorodność gatunkowa buczyn nie odbiega zasadniczo od przedstawionej powyżej, zaś najwyższy udział innych gatunków występuje wśród jedlin (Ryc. 3).

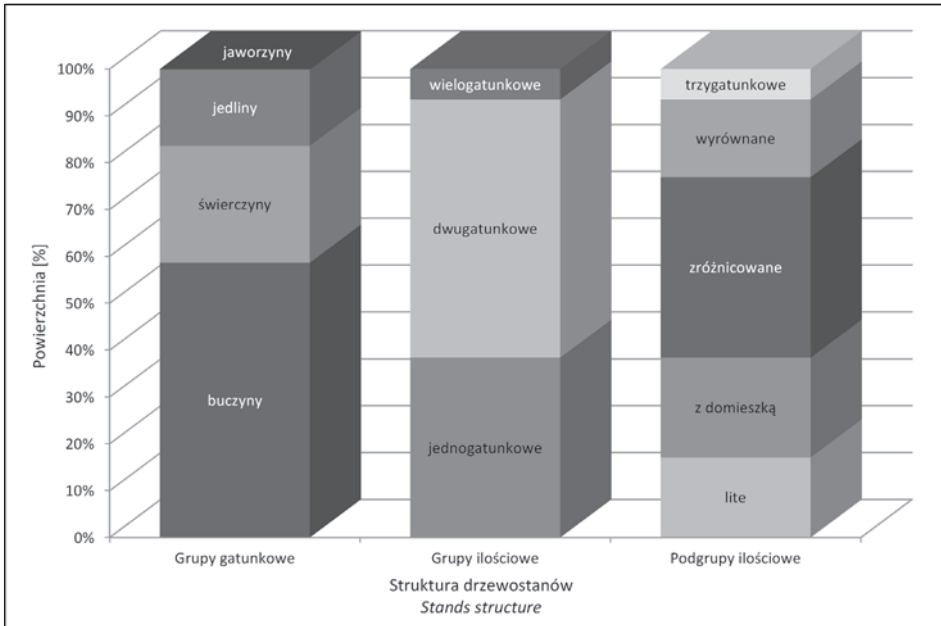
Tabela 1. Charakterystyka kategorii składów gatunkowych drzewostanów naturalnych nad górnym Sanem.
Table 1. Characteristics of natural stands species composition categories within the upper River San valley.

Drzewostany Stands	Jednogatunkowe (M) 1-species (M)		Dwugatunkowe (B) 2-species (B)		Wielogatunkowe (P) Multi-species (P)	
	Powierzchnia (ha%) / Area [ha/%] Lite (L) Pure stands (L)	Z. domieszka (D) With addition of other species (D)	Zróżnicowane (Z) Varied species representa- tion (Z)	Powierzchnia (ha%) / Area [ha/%] Wyrównane (W) Equal species representa- tion (W)	Trzygatunkowe 3-species Powierzchnia (ha%) Area [ha/%]	
Buczyny (Bk) Beech stands (Bk)	Bk 853,33/11,7 (19,9)	Bk 1106,72/15,1 (25,8) [Domieszki: Jw, Jd, Św, Jrz, Olsz] [Additional sp.: Jw - sycamore, Jd - fir, Św - spruce, Jrz - rowan, Olsz - grey alder]	SwBk 450,22/6,2 JdBk 819,68/11,2 JwBk 391,88/5,4 1661,78/22,7 (38,7) SwBk 532,11/7,3 JdBk 1068,47/14,6 JwBk 396,36/5,4	SwBk 81,89/1,1 JdBk 248,79/3,4 JwBk 4,48/0,0 335,16/4,6 (7,8)	JdJwBk 99,21/1,4 SwJdBk 141,74/1,9 JdSwBk 79,15/1,1 JwJdBk 12,28/0,2	
Razem buczyny Beech stands groups total	1960,05/26,8 [45,7]		1996,94/27,3 [46,5]		332,38/4,6 [7,8] (7,8)	
Ogółem buczyny Beech stands total			4289,37/58,7 [100,0] (100,0)			
Świerczyny (Św) Spruce stands (Św)	Sw 351,76/4,8 (19,2)	Sw 318,14/4,4 (17,6) [Domieszki: Jd, Bk, Jw, Olsz] [Additional sp.: Jd - fir, Bk - beech, Jw - sycam- ore, Olsz - grey alder]	JdŚw 518,33/7,1 BkŚw 170,57/2,3 OlszŚw 14,39/0,2 703,29/9,6 (38,4) JdŚw 718,81/9,8 BkŚw 319,99/4,4 OlszŚw 14,39/0,2	JdŚw 200,48/2,7 BkŚw 149,42/2,1 -/- 349,90/4,8 (19,2) 718,81/9,8 319,99/4,4 14,39/0,2	JwJdŚw 12,25/0,2 JdBkŚw 39,14/0,5 MdJdŚw 1,21/0,0 BkJdŚw 47,39/0,7	
Razem świerczyny Spruce stands groups total	669,90/9,2 [36,8]		1053,19/14,4 [57,6]		99,99/1,4 [5,6] (5,6)	
Ogółem świer- czyny Spruce stands total			1823,08/25,0 [100,0] (100,0)			
Jedliny (Jd) Fir stands (Jd)	Jd 43,60/0,6 (3,7)	Jd 132,40/1,8 (11,0) [Domieszki: Św, Bk, Jw] [Additional sp.: Św - spruce, Bk - beech, Jw - sycamore]	SwJd 330,89/4,5 BkJd 121,76/1,7 452,65/6,2 (38,0) SwJd 407,48/5,6 BkJd 567,79/7,8	SwJd 76,59/1,1 BkJd 446,03/6,1 522,62/7,2 (44,2) 407,48/5,6 567,79/7,8	SwBkJd 13,99/0,1 BkŚwJd 26,72/0,4	

Razem jodliny <i>Fir stands groups total</i>	176,00/2,4 [14,7]	975,27/13,4 [82,2]	40,71/0,5 [3,1] (3,1)
Ogółem jodliny <i>Fir stands total</i>		1191,98/16,3 [100,0] (100,0)	
Jaworzyny (Jw)	-/-	-/-	-/-
<i>Sycamore stands (Jw)</i>		BkJw 2,90/0,0 (100,0)	
Razem jaworzyny <i>Sycamore stands groups total</i>	-/-	BkJw 2,90/0,0	-/-
Ogółem jaworzyny <i>Sycamore stands total</i>		2,90/0,0 [100,0] (100,0)	
Razem drzewostany <i>Species groups stands total</i>	1248,69/17,1	1557,26/21,3	473,08/6,5
Ogółem drzewostany <i>Stands total</i>	2805,95/38,4	4028,30/55,1	473,08/6,5
		7307,33/100,0	

Grupy gatunkowe / Groups of species: Jednogatunkowe / 1-species: Bk - buczyny / beech stands, Św - świerczyny / spruce stands, Jd - jodliny / fir stands; dwugatunkowe / 2-species: ŚwBk - świerczyno-buczyny / spruce-beech stands, JdBk - jedlimo-buczyny / fir-beech stands, JwBk - jaworzyno-buczyny / sycamore-beech stands, JdŚw - jedlimo-świerczyny / fir-spruce stands, BkŚw - buczyno-świerczyny / beech-spruce stands, OlszŚw - olszyno-świerczyny / alder-spruce stands, ŚwJd - świerczyno-jodliny / spruce-fir stands, BkJd - buczyno-jodliny / beech-fir stands, BkJw - buczyno-jaworzyny / beech-sycamore stands; trzygatunkowe / 3-species: JdJwBk - jedlimo-jaworzyno-buczyny / fir-sycamore-beech stands, ŚwJdBk - świerczyno-jedlimo-buczyny / spruce-fir-beech stands, JdŚwBk - jedlimo-świerczyno-buczyny / fir-spruce-beech stands, JwJdBk - jaworzyno-jedlimo-buczyny / sycamore-fir-beech stands, JwJdŚw - jaworzyno-jedlimo-świerczyny / sycamore-fir-spruce stands, JdBkŚw - jedlimo-buczyno-świerczyny / fir-beech-spruce stands, MdJdŚw - modrzewino-jedlimo-świerczyny / larch-fir-spruce stands, BkJdŚw - buczyno-jedlimo-świerczyny / beech-fir-spruce stands, ŚwBkJd - świerczyno-buczyno-jodliny / spruce-beech-fir stands, BkJwJd - buczyno-świerczyno-jodliny / beech-spruce-fir stands.

Grupy ilościowe / Groups of number of species: Jednogatunkowe (M) / 1-species (M): w tych lite (L) / including pure stands (L) i z domieszką (D) / and with addition of other species (D); dwugatunkowe (B) / 2-species (B): w tych zróżnicowane (Z) / including varied species representation (Z) i wyrównane (W) / and equal species representation (W); wielogatunkowe (P) / Multi-species (P): w tych trzygatunkowe / including 3-species;



Ryc. 1. Drzewostany naturalne nad górnym Sanem - charakterystyka ogólna.

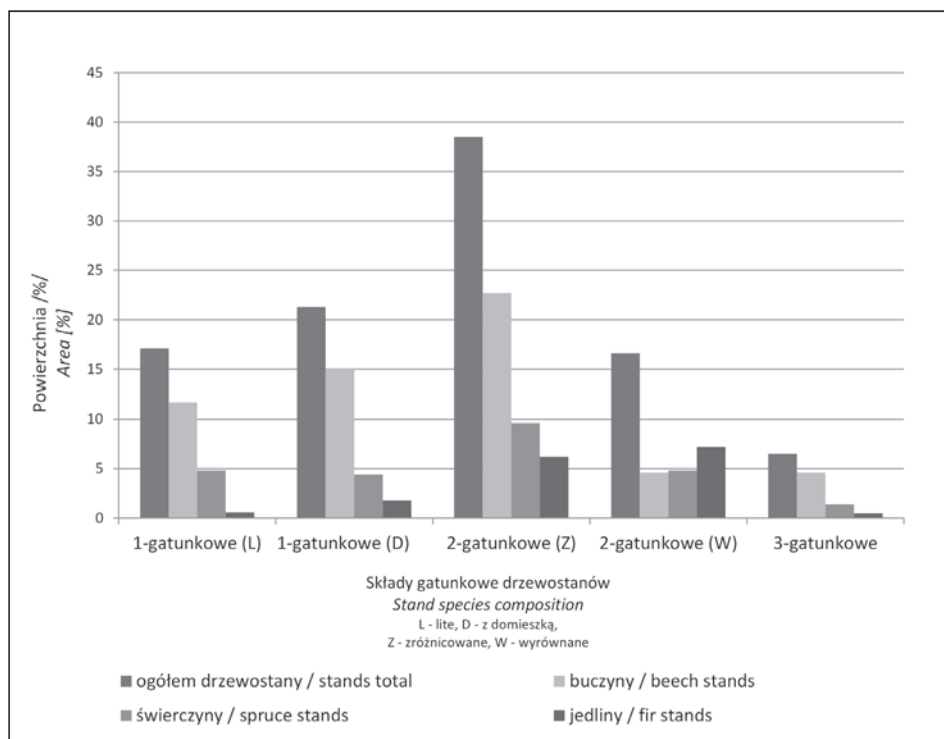
Fig. 1. Natural woodlands within the upper River San valley – general characteristics.

Objaśnienia / *Explanatory note:* Grupy gatunkowe / *Species stands groups:* buczyny – beech stands, świerczyny – spruce stands, jedliny – fir stands, jaworzyny – sycamore stands;

Grupy i podgrupy ilościowe / *Groups and sub-groups of number of species:* jednogatunkowe (M) – 1-species (M): lite (L) – pure stands (L), z domieszką (D) – with addition of other species (D); dwugatunkowe (B) – 2-species (B): zróżnicowane (Z) – varied species representation (Z), wyrównane (W) – equal species representation (W); wielogatunkowe (P) – multi-species (P): trzygatunkowe - 3-species.

Tabela 1 oraz ryciny 2 i 3 prezentują zestawienie kategorii składu gatunkowego drzewostanów uporządkowanych wg malejącej roli lasotwórczej głównych gatunków budujących drzewostany naturalne nad górnym Sanem – od bezwzględnej dominacji (L), poprzez pojawianie się domieszek (D), innego gatunku głównego w składzie (Z, W – niejednokrotnie z obecnością domieszek), aż po drzewostany trzygatunkowe (P).

Z uwagi na wynikające z przyjętej metodyki ograniczenie liczby gatunków w kategoriach składu gatunkowego (minimalny udział 20%), przeanalizowano dodatkowo ilość gatunków rzeczywiście tworzących drzewostany. W tym ujęciu (Tab. 2), przeważają drzewostany dwugatunkowe nad trzygatunkowymi i jednogatunkowymi, zaś udział czterogatunkowych jest znikomy.



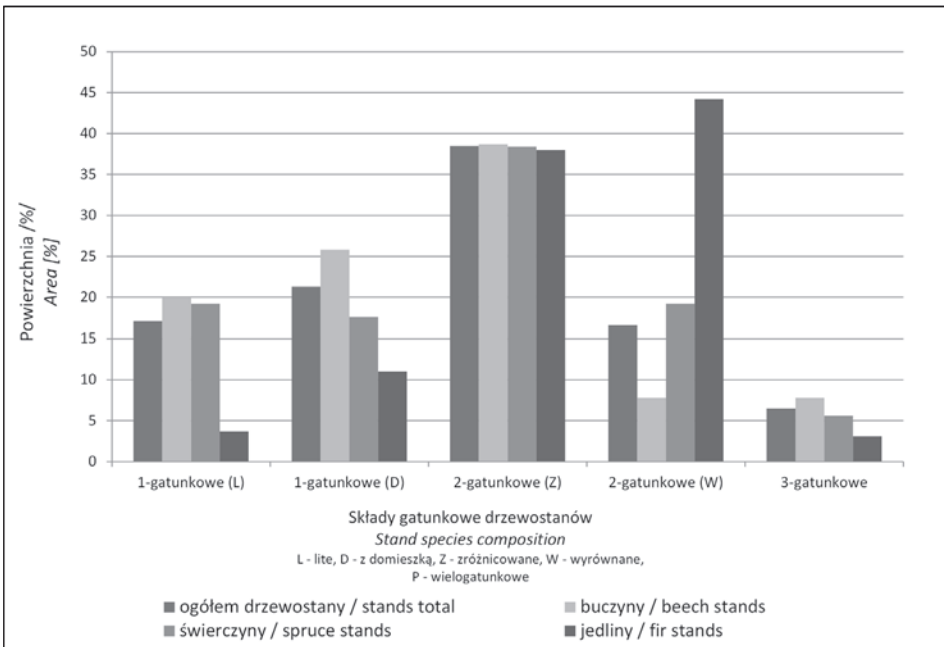
Ryc. 2. Rozkład kategorii składu gatunkowego w ogólnej powierzchni drzewostanów naturalnych nad górnym Sanem według podgrup ilościowych.

Fig. 2. Distribution of the species composition categories in the total area of the natural woodlands within the upper River San valley according to the number of species subgroups.

Objaśnienia – patrz rycina 1 / *Explanatory note – see figure 1.*

W porównaniu z podziałem wg kategorii składu gatunkowego ponad pięciokrotnie jest tu wyższy udział drzewostanów trzygatunkowych, ponad dwukrotnie niższy jednogatunkowych, nieznacznie niższy dwugatunkowych i w niewielkim odsetku pojawiają się czterogatunkowe. Powyższe dane wykazują wyraźnie większe rzeczywiste zróżnicowanie drzewostanów niż według kategorii składu gatunkowego, jednak przyjęte metodycznie ograniczenia były niezbędne dla uwypuklenia roli lasotwórczej gatunków głównych.

Analiza potwierdza obecność wymienianych w źródłach historycznych podstawowych trzech gatunków budujących drzewostany badanego obszaru, a przez to i ciągłość procesów lasotwórczych. Wykazuje również ich znaczne zróżnicowanie gatunkowe. Ponieważ porastają stosunkowo podobne warunki siedliskowe (dominacja jednego typu siedliskowego lasu i typu gleby), muszą istnieć inne czynniki wpływające na to zróżnicowanie.



Ryc. 3. Rozkład kategorii składu gatunkowego w powierzchni głównych grup gatunkowych drzewostanów naturalnych nad górnym Sanem według podgrup ilościowych.

Fig. 3. Distribution of the species composition categories within the areas of the main species groups of the natural woodlands within the upper River San valley according to the number of species sub-groups.

Objaśnienia – patrz rycina 1 / Explanatory note – see figure 1.

Struktura wiekowa drzewostanów

Analizie poddano rozkład powierzchni drzewostanów w klasach wieku według gatunków panujących w zgeneralizowanym opisie taksacyjnym. Udział powierzchniowy drzewostanów w klasach wieku, ogółem i w grupach gatunkowych, ilustruje tabela 3 i rycina 4. Ogólnie wyznaczają one dość regularną krzywą dzwonową, z przewagą klas IV i V, znacznie niższym klas VI i III, niskim klasy VII oraz znikomym II klasy.

Rozkład powierzchni drzewostanów zaliczonych do głównych kategorii składu gatunkowego nie jest już tak regularny. Buczyny charakteryzują się zbliżonym udziałem klas III, IV i VI. Zwraca uwagę blisko o połowę niższy udział klasy V. Wiek świerczyny zamyka się praktycznie w obrębie klas IV i V obejmujących łącznie ponad 90% wszystkich drzewostanów tej kategorii; szczególnie wyróżnia się klasa V (81–100 lat), w której znalazło się blisko 60% świerczyny. Ponad dwie trzecie jedlin usytuowało się w klasach V i VI o wyrównanym udziale, wysoki ich odsetek jest w klasie VII, klasa IV reprezentowana jest nielicznie, a III w

Tabela 2. Rozkład powierzchni głównych kategorii składu gatunkowego drzewostanów naturalnych nad górnym Sanem według rzeczywistej liczby gatunków.

Table 2. Distribution of the areas of the main species composition categories of the natural woodlands within the upper River San valley according to the actual number of species.

Liczba gatunków <i>Number of species</i>	Kategorie składu gatunkowego / <i>Species composition categories</i> Powierzchnia (ha)/Udział (%) / <i>Area [ha]/Percentage</i>				Razem drzewostany <i>Stands total</i> Powierzchnia (ha)/Udział (%) <i>Area [ha]/Percentage</i>
	Buczyny <i>Beech stands</i>	Świerczyny <i>Spruce stands</i>	Jedliny <i>Fir stands</i>	Jaworzyny <i>Sycamore stands</i>	
1	853,33/19,9	351,76/19,3	23,66/2,0	-/-	1228,75/16,8
2	1750,82/40,8	988,98/54,2	877,66/73,6	2,90/100,0	3620,36/49,5
3	1569,29/36,6	482,34/26,5	286,14/24,0	-/-	2337,77/32,0
4	115,93/2,7	-/-	4,52/0,4	-/-	120,45/1,7
Razem grupy drzewostanów <i>Stands species groups total</i>	4289,37/100,0	1823,08/100,0	1191,98/100,0	2,90/100,0	7307,33/100,0

znikomym stopniu. Ogólnie jedliny wyróżnia wyższy od średniej udział klas V i VI, a różnica ta widoczna jest szczególnie w klasie VII.

Z tabeli 3 wynika, iż drzewostany z panującym w składzie bukiem powstawały głównie w okresach: 1863–1882, 1903–1922 i 1923–1942 (VI, IV i III klasa wieku), a w mniejszym udziale w latach 1883–1902 (V klasa). Świerczyny pochodzą prawie w całości z lat 1883–1922 (V i IV klasa wieku), zwłaszcza z pierwszej połowy tego okresu (kiedy kończyła się gospodarcza i dopiero zaczynała przemysłowa eksploatacja lasów). Powstanie jedlin przypada głównie na lata 1863–1882 i 1883–1902 (VI i V klasa wieku), w mniejszym stopniu na okres 1843–1862 (VII klasa). Najstarsze drzewostany badanego obszaru to zaliczone do klasy VII głównie buczyny i jedliny, sporadycznie świerczyny (rzeczywisty ich wiek nie przekraczał 131 lat).

Powstanie drzewostanów, zwłaszcza świerkowych, należy łączyć ściśle z okresami nasilenia eksploatacji lasów. Z danych historycznych wynika (Kucharzyk, Augustyn 2011), że pozyskanie w różnych okresach dotyczyło określonych gatunków lub ich grup.

Na strukturę wiekową drzewostanów naturalnych nad górnym Sanem wyraźnie wpłynęły skutki katastrofalnej zimy 1928/1929, kiedy to ucierpiały wszystkie lasy badanego obszaru, a miejscami wymarły całe rozległe partie drzewostanów (Kucharzyk 1999 i cytowana tam literatura). W tabeli 3 i na rycinie

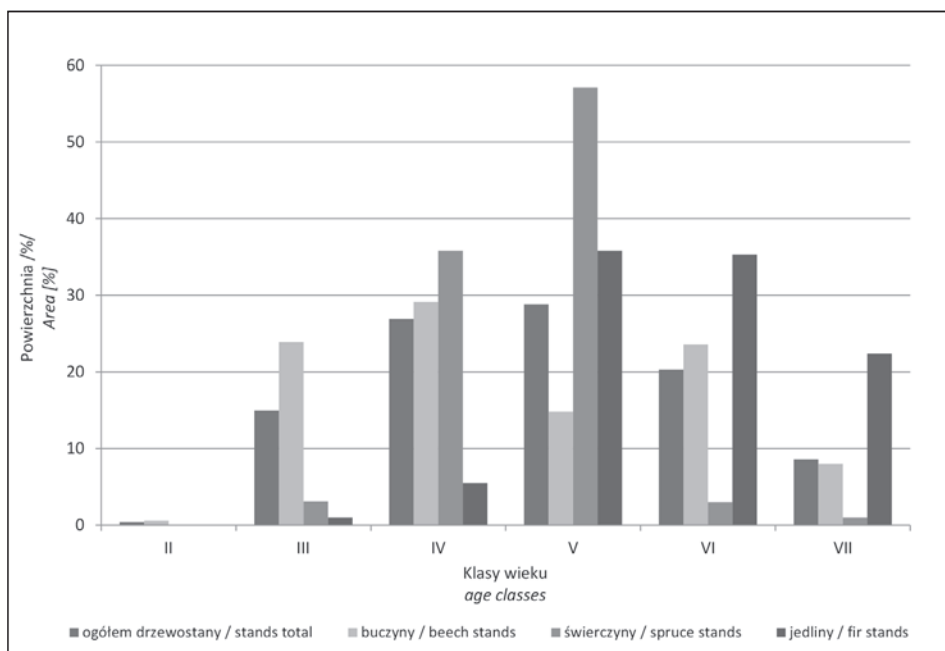
Tabela 3. Rozkład w klasach wieku powierzchni głównych kategorii składu gatunkowego drzewostanów naturalnych nad górnym Sanem.

Table 3. Distribution of the areas of the main species composition categories of the natural woodlands within the upper River San valley in age classes.

Klasy wieku <i>Age classes</i>	Kategorie składu gatunkowego / <i>Species composition categories</i> Powierzchnia (ha)/Udział (%) / <i>Area [ha]/Percentage</i>				Razem drzewostany <i>Stands total</i> Powierzchnia (ha)/Udział (%) <i>Area [ha]/Percentage</i>
	Buczyny / <i>Beech stands</i>	Świerczyny / <i>Spruce stands</i>	Jedliny / <i>Fir stands</i>	Jaworzyny / <i>Sycamore stands</i>	
II – 21-40 lat <i>II – 21-40 years</i>	25,92/0,6	-/-	-/-	-/-	25,92/0,4
III – 41-60 lat <i>III – 41-60 years</i>	1025,00/23,9	55,89/3,1	12,06/1,0	2,90/100,0	1095,94/15,0
IV – 61-80 lat <i>IV – 61-80 years</i>	1250,12/29,1	652,61/35,8	65,57/5,5	-/-	1968,60/26,9
V – 81-100 lat <i>V – 81-100 years</i>	632,91/14,8	1041,78/57,1	427,20/35,8	-/-	2101,89/28,8
VI – 101-120 lat <i>VI – 101-120 years</i>	1009,95/23,6	54,64/3,0	420,37/35,3	-/-	1484,96/20,3
VII – 121-140 lat <i>VII – 121-140 years</i>	345,17/8,0	18,07/1,0	266,78/22,4	-/-	630,02/8,6
Razem grupy drzewostanów <i>Stands species groups total</i>	4289,37/100,0	1823,08/100,0	1191,98/100,0	2,90/100,0	7307,33/100,0

4 w kategorii buczyn ilustruje to wysoki udział III i IV klasy wieku (efekt silnych lat nasiennych 1931 i 1936 r. w obumierających i uszkodzonych drzewostanach oraz przetrwanie pod śniegiem nalotów i podrostów bukowych), a także załamanie krzywej w obrębie starszych klas wieku. Szczególnie duże straty poniosły buczyny w wyższych położeniach górskich, na północno-wschodnich stokach Połoniny Bukowskiej, Halicza, Krzemienia i Bukowego Berda (Kucharzyk 1999). Wpływ katastrofalnych mrozów na świerczyny nie jest czytelny, bowiem drzewostany te powstały głównie w okresach wcześniejszych, jednak bez wątplenia mrozy wpłynęły negatywnie na ich kondycję i stan zdrowotny. Drzewostany z panującą jodłą powstały w XIX w. (V i starsze klasy wieku), a cały wiek XX to gwałtowne załamanie krzywej, świadczące o malejącym udziale odnowień jodłowych.

Z danych zawartych na mapie drzewostanów nie wynika, aby na skutek szkód mrozowych znacząco zmieniło się wysokościowe rozprzestrzenienie głównych gatunków lasotwórczych, w szczególności by wzrósł zasięg przestrzenny buczyn. Zwiększony udział III i IV klasy wieku tego gatunku, który (poza intensywnym użytkowaniem buczyn w pierwszym dwudziestolecu XX w.), można by łączyć



Ryc. 4. Rozkład powierzchni głównych kategorii składu gatunkowego drzewostanów naturalnych nad górnym Sanem według klas wieku.

Fig. 4. Distribution of the areas of the main species composition categories of the natural woodland stands within the upper River San valley according to age classes.

Objaśnienia / Explanatory note: Klasy wieku / Age classes: II – 21-40 lat / 21-40 years, III – 41-60 lat / 41-60 years, IV – 61-80 lat / 61-80 years, V – 81-100 lat / 81-100 years, VI – 101-120 lat / 101-120 years, VII – 121-140 lat / 121-140 years.

ze skutkami katastrofalnych mrozów, dotyczy wyższych położań, gdzie udział innych gatunków lasotwórczych zawsze był ograniczony.

W drzewostanach głównych kategorii składu gatunkowego przeanalizowano również ilość warstw wiekowych (liczbę odmiennych wieków wyszczególnionych w oryginalnych opisach taksacyjnych). Wyniki przedstawiono w tabeli 4. Dane tam zawarte świadczą o znacznym wewnętrznym zróżnicowaniu pionowym drzewostanów i ich powstawaniu na skutek rozłożonego w czasie naturalnego obsiewu. Jest to kolejny argument przemawiający za ich naturalnym pochodzeniem.

Wpływ czynników ekologicznych na różnicowanie się złożenia gatunkowego drzewostanów naturalnych

Badany obszar odznacza się zbliżonymi warunkami: glebowymi (gleby brunatne – BR) i siedliskowymi (las górski – LG), oznaczającymi położenie

Tabela 4. Rozkład powierzchni głównych kategorii składu gatunkowego drzewostanów naturalnych nad górnym Sanem według liczby warstw wiekowych.

Table 4. Distribution of the areas of the main species composition categories of the natural woodlands within the upper River San valley according to the number of age layers.

Liczba warstw wiekowych <i>Number of age layers</i>	Kategorie składu gatunkowego / <i>Species composition categories</i> Powierzchnia (ha)/Udział (%) / <i>Area [ha]/Percentage</i>				Razem drzewostany <i>Stands total</i> Powierzchnia (ha) / Udział (%) / <i>Area [ha] /Percentage</i>
	Buczyny <i>Beech stands</i>	Świerczyny <i>Spruce stands</i>	Jedliny <i>Fir stands</i>	Jaworzyny <i>Sycamore stands</i>	
1	615,71/14,3	1087,32/59,6	348,60/29,2	-	2051,63/28,1
2	3062,06/71,4	511,78/28,1	674,19/56,6	2,90/100,0	4250,93/58,2
3	611,60/14,3	223,98/12,3	169,19/14,2	-	1004,77/13,7
Razem grupy drzewostanów <i>Stands species groups total</i>	4289,37/100,0	1823,08/100,0	1191,98/100,0	2,90/100,0	7307,33/100,0

w piętrze roślinnym regla dolnego, w korzystnych warunkach troficznych. Prześledzono więc wpływ innych czynników oddziałujących na warunki wzrostu drzew leśnych, tj.: wystawy, nachylenia terenu, wzniesienia nad poziom morza.

Wystawa

Ekspozycja w górach decyduje o dostępie światła do drzewostanów. Element ten przeanalizowano w aspekcie głównych i pośrednich kierunków geograficznych. Najczęściej drzewostany położone są na stokach o ekspozycji północno-wschodniej (NE), a następnie północnej (N) i wschodniej (E). Rozkład powierzchni drzewostanów wg wystawy stoku (ogólny i w ramach głównych grup gatunkowych), przedstawiono w tabeli 5.

Wystawa analizowana w ramach poszczególnych głównych kategorii gatunkowych: buczyn, świerczyn i jedlin, odzwierciedla frekwencję dla ogółu drzewostanów naturalnych.

Bardziej klarowny obraz uzyskano analizując preferencje głównych kategorii drzewostanów względem ekspozycji terenu: buczyny nie są szczególnie przywiązane do stoków o określonej wystawie (wskaźnik utrzymuje się w pobliżu wartości 1,0), świerczyny silniej preferują stoki o wystawie wschodniej, południowo-wschodniej i południowej, jedliny natomiast powszechniej występują na stokach chłodniejszych (N, NE, NW, W). Ogólnie preferencje nie są zbyt silne, co sugeruje wykorzystywanie przez wszystkie gatunki głównie światła rozproszonego (tabela 5 i rycina 5).

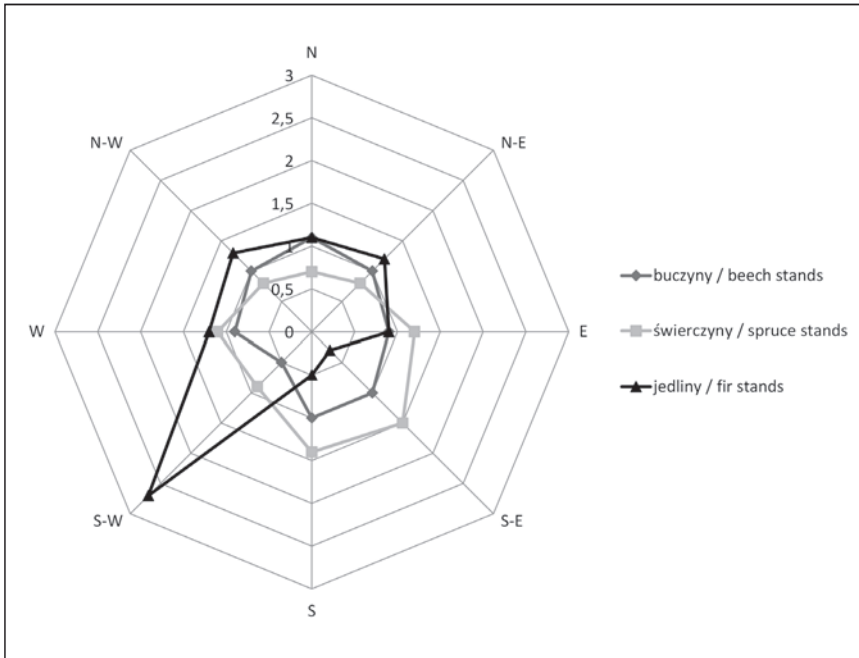
Tabela 5. Rozkład powierzchni głównych kategorii składu gatunkowego drzewostanów naturalnych nad górnym Sanem według zajmowanej ekspozycji.

Table 5. Distribution of the areas of the main species composition categories of the natural woodlands within the upper River San valley according to aspect.

Ekspozycja <i>Aspect</i>	Kategorie składu gatunkowego / <i>Species composition categories</i> Powierzchnia (ha)/Udział (%); [Wskaźnik preferencji] / <i>Area [ha]/</i> <i>Percentage; [Preference index]</i>				Razem drzewo- stany <i>Stands total</i> Powierzchnia (ha)/Udział (%) <i>Area [ha]/ Per- centage</i>
	Buczyny <i>Beech stands</i>	Świerczyny <i>Spruce stands</i>	Jedliny <i>Fir stands</i>	Jaworzyny <i>Sycamore stands</i>	
N	912,27/21,3 [1,1]	256,74/14,1 [0,7]	250,40/21,0 [1,1]	-	1419,41/19,4
NE	1189,51/27,7 [1,0]	390,43/21,4 [0,8]	366,33/30,7 [1,2]	-	1946,27/26,6
E	684,60/16,0 [0,9]	390,59/21,4 [1,2]	194,51/16,3 [0,9]	2,90/100,0 [5,8]	1272,60/17,4
SE	468,18/10,9 [1,0]	288,60/15,8 [1,5]	40,03/3,4 [0,3]	-	796,81/10,9
S	310,48/7,2 [1,0]	185,10/10,2 [1,4]	41,66/3,5 [0,5]	-	537,24/7,4
SW	34,89/0,8 [0,5]	23,92/1,3 [0,9]	48,68/4,1 [2,7]	-	107,49/1,5
W	304,22/7,1 [0,9]	164,68/9,0 [1,1]	113,75/9,5 [1,2]	-	582,65/8,0
NW	385,22/9,0 [1,0]	123,02/6,8 [0,8]	136,22/11,5 [1,3]	-	644,86/8,8
Razem grupy drzewostanów <i>Stands species groups total</i>	4289,37/100,0	1823,08/100,0	1191,98/100,0	2,90/100,0	7307,33/100,0

Nachylenie

Nachylenie, wpływające głównie na stosunki wilgotnościowe (tempo spływu wód opadowych), analizowano w przedziałach podanych w ówczesnie obowiązującej instrukcji urządzania lasu (MLiPD, NZLP 1980), wyróżniającej stoki: łagodne (spadek do 7%), pochyłe (8–12%), spadziste (13–17%), strome (18–30%), bardzo strome (31–45%) i urwiste (ponad 45%). W opisach taksacyjnych analizowanych drzewostanów spośród wymienionych nie wykazano obecności stoków łagodnych, odnotowano natomiast płaskowyż oraz grzbiec, sugerujące nachylenie poniżej 8% w położeniach przydolinnych oraz wierzchowinowych. Ogólnie blisko połowa drzewostanów porasta teren pochyły, ok. 30% spadzisty, a ok. 20% stromy (tabela 6) – łącznie zajmujące 98% ich powierzchni. Inne posiadają niewielki udział powierzchniowy.



Ryc. 5. Wielkość wskaźnika preferencji zależnie od ekspozycji głównych kategorii składu gatunkowego drzewostanów naturalnych nad górnym Sanem.

Fig. 5. Value of the preference index according to aspect of the main species composition categories of the natural woodlands within the upper River San valley.

Preferencje poszczególnych kategorii składu gatunkowego ze względu na nachylenie terenu, przedstawiają tabela 6 i rycina 6.

Świerczyny najczęściej przywiązane są do stoków pochyłych. Jedliny, preferują niższe nachylenia, chociaż nie unikają wysokich spadków (brak jest ich jedynie na stokach urwistych oraz grzbietach). Buczniny występują w szerokim zakresie nachyleń, wykazują jednakże wyraźniej większą od przeciętnej skłonność do stoków bardziej stromych niż pochyłe, zaś na stokach urwistych i grzbietach są jedynymi rezydentami.

Wzniesienie terenu

Wysokość bezwzględna, obok wystawy i nachylenia, kształtuje warunki klimatu lokalnego. Położenie drzewostanów względem poziomu morza ustalono na podstawie warstwic o cięciu 20 m wrysowanych na oryginalne mapy gospodarczo-przeładowe leśnictw w skali 1:10000. Rozkład powierzchni drzewostanów głównych kategorii gatunkowych w przedziałach co 100 metrów przedstawiono w tabeli 7. W tym ujęciu badane drzewostany naturalne leżą w przedziale od 501 do 1200 m n.p.m. Z wymienionego zakresu największe powierzchnie drzewo-

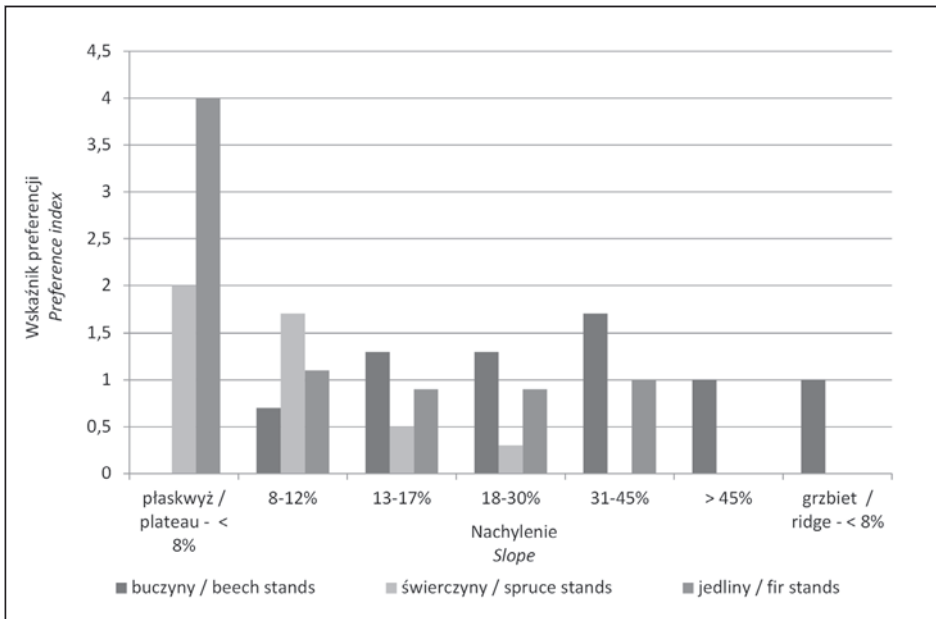
Tabela 6. Rozkład powierzchni głównych kategorii składu gatunkowego drzewostanów naturalnych nad górnym Sanem według nachylenia terenu.

Table 6. Distribution of the areas of the main species composition categories of the natural woodlands within the upper River San valley according to slope.

Nachylenie <i>Slope</i>	Kategorie składu gatunkowego / <i>Species composition categories</i> Powierzchnia (ha)/Udział (%); [Wskaźnik preferencji] / <i>Area [ha]/Percentage; [Preference index]</i>				Razem drzewo- stany <i>Stands total</i> Powierzchnia (ha)/Udział (%) <i>Area [ha]/ Per- centage</i>
	Buczyny <i>Beech stands</i>	Świerczyny <i>Spruce stands</i>	Jedliny <i>Fir stands</i>	Jaworzyny <i>Sycamore stands</i>	
Płaskowyż / <i>Plateau</i> < 8%	-	3,88/0,2 [2,0]	4,15/0,4 [4,0]	-	8,03/0,1
8-12%	1429,54/33,3 [0,7]	1442,31/79,2 [1,7]	630,20/52,9 [1,1]	-	3502,05/47,9
13-17%	1630,62/38,0 [1,3]	272,43/14,9 [0,5]	319,92/26,8 [0,9]	-	2222,97/30,4
18-30%	1092,20/25,5 [1,3]	104,46/5,7 [0,3]	218,62/18,3 [0,9]	2,90/100,0 [5,0]	1418,18/19,4
31-45%	96,56/2,2 [1,7]	-	19,09/1,6 [1,0]	-	115,65/1,6
> 45%	19,46/0,5 [1,0]	-	-	-	19,46/0,3
Grzbiet / <i>Ridge</i> < 8%	20,99/0,5 [1,0]	-	-	-	20,99/0,3
Razem grupy drzewostanów <i>Stands species groups total</i>	4289,37/100,0	1823,08/100,0	1191,98/100,0	2,90/100,0	7307,33/100,0

stanów naturalnych znajdują się w przedziale 701–900 m n.p.m. – łącznie 60%, stosunkowo dużo jest ich również na wysokości 901–1000 i 1001–1100 m n.p.m. W strefie wysokości 501–600 i 601–700 m n.p.m. drzewostany zajmują po kilka procent, a w strefie 1101–1200 m n.p.m. – poniżej 1%. Udział powierzchni drzewostanów naturalnych w strefie powyżej 800 m n.p.m. wynika z podaży terenu. W niższych drzewostany te dzielą powierzchnię z drzewostanami na siedliskach porolnych oraz gruntami nieleśnymi.

Buczyny największą powierzchnię zajmują w strefie wysokości 801–1000 m n.p.m., gdzie ich udział znacznie przekracza połowę ogółu drzewostanów z panującym bukiem. Wysokim udziałem buczyn odznaczają się również strefy wysokości 1001–1100 m n.p.m. i 701–800 m n.p.m. Na obszarach położonych poniżej 700 m buczyny zwykle nie występują, zaś niewielki ich udział na wysokości powyżej 1100 m n.p.m. wynika z ukształtowania się górnej granicy lasu na wysokości średnio 1160 m n.p.m. Z wyliczonych wskaźników preferencji (tabela 7) wynika, że buczyny przedkładają tereny o wysokości powyżej 900 m n.p.m.



Ryc. 6. Wielkość wskaźnika preferencji głównych kategorii składu gatunkowego drzewostanów naturalnych nad górnym Sanem względem nachylenia terenu.

Fig. 6. Value of the preference index of the main species composition categories of the natural woodlands within the upper River San valley according to slope.

(wartości 1,6–1,7). Wskaźnik dla przedziału 801–900 m n.p.m. wynosi jeszcze powyżej średniej (1,1), jednak już dla niższego spada do 0,2. W przedziałach najwyższych (zakres 901–1200 m n.p.m.), buk jest zasadniczo jedynym gatunkiem panującym.

Kategoria świerczyn występuje na obszarach położonych w strefie wysokości od 701 do 900 m n.p.m. (90%), z czego większość z nich położonych jest w strefie 701–800 m n.p.m. – wyższe i niższe przedziały reprezentowane są sporadycznie. Potwierdzają to wskaźniki preferencji tej kategorii dla terenów położonych w strefie 701–800 i 801–900 m n.p.m. (wartość 1,7 i 1,2). Dla niżej położonych terenów spadają one stopniowo (od 0,9 do 0,6), zaś dla wyżej leżących maleją gwałtownie (0,2 i 0,0). Na wysokości powyżej 1100 m n.p.m. świerczyn nie odnotowano.

Połowa powierzchni zajmowanej przez jedliny znajduje się w strefie wysokości 701–800 m n.p.m. Wysoki udział powierzchni tej kategorii gatunkowej odnotowano również w strefie wysokości 601–700 m n.p.m., a znaczący w strefie 801–900 m n.p.m. Na wyżej położonych terenach jedliny praktycznie nie występują, zaś w strefie poniżej 601 m n.p.m. ich obecność jest wyraźna (8,9%). Wskaźniki preferencji tej kategorii przyjmują najwyższe wartości dla dwóch naj-

Tabela 7. Rozkład powierzchni głównych kategorii składu gatunkowego drzewostanów naturalnych nad górnym Sanem według wysokości nad poziom morza.

Table 7. Distribution of the areas of the main species composition categories of the natural woodlands within the upper River San valley according to altitude.

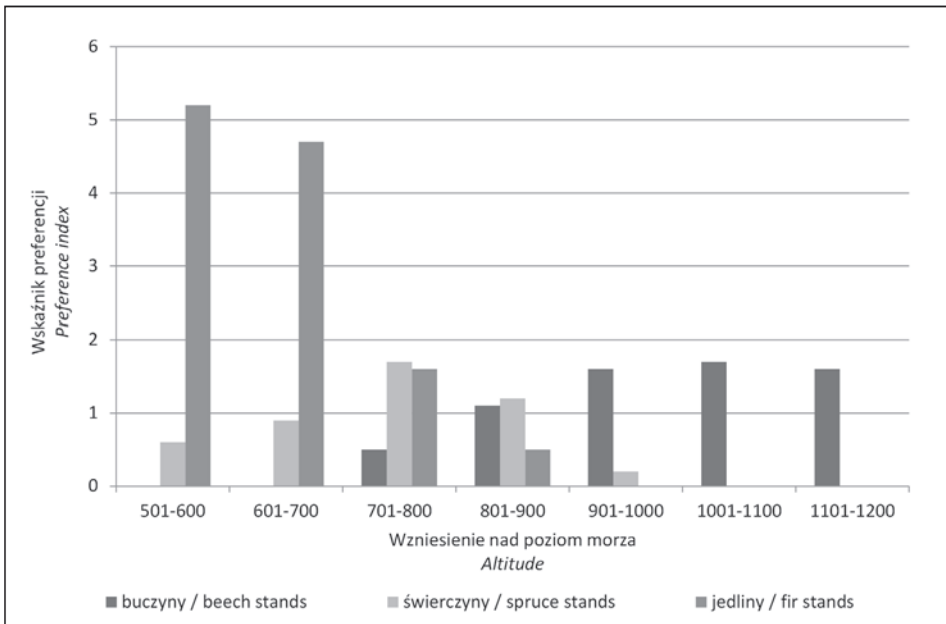
Wysokość (m n.p.m.) <i>Altitude (m a.s.l.)</i>	Kategorie składu gatunkowego / <i>Species composition categories</i> Powierzchnia (ha)/Udział (%); [Wskaźnik preferencji] / <i>Area [ha]/</i> <i>Percentage; [Preference index]</i>				Razem drzewostany <i>Stands total</i> Powierzchnia (ha)/ Udział (%) <i>Area [ha]/ Per-</i> <i>centage</i>
	Buczyny <i>Beech stands</i>	Świerczyny <i>Spruce stands</i>	Jedliny <i>Fir stands</i>	Jaworzyny <i>Sycamore stands</i>	
501-600	-	18,27/1,0 [0,6]	103,30/8,9 [5,2]	-	124,57/1,7
601-700	9,19/0,2 [0,0]	92,01/5,0 [0,9]	311,34/26,1 [4,7]	-	412,54/5,6
701-800	678,56/15,8 [0,5]	985,62/54,1 [1,7]	599,13/50,3 [1,6]	-	2263,31/31,0
801-900	1320,29/30,8 [1,1]	648,61/35,6 [1,2]	175,21/14,7 [0,5]	2,90/100,0 [3,4]	2147,01/29,4
901-1000	1376,26/32,1 [1,6]	76,74/4,2 [0,2]	-	-	1453,00/19,9
1001-1100	848,97/19,8 [1,7]	1,83/0,1 [0,0]	-	-	850,80/11,6
1101-1200	56,10/1,3 [1,6]	-	-	-	56,10/0,8
Razem grupy drzewostanów <i>Stands species</i> <i>groups total</i>	4289,37/100,0	1823,08/100,0	1191,98/100,0	2,90/100,0	7307,33/100,0

niżej położonych stref wysokości (4,7 dla strefy 601–700 i 5,2 dla strefy 501–600 m n.p.m.). W strefie wysokości o najwyższym udziale powierzchniowym kategorii jedlin (701–800 m n.p.m.) wskaźnik preferencji jest jeszcze wysoki (1,6), a w wyższym spada do 0,5.

Przywiązanie poszczególnych kategorii gatunkowych do określonych wysokości ilustrują tabela 7 i rycina 7.

Informacje zawarte w tabeli 7 dowodzą, że rozmieszczenie kategorii składu gatunkowego drzewostanów nie jest przypadkowe. To właśnie wzniesienie nad poziom morza w największym stopniu różnicuje drzewostany naturalne nad górnym Sanem. Wyróżnione kategorie składu gatunkowego drzewostanów (z panującymi: bukiem, świerkiem i jodłą), preferują określone przedziały wysokości. Generalnie najwyżej występują buczyny, środkowe wysokości zajmują świerczyny, a najniższe położenia – jedliny. Wykazany wyżej niski udział drzewostanów trzygatunkowych złożonych z tych gatunków należy tłumaczyć oddzieleniem buczyn od jedlin przez „strefę” świerkową.

Ogólnie wysokości powyżej 900 m n.p.m. to wyłączna domena buczyn, w zakresie wysokości 801–900 m panują warunki do koegzystencji buczyn i świer-



Ryc. 7. Wielkość wskaźnika preferencji głównych kategorii składu gatunkowego drzewostanów naturalnych nad górnym Sanem względem wysokości nad poziomem morza.
Fig. 7. Value of the preference index of the main species composition categories of the natural woodlands within the upper River San valley according to altitude.

czyn (pojawiają się jedliny), w przedziale 701–800 m występują na równi świerczyny i jedliny z nieznacznym udziałem buczyn, zaś wysokości poniżej 700 m n.p.m. to strefa odpowiadająca przede wszystkim jedlinom, z udziałem świerczyny malejącym wraz z obniżaniem się terenu.

Ponieważ czynniki klimatyczne, związane z wysokością, zmieniają się stopniowo, uzyskiwanie przewagi przez poszczególne gatunki następuje płynnie, co skutkuje występowaniem stref przejściowych. Fakt, iż wraz ze wzrostem wysokości skład gatunkowy zmienia się w sposób płynny, potwierdzają wyniki uzyskane na stałych kołowych powierzchniach próbnych założonych w BdPN w 1993 r. (Przybylska, Kucharzyk 1999).

Generalizując można stwierdzić, że wyróżnione kategorie składu gatunkowego (buczyny, świerczyny i jedliny), mimo ich wewnętrznego zróżnicowania, zajmują właściwe im zakresy wysokości nad poziomem morza. Przedział występowania świerczyny, a zwłaszcza jedlin, w największym stopniu ograniczyła w przeszłości gospodarka rolna. Strefy wysokościowe sąsiadujących grup gatunkowych zachodzą na siebie, co wynika z predyspozycji tworzących je gatunków.

Amplituda występowania wysokościowego poszczególnych głównych gatunków drzew leśnych obszaru badań jest znacznie szersza niż tworzonych przezeń drzewostanów, w których pełnią one przewodnią rolę (udział w drze-

wostanach złożonych innych gatunków niż panujące, domieszki w jednogatunkowych i dwugatunkowych). Nasuwa się tu analogia do zespołów roślinnych, których zakres występowania jest węższy niż amplitudy ekologiczne tworzących je gatunków (Matuszkiewicz 2013). To również wskazuje na naturalny charakter drzewostanów nad górnym Sanem.

Na zmiany warunków bytowania drzew, wywołane wzrostem wysokości nad poziomem morza, wystawą i nachyleniem terenu, nakładają się zapewne i inne nie analizowane tu szczegółowo czynniki ekologiczne oraz zaszłości gospodarcze zaburzające strukturę drzewostanów. Jako przykład zmian składów gatunkowych drzewostanów spowodowanych gospodarką leśną można podać spadek udziału jodły w lasach byłych majątków ziemskich Bukowiec i Beniowa, gdzie w końcu XIX w. odsetek jedlin wynosił 21% (Kucharzyk, Augustyn 2011), a w 1983 r. jodła występuje tam jako składnik świerczyn lub stanowi w nich domieszkę.

Analiza mapy prezentującej przestrzenne rozmieszczenie kategorii składów gatunkowych drzewostanów wskazuje, że buczyny (sięgające górnej granicy lasu), preferują szerokie najwyżej wzniesione grzbiety i najwyższe partie stoków, świerczyny – zrównania w określonym przedziale wysokości, natomiast jedliny, poza głównym obszarem występowania (niższe położenia o mniejszych spadkach i wypłaszczenia przydolinne), porastają również rynny spływu i stagnowania zimnego powietrza w głęboko wciętych zacienionych V-kształtnych górnych odcinkach dopływów Sanu.

Prezentując udział i rolę lasotwórczą głównych gatunków drzew leśnych tworzących drzewostany nad górnym Sanem (buczyn, świerczyn i jedlin), skupiono się głównie na przewodniej roli gatunków panujących w drzewostanach. Z przedstawionych wyżej danych wyłania się jednak złożona struktura gatunkowa lasów naturalnych badanego obszaru i skomplikowane relacje tworzących je gatunków. W artykule analizowano oddzielnie wpływ każdego z czynników środowiska na złożenie gatunkowe drzewostanów naturalnych. Wiadomo jednak, że oddziałują one łącznie (Twaróg 1985), w zmiennych konfiguracjach tych czynników, zróżnicowanych przestrzennie. Dane zgromadzone w bazie numerycznej umożliwiają bardziej szczegółowe analizy w tym aspekcie. Za potrzebą podjęcia takich badań przemawiają również wyniki najnowszych opracowań geologicznych, glebowych i siedliskowych, wyraźniej różnicujące warunki środowiska niż opracowania archiwalne.

Drzewostany siedlisk porolnych

Dla dopełnienia obrazu lasów nad górnym Sanem przedstawiono niżej krótką ogólną charakterystykę drzewostanów porastających porzucone grunty rolne – na podstawie zgromadzonych w bazie opisowej danych (bez zamieszczania zestawień tabelarycznych).

W badanym obszarze w 1983 r. (przyjęty do analiz stan urządzeniowy), drzewostany siedlisk porolnych zajmowały około 2805 ha, co stanowiło 28% zalesionych gruntów leśnych. Pod względem wysokościowy największy odsetek powierzchni drzewostanów siedlisk porolnych leży w strefie wysokości 701–800 m n.p.m. (44%). Wysoki jest ich udział również w strefie 801–900 i 601–700 m n.p.m. (po 20%), niewielki w strefie 501–600 (14%), znikomy zaś na wysokości powyżej 1000 m n.p.m. (poniżej 1%). Tereny powyżej 800 m stanowią głównie dawne polany pasterskie, powyżej 700 m n.p.m. enklawy po potażarniach, zaś niżej leżące to przede wszystkim samozalesione dawne pastwiska i grunty orne.

Skład gatunkowy analizowanych lasów w 91% tworzą drzewostany złożone z dwóch gatunków: świerka i olszy szarej, przy czym jednogatunkowe świerczyny oraz olszyny (występujące w proporcji 6:4), zajmują łącznie tylko jedną czwartą, a olszowo-świerkowe bądź świerkowo-olszowe aż dwie trzecie ich powierzchni. Ogólnie drzewostany ze świerkiem jako gatunkiem panującym zajmują 51%, a z panującą olszą szarą 47% powierzchni. Pozostałe gatunki panujące to głównie modrzew, sosna i brzoza.

Opisywane drzewostany w 90% powstały w okresie 1942–1963 (II klasa wieku), kiedy teren był całkowicie niedostępny; tylko 4% powierzchni uległo samozalesieniu w dwudziestoleciu wcześniejszym (III klasa), a 6% w późniejszym (I klasa wieku).

Tereny powyżej 700 m n.p.m. porastają głównie drzewostany z panującym świerkiem, którego udział w składzie zwiększa się ze wzrostem wysokości. Obszary na wysokości od 601 do 700 m n.p.m. zdominowały drzewostany z panującą olszą szarą (89%), natomiast na niżej położonych (501–600 m n.p.m.), świerczyny znów uzyskują przewagę nad olszynami (68% i 32%).

Należy nadmienić, że ponad 98% powierzchni omawianych drzewostanów występuje na siedlisku lasu górskiego (LG), bowiem drugi wyróżniony tu typ siedliskowy lasu – las łęgowy górski (LŁG), zajmuje niespełna 2% areалу.

Z porównania składów gatunkowych drzewostanów na siedliskach porolnych w poszczególnych strefach wysokościowych z preferencjami co do strefowego występowania określonych kategorii składu gatunkowego drzewostanów naturalnych, wyłania się dysonans między lasami naturalnymi a porolnymi. Należy jednak podkreślić, że w planowaniu hodowlano-ochronnym i działaniach restytucyjnych, dotyczących leśnych siedlisk na gruntach porolnych, należy uwzględnić obecność świerka w ich składzie gatunkowym. Obsiał się on, bez udziału człowieka, z miejscowych drzewostanów rodzimego pochodzenia. Jego rola w drzewostanach docelowych poszczególnych przedziałów wysokościowych i określonych warunkach terenowych powinna nawiązywać do wykazanych wyżej preferencji.

Tereny położone poniżej 800 m n.p.m., obejmujące ponad 70% powierzchni drzewostanów siedlisk porolnych, to domena przede wszystkim świerka oraz

jodły. Wyżej położone drzewostany porolne zajęły głównie siedliska świerczyn i buczyn. Drzewostany świerkowe, rosnące poza właściwym obszarem występowania świerczyn, należy traktować jako naturalny przedplon.

Dyskusja wyników

Przewodnim motywem pracy było poznanie złożenia gatunkowego, relacji międzygatunkowych oraz roli lasotwórczej głównych gatunków drzew tworzących drzewostany naturalne nad górnym Sanem (buka, świerka i jodły), jako podstawy do budowania wzorców lasów naturalnych i formułowania wytycznych do renaturyzacji siedlisk przekształconych (głównie leśnych siedlisk na gruntach porolnych). Za główny cel badań postawiono zebranie argumentów potwierdzających naturalny charakter drzewostanów i rodzime pochodzenie budujących je głównych gatunków lasotwórczych.

Kwestie dotyczące wyboru obszaru badań omówiono szerzej w tekście. Na tle lasów bieszczadzkich wyróżnia się on najwyższym udziałem świerczyn. Zachowały się co do niego informacje historyczne odnośnie gatunków i typów tworzonych przezeń drzewostanów oraz sposobów zagospodarowania lasu, pierwsze datowane na połowę XVI w. (Fastnacht 1962).

Do analiz wybrano dane urzędzeniowej inwentaryzacji lasu wg stanu na dzień 01.01.1983 r., daty wyznaczającej początek obowiązywania planu urządzenia gospodarstwa leśnego Nadleśnictwa Stuposiany (tzw. II rewizji urzędzeniowej) oraz najbliższego w czasie planu ochrony Bieszczadzkiego Parku Narodowego (01.01.1984 r.). Podstawową jednostką podlegającą ocenie było wydzielenie drzewostanowe, w szczególności zapisane w nim dane inwentaryzacji stanu lasu. Przesłanki kierujące wyborem przedstawiono w opisie obszaru badań.

Charakteryzowane lasy dzielą się wyraźnie na porastające siedliska historycznie leśne, określane tu mianem naturalnych (72%), będące głównym przedmiotem zainteresowania oraz zajmujące siedliska porolne (28% powierzchni zalesionej). Podział ten jest uwarunkowany historią gospodarczą i polityczną badanego obszaru. Skład gatunkowy drzewostanów naturalnych w pewnym stopniu modyfikowały w przeszłości wypas bydła i trzody chlewnej (głównie w lasach bukowych) oraz gospodarcza, a na przełomie XIX i XX w. przemysłowa eksploatacja wszystkich typów lasów. Do końca XIX w. nie było tu jednak odnawianych sztucznie zrębów zupełnych i nic nie wskazuje, aby używano nasion pochodzących z innych terenów. Po wyeksploatowaniu drzew najlepszej jakości drzewostany zostawiano samym sobie, a te odnawiały się z pozostałych egzemplarzy – generatywnie oraz z odrośli (buk). Nic nie przemawia również za tym, aby zręby przy trasach kolejek leśnych (funkcjonujących tu z przerwami od pierwszych do końca dwudziestych lat XX w.), były na większą skalę odnawiane sztucznie w sposób uporządkowany.

Drzewostany naturalne badanego obszaru zajmują powierzchnię ponad 7300 ha. Stanowią zatem znaczącą próbę przeważających w Bieszczadach Wysokich lasów ekspozycji chłodnych, umożliwiającą ocenę stanu ich zachowania, wyciąganie prawidłowych wniosków i formułowanie uogólnień.

Do zbadania złożenia gatunkowego i roli lasotwórczej drzew określonych gatunków zastosowano autorską metodykę opisaną w treści artykułu. Dla uwypuklenia roli lasotwórczej drzew poszczególnych gatunków (ich wiodącej funkcji w budowie drzewostanów), wyróżniono gatunki w nich panujące, gatunki główne oraz domieszkowe. Oryginalny opis taksacyjny zgeneralizowano sumując udziały poszczególnych gatunków w warstwach wiekowych i piętrach drzewostanu. Każdy z drzewostanów przydzielono do określonej kategorii składu gatunkowego. Zbadano również liczbę gatunków wykazanych w oryginale opisu taksacyjnego, celem stwierdzenia na ile przyjęta metodyka generalizuje stan zapisany w materiale źródłowym. Informacje ustalone dla poszczególnych drzewostanów zapisano w dokumencie źródłowym i wprowadzono do pamięci komputera, gdzie utworzyły bazę opisową. Po zagregowaniu wyniki zestawiono w tabelę, przedstawiono opisowo, zilustrowano w formie rycin i skomentowano.

Przeprowadzono także analizę struktury wiekowej drzewostanów w ramach klas wieku, w przekroju głównych kategorii składu gatunkowego. Okresy, w których powstawały, powiązano z uwarunkowaniami historycznymi. Uzupełniono ją o badanie zróżnicowania wiekowego przedstawionego w oryginale opisu taksacyjnego, notując liczbę warstw wiekowych (odmiennych wieków tam wyszczególnionych), wykazując wielogeneracyjną z reguły ich strukturę, przemawiającą za naturalnym pochodzeniem drzewostanów.

Aby zidentyfikować czynniki ekologiczne, znacząco różnicujące skład gatunkowy drzewostanów naturalnych badanego obszaru, wobec braku wyraźnego zróżnicowania warunków glebowych i siedlisk leśnych, przeanalizowano elementy środowiska (wystawę, nachylenie terenu i położenie względem poziomu morza). Dla dopełnienia obrazu lasów nad górnym Sanem, przedstawiono również krótką opisową charakterystykę drzewostanów siedlisk porolnych.

Wyniki badań wskazują, że każdy z omawianych gatunków głównych, rodzimego pochodzenia, zajmuje określoną strefę wysokości nad poziomem morza, w której przejmuje wiodącą rolę lasotwórczą. O strefowym układzie drzewostanów bieszczadzkich wspomina Zejszner (1987), zwiedzający w 1848 r. lasy okolic Baligrodu: „Przeważają w nich jodły i świerki, towarzysko obok siebie rosnące, buki zaś w wielkie kupy zebrane bywają oddzielone; wyjątkowo, i to na granicach zekłnięcia, mieszają się te dwa gatunki drzew”. Na fakt, iż w terenach górskich czynnikiem decydującym o produkcji leśnej jest przede wszystkim klimat, a w dalszej kolejności warunki glebowe, zwracał uwagę Kulej (1998). Rozwija on tę kwestię pisząc tamże: „Warunki klimatyczne odegrały również bardzo istotną rolę w wielopokoleniowej selekcji naturalnej populacji głównych gatunków lasotwórczych tych terenów i wykształceniu się wartościowych ekotypów”.

Niezwykle interesujące są spostrzeżenia Twaroga (1999) odnośnie stosowanych w przeszłości (od początku XIX w.) we wschodniej części polskich Karpat sposobów zagospodarowania, w szczególności gospodarstwa zrębowego, gdzie (...) „oprócz tradycyjnych plądrowniczych przerębów i mniej niż na zachodzie powszechnych oraz później wprowadzonych zrębów zupełnych, stosowano też cięcia wielkopowierzchniowe, w których usuwano wszystkie drzewa o wartościowszym drewnie. Po takich cięciach las odradzał się z wcześniej powstałych podrostów, z dolnych warstw różnowiekowych drzewostanów i z pozostawionych lichych przestojów”. Korespondują one z opisanymi wyżej sposobami zagospodarowania lasów nad górnym Sanem. Zbieżne z wynikami badań są w szczególności jego stwierdzenia odnośnie udziału, preferencji siedliskowych i rozmieszczenia pionowego trzech głównych gatunków lasotwórczych: buka, jodły i świerka. Kwestionuje on stwierdzenia niektórych przyrodników i leśników, jakoby strefą panowania „wymagającego” buka miałyby być niższe położenia, o cieplejszym klimacie i przeciętnie żyzniejszych glebach, a „borowego” świerka – najwyższe o glebach zakwaszonych, z klimatem chłodnym i wilgotnym, zaś dla jodły właściwą – rola gatunku domieszkowego, ewentualnie współpanującego lub zastępczego. Pisze on wprost: „W polskich Karpatach fliszowych ten teoretyczny model się nie sprawdza”. Ocenia, że „największy udział jodły w naturalnych lasach polskich Karpat fliszowych przypada między 500 a 700 m n.p.m. i powyżej tego przedziału wysokości, stopniowo maleje”. Z kolei dominację buka wiąże z „regłem środkowym”, którego dolną granicę upatruje między 800 a 900 m n.p.m. Według niego, poza warunkami klimatu lokalnego, na pionowe rozmieszczenie gatunków istotny wpływ wywierają przepuszczalność i żyzność gleb, zależne od cech skały macierzystej i nachylenia terenu.

Świerczyny nad górnym Sanem rejonu Beniowej i Sianek za naturalną bieszczadzką ostoję tego gatunku w ciągu całej polodowcowej historii świerka uznaje Twaróg (1997b). Stwierdza, że „Domieszkę w tych drzewostanach stanowi jodła. Buk natomiast pojawia się stopniowo na obrzeżu kompleksu świerczyn i w miarę wznoszenia się terenu na stokach Kińczyka Bukowskiego wypiera świerk z drzewostanów”. Rygiel (1998) zaś wątpi, by właściciele majątków leśnych, dysponując miejscową bazą nasienną świerka, sprowadzali (...) „droższe, gorsze i dalekie nasiona z Dolnej Austrii”. Jego zdaniem (...) „prawie na pewno używali nasion miejscowych, łatwych do zebrania i przechowania”.

Rozpad starych świerczyn nad górnym Sanem oraz wyraźny wzrost udziału buka w odnowieniach naturalnych niektórzy badacze uznali za dowody potwierdzające sztuczny charakter świerczyn w dolinie Sanu (Michalik i Szary 1997; Kucharzyk 2002). Zdaniem Autora, na stan świerczyn złożyło się szereg przyczyn i zaniedbań, a bez zabiegów pielęgnacyjnych promujących buka jego los we wspomnianych odnowieniach wydaje się przesądzony.

Kucharzyk i Augustyn (2011) konkludują, że „antropogeniczny wpływ na skład gatunkowy lasów w Bukowcu i Beniowej mógł być mniejszy, niż przedstawiały to wcześniejsze opracowania (Kucharzyk 2002 i literatura tam cytowana)”.

Powyższe ustalenia przeczą twierdzeniom popularnym wśród fitosocjologów i części leśników, iż świerczyny bieszczadzkie powstały sztucznie kosztem lasów bukowych, a jedliny zajęły siedliska właściwe buczynom w efekcie popierania tego gatunku przez gospodarkę leśną. W obszarze badań takich działań nie stwierdzono, ani w czasach historycznych, ani też współcześnie. Co więcej, na pewno nie sprzyjała zachowaniu jedlin intensywna eksploatacja drzewostanów z udziałem jodły przełomu XIX i XX w. oraz utrzymywanie wysokich stanów zwierzyny płowej w okresie powojennym. Na niedostateczne rozpoznanie fitosocjologiczne jedlin dolnoregłowych, mogące stać się jedną z przyczyn ustępowania jodły z lasów karpaccich, zwraca uwagę Twaróg (1997a).

Naturalny strefowy charakter występowania głównych kategorii składu gatunkowego drzewostanów (buczyn, świerczyn i jedlin) oraz potwierdzona historycznie ciągła ich obecność na badanym terenie sugerują, że powinny one wytworzyć właściwe im zbiorowiska roślinne. Uwaga dotyczy świerczyn i jedlin, bo dlaczego przyroda miałaby w szczególności sposób wyróżniać buczyny, czy tym bardziej jaworzyny i łągi górskie z uwagi na specyficzne siedliska zajmujące tu marginalne powierzchnie? Niektórzy fitosocjologowie postulują podjęcie intensywniejszych badań nad zbiorowiskami świerczyn i jedlin Karpat Wschodnich (Matuszkiewicz 2013). Jedliny pospolicie występują w Bieszczadach (i nie tylko), stąd znalezienie odpowiedniej reprezentacji do badań fitogeograficznych nie powinno nastęrczać trudności. Świerczyny Bieszczadów Zachodnich należą do skrajnego zachodniego skrzydła dolnoregłowych świerczyn Karpat Wschodnich. Przemawiają za tym wyniki badań proveniencyjnych, ostatnio prowadzonych z wykorzystaniem mitochondrialnego DNA (Matras 1998; Sabor 1998; Tollefsrud i in. 2008). Z tego względu prace fitosocjologiczne w ich obrębie powinno się podjąć wspólnie z badaczami ukraińskimi. O wspólne badania i ochronę świerka z Karpat Wschodnich apelował m.in. Sabor (1998).

Literatura przedmiotu sytuuje amplitudy ekologiczne świerka i jodły w zakresie siedlisk od umiarkowanie ubogich do umiarkowanie żyznych. Wyniki badań podważają te stwierdzenia, bowiem świerk i jodła w obrębie żyznego lasu górskiego preferują niższe położenia, o głębszych, zasobniejszych z reguły i silniej uwilgotnionych glebach. Warunki siedliskowe obszaru badań skłaniają do zweryfikowania tych poglądów.

Wnioski*

Zastosowana metodyka umożliwia badanie złożenia gatunkowego, struktury i roli lasotwórczej gatunków drzew tworzących drzewostany w lasach górskich. Odniesienie wyników do zapisów historycznych potwierdziło nieprzerwaną

obecność w obszarze badań głównych gatunków lasotwórczych (buka, świerka, jodły) i tworzonych przezeń typów drzewostanów (buczyn, świerczyn i jedlin). Analiza struktury wiekowej pozwoliła ustalić okresy powstawania drzewostanów, a w powiązaniu z danymi historycznymi, potwierdzić naturalny charakter ich powstania. Wyniki badań przeczą poglądom, jakoby świerczyny bieszczadzkie powstały sztucznie, kosztem lasów bukowych, a jedliny zajęły ich siedliska w efekcie popierania tego gatunku przez gospodarkę leśną.

Poszukiwanie czynników środowiska istotnie wpływających na różnicowanie się drzewostanów wykazało, że najsilniejszy wpływ wywierają warunki klimatyczne, zmieniające się wraz ze wzrostem położenia nad poziomem morza. Naturalny strefowy charakter występowania głównych typów drzewostanów i potwierdzona historycznie obecność tych pięter w zasadniczo nie zmienionym zarysie sugerują, że powinny się tam wytworzyć właściwe im zbiorowiska roślinne. Uzyskane wyniki są ważkim argumentem przemawiającym za postulowanym przez niektórych fitosocjologów zintensyfikowaniem badań nad zbiorowiskami dolnoreglowych jedlin i świerczyn Karpat Wschodnich.

Wykazane naturalne pochodzenie gatunków budujących drzewostany i panujące warunki siedliskowe (najżyźniejsze siedliska górskie), skłaniają do zweryfikowania poglądów odnośnie amplitud ekologicznych świerka i jodły. Wobec drastycznego zmniejszenia się udziału jodły, a zwłaszcza świerka w naturalnych drzewostanach bieszczadzkich, oba te gatunki zasługują na szczególne traktowanie i ochronę. Ze świerka bieszczadzkiego zaś należy zdjąć powszechne w odbiorze odium gatunku obcego proveniencyjnie i siedliskowo, determinujące niewłaściwe podejście w zakresie ochrony i gospodarki leśnej w ekosystemach z jego udziałem. Wątpliwości w tym względzie, formułowane przez niektórych badaczy i praktyków, mogłyby rozwiązać bardziej szczegółowe niż przeprowadzone dotychczas badania genetyczne nad pochodzeniem świerka i jodły. Za najwłaściwszą uznaje się obecnie metodę wykorzystującą markery mitochondrialnego DNA, dziedziczonego u drzew iglastych matecznie.

Zależnie od wyników postulowanych badań proveniencyjnych, należy rozważyć potrzebę opracowania na nowo modeli lasów naturalnych i weryfikacji obowiązujących dokumentacji urzędzeniowych pod kątem zapisanych tam perspektywicznych celów hodowlanych/ochronnych – typów drzewostanów.

**Uwaga Redakcji*

Redakcja Roczników Bieszczadzkich uznaje artykuł za wartościowy, pobudzający do dyskusji i dalszych badań. Nie uważamy jednak, że analizy przeprowadzone przez Autora upoważniają do jednoznacznych i rozstrzygających wniosków, dotyczących wieku i naturalnego składu drzewostanów. Sądzymy też, iż w dolinie górnego Sanu, na obszarach niżej położonych, na różnicowanie się drzewostanów nie mniejszy wpływ niż klimat mogą mieć też warunki edaficzne oraz stopień uwilgocenia i aeracji gleb. Zdaniem Redakcji ta kwestia wymaga wieloletnich badań terenowych i modelowania na bazie wyników z konkretnych pomiarów.

Literatura

- Adamczyk B., Zarzycki K. 1963. Gleby bieszczadzkich zbiorowisk roślinnych. *Acta Agr. et Silv.*, ser. leśna, 3: 133–175.
- Augustyn M. 2000. Wpływ produkcji potażu na stan lasów nad górnym Sanem i Solinką w XIX w. *Roczniki Bieszczadzkie* 8: 299–324.
- Augustyn M. 2006. Monografia rozwoju przemysłu drzewnego, jako podstawowego czynnika przekształceń środowiska leśnego Bieszczadów Zachodnich w XIX i pierwszej połowie XX wieku. PAN MIIZ, Ustrzyki Dolne.
- BULiGL O/ w Przemyślu, 1983. Operat glebowo-siedliskowy dla Nadleśnictwa Stuposiany. OZLP w Krośnie (mnps).
- BULiGL O/ w Przemyślu, 1984a. Operat glebowo-siedliskowy dla Bieszczadzkiego Parku Narodowego. W: Plan Urzędnia Gospodarstwa Rezerwatowego na okres od 1 I 1984 do 31 XII 1993. Bieszczadzki Park Narodowy w Ustrzykach Górnych (mnps).
- BULiGL O/ w Przemyślu, 1984b. Plan Urzędnia Gospodarstwa Rezerwatowego na okres od 1 I 1984 do 31 XII 1993. Bieszczadzki Park Narodowy w Ustrzykach Górnych (mnps).
- BULiGL O/ w Przemyślu, 1984c. Plan urzędnia gospodarstwa leśnego Nadleśnictwa Stuposiany na okres od 1.I. 1983 do 31.XII 1992. OZLP w Krośnie (mnps).
- BULiGL O/ w Przemyślu, 1996. Operat ochrony ekosystemów leśnych. W: Plan Ochrony Bieszczadzkiego Parku Narodowego. BULiGL O/Przemyśl, Przemyśl (mnps).
- BULiGL O/ w Radomiu, Wydział Produkcyjny w Łodzi, 1971. Plan Urzędnia Gospodarstwa Leśnego Nadleśnictwa Państwowego Stuposiany na okres gospodarczy 1971 do 1981. OZLP w Przemyślu. (mnps).
- BULiPL O/ w Krakowie, 1961. Plan Urzędnia Gospodarstwa Leśnego Nadleśnictwa Państwowego Tarnawa na okres gospodarczy 1961–62 1970–71. OZLP w Przemyślu. (mnps).
- Brzeziecki B. 2000. Strategie życiowe gatunków drzew leśnych. *Sylwan* 139. 3.
- Fastnacht A. 1962. Osadnictwo Ziemi Sanockiej w latach 1340–1650. Pr. Wrocł. Tow. Nauk. Seria A 84: 1–290. Wrocław.
- Jaworski A. 2011. Hodowla lasu. Tom III. Charakterystyka hodowlana drzew i krzewów leśnych. Powszechnie Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa.
- Kryciński S. (red.) 1995. Bieszczady. Słownik historyczno-krajoznawczy. Część I - gmina Lutowska. BdPN, Wyd. Stanisław Kryciński, Ustrzyki Górne – Warszawa.
- Kucharzyk S. 1999. Wpływ mrozów w zimie 1928/1929 na rozwój drzewostanów w Bieszczadach i w Bieszczadzkim Parku Narodowym. *Sylwan* 143, 8: 25–47.
- Kucharzyk S. 2002. Wpływ zabiegów ochronnych na drzewostany świerkowe w obwodzie ochronnym „Górny San” Bieszczadzkiego Parku Narodowego. *Roczniki Bieszczadzkie* 10: 59–84.
- Kucharzyk S., Augustyn M. 2011. Stosunki gospodarcze we wsiach Bukowiec i Beniowa w końcu XIX wieku, w świetle opinii anonimowego rzeczoznawcy. *Roczniki Bieszczadzkie* 19: 17–36.
- Kucharzyk S., Przybylska K. 1998. Lasy polskiej części Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery „Karpaty Wschodnie” w piśmiennictwie i materiałach źródłowych. *Roczniki Bieszczadzkie* 7: 83–95.

- Kulej M. 1998. Świerczyny karpackie. *Sylwan* 142, 10: 89–95.
- Matras J. 1998. Świerk „tarnawski” w badaniach Instytutu Badawczego Leśnictwa. *Sylwan* 142, 10: 49–69.
- Matuszkiewicz W. 2013. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Mauve K. 1931. Ueber Bestandesaufbau, Zuwachsverhältnisse und Verjüngung them galizischen Karpathen – Urwald. *Mitteilungen aus und Forstwissenschaft* bole, 11, 2: 17–311.
- Michalik S., Skiba S. 1995. Ocena relacji między pokrywą glebową a roślinnością w Bieszczadzkiem Parku Narodowym. *Roczniki Bieszczadzkie* 4: 85–95.
- Michalik S., Szary A. 1997. Zbiorowiska leśne Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Monografie Bieszczadzkie 1, Ośrodek Naukowo-Dydaktyczny BdPN, Ustrzyki Dolne, 175 ss.
- MLiPD, NZLP. 1980. Instrukcja zarządzania lasu, tom 1 Prace urzędniowe. PWRiL, Warszawa.
- PGL LP 2012. Zasady hodowli lasu. CILP. Warszawa.
- Przybylska K., Kucharzyk S. 1999. Skład gatunkowy i struktura lasów Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Monografie Bieszczadzkie 4, Ośrodek Naukowo-Dydaktyczny BdPN, Ustrzyki Dolne. 159 ss.
- Rygiel Z. 1987. Zarys gospodarki leśnej i przemysłu drzewnego w okresie międzywojennym i w latach okupacji w Bieszczadach Zachodnich. *Sylwan* 131, 6: 37–53.
- Rygiel Z. 1989a. Świerk w Bieszczadach. *Las Polski* 18: 8–10.
- Rygiel Z. 1989b. Historia gospodarki leśnej u źródeł Sanu. Cz. I i II. *Las Polski* 16 i 17: 16–17 i 9–10.
- Rygiel Z. 1990. Ustępowanie jodły na terenie OZLP Krosno. *Las Polski* 22, 14–16.
- Rygiel Z. 1998. Świerk bieszczadzki „tarnawski” w przeszłości i jego stan aktualny. *Sylwan* 142, 10: 39–48.
- Rygiel Z. 2011. Z dziejów bieszczadzskich kolejek leśnych. Wydawnictwo RUTHENUS, Krosno.
- Sabor J. 1998. Charakterystyka świerka bieszczadzkiego w doświadczeniu IPTNS-IUFRO 1964–1968. *Sylwan* 142, 10: 77–87.
- Skiba S., Drewnik M., Prędko R., Szmuc R. 1998. Gleby Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Monografie Bieszczadzkie 2: 1–88 + Mapa gleb BdPN w skali 1:50000.
- Tkacz M. 1998. Zagospodarowanie świerczyn w RDLP Krosno. *Sylwan* 142, 10: 71–76.
- Tollefsrud M.M., Kissling R., Gugerli F., Johnsen Ø., Skrøppa T., Cheddadi R., van Der Knapp W.O., Latalowa M., Terhürne-Berson R., Litt T., Geburek T., Brochmann C., Sperisen C. 2008. Genetic consequences of glacial survival and postglacial colonization in Norway spruce: combined analysis of mitochondrial DNA and fossil pollen. *Molecular Ecology* 17, 4134–4150.
- Tretiak P., Czernevyy J. 2013. Przyrost drzew starszego wieku w lasach karpackiej części zlewni Dniestru. *Roczniki Bieszczadzkie* 21: 181–200.
- Twaróg J. 1985. Typologiczna i historyczna interpretacja zmienności składu gatunkowego drzewostanów grupy Wielkiej Raczy. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa z 1983 r., nr 636. PWRiL, Warszawa: 3–51.
- Twaróg J. 1991. Las się zmienia. Część 1, 2 i 3. *Las Polski* 9, 10 i 12, 4–6, 10–11, 8–10.

- Twaróg J. 1997a. Czy fitosocjologia może się przyczynić do ustępowania jodły z lasów karpackich? *Las Polski* 2 i 3, 4–5, 7.
- Twaróg J. 1997b. Niektóre cechy termiki gór ich wpływ na lasy. *Las Polski* 11, 4–6.
- Twaróg J. 1999. Rola gatunków drzew w lasach naturalnych polskich Karpat fliszowych. Część 1, 2 i 3. *Las Polski* 15–16, 17 i 18, 4–6, 6–7 i 10–11.
- Zarzycki K. 1963. Lasy Bieszczadów Zachodnich. *Acta Agr. et Silv.*, ser. Leśna, 3: 3–132.
- Zejszner L. 1987. Podróże po Beskidach czyli opisanie części gór karpackich zawartych między źródłami Wisły i Sanu. W: Zieliński A. (red.), *Romantyczne wędrówki po Galicji*. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław, Warszawa, Kraków, Łódź: 259–288.

Summary

This paper has shown the value of the methodology based on the categories of species composition, for researching the species assemblage, the structure, and the role of the tree species forming the mountain forest stands. Relating the analysis results to the historical records has confirmed the continuous presence in the study area of the three main Carpathian forest-forming species: beech, silver fir and Norway spruce, and the types of woodlands created by them – beech, fir and spruce woodlands. Analysis of the age structure of stands allowed the determination of the period when they were formed, and in conjunction with historical data to confirm their natural character. The search for environmental factors that have a significant impact on the differentiation of the stands showed the decisive importance of climate, changing with increasing altitude. Secondary roles are played by: slope, aspect, and probably other factors not analysed here (such as: geology, mechanical and chemical properties of soils and their moisture content). The results indicate that each of the principal forest-forming species has its own specific natural altitudinal range, in which it takes the leading forest forming role, resulting in the natural zonation of their occurrence. The highest positions in the lower montane zone are occupied by beech, the intermediate by spruce, and the lowest by fir. Natural zonation of the occurrence of the main types of woodlands, with historical confirmation of their presence in essentially unchanged outline, suggests that they should produce specific phytosociological plant communities. In the context of the above, it seems reasonable to intensify research on plant communities of lower montane fir and spruce forests of the Eastern Carpathians.

Translated by Lilianna Witkowska-Wawer