

Zarastanie polan reglowych w polskich Karpatach w świetle istniejących badań

Overgrowing of montane glades in the Polish Carpathians in the light of the existing research

NATALIA TOKARCZYK

*Institut Geografii i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytet Jagielloński
30–387 Kraków, ul. Gronostajowa 7
e-mail: n.tokarczyk@uj.edu.pl*

Słowa kluczowe: polany reglowe, wkraczanie lasu, zmiany powierzchni, polskie Karpaty.

Polany reglowe, jako zbiorowiska seminaturalne, podlegają systematycznej sukcesji wtórnej w następstwie zaprzestania ich użytkowania. W polskich Karpatach proces ten szczególnie się nasilił w ostatnich dekadach, a powierzchnia polan uległa znacznej redukcji. Wkraczanie lasu na górskie polany niesie ze sobą wiele negatywnych skutków, powodując między innymi zmiany w strukturze oraz funkcjonowaniu środowiska. Poznanie dynamiki i mechanizmów tego procesu jest więc niezwykle istotne. Problematykę zarastania polan podejmują od wielu lat specjaliści z zakresu botaniki, ekologii, leśnictwa, geoekologii, GIS i teledetekcji oraz ochrony przyrody. Opracowania różnią się między sobą ze względu na skalę przestrzenną, zakres tematyczny i stosowane metody. Niniejszy artykuł stanowi przegląd badań dotyczących zarastania polan reglowych w polskich Karpatach.

Wstęp

Układy przyrodnicze utworzone na skutek działalności człowieka cechują się często dużą niestabilnością (Zarzycki, Kaźmierczakowa 2006). Do takich układów należą seminaturalne zbiorowiska łąkowe, których geneza związana jest z tradycyjnym, ekstensywnym użytkowaniem. Po wyłączeniu czynnika stabilizującego w postaci wykaszania lub wypasu rozpoczyna się proces wtórnej sukcesji, zmierzający do odtworzenia klimaksowych zbiorowisk leśnych (Michalik 1986). Jednym z końcowych etapów tego procesu jest wkraczanie roślinności drzewiastej, powodujące zmniejszenie się powierzchni zbiorowisk łąkowych.

W polskich Karpatach seminaturalne łąki występują powszechnie poniżej granicy rolno-leśnej. Wykształciły się także na licznych polanach reglowych. W piśmiennictwie naukowym terminy łąka i polna reglowa bywają czasem stosowane zamiennie. Należy jednak podkreślić, że nie są to pojęcia tożsame, gdyż należą do różnych kategorii terminologicznych, a do ich definiowania przyjmuje się inne kryteria. Terminem łąka określa się zbiorowiska roślinne tworzone przez trwałe rośliny zielne, ze znacznym udziałem traw, o strukturze i składzie gatunkowym uwarunkowanym użytkowaniem kośno-pastwiskowym (Grynja 1995; Szweykowska, Szweykowski 2003). Polana definiowana jest natomiast jako wolny od roślin-

ności drzewiastej fragment lasu, porośnięty roślinami zielnymi (Łabno 2006). Pierwotnie słowo polana posiadało też szersze znaczenie. W ten sposób określano wszystkie tereny wewnątrz lasu – wykarczowane i zagospodarowane przez człowieka – często pod uprawę (Flizak 1966). Tak więc, o ile poprawne jest mówienie o łąkach porastających polany reglowe, o tyle nie ma żadnych podstaw, aby w odniesieniu do zbiorowisk łąkowych występujących w strefie rolnej wsi używać określenia polana.

W ciągu kilku minionych dekad powierzchnia seminaturalnych łąk w polskich Karpatach uległa znacznemu zmniejszeniu (Zarzycki, Korzeniak 2013). Zjawisko to związane jest przede wszystkim ze stopniowym porzucaniem tradycyjnej gospodarki rolno-hodowlanej, które w ostatnich latach, na skutek przemian społeczno-ekonomicznych, stało się szczególnie częste. Odrębny przypadek stanowią łąki położone w Bieszczadach oraz w Beskidzie Niskim, gdzie nasilenie sukcesji lasu miało bezpośredni związek z wysiedleniem z tych terenów ludności ukraińskiej, bojkowskiej i łemkowskiej po II wojnie światowej (Lach 1975, Soja 2001, Wolski 2007). Zaprzestanie użytkowania nastąpiło tam gwałtownie, a procesy sukcesji objęły bardzo duże obszary. Wiele tamtejszych polan zostało zalesionych gatunkami iglastymi – świerkiem, modrzewiem i sosną (Kucharzyk, Augustyn 2010). Jeszcze inaczej sytuacja wyglądała w przypadku niektórych polan położonych na terenach objętych ochroną. Po utworzeniu parków narodowych, znalazły się one w obszarze ochrony ścisłej, co wiązało się z zaprzestaniem wypasu i koszenia, a w konsekwencji z ich powolnym zarastaniem – jak na przykład w Tatrach (Ciurzycki 2004c).

O ile zbiorowiska naturalne niewątpliwie zasługują na ochronę, o tyle w przypadku polan reglowych poglądy co do potrzeby ich utrzymania zmieniały się wraz z upływem czasu i wciąż budzą wiele kontrowersji. Obecnie dostrzega się ich walor przyrodniczy, zwłaszcza ze względu na wysoką różnorodność gatunkową i biocenotyczną. W latach 80. XX wieku w Pienińskim Parku Narodowym powstał pierwszy w Polsce

plan zabiegów ochronnych dla zbiorowisk łąkowych (Zarzycki, Korzeniak 2013). Duży nacisk na zachowanie polan kładzie się także w Tatrzańskim, Gorczańskim i Babiogórskim Parku Narodowym. Mniejsze znaczenie przypisuje się im w Bieszczadzkim i Magurskim Parku Narodowym – z uwagi na istnienie bardziej cennych zbiorowisk łąkowych poniżej granicy rolno-leśnej – na gruntach porolnych dawnych wsi, a w przypadku Bieszczadów – także powyżej górnej granicy lasu (Kucharzyk, Augustyn 2010). Poznanie dynamiki wkraczania roślin drzewiastych na nieużytkowane polany oraz czynników warunkujących przebieg tego procesu ma więc kluczowe znaczenie przy wyborze skutecznych metod ochrony. Niniejszy artykuł stanowi przegląd opracowań dotyczących zarastania polan reglowych w polskich Karpatach. Podjęto także próbę usystematyzowania i porównania informacji na temat tempa tego procesu oraz składu gatunkowego, struktury wiekowej i przestrzennej odnowień w różnych obszarach badawczych.

Badania nad zarastaniem polan reglowych w ujęciu regionalnym

Prace dotyczące przemian zbiorowisk polan reglowych na skutek zaniechania ich użytkowania są w polskim piśmiennictwie naukowym stosunkowo liczne (m.in. Filipek, Dąbrowska 1978; Michalik 1990; Bodziarczyk i in. 1992; Zarzycki, Korzeniak 1992; Korzeniak 1997; Zarzycki 1999, 2006 Witkowska-Żuk, Ciurzycki 2000; Witkowska-Żuk i in. 2002; Bodziarczyk, Drajewicz 2006; Zarzycki, Kaźmierczakowa 2006; Wesołowska 2009). Większość z nich skupia się jednak na roślinności zielnej. Zdecydowanie mniej uwagi poświęca się wkraczaniu na nieużytkowane polany roślinności drzewiastej. Pierwsze prace z tego zakresu pochodzą z połowy lat 80. i początku lat 90. XX wieku (Dziewolski 1985; Michalik 1990; Bartoszek i in. 1990). Wszystkie wymienione w dalszym tekście badania prowadzono na polanach położonych w parkach narodowych lub w ich sąsiedztwie.

Największa liczba prac dotyczy polan tatrzańskich. Dziewolski (1985) dokonał charakterystyki przestrzennego rozmieszczenia oraz dynamiki wzrostu odnowień świerkowych na polanach w rejonie Doliny Olczyńskiej, Małego i Wielkiego Kopiańca, Kop Sołtyśkich oraz Doliny Waksmundzkiej i Pańszczycy. Mirek i Holeksa (2003) badali z kolei wkraczanie świerka na polany tatrzańskie w zależności od warunków fitocenotycznych. Kompleksowe studia na 30 górnoreglaowych polanach prowadził Ciurzycki (2004a, b; 2005). Autor ten przedstawił rozmieszczenie naturalnych odnowień oraz opisał dynamikę wkraczania świerka w zależności od wielkości i kształtu polan, a także ich związek z długością odłogowania. Wykorzystując analizy statystyczne określił również wpływ cech położenia polan i warunków środowiskowych na dynamikę wkraczania świerka (m.in. wysokość n.p.m., nachylenie, ekspozycja, odległość od najbliższego drzewostanu, typ zbiorowiska roślinnego). Ponadto, poddał on analizie relacje pomiędzy stopniem pokrycia powierzchni przez świerki a ich średnią wysokością oraz liczebnością. Próbę określenia wpływu wysokości n.p.m., ekspozycji, nachylenia i kształtu granicy polan na dynamikę zarastania 89 polan tatrzańskich podjął także Bukowski (2009). W wyniku wielopoziomowych analiz statystycznych autor ten stworzył model zarastania polan tatrzańskich (Bukowski 2013).

Stosunkowo liczne badania prowadzone były na obszarze Pienińskiego Parku Narodowego. Od niemal 30 lat obserwuje się tempo sukcesji leśnej na dwóch śródleśnych polanach – Ligarki i Łazek Niżni – znajdujących się w strefie ochrony ścisłej. Na podstawie szczegółowych pomiarów drzew i krzewów z lat 1988 i 1995 określono stopień zaawansowania sukcesji oraz rolę poszczególnych gatunków w zarastaniu obu polan (Bartoszek i in. 1990; Bodziarczyk i in. 1999). Jednocześnie prowadzone są tam badania nad przemianami roślinności zielnej (m.in. Bodziarczyk i in. 1992; Bodziarczyk, Drajewicz 2006). W 2010 roku, na skutek pomyłki podczas realizacji zadań ochronnych, wykoszono polanę Ligarki.

Z perspektywy całego okresu badań zaburzenie to miało jednak charakter epizodu, który nie wpłynął znacząco na kierunek sukcesji (Bodziarczyk i in. 2013). Badania naukowe realizowane były również na innych polanach pienińskich, lecz pod kątem nieco innych zagadnień. Frączek (1997) przedstawiła stan roślinności drzewiastej w obrębie polany Kurnikówka. Zbadała także, czy osobniki najliczniej wkraczających gatunków pochodzą z nasion, czy pojawiają się na skutek rozmnażania wegetatywnego. Z kolei Kuchnicka (1998) scharakteryzowała skład gatunkowy oraz obfitość występowania drzew i krzewów wkraczających na 11 polan w Pieninkach.

Sukcesją wtórną w Gorczańskim Parku Narodowym zajmował się Michalik (1990). Na górnoreglaowej polanie Czoło autor ten wyróżnił kolejne fazy sukcesji prowadzącej od zbiorowisk łąkowych do klimaksowego zbiorowiska leśnego. Bazując na obserwacjach dokonanych po 20 latach od zaprzestania użytkowania oszacował również czas konieczny do całkowitego zarośnięcia polany przez borówczyska z młodnikiem świerkowym. Na podstawie archiwalnych i współczesnych zdjęć lotniczych określone zostały zmiany powierzchni polan w rejonie Kudłonia i Jaworzyny Kamienickiej; analiza obejmowała okres minionego półwiecza (Wężyk, Pyrkosz 1999; Wężyk 2006). Podobne badania zmian powierzchni polan prowadziła w reglu górnym, w Gorcach Tokarczyk (2012). Autorka określiła ponadto skład gatunkowy i strukturę wiekową odnowień oraz stopień zarośnięcia 46 polan (Tokarczyk 2013). Dokonała także klasyfikacji sposobów wkraczania roślinności drzewiastej.

W pozostałych parkach narodowych badania były nieliczne. Analizą zarastania polan w Bieszczadzkim Parku Narodowym zajmowali się Kucharzyk i Augustyn (2010). Autorzy, wykorzystując analizę wieloczynnikową, podjęli próbę stworzenia statystycznego modelu trwałości polan reglaowych oraz określenia czynników wpływających na tempo sukcesji lasu. Z kolei zmiany powierzchni kilku wybranych polan w masywie Babiej Góry ba-

dały na podstawie archiwalnych zdjęć lotniczych Ostapowicz i Szablowska-Midor (2005). Nieliczne polany reglowe w Magurskim Parku Narodowym nie były jeszcze przedmiotem badań (znaczną ich liczbą zarosła lub została zalesiona po wysiedleniu ludności). Na uwagę zasługują natomiast trzy prace dotyczące sukcesji lasu na gruntach porolnych – w tym łąkach dolnoregłowych. Mimo iż badania prowadzone były na obszarach położonych poniżej granicy rolno-leśnej, wnoszą one wiele istotnych informacji, także w odniesieniu do polan reglowych. Zajdel (1997), prowadząc obserwacje na terenie dawnej wsi Ciechania, wyróżnił cztery schematy sukcesji: na żyznych terasach nad potokami, na zboczach o ekspozycji północno-wschodniej, na zboczach o ekspozycji południowo-zachodniej oraz na wierzchowinach. Badania nad sukcesją lasu na opuszczonych gruntach w Świerzowej Ruskiej prowadziły Frączek i Zborowska (2010). W oparciu o istniejące dane oraz własne badania, autorki dokonały podziału powierzchni badawczej na cztery kategorie zbiorowisk: stare lasy, młode lasy (zalesienia), stadia sukcesji leśnej oraz łąki. Szczegółowo zinventaryzowały także roślinność drzewiastą na wyznaczonych powierzchniach próbnych. Szwagrzyk z zespołem (2004) oceniali natomiast rolę różnych sposobów rozsiewania nasion oraz odległości od granicy lasu w procesie sukcesji na terenie opuszczonych wsi Wilsznia i Olchowiec, położonych w sąsiedztwie Magurskiego Parku Narodowego.

Zmiany powierzchni polan w poszczególnych regionach

Prace dotyczące zmian powierzchni polan w polskiej części Karpat obejmują różne okresy, przez co ich wyniki trudno w sposób bezpośredni ze sobą porównywać. Wątpliwości co do jakości tego typu zestawień może wzbudzać także różna metodyka stosowana przez autorów, szczególnie na poziomie rozróżniania kategorii: las i polana. Niemniej jednak, bazując na danych publikowanych dla różnych obszarów, można obliczyć, jaki procent powierzchni

polan uległ zmianom w poszczególnych okresach. Wielkość obserwowanych zmian jest najczęściej uzależniona od długości analizowanego okresu. Wydaje się więc, że lepszym wskaźnikiem do porównań jest w tym przypadku średnie roczne tempo zmian powierzchni polan (tab. 1). W większości przypadków jego wzrost wskazuje na moment zaprzestania użytkowania poszczególnych polan.

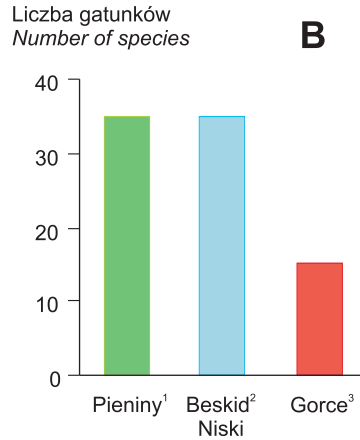
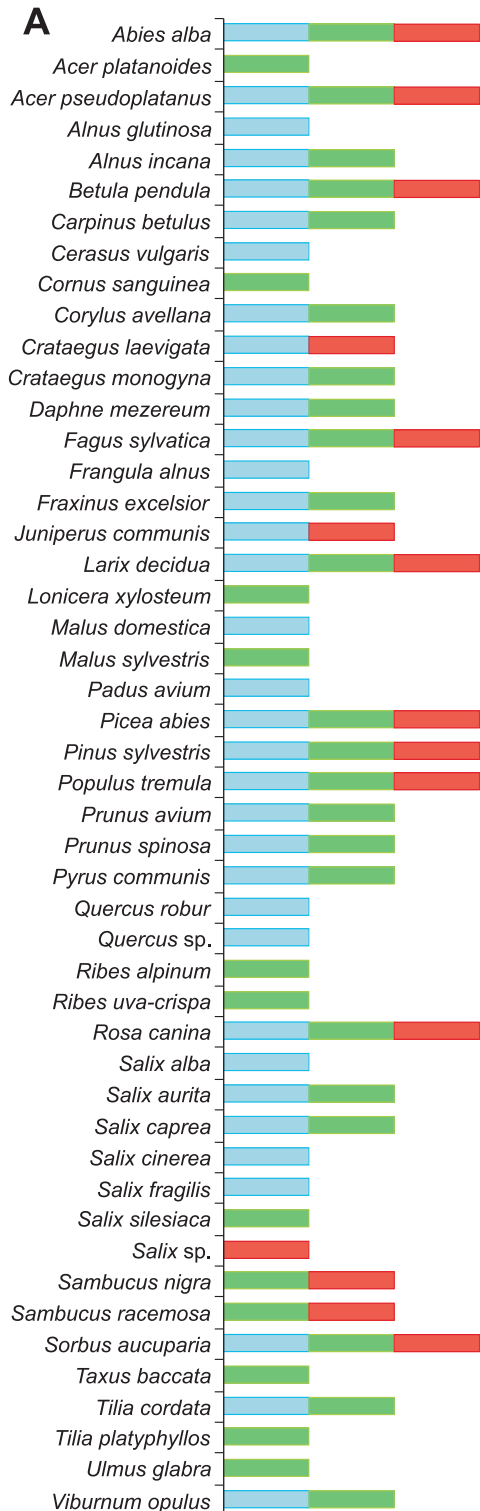
Duże zmiany powierzchni polan wystąpiły na przestrzeni lat 1977–1998 na północnym skłonie Babiej Góry, zwłaszcza w przypadku polany Sulowa Cyrhel, której powierzchnia zmniejszyła się o 53% (Ostapowicz, Szablowska-Midor 2005). Tempo zmian nie było jednak równomierne w całym analizowanym okresie – szczególnie wysokie wartości osiągało w latach 1993–1998. Z kolei polany na skłonie południowym cechowały się najniższym średnim rocznym tempem zmian, co wynikało prawdopodobnie z dłuższego okresu ich użytkowania. Bardzo duże zmiany powierzchni zaszły również na górnoregłowych polanach w Tatrach, gdzie stopień zarośnięcia poszczególnych polan w 1994 roku wahał się od 2,6 do 91,7% ich powierzchni z 1977 roku (Ciurzycki 2004a). Intensywną dynamikę zmian po 1977 roku potwierdzają też badania Bukowskiego (2009). Powierzchnia szybko zmniejszała się także w przypadku polany Łazek Niżni w Pieninach (Bodziarczyk i in. 1999). Można jednak zauważyć, że tempo zmian było zdecydowanie większe w okresie 1937–1988 niż w latach 1988–1995. Odwrotny trend dotyczył polany Ligarki, w przypadku której zmiany zachodziły szybciej po 1988 roku. Intensywność procesu zarastania zmieniała się wraz z upływem czasu także w przypadku polan bieszczadzkich (Kucharzyk, Augustyn 2010). Średnie roczne tempo zmian ich powierzchni w okresie od 1886 do 1969 roku było stosunkowo wolne. Proces zarastania przybrał na sile w latach 1969–1994, co było bezpośrednio wynikiem powojennych wysiedleń. Należy jednak pamiętać, że w dokonujących się zmianach powierzchni polan bieszczadzkich dużą rolę odegrały także sztuczne nasadzenia. W przypadku polan gorcezańskich, podobnie jak w masy-

Tab. 1. Średnie roczne tempo zmian powierzchni polan w poszczególnych okresach
Table 1. Average annual rate of change in the area of montane glades in particular periods of time

Obszar badań <i>Study area</i>	Liczba polan <i>No. of glades</i>	Lata <i>Years</i>	Średnie roczne tempo zmian powierzchni polan [%] <i>Average annual rate of change in the area of montane glades [%]</i>		Autorzy <i>Authors</i>
			w poszczególnych latach <i>in particular years</i>	w całym okresie badawczym <i>over the entire study period</i>	
Babia Góra	skłon N	1977–1983	-1,9		Ostapowicz, Szablowska- Midor 2005
		3 1983–1993	-0,8	-1,6	
		1993–1998	-3,5		
	skłon S	3 1965–1977	-0,5	-0,3	
		1977–1998	-0,1		
Bieszczady	113	1886–1969	-0,5		Kucharzyk, Augustyn 2010
		1969–1994	-1,8	-0,6	
		1994–2004	-1,6		
Gorce	1 51 31	1963–1982	-1,1	-1,1	Michalik 1990
		1954–1997	-0,5	-0,5	Wężyk, Pyrkosz 1999
		1954–2003	-0,7	-0,7	Tokarczyk 2012
Pieniny	Ligarki	1 1937–1988	-0,8	-0,9	Bodziarczyk i in. 1999
		1988–1995	-1,7		
	Łazek Niżny	1 1937–1988	-1,7	-1,6	
		1988–1995	-0,4		
Tatry	30	1977–1994	-2,4	-2,4	Ciurzycki 2004a
		1955–1977	-0,7		
	89	1977–2004	-1,3	-0,9	Bukowski 2009

wie Babiej Góry, zaznacza się regionalne zróżnicowanie tempa procesu zarastania. Kurczenie się zasięgów polan w analizowanych okresach było nieco wolniejsze w rejonie Kudłonia niż w pozostałej części Gorców (Wężyk, Pyrkosz 1999; Tokarczyk 2012). Największe zmiany zaszły natomiast na polanach, które tworzyły duże kompleksy. Tam też doszło do silnej fragmentacji powierzchni na skutek sukcesji (Tokarczyk 2012). Intensywne wkraczanie lasu nastąpiło na polanie Czoło, która – zgodnie z prognozami Michalika (1990) – całkowicie zarosła lasem.

Jak wskazują liczne badania, tempo wkraczania roślin drzewiastych na polany maleje wraz z długością ich odłogowania (Bartoszek i in. 1990; Frączek 1997; Ciurzycki 2004a; Kucharzyk, Augustyn 2010). Ma to prawdopodobnie związek z pogarszającymi się warunkami do pojawiania się siewek na skutek nagromadzenia materii organicznej w górnych warstwach gleby oraz konkurencji ze strony wysokich bylin (Kinasz 1976). Wyjątek stanowią drzewa i krzewy rozmnażające się wegetatywnie (Frączek 1997).



Ryc. 1. A: Gatunki drzew i krzewów wkraczających na polany reglaowe wybranych regionów w polskiej części Karpat; B: Łączna liczba gatunków wkraczających w danym regionie (¹ Bartoszek i in. 1990; Frączek 1997; Kuchnicka 1998; Bodziarczyk i in. 1999; ² Zajdel 1997; Szwagrzyk i in. 2004; Frączek, Zborowska 2010; ³ Tokarczyk 2013)

Fig. 1. A: Tree and shrub species encroaching on montane glades in selected regions of the Polish Carpathians; B: Total number of species encroaching in particular region (¹ Bartoszek et al. 1990; Frączek 1997; Kuchnicka 1998; Bodziarczyk et al. 1999; ² Zajdel 1997; Szwagrzyk et al. 2004; Frączek, Zborowska 2010; ³ Tokarczyk 2013)

Skład gatunkowy odnowień

Przebieg procesu zarastania w dużej mierze uwarunkowany jest potencjałem reprodukcyjnym oraz amplitudą ekologiczną gatunków najliczniej wkraczających, a te z kolei zależą często od składu gatunkowego sąsiednich drzewostanów oraz warunków siedliskowych na polanach. Dokładną charakterystykę składu gatunkowego odnowień można odnaleźć tylko w kilku pracach (Bartoszek i in. 1990; Frączek 1997; Zajdel 1997; Kuchnicka 1998, Bodziarczyk i in. 1999; Szwagrzyk i in. 2004; Frączek, Zborowska 2010; Tokarczyk 2013), co ogranicza możliwość dokonywania rzetelnych porównań. Ponadto, niektóre badania skupiają się wyłącznie na ekspansji jednego, dominującego gatunku, na przykład świerka (Dziewolski 1985; Michalik 1990; Ciurzycki 2004a, b, 2005).

Na podstawie dostępnych opracowań stwierdzono wkraczanie łącznie 48 gatunków drzew i krzewów (ryc. 1). Na polanach tatrzańskich obsiewał się głównie świerk *Picea abies* (Dziewolski 1985; Ciurzycki 2004a, b, 2005). Intensywnie wkraczał on także na polany w Gorcach – szczególnie w reglu górnym (Michalik 1990) (ryc. 2). Często towarzyszyły mu jednak inne gatunki – głównie wierzby (śląska *Salix silesiaca*, iwa *Salix caprea*, uszata *Salix aurita*), jarząb pospolity *Sorbus aucuparia* i buk *Fagus sylvatica* (Tokarczyk 2013). Dużym bogactwem gatunkowym wkraczających drzew i krzewów cechowały się polany pienińskie (Bartoszek i in. 1990; Frączek 1997; Kuchnicka 1998; Bodziarczyk i in. 1999). Na bardziej rozległych polanach, jak na przykład Kurnikówka, duży udział w zarastaniu miały gatunki lekkonasienne – głównie wierzby i osika *Populus tremula*, przy czym, co ciekawe, w większości przypadków nie rozmnażały się one z nasion, lecz wegetatywnie (Frączek

1997). Inaczej sytuacja wyglądała na mniejszych, izolowanych polanach, gdzie ilościowo przeważały jawor *Acer pseudoplatanus* i leszczyna pospolita *Corylus avellana*, niebędące gatunkami pionierskimi ani klimaksowymi (Bartoszek i in. 1990; Kuchnicka 1998; Bodziarczyk i in. 1999). Podobnych obserwacji dokonał w Beskidzie Niskim Szwagryk zespołem (2004). Jest to o tyle interesujące, że zgodnie z klasyczną teorią sukcesji należałoby w pierwszej kolejności oczekiwać na polanach drzew lekkonasienych, reprezentujących we wtórnej sukcesji lasu typowy element pionierski (Bartoszek i in. 1990). Zdaniem Bodziarczyka i Drajewicza (2006) nieregularne koszenie polan w końcowej fazie ich użytkowania doprowadziło do zagęszczenia runi i nagromadzenia nekromasy, co uniemożliwiło kiełkowanie i wzrost pionierskich gatunków drzewiastych. Tym sposobem miejsce jednego z podstawowych ogniw sukcesji zajęły gatunki postpionierskie.



Ryc. 2. Sukcesja lasu na polanie Gorce Młynieński (Gorce) (czerwiec 2011 r., fot. N. Tokarczyk)
Fig. 2. Forest succession on the Gorce Młynieński glade (Gorce Mts.) (June 2011, photo by N. Tokarczyk)

Liczne gatunki roślin drzewiastych wkraczały również na opuszczone grunty porolne w Beskidzie Niskim (Zajdel 1997; Szwagrzyk i in. 2004; Frączek, Zborowska 2010). Do najbardziej ekspansywnych należały: tarnina *Prunus spinosa*, wierzba, jałowiec *Juniperus communis*, leszczyna i kruszyna pospolita *Frangula alnus*. Wysoki udział sosny *Pinus sylvestris*, brzozy *Betula pendula* i modrzewia *Larix decidua* był wynikiem powojennej akcji zalesieniowej, a buka i jodły *Abies alba* – świadczył o powolnej regeneracji buczyn (Frączek, Zborowska 2010). W sukcesji na bieszczadzkich polanach dominowały natomiast buk i jawor, a w niższych położeniach także brzoza i olsza szara *Alnus incana* (Kucharzyk, Augustyn 2010). Co ciekawe, olsza szara nie odgrywała aż tak ważnej roli w sukcesji wtórnej w sąsiednim Beskidzie Niskim (Frączek, Zborowska 2010).

Struktura wiekowa odnowień

W charakterystyce procesu zarastania ważną rolę odgrywa aktualny wiek drzew i krzewów porastających polany. Na jego podstawie można w większości przypadków określić, od jak dawna polana jest nieużytkowana, choć niektóre starsze drzewa mogły rosnąć na polanach dużo wcześniej. Struktura wiekowa roślin drzewiastych w obrębie polan świadczy także o dynamice procesu zarastania. Dla przykładu, przewaga starszych osobników w zbliżonym wieku przy niewielkim udziale pokolenia najmłodszego sugeruje, że intensywny proces wkraczania nastąpił zaraz po zaprzestaniu wykaszania i wypasu. Z kolei jeśli dominują osobniki młode, można przypuszczać, że polana jest odłogowana od niedawna lub że dopiero po pewnym czasie wytworzyły się warunki korzystne do wkraczania roślin drzewiastych.

Dokładne określenie wieku drzew w sposób nieinwazyjny jest u większości gatunków trudne, a nawet niemożliwe (Tkaczyk, Tomusiak 2013). Jeszcze bardziej skomplikowane jest oznaczanie wieku krzewów. W badaniach pro-

cesu zarastania polan reglowych prowadzonych w polskich Karpatach większość autorów nie określała wieku wkraczających osobników drzewiastych. Jedynie Dziewolski (1985) ustalił, że w momencie prowadzenia przez niego badań wiek większości świerków na polanach tatrzańskich wynosił od 1 do 15 lat. Starszych świerków, w wieku do 25 lat, było około 20%. Zatem pierwsze drzewa pojawiły się niedługo po zaprzestaniu użytkowania polan, a sukcesja nasiliła się po 1970 roku. Pozostali autorzy kwalifikowali wkraczające drzewa i krzewy do odpowiednich klas wysokości lub grubości (u wyższych drzew pomiar pierśnicy), co w sposób pośredni mogło mówić o ich wieku i dynamice. Ciurzycki (2004a), porównując wyniki swoich badań z opisem odnowień na polanach tatrzańskich w początkowym okresie sukcesji (Dziewolski 1985), zauważył, że ich powierzchnia wzrosła tylko nieznacznie – bardziej na drodze wzrostu istniejących drzew niż przez przybywanie nowych osobników (nieliczne osobniki o wysokości 0,5–2 m przy dominacji osobników > 5 m). Dużą liczebność świerków o wysokości < 0,5 m autor tłumaczył naturalną strukturą wieku, gdzie potomstwa jest dużo, ale tylko nieliczne osiągnęły wiek dojrzały. Duże zróżnicowanie wiekowe drzew i krzewów zaobserwowano na polanach w Gorcach (Tokarczyk 2013). W rejonie Kudłonia oraz na grzbiecie odchodzącym na południe od Turbacza dominowały osobniki młode, co może świadczyć o krótszym okresie odłogowania położonych tam polan. Jednocześnie duża liczba osobników młodych wskazuje na szybkie tempo zachodzącej tam obecnie sukcesji (ryc. 3).

Analiza rozkładu wysokości drzew i krzewów na polanach Łazek Niżni i Ligarki w Piecinach (Bartoszek i in. 1990; Bodziarczyk i in. 1999) prowadzi właściwie do tych samych wniosków, co analiza średniego rocznego tempa zmian powierzchni tych polan. Wynika z niej, że tempo sukcesji na polanie Łazek Niżni nieco zmalało, podczas gdy na polanie Ligarki proces ten miał charakter bardziej dynamiczny. Inne analizy wysokości drzew i krzewów –

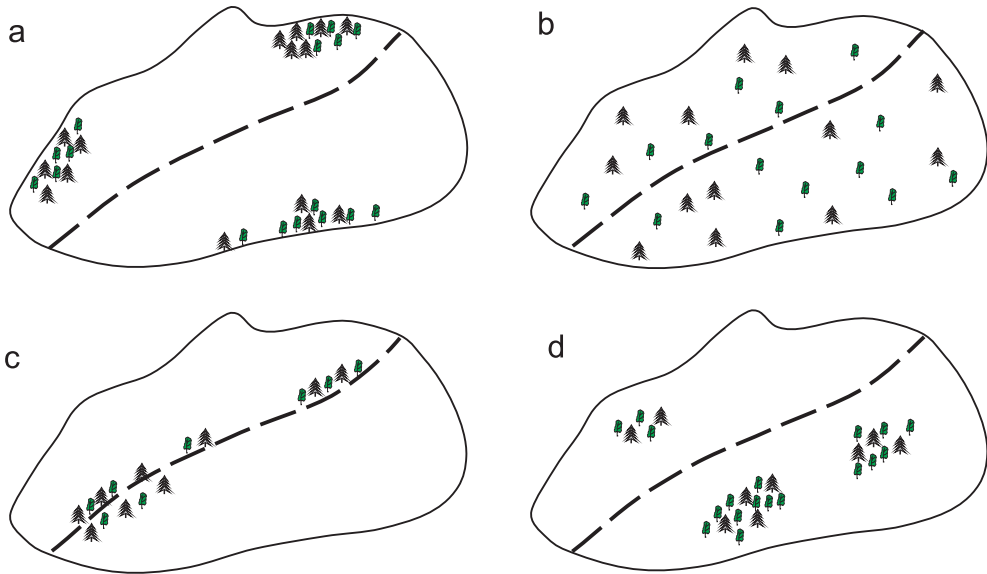


Ryc. 3. Młode świerki na polanie Gorc Porębski (Gorce) (październik 2014 r., fot. N. Tokarczyk)
Fig. 3. Young spruces on the Gorc Porębski glade (Gorce Mts.) (October 2014, photo by N. Tokarczyk)

prowadzone w Pieninach (Frączek 1997) oraz w Beskidzie Niskim (Szwagrzyk i in. 2004) – wskazują, że proces zarastania często odbywa się stopniowo – od granicy lasu. W pierwszym przypadku, w wyniku pomiarów osobników na transektach usytuowanych wzdłuż i w poprzek skraju lasu, stwierdzono wyraźny spadek ich wysokości w kierunku środka polany. Jednocześnie nie odnotowano znaczących różnic w wielkości osobników wkraczających na transektach wzdłuż granicy lasu. W drugim przypadku wykazano, że wraz z odległością od lasu następował spadek obfitości roślin drzewiastych (sumy wysokości wszystkich drzew > 0,5 m lub w przypadku krzewów wszystkich pędów > 0,5 m).

Struktura przestrzenna odnowień

Istotnym aspektem procesu zarastania nieużytkowanych polan jest struktura przestrzenna pojawiających się odnowień. Niestety w wielu opracowaniach jest ona pomijana lub traktowana pobieżnie. Tokarczyk (2013) wyróżniła cztery sposoby wkraczania roślinności drzewiastej: frontalny, arealny (powierzchniowy), liniowy i asocjacyjny (skupiskowy) (ryc. 4). Podobną klasyfikację wprowadzono niezależnie podczas badań na gruntach porolnych na Łotwie (Ruskule i in. 2012) – z tą różnicą, że wkraczanie arealne zostało nazwane – ciągłym (*continuous*), a asocjacyjne – mozaikowym (*mosaic*).



Ryc. 4. Sposoby wkraczania drzew i krzewów: a – frontalny, b – arealny, c – liniowy, d – asocjacyjny (Tokarczyk 2013)

Fig. 4. Ways of encroachment of trees and shrubs: a – frontal, b – areal, c – linear, d – associational (Tokarczyk 2013)

Najbardziej powszechny jest sposób frontalny. Polega on na stopniowym wkraczaniu osobników od granicy lasu ku środkowi polany. Najczęściej ma to związek z korzystnymi warunkami siedliskowymi w bezpośrednim sąsiedztwie lasu oraz bliskością źródła diaspory. Sposób ten dotyczy szczególnie gatunków o ciężkich nasionach, pozbawionych cech ułatwiających rozsiewanie oraz gatunków posiadających zdolność reprodukcji wegetatywnej, jak na przykład osika (Frączek 2006). Wkraczanie frontalne zachodzi zarówno na polanach małych, jak i o większej powierzchni. Oczywiście wkraczanie rzadko odbywa się w jednorodny, modelowy sposób. Najczęściej wzdłuż granicy lasu można obserwować rozmaitej wielkości kępy, grupy, smugi – o odmiennym składzie gatunkowym i pokryciu (Kuchnicka 1998). Stopniowe zarastanie polan poprzez poszerzanie okrajka obserwowane było w Tatrach (Dziewolski 1985), Pieninach (Bartoszek i in. 1990; Kuchnicka 1998; Bodziarczyk i in. 1999; Bodziarczyk, Drajewicz 2006) i Gorcach (Michalik 1990).

W bardzo często występującym wkraczaniu arealnym drzewa i krzewy pojawiają się jednocześnie na całej powierzchni polany, nie tworząc przy tym wyraźnie oddzielonych od siebie skupisk. Tokarczyk (2013) stwierdziła, że ten sposób wkraczania cechuje głównie duże polany o daleko posuniętej sukcesji, podczas gdy Dziewolski (1985) wykazał, że odnowienie lasu pojawia się na całej powierzchni w przypadku mniejszych polan. Wkraczanie arealne powszechne jest wśród gatunków o lekkich nasionach. Wiek osobników nie wykazuje związku z odległością od granicy lasu, gdyż już od początku nasiona docierają na całą powierzchnię polany.

W przypadku wkraczania asocjacyjnego drzewa i krzewy również mogą pojawiać się na całej powierzchni polany, jednak tworzą one wyraźne skupiska o różnej wielkości i kształcie. Typ ten występuje przeważnie na polanach o zróżnicowanych warunkach siedliskowych. Drzewa i krzewy zajmują w pierwszej kolejności bardziej korzystne położenia, tworząc izolowane grupy, które następnie powiększają się

(najczęściej frontalnie), zajmując dalszą powierzchnię. Norman i Taylor (2005) bardzo obrazowo określili taki sposób wkraczania, jako *leap-and-fill* („skok i wypełnienie”). W przypadku wkraczania asocjacyjnego bardzo często dochodzi do fragmentacji powierzchni polany. Powyższy sposób pojawiania się nowych osobników zaobserwowali także Michalik (1990) w Gorcach i Kuchnicka (1998) w Pieninach.

Ostatni typ wkraczania – liniowy – występuje, gdy drzewa i krzewy tworzą wydłużone płaty, nawiązujące do podłużnych form terenu, zarówno naturalnych (załomy, rozcięcia erozyjne), jak i antropogenicznych (drogi, okopy). Na polanach, które noszą ślady dawnej orki, rośliny drzewiaste mogą wkraczać wzdłuż istniejących bruzd. Szczególny przykład wkraczania liniowego stanowią „loby” leśne odchodzące od granicy lasu w kierunku środka polany – najczęściej wzdłuż cieków lub rozcięć erozyjnych. Wkraczanie liniowe stanowi najrzadziej występujący sposób wkraczania i być może dlatego nie zostało wyróżnione przez innych autorów.

Podsumowanie

Dokładna analiza opracowań dotyczących procesu zarastania przez las polan reglaowych w polskich Karpatach pozwala zauważyć kilka wyraźnych luk w dotychczasowym stanie badań. Po pierwsze, właściwie brakuje prac dotyczących obszarów nieleżących w granicach parków narodowych lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie, a stan poznania procesu sukcesji wtórnej jest silnie zróżnicowany nawet między poszczególnymi parkami. Istniejące opracowania różnią się między sobą skalą przestrzenną (obejmując zasięgiem od jednej do ponad stu polan) – od niej zaś zależy wybór stosowanych metod. Badania małoskalowe prowadzone są najczęściej w terenie i charakteryzują się dużą szczegółowością. Opracowania wielkoskalowe wykonywane są natomiast na podstawie analizy materiałów kartograficznych i fotogrametrycznych – głównie zdjęć lotniczych. O ile w obu przypadkach można łatwo oszaco-

wać tempo sukcesji, o tyle takie parametry, jak skład gatunkowy czy struktura wiekowa odnośnię są trudne do oceny w przypadku drugiej grupy badań, aczkolwiek pojawienie się nowych technik, jak lotniczy skanining laserowy (ALS), może stwarzać wiele nowych możliwości (Tompalski, Wężyk 2014).

Niestety, wciąż brakuje kompleksowego, interdyscyplinarnego spojrzenia na obserwowane zjawisko, a także badań porównawczych prowadzonych w różnych regionach. Autorzy, co prawda, przywołują nawzajem wyniki swoich badań, najczęściej jednak nie prowadzi to do ustalenia konkretnych prawidłowości, które ze względu na odmienne warunki naturalne, zestaw gatunków, historię i sposób gospodarowania są bardzo trudne do uchwycenia. W zależności od skali opracowania oraz stosowanych metod nawet prace z tego samego regionu zawierają sprzeczne wnioski, dlatego też trudno porównywać je ze sobą w sposób bezpośredni. Być może także obserwowany proces nie da się ująć w ramy jednego modelu – można jedynie tworzyć modele cząstkowe, o niewielkim stopniu ogólności, wyjaśniające poszczególne przypadki lub niewielkie grupy przypadków (Szwagrzyk 1995). Słabo poznane są również czynniki wpływające na proces zarastania polan. Prac na ten temat jest wciąż niewiele, gdyż, jak zauważyli Holeksa i Szwagrzyk (2006), najłatwiej jest stwierdzić same zmiany, trudniej określić ich tempo, a najtrudniej zrozumieć mechanizmy za nimi stojące. Dodatkowo, na niektórych obszarach, takich jak Bieszczady czy Beskid Niski, badania naukowe nad sukcesją leśną rozpoczęto w momencie, gdy znaczna część polan zarosła zupełnie, dlatego też wiedza na temat przebiegu tego procesu jest niekiedy zaledwie fragmentaryczna (Szwagrzyk 2004). W świetle powyższych faktów niezbędne wydają się badania na dużej próbie polan, reprezentującej różnorodne warunki środowiska.

Autorka jest stypendystką projektu „Doctus – Małopolski fundusz stypendialny dla doktorantów” współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

PIŚMIENICTWO

- Bartoszek L., Haberska A., Szwagrzyk J. 1990. Zarastanie przez drzewa i krzewy polan Łazek Niżni i Ligarki w Pienińskim Parku Narodowym. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 46 (6): 17–31.
- Bodziarczyk J., Drajewicz R. 2006. Dynamika roślinności na opuszczonych polanach Pienińskiego Parku Narodowego. *Studia Naturae* 54 (1): 13–46.
- Bodziarczyk J., Kucharzyk S., Różański W. 1992. Wtórna sukcesja roślinności leśnej na opuszczonych polanach końskich w Pienińskim Parku Narodowym. *Pieniny – Przyroda i Człowiek* 2: 25–41.
- Bodziarczyk J., Michalciewicz J., Szwagrzyk J. 1999. Secondary forest succession in abandoned glades of the Pieniny National Park. *Polish Journal of Ecology* 47: 175–189.
- Bodziarczyk J., Siedlarzyk E., Widlak M. 2013. Wpływ zaburzenia na przebieg sukcesji wtórnej na polanie Ligarki w Pienińskim Parku Narodowym. W: Karwowski K. (red.). Przewodnik słowacko-polskiej sesji posterowej „Badania naukowe w Pieninach 2013”. IX Konferencja naukowa „Natura 2000 – doświadczenia pienińskie”, 7 listopada 2013 r., Spišská Stará Ves.
- Bukowski M. 2009. Dynamika zarastania polan tatrzańskich. W: Guzik M. (red.). Długookresowe zmiany w przyrodzie i użytkowaniu TPN. Wyd. TPN, Zakopane: 15–32.
- Bukowski M. 2013. Analiza procesu zarastania polan reglaowych w Tatrzańskim Parku Narodowym. Praca magisterska. Wydz. Leśny UR, Kraków (mscr).
- Ciurzycki W. 2004a. Struktura przestrzenna naturalnych odnowień świerkowych na górnoregłowych polanach popasterskich w Tatrach Polskich. *Sylwan* 7: 20–30.
- Ciurzycki W. 2004b. Wpływ wybranych czynników środowiskowych na dynamikę wkraczania świerka pospolitego na górnoregłowe polany popasterskie w Tatrach Polskich. *Sylwan* 9: 20–28.
- Ciurzycki W. 2004c. Wtórna sukcesja lasu na polanach górskich wyłączonych z gospodarki pasterkiej. *Sylwan* 11: 59–66.
- Ciurzycki W. 2005. Dynamika zarastania przez las górnoregłowych polan popasterskich w Tatrach Polskich. *Sylwan* 2: 35–41.
- Dziwolski J. 1985. Zagadnienia wtórnej sukcesji lasu na polanach Tatrzańkiego Parku Narodowego. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 41 (3): 5–10.
- Filipek J., Dąbrowska L. 1978. Sukcesyjne zmiany charakteru zbiorowisk łąkowych na polanach Babio-górskiego Parku Narodowego. *Zeszyty Naukowe AR w Krakowie. Ser. Rolnictwo* 18: 87–97.
- Flizak S. 1966. Polany w Gorcach i Beskidzie Wyspowym. *Wierchy* 35: 159–168.
- Frączek M. 1997. Proces wtórnej sukcesji leśnej na łące Kurnikówka w Pienińskim Parku Narodowym. *Przegląd Przyrodniczy* 8 (1/2): 121–131.
- Frączek M. 2006. Rola rozmnażania wegetatywnego osiki *Populus tremula* L. w procesie zarastania nieużytkowanych polan. *Studia Naturae* 54 (1): 47–57.
- Frączek M., Zborowska M. 2010. Wtórna sukcesja leśna na terenie dawnej wsi Świerzowa Ruska w Magurskim Parku Narodowym. *Roczniki Bieszczadzkie* 18: 112–128.
- Grynja M. 1995. Wprowadzenie. W: Grynja M. (red.). Łąkarstwo. Wyd. AR, Poznań: 1–34.
- Holeksa J., Szwagrzyk J. 2006. Zakres, tempo i mechanizmy zmian w przyrodzie terenów chronionych w Polsce – wprowadzenie. *Studia Naturae* 54 (1): 7–11.
- Kinasz W. 1976. Ekologiczne podstawy urządzania łąk w Pienińskim Parku Narodowym. *Ochrona Przyrody* 41: 77–118.
- Korzeniak J. 1997. Historyczne i współczesne przemiany łąk reglaowych w Bieszczadzkim Parku Narodowym. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 53 (6): 17–27.
- Kucharzyk S., Augustyn M. 2010. Trwałość polan reglaowych w Bieszczadzkim Parku Narodowym. *Roczniki Bieszczadzkie* 18: 45–58.
- Kuchnicka E. 1998. Wtórna sukcesja roślin drzewiastych na wybranych polanach w Pienińskim Parku Narodowym. *Pieniny – Przyroda i Człowiek* 6: 19–26.
- Lach J. 1975. Ewolucja i typologia krajobrazu Beskidu Niskiego z uwzględnieniem gospodarczej działalności człowieka. *Prace Monograficzne WSP* 153.
- Łabno G. 2006. Ekologia. Słownik encyklopedyczny. Wydawnictwo Europa, Wrocław.
- Michalik S. 1986. Pasterstwo a ochrona przyrody w parkach narodowych polskich Karpat. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 42 (4): 19–29.
- Michalik S. 1990. Sukcesja roślinności na polanie reglaowej w Gorczańskim Parku Narodowym w okresie 20 lat w wyniku zaprzestania wypasu. *Prądnik* 2: 137–148.

- Mirek Z., Holeksa J. 2003. Sukcesja świerka *Picea abies* na polanach Tatr Polskich w zależności od warunków fitocenotycznych. W: Brzeg A., Lisiewska M. (red.). Zróznicowanie, dynamika i przekształcenia roślinności borowej: konferencja naukowa poświęcona pamięci profesora Teofila Wojterskiego. Wyd. Sorus, Poznań: 40–41.
- Norman S.P., Taylor A.H. 2005. Pine forest expansion along a forest-meadow ecotone in north-eastern California, USA. *Forest Ecology and Management* 215 (1–3): 51–68.
- Ostapowicz K., Szablowska-Midor A. 2005. Wpływ działalności człowieka na zmiany zasięgu polan w masywie Babiej Góry. W: Ptaszycza-Jackowska D. (red.). Babia Góra, nasze wspólne dziedzictwo. Wyd. BgPN, Zawoja: 105–110.
- Ruskule A., Nikodemus O., Kasparinska Z., Kasparinskis R., Brūmelis G. 2012. Patterns of afforestation on abandoned agriculture land in Latvia. *Agroforestry Systems* 85: 215–231.
- Soja M. 2001. Rozwój ludnościowy a zmiany użytkowania ziemi w Beskidzie Niskim w XIX i XX wieku. *Problemy Ekologii Krajobrazu* 10: 686–691.
- Szwagrzyk J. 1995. Teoria sukcesji ekologicznej na tle współczesnych badań: Przykłady z lasów Ameryki Północnej. *Wiadomości Botaniczne* 39: 71–80.
- Szwagrzyk J. 2004. Sukcesja leśna na gruntach porolnych; stan obecny, prognozy i wątpliwości. *Sylwan* 4: 53–59
- Szwagrzyk J., Frączek M., Puszczałowski T., Sojda T. 2004. Secondary forest succession on abandoned farmland of the Beskid Niski range. *Folia Forestalia Polonica. Ser. A – Forestry* 46: 5–20.
- Szweykowska A., Szweykowski J. (red.). 2003. Słownik botaniczny. Wydawnictwo Wiedza Powszechna, Warszawa.
- Tkaczyk M., Tomusiak R. 2013. Określanie wieku młodych brzoź *Betula pendula* Roth rosnących na gruntach porolnych. *Leśne Prace Badawcze* 74 (4): 357–363.
- Tokarczyk N. 2012. Zmiany powierzchni górno-reglaowych polan gorceńskich w latach 1954–2003. *Prace Geograficzne UJ* 128: 7–16.
- Tokarczyk N. 2013. Renaturalizacja górno-reglaowych polan gorceńskich. *Sylwan* 2: 113–121.
- Tompalski P., Wężyk P. 2014. Analizy struktury 2D i 3D roślinności drzewiastej. W: Wężyk P. (red.). Podręcznik dla uczestników szkoleń z wykorzystania produktów LiDAR. Warszawa: 234–241.
- Wesołowska M. 2009. Zmiany roślinności łąkowej Tatr Zachodnich i ich przedpola w ciągu ostatniego półwiecza. W: Guzik M. (red.). Długookresowe zmiany w przyrodzie i użytkowaniu TPN. Wyd. TPN, Zakopane: 91–104.
- Wężyk P. 2006. Przemiany środowiska przyrodniczego Gorców na przykładzie użytkowania polan w latach 1954–1997. *Studia Naturae* 54 (1): 201–211.
- Wężyk P., Pyrkosz R. 1999. Użytkowanie polan w Gorcach na przestrzeni lat 1954–1997 na podstawie fotogrametrycznego opracowania zdjęć lotniczych. *Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji* 9: 223–232.
- Witkowska-Żuk L., Ciurzycki W. 2000. Sukcesja roślinności na terenach wyłączonych z wypasu owiec w Tatrzańskim Parku Narodowym w latach 1964–1994. *Ochrona Przyrody* 57: 19–40.
- Witkowska-Żuk L., Ciurzycki W., Marciszewska K.D., Żyliński M. 2002. Zmiany roślinności na wybranych halach tatrzańskich w ciągu 35 lat po wyłączeniu z wypasu owiec. W: Borowiec W., Kotarba A., Kownacki A., Krzan Z., Mirek Z. (red.). *Przemiany środowiska przyrodniczego Tatr*. TPN, PTPNoZ Oddz. Kraków, Kraków–Zakopane: 365–371.
- Wolski J. 2007. Przekształcenia krajobrazu wiejskiego Bieszczadów Wysokich w ciągu ostatnich 150 lat. *Prace Geograficzne IGI PZ PAN* 214.
- Zajdel G. 1997. Wstępne wyniki badań nad sukcesją wtórną sukcesji roślinności na terenie dawnej wsi Ciechania w Magurskim Parku Narodowym. *Roczniki Bieszczadzkie* 6: 139–146.
- Zarzycki J. 1999. Ekologiczne podstawy kształtowania ekosystemów łąkowych Babiogórskiego Parku Narodowego. *Studia Naturae* 45.
- Zarzycki J. 2006. Dynamika roślinności na wybranych polanach Pienińskiego Parku Narodowego w końcu XX wieku. *Pieniny – Przyroda i Człowiek* 9: 87–90.
- Zarzycki J., Kaźmierczakowa R. 2006. Przemiany łąk świeżych i pastwisk w Pienińskim Parku Narodowym w ciągu ostatnich 35 lat XX wieku. *Studia Naturae* 54 (1): 275–304.
- Zarzycki J., Korzeniak J. 2013. Łąki w polskich Karpatach – stan aktualny, zmiany i możliwości ich zachowania. *Roczniki Bieszczadzkie* 21: 18–34.
- Zarzycki K., Korzeniak U. 1992. Roślinność łąkowa Pienin i jej przemiany w ostatnim sześćdziesięcioleciu. *Pieniny – Przyroda i Człowiek* 2: 5–12.

SUMMARY

Chrońmy Przyrodę Ojczystą 71 (4): 243–256, 2015

Tokarczyk N. Overgrowing of montane glades in the Polish Carpathians in the light of the existing research

Montane glades are a characteristic feature of the forested mountain landscape in the Polish Carpathians. Over the past few decades, however, an overall decrease in those semi-natural meadow areas has been observed. Gradual disappearance of glades may have many negative effects, including changes in the landscape structure and its functioning. Investigations of forest encroachment on montane glades have been carried out by specialists in the field of botany, ecology, forestry, geocology, GIS and remote sensing, nature conservation. Studies may be classified according to their spatial extent, thematic scope and methods. Contemporary research focuses on changes in the areal extent of glades as well as species composition, age structure and spatial pattern of encroaching trees and shrubs. A considerably lesser amount of studies relates to factors affecting the dynamics of glades being overgrown. Nevertheless there is still no complex, interdisciplinary approach to the observed phenomenon as well as there are no comparative studies conducted in different mountain ranges. In order to gain better knowledge about the process of overgrowing – its dynamics and mechanisms, it is necessary to examine a large number of glades representing different environmental conditions.