

Wtórna sukcesja roślin drzewiastych na wybranych polanach w Pienińskim Parku Narodowym

Secondary succession of woody plants into selected glades
in The Pieniny National Park (Polish Western Carpathians)

ELŻBIETA KUCHNICKA

*Katedra Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody, Akademia Rolnicza,
Al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków*

Abstract. Investigations were carried out in 1994–95 on 11 selected glades in the Pieninki range. Woody vegetation invading the glades was divided into three zones according to the canopy heights. The abundance of trees and shrubs was evaluated using the simplified Braun-Blanquet scale. In the investigated area, 32 woody species were found; sycamore and hazel were the most expansive ones. Between 1937 and 1993, the area of glades in the Pieninki range shrank by more than half. Apart from some similarities in secondary succession, each glade displayed a specific pattern of tree and shrub invasion.

WSTĘP

Niezwykle bogate florystycznie łąki pienińskie to zbiorowiska półnaturalne, których istnienie ściśle związane jest z działaniami człowieka (Kinasz 1976; Zarzycki 1982). Porzucenie łąki pociąga za sobą uruchomienie procesów wtórnej sukcesji w kierunku zbiorowiska leśnego. Pomimo, że kierunek ten jest dobrze znany i udokumentowany, tempo i przebieg sukcesji zależą od wielu czynników. W różnych regionach stadia sukcesyjne zarastania łąk i polan śródlęsnych kształtują się inaczej (Falińska 1996).

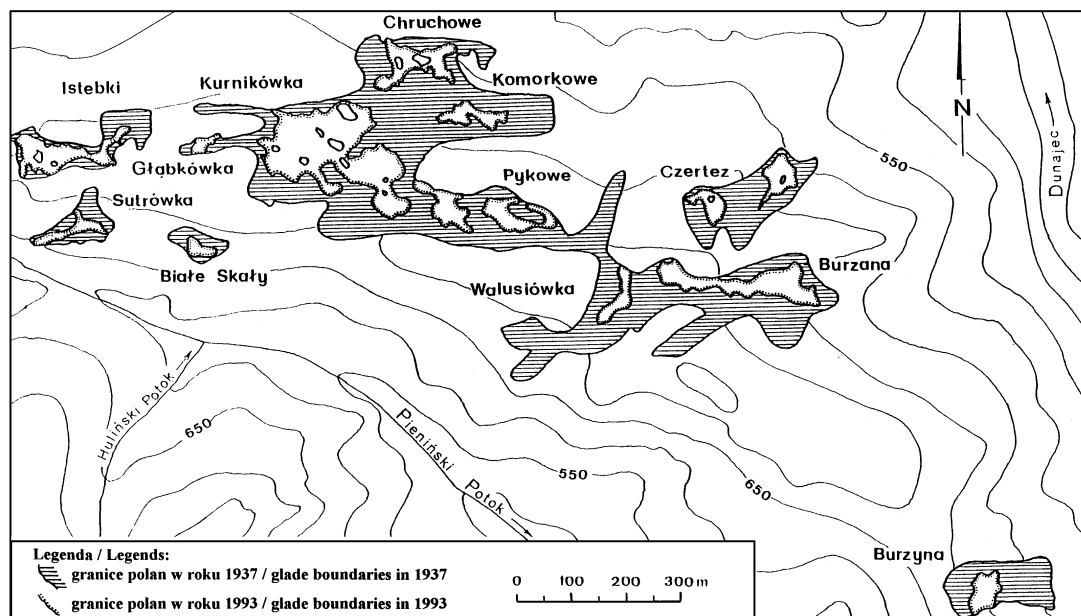
Stosunki własnościowe i sposoby użytkowania łąk pienińskich są bardzo skomplikowane, co niezwykle utrudnia prowadzenie badań, zwłaszcza nad sukcesją. Ogromne znaczenie ma moment porzucenia łąki, a także sposób wcześniejszego użytkowania, czyli pora i częstotliwość koszenia, rodzaj i intensywność nawożenia oraz każda inna ingerencja człowieka, jak wypalanie lub pozyski-

wanie tyczek z obrzeża polany. Precyzyjne ustalenie dłuższej historii polan pienińskich napotyka na poważne trudności, a często jest w ogóle niemożliwe. Badania prowadzono na jedenastu polanach położonych w obrębie Pienińskiego Parku Narodowego (Ryc. 1, Tab. I – Appendix).

Celem pracy było poznanie składu gatunkowego oraz ilościowości roślin drzewiastych wkraczających na polany, wskazanie gatunków najbardziej ekspansywnych, orientacyjne określenie zmian powierzchni łąk w ostatnich dziesięcioleciach oraz próba określenia wpływu warunków siedliskowych na sposób zarastania polan.

CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Wszystkie badane polany położone są w rejonie Pienin Centralnych w Pieninkach, czyli na obydwu stokach grzbietu Sokolicy i Czertezika (Ryc. 1). Rodzaj własności łąk jest zróżnicowany. Większość z nich należy do indywidualnych właści-



Ryc. 1. Położenie oraz zmiany powierzchni polan między rokiem 1937 a 1993.
Location and changes of glade areas between 1937 and 1993.

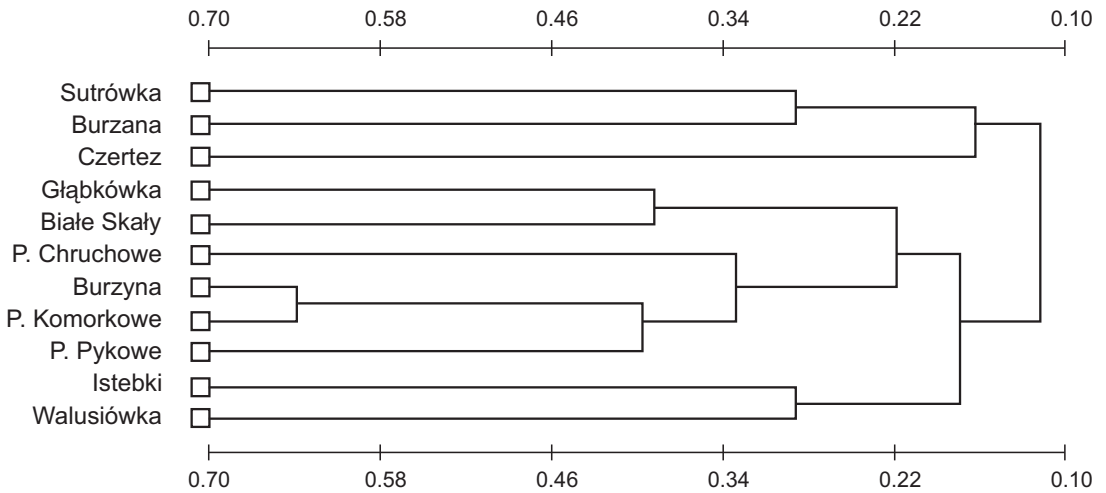
cieli, dwie są w części prywatne (Czertez, Pieninki Pykowie) a dwie należą do Pienińskiego Parku Narodowego (Burzana, Walusiówka). Łąki należące do Parku i przeznaczone w „Planie urządzenia zbiorowisk nieleśnych w Pienińskim Parku Narodowym” (Zarzycki 1988) do obserwacji naturalnej sukcesji, już od kilku lat nie są użytkowane (Czertez, Pieninki Pykowie), inne natomiast są regularnie koszone w celu utrzymania ciepłolubnej łąki pienińskiej *Anthylli-Trifolietum* (Burzana, Walusiówka). Na polanach prywatnych sytuacja jest bardzo różna. Najczęściej są one nieregularnie, co kilka lat koszone. Sprzyja to stopniowemu zarastaniu oraz tworzeniu się kęp śródłąkowych. Zdarza się również, choć rzadziej, że właściciele wycinają krzewy i drzewa, prawdopodobnie w celu pozyskania tyczek lub drewna. Przykładem może być polana Białe Skały, na której wiosną 1995 roku wycięto znaczny pas leszczyny, eliminując ją całkowicie ze strefy B. Podobna sytuacja miała miejsce na polanie Istebki, gdzie usunięto dojrzałe drzewa z kęp na środku polany. Sposobów użytkowania stosowanych przez właścicieli indywidualnych nie sposób przewidzieć, a dyre-

kcja PPN nie jest w stanie ich kontrolować z powodu znacznej ilości prywatnych łąk.

Szczegółową charakterystykę badanych polan zawiera tabela I – Appendix. Dane na temat wysokości, nachylenia i ekspozycji (nieco zmienione) pochodzą z pracy Morzyńiec (1987). Powierzchnie, długości granic i współczynniki rozwinięcia granic obliczono na podstawie nie wydanej jeszcze cyfrowej mapy sytuacyjno-wysokościowej sporządzonej na podstawie pomiarów terenowych z 1997 r. i zdjęć lotniczych z roku 1993. Dane dotyczące gleb zaczerpnięto z mapy typów gleb PPN (Adamczyk i in. 1980), natomiast dane na temat zbiorowisk roślinnych pochodzą z mapy zbiorowisk roślinnych PPN (Grodzińska i in. 1982).

METODY

Prace terenowe prowadzono w latach 1994–1995. Na mapkach w skali 1:1 000, przygotowanych na podstawie zdjęć lotniczych z roku 1993, naniesiono występowanie mniej więcej jednorodnych płąt drzew i krzewów, dla których zanotowano



Ryc. 2. Dendrogram podobieństwa warunków siedliskowych na polanach. Skala binarna (0,1) – zmodyfikowany współczynnik Jaccarda.

Dendrogram of similarity between habitat conditions on the investigated glades. Scale 0,1 – modified coefficient of Jaccard.

wysokość, skład gatunkowy i ilościowość w uproszczonej skali Braun-Blanqueta (od 1 do 5). Spisano wszystkie gatunki drzewiaste osiągające wysokość powyżej 0.5 metra, jako rokujące przetrwanie. Nomenklaturę roślin przyjęto za „Vascular Plants of Poland. A Checklist” (Mirek i in. 1995).

Na podstawie spisanych w terenie wysokości został wprowadzony podział na trzy strefy:

A – strefa lasu (wysokość drzew powyżej 15 m),

B – strefa przejściowa (wysokość drzew i krzewów między 6 a 15 m),

C – strefa wkraczania (wysokość drzew i krzewów od 0.5 do 6 m).

Obliczono, na ilu polanach ukazały się poszczególne gatunki – ogólnie i dla każdej strefy w szczególności. Ponadto dla każdego gatunku obliczono średnią ilościowość w poszczególnych strefach, z pominięciem tych stref, na których dany gatunek nie wystąpił.

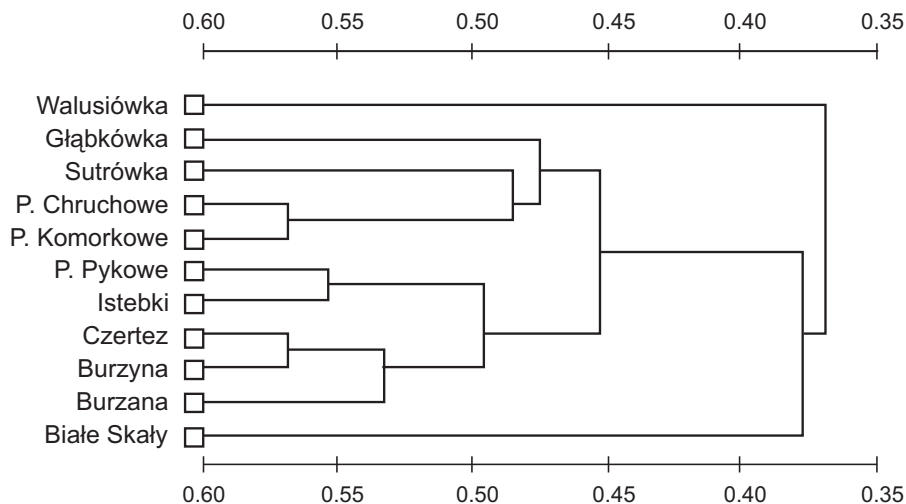
Informacje na temat polan zawarte w tabeli I (Appendix) zostały wykorzystane do zbadania podobieństwa ogółu warunków siedliskowych polan. W tym celu dane zostały przydzielone do ściśle określonych kategorii, dzięki czemu można je było porównać przy użyciu skali binarnej. Po przeprowadzeniu analizy numerycznej powstał dendrogram wg danych jakościowych (Ryc. 2). W oparciu o dane z tabeli II (Appendix) zbadano ja-

kościowe i ilościowe podobieństwo dendroflory wkraczającej na poszczególne polany – dalej nazywane podobieństwem sposobu zarastania polan, co odzwierciedla dendrogram wg danych ilościowych w skali Braun-Blanqueta w modyfikacji Różańskiego (Różański 1988) (Ryc. 3). Wykonano także dendrogramy podobieństw sposobu zarastania dla każdej strefy oddzielnie. Zastosowano transformację skali ilościowości Braun-Blanqueta wg Różańskiego: 1=2, 2=3, 3=5, 4=7, 5=9.

WYNIKI

Na jedenastu badanych polanach wykazano obecność 32 gatunków drzewiastych (21 drzew i 11 krzewów). Dokładny spis florystyczny wraz z ilościowością na poszczególnych łąkach w strefach A, B, C zawiera tabela II (Appendix). W strefie lasu (A) na wszystkich polanach stwierdzono tylko trzy gatunki: jodłę (najobficiej), buka i jawora. Sosna i modrzew pojawiły się sporadycznie w strefie A (brak w strefach B i C). W strefie przejściowej (B) i wkraczania (C) najczęściej i najobficiej wystąpiły leszczyna i jawor, z dużą częstotliwością iwa (obficie tylko w strefie B) oraz buk i jodła – niezbyt licznie. Na niektórych polanach dominował grab (w strefie B) i tarnina (w strefie C).

Liczba stwierdzonych gatunków drzewiastych



Ryc. 3. Dendrogram podobieństwa sposobu zarastania badanych polan (strefy A, B, C). Skala Braun-Blanqueta zmieniona wg Różańskiego (1988), zmodyfikowany wzór Marczewskiego i Stainhausa.

Dendrogram of similarity among invasion patterns in the investigated areas (A, B, C zones). Braun-Blanquet scale modified by Różański (1988), Marczewski and Stainhaus modified formula.

jest bardzo różna na poszczególnych polanach (Tab. I i II – Appendix), co najwyraźniej daje się zauważyć w strefie wkraczania (C). Za najbardziej ekspansywne gatunki badanego obszaru należy uznać jawora i leszczynę. Pomimo pewnych podobieństw przebiegu sukcesji łąk w Pieninach, każda polana zarasta w odrębny, szczególny sposób.

Z porównania dendrogramów podobieństwa sposobu zarastania polan (Ryc. 3) i podobieństwa warunków siedliskowych na polanach (Ryc. 2) wynika, iż o sposobie zarastania polan decyduje w większym stopniu sama roślinność niż ogół lokalnych warunków siedliskowych. Świadczy o tym inne grupowanie się polan w obydwu dendrogramach. Pomimo tego stwierdzenia można zauważyć, że na polany o wystawie południowej i południowo-zachodniej oraz usytuowanych na rędzinach i pararędzinach wkracza mniejsza liczba gatunków drzewiastych. Nie są to jednak żelazne reguły, lecz tendencje (Tab. I – Appendix).

Wielkość polan, jako niezależny element, nie ma wyraźnego związku z liczbą wkraczających gatunków drzewiastych. Na polanie Białe Skąły stwierdzono tylko o jeden gatunek mniej niż na jedenastokrotnie większej Burzanie, która jest jednak regularnie koszona w celu utrzymania cie-

płolubnej łąki pienińskiej (własność PPN). Białe Skąły natomiast, prawie całkowicie pokryte młodymi okazami kilkunastu gatunków drzew i krzewów, już od wielu lat nie są wykaszane (Tab. I – Appendix).

Porównując dendrogramy roślinności wykonane dla różnych stref najwyższe współczynniki podobieństwa stwierdzono w dendrogramie strefy lasu A. Dendrogram strefy wkraczania C wykazuje niższe współczynniki podobieństwa i grupuje polany podobnie jak dendrogram obliczony dla wszystkich stref łącznie (Ryc. 3), wyraźnie decydując o jego układzie.

Największe zagęszczenie roślinności drzewiastej wkraczającej na badane polany zaznacza się w odległości od kilku do kilkunastu metrów od ściany lasu. Nie jest to pas jednorodny, budują go rozmaitej wielkości kępy, grupy, smugi o odmiennym składzie gatunkowym i pokryciu. Taki stan jest typowy dla większości polan (Burzyna, Burzana, Sutrówka, Głabkówka). Dodatkowo mogą pojawiać się większe płyty roślinności drzewiastej o słabszym pokryciu, które, posuwając się od ściany lasu zajmują środkowe części polan (Walusiówka, Czertez). Nierzadkim zjawiskiem są kępy śródłukowe, gdzie wokół starych drzew licznie występują osobniki młode. Kępy te stopniowo łą-

czą się ze ścianą lasu (Pieninki Pykowe, Komorkowe, Chruchowe, Istebki).

Z porównania mapy z 1937 roku (skala 1:25 000) i zdjęć lotniczych z 1993 roku wynika, iż powierzchnia badanych polan zmniejszyła się w tym czasie o ponad połowę (Ryc. 1), przy czym stopień zaawansowania sukcesji na poszczególnych łąkach jest różny. Największe zmiany można dostrzec w przebiegu granic Pieninek Pykowych, Komorkowych i Chruchowych, które dawniej wraz z Kurnikówką tworzyły jedną wielką polanę. Obecnie są to cztery łąki o znacznie zmniejszonej powierzchni, oddzielone od siebie płatami lasu. W bardzo dużym stopniu zarosła także Walusiówka, a polana Czertez podzieliła się na dwie. Natomiast na mniejszych polanach, jak Głąbkówka, Białe Skały, Sutrówka czy Istebki różnice nie zaznaczają się tak wyraźnie (Ryc. 1).

DYSKUSJA WYNIKÓW

Sytuacja na badanych polanach jest, pod względem ilościowości wkraczających gatunków, podobna do sytuacji na innych pienińskich polanach – Ligarki i Łazek Niżni (Bartoszek i in. 1990; Bodziarczyk i in. 1992). Najbardziej ekspansywnymi gatunkami są leszczyna i jawor, które bynajmniej nie dominują w otaczających drzewostanach. Nie są to także typowe gatunki pionierskie. Zjawisko sukcesji jest w przypadku polan pienińskich znacznie bardziej skomplikowane niż mówi klasyczna teoria (Falińska 1996). Jedną z istotnych przyczyn braku wyraźnych serii sukcesyjnych może być znaczna nieregularność i różnorodność form użytkowania łąk. Nie bez znaczenia jest też stopień pokrycia powierzchni przez darń łąkową. Roślinność zielna łąk pienińskich jest zwykle bardzo bujna, co może stanowić poważną barierę dla lekkonasiennych gatunków pionierskich. W takich warunkach zrozumiąta jest przewaga gatunków o cięższych nasionach. Na polanie Kurnikówka bardzo ekspansywna osika praktycznie nie rozmnaża się z nasion, lecz wegetatywnie z odrosli korzeniowych, natomiast udział iwy pochodzenia generatywnego jest nieznaczny (Frączek 1997). Ponadto w przypadku sukcesji wtórnej ogromne znaczenie ma moment porzucenia łąki (Kinasz 1976). Jeśli zbiegnie się on w czasie z ro-

kiem nasiennym jakiegoś gatunku drzewa i dodatkowo wystąpią korzystne dla niego warunki klimatyczne, przebieg sukcesji może być zupełnie nietypowy. Przykładem jest Walusiówka, zarastana właściwie tylko przez grab i tarninę lub opisywana przez Bartoszkę i in. (1990) początkowa ekspansja świerka na polanę Łazek Niżni.

LITERATURA

- Adamczyk B., Greszta J., Olszowski J. 1982. Mapa typów gleb Pienińskiego Parku Narodowego. — *Ochr. Przyr.* **44**: pod opaską.
- Bartoszek L., Haberska A., Szwaagrzyk J. 1990. Zarastanie przez drzewa i krzewy polan Łazek Niżni i Ligarki w Pienińskim Parku Narodowym. — *Chrońmy Przyr. Ojcz.* **46**(6): 17–31.
- Bodziarczyk J., Kucharzyk S., Różański W. 1992. Wtórna sukcesja roślinności leśnej na opuszczonych polanach kośnych w Pienińskim Parku Narodowym. — *Pieniny Przyr.* *Czł.* **2**: 25–41.
- Falińska K. 1996. *Ekologia roślin*. PWN, Warszawa.
- Frączek M. 1997. Proces wtórnej sukcesji leśnej na łące Kurnikówka w Pienińskim Parku Narodowym. — *Przegl. Przyr.* **8**(1/2): 121–131.
- 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 Nat.*, ser. B. **30**: pod opaską.
- Kinasz W. 1976. Ekologiczne podstawy urządzania łąk w Pienińskim Parku Narodowym. — *Ochr. Przyr.* **41**: 77–114.
- Mirek Z., Piękoś-Mirek H., Zajac A., Zajac M. 1995. *Vascular Plants of Poland. A Checklist*. — *Polish Bot. Stud.*, *Guidebook Ser.* **15**.
- Morzyniec W. 1987. Polany Pienińskiego Parku Narodowego (grunty orne, łąki i pastwiska). — *Katedra Geodezji i Urządzeń terenów Wiejskich AR w Krakowie*, mpis, 125 s.
- Różański W. 1988. Relacja podobieństwa w fitosocjologicznych badaniach lasów karpaccich. *AR w Krakowie*, mpis, 251 s.
- Zarzycki K. 1982. Roślinność łąk i pastwisk. (W: K. Zarzycki (red.), *Przyroda Pienin w obliczu zmian*). — *Studia Nat.*, Ser. B **30**: 340–351.
- Zarzycki K. (opr.) 1988. *Plan urządzania zbiorowisk nieleśnych Pienińskiego parku Narodowego* — *Instytut Botaniki PAN w Krakowie*, mpis, 70 s.

SUMMARY

Semi-natural meadows of the Pieniny Mountains were usually managed to maintain their high floristic richness, however, in some of them, second-

ry forest succession was observed. The main purposes of the research were: to determine the species composition and abundance of woody plants invading meadows; to identify the most expansive tree and shrub species; to estimate the changes in size of the glades in recent decades; and to evaluate the influence of local habitat conditions upon the pattern of forest succession. The object of research were 11 glades in the Pieninki range (Fig. 1). Their detailed characteristics are given in Table I (Appendix).

Three zones of tree and shrub invasion into glades were identified and mapped at 1:1 000 scale on the basis of aerial photographs taken in 1993. These zones were:

A – the forest zone (tree canopies attaining the height of more than 15 m),

B – the intermediate zone (canopies between 6 and 15 m tall), and

C – the invasion zone (trees and shrubs between 0.5 and 6 m tall).

In each zone, species composition of trees and shrubs was determined and their abundances evaluated using a modified Braun-Blanquet scale (1–5).

In total, 32 species of woody plants were found: there were 21 tree and 11 shrub species (Tab. II – Appendix). In the forest zone (A) only three species occurred in all investigated glades: sycamore (*Acer pseudoplatanus*), European beech (*Fagus sylvatica*) and silver fir (*Abies alba*). Scotch pine (*Pinus sylvestris*) and European larch (*Larix decidua*) were rare in zone A and absent in zones B and C, where hazel (*Corylus avellana*) and sycamore predominated. Other species frequent in zones B and C were willow (*Salix caprea*), European beech and silver fir. Hornbeam (*Carpinus betulus*) and blackthorn (*Prunus spinosa*) dominated in some glades. Sycamore and hazel were the most expansive woody species in the studied area. Each glade in the Pieninki range displayed a specific pattern of tree and shrub invasion, although there were some common tendencies in the secondary succession.

Comparing the map published in 1937 and aerial photographs taken in 1993, we may conclude that the areas of investigated glades shrank by more than half (Fig. 1). However, the rate of the succession in different glades was very unequal.

APPENDIX

Tabela 1. Szczegółowa charakterystyka badanych polan.
Detailed characteristics of investigated glades.

Polana Glade	Liczba gat. drzewiastych Number of woody plants	Powierzchnia Area [a]	Wystawa Slope aspect	Współczynnik rozwnięcia granic Coefficient of boundary spread	Śr. n.p.m. Mean elevation a.s.l. [m]	Nachylenie Inclination [°]	Śr. nastonecznien ie Mean insolation [%]	Dł. granic Boundary length [m]	Własność Ownership	Zbiorowisko roślinne Plant association	Gleba Soil type
Istebki	23	86.02	NW	2.42	712	6–15	101.6	795	indyw.	AT, AL	B.w.
P. Chruhowe	23	54.27	E	2.93	633	16–25	110.9	765	indyw.	AT	B.w.
Czertez	21	100.38	NE	2.20	640	11–25	100.1	780	PPN, indyw.	AL	B.w., (R.br.)
Burzyna	20	43.29	E	1.20	608	11–15	108.7	280	indyw.	AT	K.
P. Pykowie	18	59.91	NE	2.26	700	11–15	101.6	620	PPN, indyw.	AT	B.w.
Burzana	16	148.58	E	1.93	683	16–25	110.9	835	PPN	AT, AL	B.w., (R.br.)
P. Komorkowe	16	39.84	NE	1.83	635	11–15	101.6	410	indyw.	AT	B.w.
Białe Skąły	15	10.65	S	1.38	660	11–15	117.7	160	indyw.	AT (AL)	P.br., R.br.
Walusiówka	14	55.59	SW	1.55	703	6–15	112.8	410	PPN	AT	B.w.
Sutówka	14	29.24	S	2.03	675	16–25	125.0	390	indyw.	AT, AL	B.w., R.br., R.bu.
Głębówka	13	13.27	N	1.36	733	11–15	97.8	175	indyw.	AL	R.br.

Objaśnienia: AT – ciepłolubna łąka pienińska *Anthylli-Trifolietum montani*; AL – łąka zieloroślowa *Astrantia major-Laserpitium latifolium*; R.br. – rędziny brunatne; R.bu. – rędziny butwinowe; P.br. – pararędziny brunatne; B.w. – gleby brunatne wylugowane; K. – kompleks: gleby brunatne wylugowane i brunatne kwaśne. Uwaga: zbiorowiska i gleby oznaczone symbolami w nawiasach zajmują nieznaczną powierzchnię.

Explanation: PPN – property of Pieniny National Park; indyw. – private property; AT – the association of *Anthylli-Trifolietum montani*; AL – the *Astrantia major-Laserpitium latifolium* community; R.br. – brown rendsinas; R.bu. – brown pararendsinas; P.br. – brown pararendsinas; B.w. – leached brown soils; K. – complex: leached brown soils and acid brown soils. Note: associations and soils in brackets occupy insignificantly small areas.

