

Przemiany składu gatunkowego i struktury drzewostanów Pienińskiego Parku Narodowego w okresie od 1936 do 1987 roku

Development and changes in the forests of the Pieniny National Park

JERZY DZIEWOLSKI

ul. Krzemionki 22/4, 30–525 Kraków

Abstract. The article includes general information on the forest areas of the Park, applied forms of protection, assumed economic plans for the part of the forest which is under partial protection and the phenomenon of their being corrected by natural forces. Changes in selected features of stands have been given with scrutiny. In strictly protected areas the changes appear assume the form of natural regeneration of the forest, while in the partially-protected areas the changes are induced by man's economic interference. The changes are, to a greater extent, convergent in both forms of protection and are clearly indicative of systematic disappearance of coniferous species in favour of deciduous trees. Apart from the above, the description of the forests occurring in three separate forest areas have been presented and features of the dominant stands and their restoration have been determined.

WSTĘP

Pieniny od wielu lat podlegały bardzo silnej presji antropogenicznej, która doprowadziła do dużego rozdrobnienia lasów, zniekształcenia ich pierwotnego składu gatunkowego i struktury wiekowej oraz obniżenia zasobności drzewostanów.

Przed utworzeniem Parku Narodowego, cały obszar Pienin był w posiadaniu prywatnych właścicieli. W celu objęcia ochroną najbardziej wartościowej ich części, w latach 1928 i 1930 zostało wykupione przez państwo 756 ha w większości gruntów leśnych (Smólski 1960), a w późniejszym okresie powiększono ten obszar przez wykupienie niewielkiej liczby enklaw. Na państwowych terenach w 1932 roku powstał Park Narodowy, którego początkowy obszar nie przekraczał

800 ha. Powiększenie Parku nastąpiło w 1955 roku (Ryc. 1). W jego nowych granicach znalazły się prawie wszystkie kompleksy leśne występujące w środkowej części Pienin z licznymi wśród nich enklawami gruntów nieleśnych. Od tej pory powierzchnia Parku osiągnęła około 2231 ha. Tworzą ją wykupione grunty państwowe i przejęte na skarb państwa w 1945 roku, które początkowo były administrowane przez Nadleśnictwo Krościenko oraz obszary niepaństwowe.

Zbiorowiska leśne zajmują w Parku około 1529 ha, co stanowi 68.5% jego ogólnej powierzchni. Większość lasów (944 ha) występuje na terenach państwowych. Dużą stosunkowo powierzchnię (585 ha) zajmują lasy niepaństwowe. Ich właścicielami są mieszkańcy okolicznych wsi posiadający niewielkie gospodarstwa rolno-leśne i



Ryc. 1. Mapa przeglądowa Pienińskiego Parku Narodowego. 1– warstwyce, 2– ciekii wodne, 3– drogi, 4– osiedla, 5 – granica państwa, 6– granica PPN, 7– tereny państwowe chronione od 1932 r., 8– tereny państwowe włączone do Parku w 1955 r., 9– rezerwy przyrody, 10– tereny leśne objęte statystyczno-matematyczną inwentaryzacją (I– masyw Trzech Koron, II– kompleks Tylka, III– zachodni teren Parku).

A survey map of the Pieniny National Park. 1– contours, 2– water-courses, 3– roads, 4– housing estates, 5– state border, 6– limits of PNP, 7– state areas protected since 1932, 8– state areas included in the Park in 1955, 9– nature reserves, 10– forest areas under statistical-mathematical cataloguing (I– Mt Trzy Korony Massif, II– Tylka complex, III– western areas of the Park).

wiejskie wspólnoty (obszary gromadzkie), a także spółka uprawnionych mieszkańców Krościenka posiadająca około 65 ha lasu.

Złożona budowa geologiczna Pienin (Birkenmajer 1982), zmienna konfiguracja terenu (Niemirowski 1982), zróżnicowanie gleb (Adamczyk, Greszta 1982) i warunków mikroklimatycznych, a także różne formy własności, z którymi wiąże się odmienny sposób użytkowania i zagospodarowania lasów sprawiły, że drzewostany Parku nie w równym stopniu na całej powierzchni utraciły swój pierwotny charakter (Pancer-Kotejowa 1973, Dziewolski 1980a, 1987).

W zależności od stopnia przyrodniczego zniekształcenia lasów stosuje się w Parku dwie formy ochrony: ścisłą i częściową. W obszarach leśnych ścisłej ochronie podlegają wyłącznie tereny państwowe, na powierzchni około 684 ha. Wszystkie pozostałe lasy tworzą obszar podlegający ochronie częściowej.

Park Narodowy w Pieninach jest jednym z pierwszych w Polsce obszarów podlegających w całości najwyższej formie ochrony. Z tego między innymi względu rozwój i przemiany drzewostanów, dokonujące się w warunkach ścisłej i czę-

ściowej ochrony, mają bardzo duże i pouczające znaczenie. Dostarczają one cennych informacji, które powinny być wykorzystywane w innych obszarach chronionych, a także w lasach znajdujących się poza ich granicami.

RYS HISTORYCZNY OCHRONY I PRZEBUDOWY GOSPODARCZEJ ZNIEKSZTAŁCONYCH DRZEWOSTANÓW

Wkrótce po utworzeniu Pienińskiego Parku Narodowego, już w 1936 roku, został opracowany plan gospodarczo-leśny Parku. W odróżnieniu od innych tego typu opracowań, był on wyjątkowo starannie wykonany. Inwentaryzację drzewostanów oparto na pomiarze wszystkich drzew, a nawet niektórych bardziej okazałych krzewów, na całym ówczesnym obszarze leśnym Parku. Bardzo porządnie wykonane były mapy i wszystkie trwale oznaczone punkty informacyjne w terenie (Dziewolski 1972). Dzięki temu oraz częściowemu zachowaniu się wykonanej wówczas dokumentacji wiadomo, jaki w masywie Trzech Koron był początkowy skład gatunkowy, struktura wieku, zasobność i zapas drzewostanów. Niestety wię-

kszość tych materiałów zaginęła i nie było kompletu danych do pozostałej części lasów. Wiadomo jednak z przekazu najstarszych pracowników Parku, że interwencje gospodarcze w lasach objętych częściową ochroną były bardzo ograniczone. Sprowadzały się one głównie do pozyskiwania martwych i obumierających drzew oraz wykonywania uzupełniających dolesień w powstających lukach i przerzedzeniach drzewostanów. Była w tym przestrzegana zasada wprowadzania wyłącznie gatunków miejscowego pochodzenia oraz rozprzestrzeniania ich przedstawiciele rzadko już występujących. Wykonywane w ten sposób interwencje gospodarcze były w pełni zgodne z naturalnym rozwojem lasu i stwarzały dobre warunki do stopniowego odzyskiwania przez drzewostany ich pierwotnych cech. Takie same zasady gospodarcze były stosowane również w latach powojennych, aż do czasu wykonania następnego planu gospodarczego Parku.

Pierwszy po wojnie plan gospodarczo-leśny Parku został wykonany w 1968 roku, tj. dopiero po upływie piętnastu lat od chwili jego powiększenia i dotyczył on tylko terenów państwowych. Wszystkie inne opracowania jak np. gleb (Adamczyk i in. 1980), fitosocjologii (Grodzińska i in. 1981) i zbiorowisk leśnych (Pancer-Kotejowa 1973) obejmują cały obszar Parku. Podstawowym opracowaniem planu gospodarczo-leśnego jest zawsze inwentaryzacja drzewostanów. Wykonano ją metodą taksacyjnej oceny lasu, uzupełnionej pewną ilością prowizorycznie wyznaczonych powierzchni próbnych, a w niektórych jednostkach ewidencyjnych pomiarem wszystkich drzew na całej ich powierzchni. Nie uwzględniono żadnych różnic w sposobie inwentaryzowania lasów na obszarach ścisłej i częściowej ochrony. Na obszarach ścisłej ochrony nie były projektowane żadne czynności gospodarcze. W lasach zakwalifikowanych do ochrony częściowej zaplanowano cały szereg rozwiązań techniczno-ekonomicznych, które są powszechnie stosowane w leśnictwie.

Ustalono wieki rębności, które uniemożliwiają drzewom osiągnięcie fizjologicznego kresu życia, wprowadzono pojęcie przestoi, co zakłada potrzebę wycinania w pierwszej kolejności starych osobników drzew. Pozyskiwanie drewna zaprojektowano w starodrzewiach udoskonaloną rębnią

gniazdową z 60-letnim okresem odnowienia, a w młodszych – stosowaniem cięć pielęgnacyjnych. Planowaną do pozyskania ilość drewna określono według przestarzałych zasad stosowanych w zrębowym sposobie zagospodarowania lasu, a w trzebieżach na podstawie oceny szacunkowej. Skład gatunkowy sztucznych odnowień i docelowe typy drzewostanów przyjęto według założeń teoretycznych.

Ustalone w planie wytyczne gospodarcze w przeważającej większości zostały skorygowane naturalnymi procesami przyrodniczymi. Dzięki temu znaczna część planu gospodarczo-leśnego uległa dezaktualizacji. Pozwoliło to na bardziej naturalny przebieg procesu regeneracji niekształconych drzewostanów Parku.

W taki sam sposób jak poprzednio, lecz w znacznie gorszym wykonaniu, został opracowany plan gospodarczo-leśny Parku na okres 10 lat (1979–1988). Jego realizacja była – podobnie jak w poprzednim okresie – niezgodna z planem. Przystępując do następnego opracowania planu, nie wyciągnięto z tego prawie żadnych wniosków i tylko w niewielkim zakresie przyjęto proponowane zmiany jego opracowania (Dziewolski 1989).

Plan gospodarczy Parku wykonany na okres 1989–1998 w dalszym ciągu dotyczy tylko państwowej części Parku, tj. niespełna połowy jego obszaru. Niepaństwowe tereny Parku zostały uwzględnione jedynie w części kartograficznej. Nowością w tym planie jest opracowanie zbiorowisk nieleśnych wykonane pod kierownictwem prof. K. Zarzyckiego. W nieco inny sposób niż dotychczas została wykonana w tym opracowaniu również inwentaryzacja leśna. Poza metodą taksacyjno-opisową drzewostanów (zupełnie nieprzydatną w obszarach ścisłej ochrony), wykonano także wiele stałych kołowych powierzchni próbnych rozmieszczonych losowo w siatce kwadratów o boku 200 m. Niestety jest to pozorowanie statystyczno-matematycznej inwentaryzacji lasu, gdyż ich wspólną cechą jest tylko rozmieszczenie i kształt powierzchni próbnych. Nie wykonano na nich pomiarów sytuacyjnych drzew, w inny sposób mierzono ich grubości i całkowicie pominięto inwentaryzowanie odnowień lasu. Tylko prawidłowo wykonana statystyczno-matematyczna in-

Tabela I. Zmiana składu gatunkowego lasu w liczbie drzew na 1 ha w latach: 1936, 1972 i 1987 w masywie Trzech Koron.
Changes in botanical composition of forest in number trees of 1 ha in years: 1936, 1972 and 1987 in the Trzy Korony massif.

Gatunki drzew Species of trees	Stan z roku – State in the year					
	1936	1972	1987	1936	1972	1987
	szt./ha – piece/ha			%		
Gatunki iglaste – Coniferous species						
<i>Abies alba</i> Mill.	178.2	360.4	242.9	34.1	55.9	49.4
<i>Picea excelsa</i> Lam.	227.1	74.9	41.7	43.6	11.6	8.5
<i>Larix</i> sp.	+	1.3	1.2	+	0.2	0.2
<i>Pinus silvestris</i> L.	0.8	–	–	0.1	–	–
<i>Taxus baccata</i> L.	2.2	0.4	4.4	0.4	0.1	0.1
<i>Juniperus communis</i> L.	+	–	–	+	–	–
Razem – Together	408.2	437.0	286.2	78.2	67.8	58.2
Gatunki liściaste – Deciduous species						
<i>Fagus sylvatica</i> L.	66.1	152.0	147.6	12.7	23.5	30.0
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	7.1	22.5	23.4	1.4	3.4	4.8
<i>Tilia</i> sp.	5.3	17.9	18.3	1.0	2.8	3.7
<i>Salix</i> sp.	24.6	3.4	1.7	4.7	0.5	0.3
<i>Ulmus</i> sp.	4.1	8.9	9.4	0.8	1.4	1.9
<i>Populus tremula</i> L.	1.5	–	–	0.3	–	–
<i>Sorbus</i> sp.	1.0	0.4	0.8	0.2	0.1	0.2
<i>Carpinus betulus</i> L.	0.6	0.8	–	0.1	0.1	–
<i>Acer platanoides</i> L.	0.7	1.7	4.7	0.1	0.3	0.9
<i>Alnus</i> sp.	1.3	–	–	0.3	–	–
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	0.6	–	–	0.1	–	–
<i>Betula</i> sp.	0.1	–	–	+	–	–
<i>Quercus</i> sp.	+	–	–	+	–	–
<i>Malus silvestris</i> L.	+	–	–	+	–	–
<i>Pirus communis</i> L.	+	–	–	+	–	–
<i>Cerasus avium</i> L.	+	–	–	+	–	–
<i>Corylus avellana</i> L.	0.5	0.4	–	0.1	0.1	–
<i>Sambucus</i> sp.	0.1	–	–	+	–	–
Razem – Together	113.6	208.0	205.9	21.8	32.2	41.8
Ogółem – Total	521.8	645.0	492.1	100.0	100.0	100.0

wentaryzacja lasu pozwala określić zjawiska występujące w rozwoju drzewostanów, ich przemiany strukturalne oraz ustalić dynamikę tych procesów. Znaczna część powierzchni próbnych założonych przez Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, z inicjatywy dyrektora Parku, została ponownie i właściwie wykonana w następnym roku. Dzięki temu już około 70% państwowych tere-

nów leśnych Parku ma opracowaną trwałą dokumentację drzewostanów (Dziewolski 1992b).

Zupełnie marginalnie są traktowane lasy niepaństwowe, które tworzą integralną część biotopu leśnego Parku. Sporządzone dla nich plany gospodarczo-leśne są wykonane według najbardziej ogólnych zasad powszechnie stosowanych dla obszarów leśnych, nie mających nic wspólnego z

ochroną przyrody. Zagadnienie ochrony tych lasów wymaga uregulowania prawnego.

Wielką stratą dla ochrony przyrody i leśnictwa jest niedocenywanie sporządzania trwałej dokumentacji przyrodniczej na stałych powierzchniach próbnych bez względu na formy własności. Lasy podlegające częściowej ochronie i kształtowane powszechnie stosowanymi w leśnictwie metodami gospodarczymi (rębnie, trzebieże i często niewłaściwe zalesienia), będą obszarami tylko formalnie wyłączonymi spod presji gospodarczej. Tak pozorowana częściowa ochrona lasów w parkach narodowych nie będzie służyć celom, dla których one powstają.

ZAKRES, WIELKOŚĆ I DYNAMIKA ZMIAN DRZEWOSTANÓW W WARUNKACH OCHRONY ŚCISLEJ I CZĘŚCIOWEJ

Znany z inwentaryzacji Parku w 1936 roku początkowy stan drzewostanów w masywie Trzech Koron oraz wykonane kontrolne pomiary lasu na stałych powierzchniach próbnych w latach 1972, 1974 i 1987 (Dziewolski 1980a, b, 1992a), pozwoliły na określenie strukturalnych przemian drzewostanów i przedstawienie dynamiki tego procesu w warunkach ochrony ścisłej w okresie ponad 50 lat. Zmiany składu gatunkowego drzewostanów w liczbie drzew na 1 ha w latach 1936, 1972 i 1987 zostały przedstawione w tabeli I. Należy zwrócić uwagę na dokonującą się przemianę składu gatunkowego lasu, w której drzewa iglaste ustępują na korzyść odpowiedniego zwiększenia się udziału gatunków liściastych. W całym okresie (1936–1987) zmieniły się te proporcje o 20% w liczbie i ponad 24% w miąższości drzew. Wśród gatunków iglastych systematycznie zmniejsza swój udział świerk. W liczbie drzew ubyło go już przeszło 35%, a w miąższości ponad 42%. Jodła była początkowo gatunkiem ekspansywnym i częściowo zastępowała ubytek świerka, ale ostatnio wyraźnie zaznaczył się także jej regres.

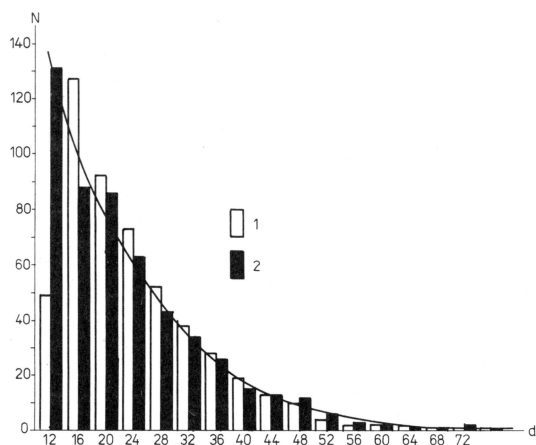
Wśród gatunków liściastych najwięcej przybyło buka: 17.3% w liczbie i 19.1% w miąższości drzew. Domieszkowe gatunki iglaste i liściaste występują w nieco większej lub mniejszej ilości niż wynosił ich stan początkowy. Brak niektórych

gatunków w danych z 1972 i 1987 roku, a istniejących w 1936 roku, nie oznacza całkowitego ich wyginięcia. Wynika to z zastosowania dwóch różnych metod inwentaryzacji. Statystyczno-matematyczna metoda inwentaryzacji lasu stosowana w latach 1972 i 1987 nie zawsze ujawnia sporadycznie występujące drzewa jak np. jabłoni, grusza, czereśnia itp. gatunki.

Znacznym zmianom od 1936 roku uległa także średnia liczba drzew na hektarze oraz struktura wieku drzewostanów. Do 1972 roku przeciętnie na 1 ha przybyło 123 szt. drzew o pierśnicy co najmniej 7 cm, w tym 29 szt. iglastych i 94 szt. liściastych. W następnym okresie (1972–1987) zmniejszyła się ich liczba o 153 szt., w tym aż o 151 szt. gatunków iglastych i tylko o 2 szt. liściastych. Zmiana struktury wieku drzewostanów wyraża się innym rozkładem liczby drzew w stopniach grubości (Ryc. 2). Obecna struktura lasu jest bardziej różnowiekowa niż była w roku 1936. Świadczy o tym większa zgodność rozkładu pierśnic w stopniach grubości z teoretyczną krzywą Liocourta-Meyera (Rutkowski 1967) oraz nieco większa rozpiętość ich grubości.

Zmiany zasobności drzewostanów w kolejnych latach inwentaryzacji lasu można prześledzić na rycinie 3. W pierwszym okresie jego rozwoju (1936–1972) zasobność drzewostanów zwiększyła się średnio o ponad 100 m³/ha. Na podstawie wyników z inwentaryzacji lasu w 1936 r. i danych z jego pomiarów w 1972 r. nie można było określić intensywności zamierania drzew w tym okresie oraz wielkości przyrostu drewna. Wiadomo tylko, że relacje te były korzystne, gdyż pomimo ubytku świerka przeciętnie o 123 m³/ha, znacznie powiększyła się zasobność lasu. Dopiero powtórnie wykonana inwentaryzacja drzew w 1974 roku na stałych powierzchniach próbnych założonych w roku 1972, pozwoliła na określenie wielkości przyrostu drewna i jego zróżnicowanie u poszczególnych gatunków oraz innych zjawisk występujących w rozwoju lasu jak intensywność zamierania drzew i dorastanie podrostu do wymiaru 7 cm grubości, które w dendrometrii są przyjętym progiem pomiaru grubości drzew (Dziewolski, Rutkowski 1987).

Badania tych zjawisk zostały powtórzone w roku 1987. Ich wyniki są zestawione w tabeli II.



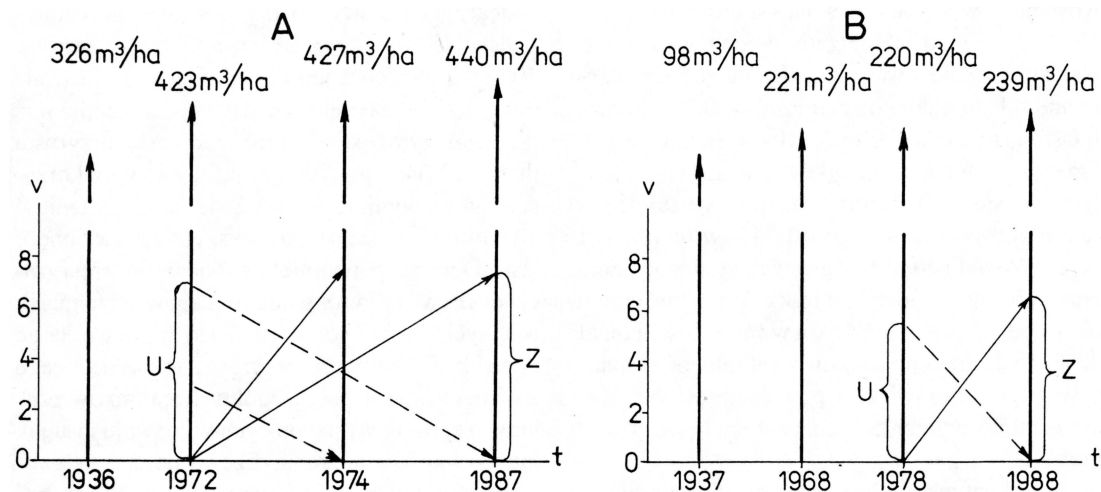
Ryc. 2. Rozkład liczby drzew w stopniach grubości i odpowiednia krzywa teoretyczna Liocourta-Meyera w masywie Trzech Koron. 1– w roku 1936, 2– w roku 1987.

Numerical distribution of trees according to the volume and the Liocourta-Meyera curve for Mt Trzy Korony Massif. 1– in 1936, 2– in 1987.

Okazało się, że po upływie kilkunastu następnych lat wystąpiło pewne pogorszenie się kondycji lasu. Wyrazem tego jest większy roczny ubytek drzew o 4 szt. i ponad $4 \text{ m}^3/\text{ha}$ niż był w początkowym 3-letnim okresie (1972–1974) oraz mniejszy

jest dorost o 4 szt. i o $0.29 \text{ m}^3/\text{ha}$ (w 1974 r. wynosił on 7 szt. i $0.41 \text{ m}^3/\text{ha}$), a także został nieco obniżony przeciętny okresowy przyrost drewna. Najbardziej wymownym osłabieniem sił vitalnych lasu jest duża zmiana relacji pomiędzy miąższością drzew zamierających i wielkością przyrostu drewna. W 1974 roku przyrost drewna był wyższy od ubytku o $4.62 \text{ m}^3/\text{ha}$, a w roku 1987 jest on większy zaledwie o $0.36 \text{ m}^3/\text{ha}$. Zasadniczy wpływ na to zjawisko mają gatunki iglaste, których ubytek jest znacznie większy niż wynosi dorost liczby i przyrost miąższości drzew (Tab. II). Przyczyną tego zjawiska jest najprawdopodobniej wzrost zanieczyszczeń atmosferycznych (Grodzińska 1980, Sawicka 1988), a także zmniejszenie się opadów atmosferycznych o ponad 110 mm (Barczyk 1986) oraz obniżenie poziomu wód gruntowych, wyrażające się zanikaniem źródeł na obszarze Parku i w jego otulinie (Kostrakiewicz 1991). Gatunki iglaste, a szczególnie jodła, są bardziej wrażliwe na gwałtowne zmiany warunków siedliskowych niż drzewa liściaste i przypuszczalnie dlatego rozpoczęło się zamieranie jodły, która jeszcze niedawno była w Pieninach gatunkiem ekspansywnym.

Podobne zmiany w rozwoju lasu do przekształceń drzewostanów podlegających ochronie ścisłej



Ryc. 3. Zmiany zasobności lasu pod wpływem ubytku drzew i przyrostu drewna w różnych terminach kontrolnych. A– obszar ścisłej ochrony w masywie Trzech Koron, B– zachodni teren Parku, U– ubytek drzew, Z– przyrost drewna.

Changes in the abundance of the forest effected by the loss in trees and increment in timber in different control periods. A– strictly protected area in Mt Trzy Korony Massif, B– western part of the Park, U– loss in trees, Z– increment in timber.

Tabela II. Ubytek i dorost w liczbie i miąższości drzew oraz przyrost drewna na 1 ha w 1 roku w masywie Trzech Koron średni z okresu 1972–1987 r. w rzeczywistych wartościach i procentach.

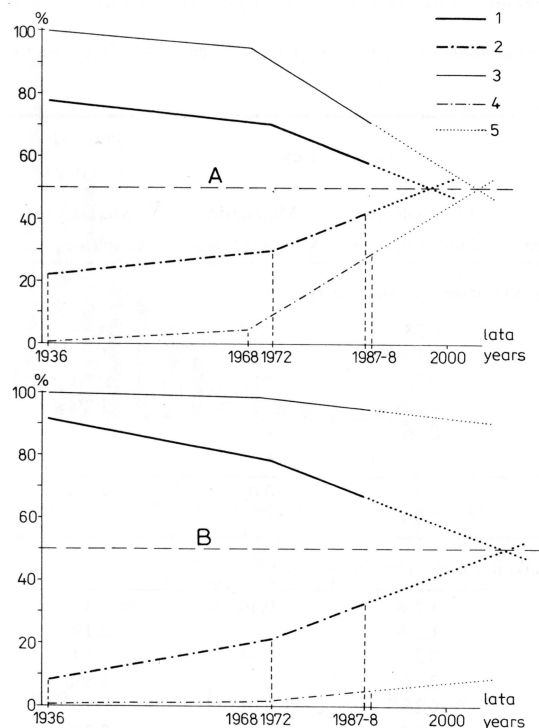
Loss and new growth in the number and volume of trees and the mean timber increment per 1 ha in 1 year in Mt Trzy Korony Massif from 1972–1987 in real values and percentage.

Gatunki drzew Species of trees	Ubytek – Loss		Dorost – New		Przyrost Increment
	Liczba drzew Number of trees	Miąższość Volume of trees	Liczba drzew Number of trees	Miąższość Volume of trees	Miąższość Volume of trees
Gatunki iglaste – Coniferous species					
<i>Abies alba</i> Mill.	8.03 3.4%	5.62 2.1%	0.28 0.1%	0.02 +	4.23 1.5%
<i>Picea excelsa</i> Lam.	2.41 6.2%	0.96 2.1%	0.20 0.5%	0.01 +	0.30 1.3%
<i>Larix</i> sp., <i>Pinus silvestris</i> L.	0.06 +	+ +	0.06 +	+ +	+ +
Razem – Together	10.50 3.7%	6.58 2.2%	0.54 1.9%	0.03 +	4.53 1.5%
Gatunki liściaste – Deciduous species					
<i>Fagus sylvatica</i> L.	1.82 1.4%	0.38 2.2%	1.50 1.2%	0.16 +	2.41 2.1%
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	0.34 1.9%	0.10 0.1%	0.37 2.0%	0.05 +	0.23 1.5%
<i>Tilia</i> sp.	0.17 1.1%	0.01 0.2%	0.26 1.7%	0.01 +	0.10 2.3%
Inne gatunki Other species	0.29 0.2%	0.01 +	0.31 2.6%	0.04 +	0.17 2.4%
Razem – Together	2.58 1.5%	0.50 0.3%	2.44 1.4%	0.26 +	2.91 2.1%
Ogółem – Total	13.08 2.9%	7.08 1.6%	2.98 0.7%	0.29 +	7.44 1.7%

w masywie Trzech Koron, występują także w zachodniej części Parku, która prawie w całości podlega ochronie częściowej. Z archiwalnych materiałów pochodzących z 1937 roku wynika, że na obszarze lasów państwowych w 100% panowały tam gatunki iglaste z ponad 85% udziałem świerka i niespełna 15% udziałem jodły. W większości były to drzewostany sztucznego pochodzenia. Do roku 1950 udział świerka zmniejszył się w nich do około 60%, a jodły zwiększył do ponad 35%. Około 4% zajmowały występujące w domieszce inne gatunki iglaste i liściaste. W 1968 roku występowanie świerka obniżyło się do około 55% udziału, a jodły powiększyło się do 38%. Domieszkowe gatunki iglaste i liściaste osiągnęły przeszło 5%. Zasobność drzewostanów w kolejnych latach inwentaryzacji zmieniła się odpowiednio z

około 100 m³/ha do 220 m³ i 258 m³/ha. Z przeprowadzonych badań (Dziewolski 1987, 1989) wynika, że do roku 1988 udział gatunków iglastych zmniejszył się o ponad 35% w liczbie i o niespełna 8% w miąższości.

Okresowe inwentaryzowanie lasu na stałych powierzchniach próbnych pozwala na stałe kontrolowanie, czy przemiany drzewostanów w obszarach częściowej ochrony są zgodne z naturalnymi przemianami dokonującymi się w obszarach ochrony ścisłej. Można to oceniać na podstawie zależności liniowej, która także pozwala na pewne prognozowanie zmian (Ryc. 4). Duża zbieżność pomiędzy obszarami ścisłej i częściowej ochrony występuje nie tylko w udziale drzew iglastych i liściastych, ale także w ich ubytku i dorocie oraz wielkości przyrostu drewna.



Ryc. 4. Zmiany w udziale drzew iglastych i liściastych w Pienińskim Parku Narodowym. A– w liczbie drzew, B– w miąższości, 1– iglaste i 2– liściaste w ścisłej ochronie masywu Trzech Koron, 3– iglaste i 4– liściaste w ochronie częściowej na zachodnim obszarze Parku, 5– prognoza zrównania się udziału gatunków iglastych z liściastymi.

Changes in the proportion of coniferous and deciduous trees in the Pieniny National Park. A– number of trees, B– volume. 1 – conifers and 2– deciduous trees under strict protection in Mt Trzy Korony Massif, 3– conifers and 4– deciduous trees under partial protection in the western part of the Park, 5– forecast about the equal proportion of coniferous and deciduous tree species.

W zachodniej części Parku w okresie od 1978 do 1988 roku, średnio rocznie ubywało 10 drzew na 1 ha o miąższości blisko 5.5 m^3 . Dorost drzew przekracza 10 szt./ha o łącznej miąższości 0.65 m^3 , a przyrost drewna wynosi $6.63 \text{ m}^3/\text{ha}$. W zachodniej części Parku ubytek drzew w czasie 1 roku był mniejszy o 3 szt. i $1.66 \text{ m}^3/\text{ha}$, dorost większy o ponad 7 szt. i $0.036 \text{ m}^3/\text{ha}$, a przyrost drewna mniejszy o $0.81 \text{ m}^3/\text{ha}$ niż w masywie Trzech Koron (Tab. II). Wynika to z różnicy w składzie gatunkowym i strukturze wieku drzewostanów.

Pewne podobieństwo między zachodnią częścią Parku a obszarem w masywie Trzech Koron zachodzi w relacji pomiędzy miąższością ubytku drzew do wielkości przyrostu drewna. W obydwu przypadkach tylko nieznacznie większy jest przyrost od ubytku. W masywie Trzech Koron nadwyżka ta wynosi $0.36 \text{ m}^3/\text{ha}$, a w zachodniej części Parku $1.21 \text{ m}^3/\text{ha}$. Spowodowało to prawie całkowite zahamowanie zwiększania się zasobności drzewostanów (Ryc. 3).

CHARAKTERYSTYKA CZĘŚCI LASÓW I DOMINUJĄCYCH W PARKU POSTACI DRZEWOSTANÓW

Opracowanie fitosocjologiczne lasów Parku wykonała Pancer-Kotejowa (1973). Zostały w nim wyróżnione trzy zbiorowiska leśne, sześć zespołów roślinnych i kilka podzespołów, a także warianty i facje. Panującymi zespołami zajmującymi olbrzymią większość powierzchni leśnej (Grodzińska i in. 1981) są: buczyna karpacka (*Dentario glandulosae-Fagetum*) i ciepłolubne lasy bukowo-jodłowe i jodłowe (*Carici-Fagetum*).

Zmienność drzewostanów jest znacznie mniejsza od fitosocjologicznego zróżnicowania lasów. W zestawieniu wyników inwentaryzacji lasu przyjęto jego podział według oddzielnie występujących obszarów oraz różnic w składzie gatunkowym drzewostanów. Pierwszy (I) oddzielny obszar obejmuje masyw Trzech Koron, drugi (II) tworzy kompleks leśny Tylka i trzeci (III) lasy w zachodniej części Parku (Ryc. 1). Dla określenia zmienności drzewostanów pod względem składu gatunkowego przyjęto następujące kryteria podziału powierzchni próbnych: z największym udziałem buka (A), z dominacją w składzie gatunkowym jodły (B) i z przeważającym występowaniem świerka (C).

Po zestawieniu wyników inwentaryzacyjnych okazało się, że bardzo duże podobieństwo istnieje pomiędzy obszarem lasów występujących w masywie Trzech Koron i w kompleksie Tylka. Lasy w tych obszarach mają bardzo zbliżony skład gatunkowy z dominacją jodły. Podobne jest w nich zagęszczenie drzew i zbliżone zasobności (Tab. III). Wyraźnie różnią się one obfitością występujących odnowień oraz ich strukturą gatunkową

Tabela III. Przeciętny skład gatunkowy drzewostanów w liczbie drzew (n) i miąższości (v) w trzech obszarach leśnych (1–3) i w najczęściej spotykanych w Pieninach drzewostanów (A–C).

Average specific composition of stands in the number of trees (n) and their volume (v) in three forest areas (1–3) and in more frequent stands occurring in Pieniny (A–C).

Gatunki drzew Species of trees		1	2	3	A	B	C
Gatunki iglaste – Coniferous species							
<i>Abies alba</i> Mill.	n	243	236	164	151	330	49
	v	273	220	160	216	33	17
<i>Picea excelsa</i> Lam.	n	42	40	335	12	81	489
	v	23	32	127	23	48	169
Inne gatunki Other species	n	1	5	37	–	3	63
	v	+	14	23	–	8	38
Razem – Together	n	286	281	536	163	414	601
	v	296	266	310	239	389	224
Gatunki liściaste – Deciduous species							
<i>Fagus sylvatica</i> L.	n	148	156	11	213	67	8
	v	117	183	1	190	38	+
Inne gatunki Other species	n	58	47	122	56	53	156
	v	28	14	11	30	9	14
Razem – Together	n	206	203	133	269	120	164
	v	145	197	12	220	47	14
Ogółem – Total	n	492	484	669	432	534	765
	v	441	463	322	459	436	238
Średnia odległość drzew Mean space between trees [m]		20.3	20.7	14.9	23.1	18.7	13.1
Średnia miąższość 1 drzewa Mean volume for single tree		0.90	0.96	0.48	1.06	0.82	0.31

1– masyw Trzech Koron, 2– kompleks Tylka, 3– zachodnia część Parku, A– z dużym udziałem buka, B– z dominacją jodły, C– z panującym świerkiem.

1– Mt Trzy Korony Massif, 2– Tylka complex, 3– western part of the Park, A– with great proportion of the beech, B– with domination of the fir, C– with the prevailing pine.

(Tab. IV). Zupełnie odmienny typ lasów występuje w zachodniej części Parku. Przeważają tam gatunki iglaste, w których dominuje świerk. Dużo większe w tej części jest zagęszczenie drzew, o wiele niższa zasobność i średnia miąższość jednego drzewa. Świadczy to o przeciętnie niższym ich wieku. O blisko połowę mniej niż na obszarze lasów Tylki i Trzech Koron, występują w zachodniej części Parku odnowienia drzew, choć udział wśród nich gatunków liściastych jest już większy niż w warstwie panującego drzewostanu.

Wśród lasów pienińskich najlepiej zachowaną postacią naturalną są drzewostany z dużym udziałem buka, współpanującą jodłą, mniejszą ilością świerka oraz liczną domieszką wielu innych gatunków. Zwykle charakteryzują się one dużą rozpiętością wieku i luźnym rozmieszczeniem drzew oraz wysoką zasobnością (Tab. III, A). Pod ich osłoną dobrze rozwijają się odnowienia gatunków iglastych i liściastych (Tab. IV, A). Takie drzewostany zachowały się jeszcze na wschodnim obszarze Parku i w kompleksie Tylka.

Tabela IV. Przeciętna liczba nalotu i podrostu na 1 ha i jego struktura gatunkowa w trzech obszarach leśnych (1–3) oraz w wyróżniających się w Pieninach postaci drzewostanów (A-C).

Mean quality of seedlings and undergrowth per 1 ha and its specific structure in three forest areas (1–3) and forms of stands conspicuous in the Pieniny.

Gatunki drzew Species of trees	1	2	3	A	B	C
Ogółem – Total	5174	7400	2908	9358	3409	3030
Gatunki iglaste – Coniferous species						
<i>Abies alba</i> Mill.	75%	33%	39%	43%	63%	26%
<i>Picea excelsa</i> Lam.	8%	5%	37%	4%	13%	48%
Inne gatunki Other species	+	–	+	–	+	1%
Razem – Together	83%	38%	76%	47%	76%	75%
Gatunki liściaste – Deciduous species						
<i>Fagus sylvatica</i> L.	5%	40%	5%	34%	8%	4%
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	6%	19%	8%	15%	9%	9%
<i>Ulmus</i> sp.	1%	–	+	1%	+	+
<i>Tilia</i> sp.	1%	+	+	+	1%	–
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	+	1%	3%	+	2%	2%
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	1%	1%	5%	1%	2%	6%
Inne gatunki Other species	3%	1%	3%	2%	2%	4%
Razem – Together	17%	62%	24%	53%	24%	25%
Ogółem – Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

1– masyw Trzech Koron, 2– kompleks leśny Tylka, 3– zachodnia część Parku, A– z dużym udziałem buka, B– z dominacją jodły, C– z panującym świerkiem.

1– Mt Trzy Korony Massif, 2– Tylka forest complex, 3– western part of the Park, A– with great proportion of the beech, B– with domination of the fir, C– with the prevailing pine.

Drugą często spotykaną odmianę lasów Parku tworzą drzewostany z dominacją jodły i dużo większym niż w buczynach udziałem świerka oraz niewielką ilością buka. Gatunki domieszkowe nie tworzą w nich tak dużej różnorodności jak w buczynach; podobnie wysoka jest zasobność, ale znacznie uboższe występowanie odnowień (Tab. III i IV). Przy wyraźnie zaznaczającym się ustępowaniu gatunków iglastych i rysującym się w ostatnich latach regresem jodły, trudno jest określić czy jodłowe drzewostany reprezentują naturalną odmianę lasów pienińskich, czy też zostały one wtórnie wykształcone na obszarach pierwotnie panujących mieszanych lasów iglasto-liściastych z dominacją buka.

Najbardziej zmienione pod wpływem intensywnego użytkowania i niewłaściwego zagospodarowania są drzewostany z dominacją świerka lub nawet z wyłącznym jego panowaniem. Wiele z nich pochodzi ze sztucznego odnowienia zrębów zupełnych co sprawia, że znaczna ich część posiada małe zróżnicowanie wieku. W drzewostanach z przewagą świerka istnieje największe zagęszczenie drzew, niska jest ich zasobność i miąższość przeciętnego drzewa oraz bardzo mały udział starodrzewi. Odnowienie lasu jest podobnej obfitości jak w jedlinach, ale znacznie różni się składem gatunkowym. Świerk i pewna część jodły pochodzą z naturalnego obsiewu, natomiast większość gatunków liściastych i duża

ilość jodły były przez wiele lat sadzone. W porównaniu z odnowieniami występującymi w buczynach i jedlinach, nadal bardzo mały jest w nich udział jodły, a szczególnie buka (Tab. III i IV).

PODSUMOWANIE

Biocenozy leśne powinny w całym Parku Narodowym, a nie tylko w jego części podlegającej ochronie ścisłej, tworzyć obszar wyłączony spod presji gospodarczej. Dopuszczone wycinanie drzew w lasach podlegających ochronie częściowej i stosowanie w nich pewnych zabiegów hodowlano-pielęgnacyjnych nie oznacza, że mają to być czynności gospodarcze wykonywane w sposób powszechnie znany w leśnictwie. W planowaniu gospodarczym nie można wyznaczać granicy wieku drzew, określać sposobu użytkowania oraz innej ilości pozyskiwania drewna niż to wynika z procesu naturalnej regeneracji drzewostanów. Lasy znajdujące się w ochronie częściowej powinny mieć stworzone podobne warunki odradzania się jak w ochronie ścisłej, z tą tylko różnicą, że drzewa martwe, obumierające lub losowo wyłączone z dalszego rozwoju mogą w nich być wykorzystywane do pozyskiwania surowca drzewnego oraz, że istnieje tam możliwość sztucznego odnawiania lasu tymi gatunkami drzew, które zostały już częściowo lub całkowicie wytepienie.

Przebieg regeneracji lasów w ochronie ścisłej i częściowej powinien być okresowo kontrolowany i poddawany ocenie, w celu uzyskiwania informacji o zachodzących w nich zmianach. Jedynie one powinny być podstawą do ewentualnego korygowania interwencji gospodarczych stosowanych w ochronie częściowej. Każda inna forma prowadzenia lasów podlegających ochronie częściowej będzie tylko efektem bardziej lub mniej udanego hodowania drzewostanów metodami gospodarczymi.

W Pienińskim Parku Narodowym znajdujemy dobre przykłady naturalnej regeneracji lasów, przebiegającej w dużej zgodności na obszarach ścisłej i częściowej ochrony, jak również sposoby uzyskiwania informacji o zmianach w rozwoju lasu i dynamice tego procesu. Można mieć nadzieję, że uzyskane w Parku doświadczenia znajdą szeroko-

kie zrozumienie i będą one wykorzystywane w innych parkach narodowych. Wymaga to jednak opracowania nowej instrukcji zarządzania parków narodowych i rezerwatów oraz innych zasad planowania w nich interwencji gospodarczych.

LITERATURA

- Adamczyk B., Greszta J. 1982. Gleby. (W: K.Zarzycki (red.), *Przyroda Pienin w obliczu zmian.*) — *Studia Naturae ser.B* **30**: 94–112.
- Adamczyk B., Greszta J., Olszowski J. 1980. Mapa typów gleb Pienińskiego Parku Narodowego. — *Ochr.Przyr.* **44**: pod opaską.
- Barczyk G. 1986. Zmiany chemizmu wód leczniczych Szczawnicy na przykładzie źródła „Magdalena”. — *Przeł.Geolog.* **12**: 707–712.
- Birkenmajer K. 1982. Geologia. (W: K.Zarzycki (red.), *Przyroda Pienin w obliczu zmian.*) — *Studia Naturae ser.B* **30**: 32–52.
- Dziewolski J. 1972. Naturalne zmiany struktury wybranych drzewostanów Pienińskiego Parku Narodowego w okresie 32 lat (1936–1968). — *Ochr.Przyr.* **37**: 263–283.
- Dziewolski J. 1980a. Zmiana struktury i wielkości zasobów lasu w rezerwacie ścisłym w masywie Trzech Koron w Pieninach w okresie 1936–1972. — *Ochr.Przyr.* **43**: 129–156.
- Dziewolski J. 1980b. Statystyczno-matematyczna metoda inwentaryzacji drzewostanów na przykładzie rezerwatu ścisłego w masywie Trzech Koron w Pieninach w latach 1972 i 1974. — *Ochr.Przyr.* **43**: 157–187.
- Dziewolski J. 1987. Zmiany struktury drzewostanów w zachodniej części Pienińskiego Parku Narodowego. — *Ochr.Przyr.* **45**: 131–156.
- Dziewolski J. 1988. Naturalny rozwój drzewostanów Pienińskiego Parku Narodowego w czasie 51 lat (1932–1987). — *Ochr.Przyr.* **49**: 111–128.
- Dziewolski J. 1989. Koncepcja zagospodarowania Pienińskiego Parku Narodowego. — *Parki Nar.Rez.Przyr.* **9**(1): 51–58.
- Dziewolski J. 1992a. Rozwój drzewostanów na zachodnim obszarze Pienińskiego Parku Narodowego w okresie 20 lat (1968–1988). — *Ochr.Przyr.* **50**: 109–127.
- Dziewolski J. 1992b. Zastosowanie inwentaryzacji lasu na przykładzie wybranych terenów Pienińskiego Parku Narodowego. — *Chrońmy Przyr.Ojcz.* **4**: 16–30.
- Dziewolski J., Rutkowski B. 1987. Ubytek, dorost i przyrost w rezerwacie leśnym pod Trzema Koronami w Pieninach. — *Sylwan* **7**: 25–33.
- Grodzińska K. 1980. Zanieczyszczenia polskich parków narodowych metalami ciężkimi. — *Ochr.Przyr.* **43**: 9–27.
- Grodzińska K., Jasiewicz A., Pancer-Kotejowa E., Zarzycki K. 1982. Mapa zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku

- Narodowego. (W: K.Zarzycki (red.), *Przyroda Pienin w obliczu zmian.*) — *Studia Naturae ser.B* **30**: pod opaską.
- Kostrakiewicz L. 1991. Przemiany stosunków krynologicznych na terenie Pienińskiego Parku Narodowego i strefy otulinowej. *Parki Nar.Rez.Przyr.* **3,4**: 187–194.
- Niemirowski M. 1982. Położenie i ukształtowanie (W: K.Zarzycki (red.), *Przyroda Pienin w obliczu zmian.*) — *Studia Naturae ser.B* **30**: 17–31.
- Pancer-Kotejowa E. 1973. Zbiorowiska leśne Pienińskiego Parku Narodowego. — *Fragm.Flor.Geobot.* **2**: 197–258.
- Rutkowski B. 1967. Rozkład pierśnic według krzywej frekwencji Liocourta i Meyera. — *Zesz.Nauk. WSR w Krakowie, Ser. Leśna* **3**: 1–20.
- Sawicka E. 1988. Zawartość siarki ogólnej w organach asymilacyjnych wybranych gatunków roślin na terenie Pienińskiego Parku Narodowego. — *Ochr.Przyr.* **49**: 101–109.
- Smólski S. 1960. Pieniński Park Narodowy. ZOP-PAN, Kraków, ss. 272.

SUMMARY

For many years now the Pieniny have been affected by strong anthropogenic pressure, which led to the deformation of features of primary stands. On a part of the territories National Park was established, its area was extended up to 2230 ha in 1955. The present limits of the Park include both state and non-state properties (Fig. 1).

Results of measurements for all the trees in the whole forest area from 1936 have been preserved for the part of the forest which has been under strict protection since the Park was established (Fig.1-I). In 1972 in the same area measurements on trees were taken by means of the statistical-mathematical method of cataloguing the forest in permanent circular sample areas. Subsequent control measurements on trees in the same sample areas were made in 1974 and 1987.

Results of forest cataloguing from 1936, 1972, and 1987, which present the trend and scope of changes in the specific composition of the forest

during the process of its natural regeneration were given in Table I. The specific composition of the forest is conspicuous for the retreat of coniferous species, especially the pine, in favour of a due increase in proportion of deciduous species. During that period the structure of tree volume increased markedly (Fig. 2). The modification of stands heads towards a greater diversification in their age and volume.

In 1972 to 1987 the intensity of tree extinction (loss), the number of young generation, which exceeds the limit of breast-height measurements (new growth), and the quantity of mean periodical increment value of timber were measured (Tab. II). At the beginning of this period (1972–74) the loss in trees was smaller (9 specimens and 3 m³/ha), the new growth was greater (7 specimens/ha) and an adequate increment in timber (7.64 m³/ha). In 1974 the relation between the timber loss and timber increment was much more favourable than it was in 1987. This caused almost complete inhibition of the restored abundance of stands. The reason for this lies, probably, in increased atmospheric pollution and aggravated state of water balance.

Similar studies were made in forests located in the western part of the Park, which are mostly under partial protection. Results of studies allowed for comparison of changes occurring under strict and partial protection (Fig. 3, 4). They are greatly convergent, which proves that the economic interference in the forests under partial protection is appropriate.

In 1989 the number of sample areas increased up to 70% state areas in the Park. Results obtained in this way helped to describe the specific composition of forests in three separate forest complexes (I,II,III) and present variability in dominant stands (A,B,C) and abundance in the specific composition of regenerated forests (Fig. 1 and Tab. III,IV).