

Prądnik. Prace Muz. Szafera	19	265–320	2009
-----------------------------	----	---------	------

ANNA SOŁTYS-LELEK

Ojcowski Park Narodowy
32-047 Ojców 9

**STRUKTURA I ZMIANY ZBIOROWISK ROŚLINNYCH
NA POWIERZCHNIACH BADAWCZYCH „GRODZISKO”
I W DOLINIE SĄSPOWSKIEJ (OJCOWSKI PARK NARODOWY)**

**Changes in plant communities and their structure in the study plots
Grodzisko and the Sąspowska Valley (Ojców National Park)**

ABSTRACT. The Ojców National Park belongs to Poland's most diverse as regards surface features regions where deep-cut valleys and ravines are accompanied by many rocky massifs and ridges. This diversity of landform is reflected in the spatial arrangement of plant communities. In a small area, thermophilous xerothermic communities occur along with the communities with mountain flora which can be seen at relict sites. The paper presents the analysis of plant community distribution in three selected study areas and the assessment of species occurrence with relation to surface features, slope exposure and insolation.

KEY WORDS: distribution of plant communities, microclimatic conditions, ecological indicator values, Sąspowska Valley, hamlet of Grodzisko, Ojców National Park

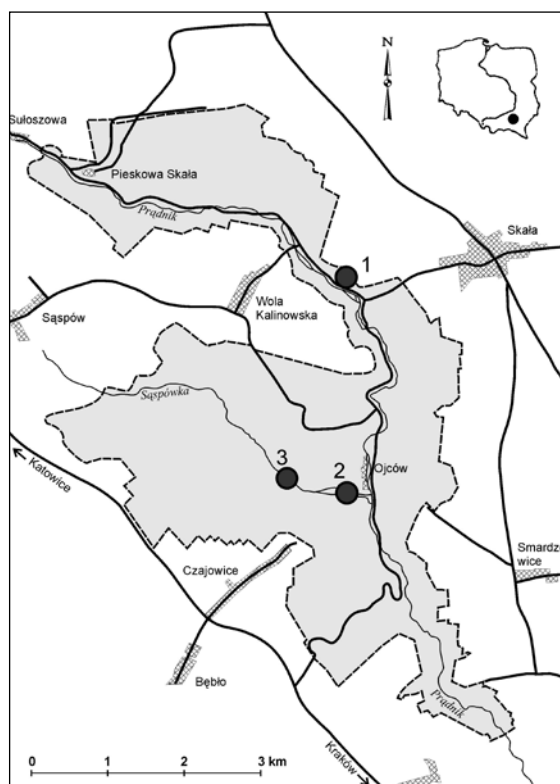
WSTĘP

Jednym z czynników decydujących o rozmieszczeniu gatunków roślin w Ojcowskim Parku Narodowym (OPN) jest zróżnicowanie warunków mikroklimatycznych, co z kolei związane jest ściśle z rzeźbą terenu (Klein 1974). Do podstawowych form terenu występujących w OPN możemy zaliczyć – formy wklęsłe, takie jak doliny czy wąwozy oraz formy wypukłe, do których należą masywy i grzbiety skalne. Duże kontrasty mikroklimatyczne występujące w obrębie tych form w znacznym stopniu decydują o rozmieszczeniu roślin (Michalik 1983).

Celem prowadzonych badań było przedstawienie zależności rozmieszczenia przestrzennego gatunków i zbiorowisk roślinnych w zależności od ukształtowania terenu, jego ekspozycji i nasłonecznienia na wybranych stanowiskach badawczych.

OBSZAR BADAŃ

Badania prowadzono na obszarze OPN, gdzie wyznaczono trzy powierzchnie badawcze: jedną w przysiółku Grodzisko, a dwie w Dolinie Sąspowskiej. Rozmieszczenie powierzchni badawczych przedstawiono na rycinie 1.



Ryc. 1. Rozmieszczenie powierzchni badawczych na obszarze Ojcowskiego Parku Narodowego: 1 – powierzchnia badawcza „Grodzisko”; 2 – Dolina Sąspowska dolna; 3 – Dolina Sąspowska środkowa

Fig. 1. Distribution of study areas in the Ojców National Park: 1 – study area Grodzisko; 2 – the lower Saspowska Valley; 3 – the middle Saspowska Valley

Powierzchnia badawcza „Grodzisko”

Zlokalizowana jest na zboczu Doliny Prądnika i obejmuje silnie nasłoneczniony odcinek zbocza, o wystawie południowej. Cały teren charakteryzuje się zróżnicowaniem rzeźby i dużym udziałem roślinności kserotermicznej, murawowej i zaroślowej. W zachodniej oraz wschodniej części tej powierzchni występują rozległe kompleksy skalne, rozczłonkowane na grupy i pojedyncze skały. Środkowa część terenu, pozbawiona wychodni skalnych, nachylona jest pod kątem około 25°. Różnica wysokości względnej badanego terenu wynosi 59,6 m – tj. od 342,6 do 402,2 m n.p.m. (Michalik 1990, 2003).

Gleby mają tutaj charakter rędzin nawapiennych. Według Kleina (1974) prawie cała powierzchnia leży w najcieplejszym regionie mezo- i mikroklimatycznym, odznaczającym się najwyższymi wartościami nasłonecznienia (do 135%) oraz bardzo dużymi temperaturami maksymalnymi i dobowymi. Uwarunkowania mikroklimatyczne oraz glebowe, stwarzają tu korzystne warunki dla rozwoju roślinności kserotermicznej (Michalik 1996).

Powierzchnia badawcza zlokalizowana jest w środkowej części terenu i obejmuje zbocze nachylone w kierunku Doliny Prądnika pod kątem około 0,5° w części górnej (wierzchowina) do 35° w części dolnej.

Powierzchnie badawcze w Dolinie Sąpowskiej

Dolina Sąpowska o przebiegu wschód-zachód i długości 5 km, jest drugą co do długości doliną na terenie OPN. Jej zbocza o ekspozycji północnej i południowej osiąają wysokość względną ok. 100 m. Cechuje je duże zróżnicowanie mikroklimatyczne spotęgowane inwersjami termicznymi i zaleganiem mgieł w wąskim dnie doliny (Klein 1974). Dno doliny charakteryzuje się niskimi wartościami nasłonecznienia – około 20%, niskimi maksimami termicznymi – około 25°C, małą amplitudą dobową temperatur ok. 7–10°C oraz wysoką wilgotnością. Podobne warunki panują na wilgotnych i ocienionych zboczach o ekspozycji północnej. Zbocza południowe cechują się nasłonecznieniem do 135% i wyższymi temperaturami dochodzącymi do 60°C (Klein 1974).

W Dolinie Sąpowskiej zlokalizowano dwie powierzchnie badawcze. Pierwsza znajduje się w dolnej części doliny. Obejmuje zbocza o ekspozycji północ-południe nachylone pod kątem od 2° do 50° oraz dno doliny. Powierzchnię tą zajmują wyłącznie zbiorowiska leśne. Druga powierzchnia jest położona w środkowej części Doliny Sąpowskiej i również obejmuje zbocza o ekspozycji północ-południe, nachylone pod kątem 20°–40° oraz dno doliny. Badaną powierzchnię zajmują zbiorowiska leśne, zaroślowe oraz murawy naskalne i łąki.

METODA BADAŃ

W 2008 r. na trzech powierzchniach – „Grodzisko” i w Dolinie Sąpowskiej wykonano 29 zdjęć fitosocjologicznych metodą Braun-Blanqueta. Zdjęcia te poddano klasyfikacji metodą klasyczną, a następnie wybrane z nich połączono w tabele fitosocjologiczne. Wykorzystano również zdjęcia fitosocjologiczne wykonane przez autorkę opracowania w latach 2001–2005. Nomenklaturę zbiorowisk oraz przynależność syntaksonomiczną gatunków przyjęto według W. Matuszkiewicza (2007). Nazewnictwo gatunków podano za Z. Mirkiem i in. (2002).

Dla każdego wyróżnionego zbiorowiska określono wskaźniki: świetlny (L), termiczny (T), kontynentalizmu (K) oraz wskaźniki edaficzne: wilgotności (F), trofizmu (Tr) oraz kwasowości (R). Wymienione wskaźniki określono wg pracy K. Zarzyckiego (1984). Wskaźniki terenów zalewowych i okresowo wilgotnych przyjęto za H. Ellenbergiem (1974). Ekologiczne grupy gatunków wyróżniono za S. Michalikiem (1979).

Badania dotyczące zmian powierzchniowych poszczególnych zbiorowisk oparto na szczegółowej analizie map fitosocjologicznych sporządzonych w latach: 1959–1961, 1986, 1991 oraz 2006 (Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963; Michalik 1990, 1991; Sołtys, Barabasz-Krasny 2006).

WYNIKI BADAŃ

Powierzchnia badawcza „Grodzisko”

Cechuje się dużym zróżnicowaniem roślinności. Wyróżniono tu aż 11 zbiorowisk roślinnych (Michalik 1990; Sołtys, Barabasz-Krasny 2006). Badaniami objęto pas roślinności w środkowej części powierzchni liczącej około 1,0 ha.

Zmiany powierzchni zbiorowisk w latach 1986–2005

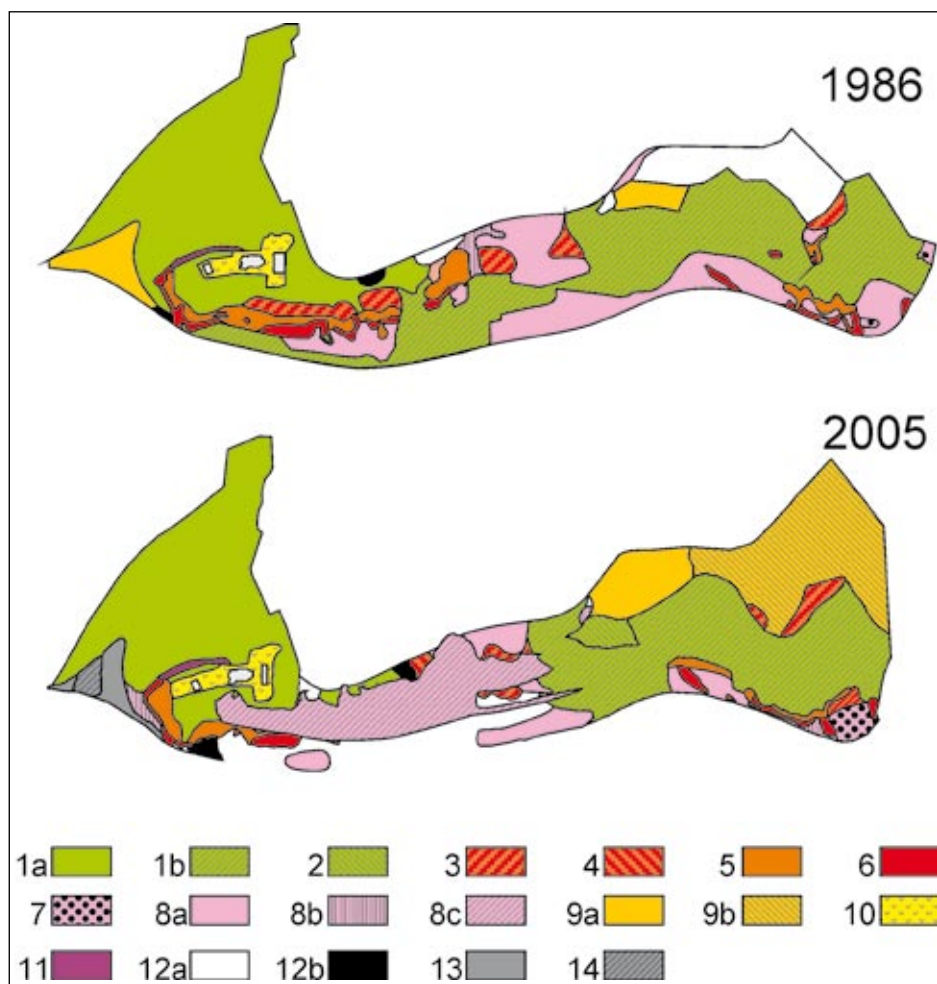
Przed utworzeniem OPN na „Grodzisku” dominowały półnaturalne zbiorowiska muraw kserotermicznych, z nielicznymi płatami lasu i zarośli oraz odnowień – głównie sosny. Od tego czasu aż do lat 90. można było zaobserwować wyraźny wzrost powierzchni leśno-zaroślowych, przy jednoczesnym spadku udziału muraw. Najistotniejsze zmiany w zbiorowiskach dotyczyły zmian proporcji udziału zbiorowisk leśno-zaroślowych w stosunku do muraw kserotermicznych. W latach 80. XX w. zbiorowiska leśne rozprzestrzeniły się na prawie całym terenie „Grodziska”, zajmując obszar 3,64 ha. Po zastosowaniu zabiegów ochrony czynnej, polegających na usunięciu drzew i krzewów nastąpiło zmniejszenie powierzchni leśnej do ok. 2,9 ha w 2005 r. W tym samym czasie dokładnie odwrotne proporcje udziału powierzchniowego miała dominująca tu obecnie murawa ciepłolubna, reprezentująca zespół *Origano-Brachypodietum*. Jej powierzchnia zmniejszyła się o połowę, tj. do 1,02 ha w latach 80. XX w., a w 2005 r. nieznacznie wzrosła do 1,08 ha. Łąka świeża *Arrhenatheretum elatioris* wskutek zaniechania koszenia podlega analogicznym procesom sukcesyjnym podobnie jak murawa. W postaci typowej jej areal wynosił 0,24 ha, natomiast stadia zarastające, powstałe na terenach porolnych, zajmowały około 0,80 ha. Również powierzchnia zarośli *Peucedano cervariae-Coryletum*, skurczyła się więcej niż o połowę. Z kolei wyraźnie wzrosło zbiorowisko *Pruno-Ligustrietum* do 0,21 w 2005 r. (ryc. 2). Procentowy udział zbiorowisk roślinnych na powierzchni badawczej Grodzisko w latach 1986 i 2005 przedstawiono w tabeli 1.

Roślinność badanej powierzchni

Na powierzchni objętej badaniami stwierdzono występowanie sześciu zbiorowisk roślinnych: łąki rajgrasowej *Arrhenatheretum elatioris*, murawy ziołoroślowej lebidki i kłosownicy *Origano-Brachypodietum*, murawy z kostrzewą bladą *Festucetum pallentis*, zarośli wisienki stepowej *Cerasus fruticosa*, zarośli tarniny i ligustru *Pruno-Ligustretum*, oraz kserotermicznych zarośli *Peucedano cervariae-Coryletum*. Rozmieszczenie przestrzenne zbiorowisk miało charakter częściowo naturalny i częściowo zmieniony w wyniku działalności człowieka. Obserwowano to poprzez zaburzony skład gatunkowy zwłaszcza zbiorowiska murawy kserotermicznej *Origano-Brachypodietum*, która została odtworzona w znacznej części w miejscu lasu grądowego *Tilio-Carpinetum* (ryc. 2). Pionowy schemat aktualnego rozmieszczenia zbiorowisk przedstawiono na rycinie 3.

Łąka rajgrasowa *Arrhenatheretum elatioris* (Br.-Bl. 1925) Koch 1926

Badany obszar łąk znajdujący się w przywierzchowinowej części powierzchni badawczej „Grodzisko” zaliczony został do zbiorowiska świeżej łąki rajgrasowej *Arrhenatheretum elatioris* w nieco zaburzonej postaci (tab. 2). Rozwija się na glebie zaliczanej do rędzin brunatnych mieszanych (Zalewa 2001), gdzie średni wskaźnik kwasowości wg K. Zarzyckiego (1984) odpowiada siedliskom o odczynie słabo kwaśnym (pH 5,5–6,5).



Ryc. 2. Rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych na powierzchni badawczej „Grodzisko”, w latach 1986 i 2005: 1a – *Tilio-Carpinetum*; 1b – *TC* – płyty zaburzone; 2 – drzewostan brzoźowy; 3 – *Pruno-Ligustretum*; 4 – zarośla rzędu *Prunetalia* z *Cerasus fruticosa*; 5 – *Peucedano cervariae-Coryletum*; 6 – *Festucetum pallentis*; 7 – *Koelerio-Festucetum rupicole*; 8a – *Origano-Brachypodietum* – faza stabilna; 8b – *O.-B.* – faza degeneracji; 8c – *O.-B.* faza regeneracji; 9a – *Arrhenatheretum elatioris*; 9b – stadia sukcesyjne łąki świeżej; 10 – *Lolio-Cynosuretum*; 11 – zbiorowisko cieniolutnych mszaków nawapiennych z *Ctenidietalia*; 12a – zbiorowiska chwastów pól uprawnych; 12b – zbiorowiska ruderalne i zrzebowe; 13 – zbiorowisko z *Cirsium oleraceum* i *Urtica dioica*; 14 – płat z *Rubus bifrons*

Fig. 2. Distribution of plant communities in the study area Grodzisko in the years 1986 and 2005: 1a – *Tilio-Carpinetum*; 1b – *TC* – disturbed plots; 2 – birch stand; 3 – *Pruno-Ligustretum*; 4 – shrubs of the order *Prunetalia* with *Cerasus fruticosa*; 5 – *Peucedano cervariae-Coryletum*; 6 – *Festucetum pallentis*; 7 – *Koelerio-Festucetum rupicole*; 8a – *Origano-Brachypodietum* – stable phase; 8b – *O.-B.* – degeneration phase; 8c – *O.-B.* recovery phase; 9a – *Arrhenatheretum elatioris*; 9b – succession stadia of fresh meadow; 10 – *Lolio-Cynosuretum*; 11 – shade-loving bryophytes community on limestone with *Ctenidietalia*; 12a – segetal weed communities; 12b – ruderal and clearing communities; 13 – community with *Cirsium oleraceum* and *Urtica dioica*; 14 – plot with *Rubus bifrons*

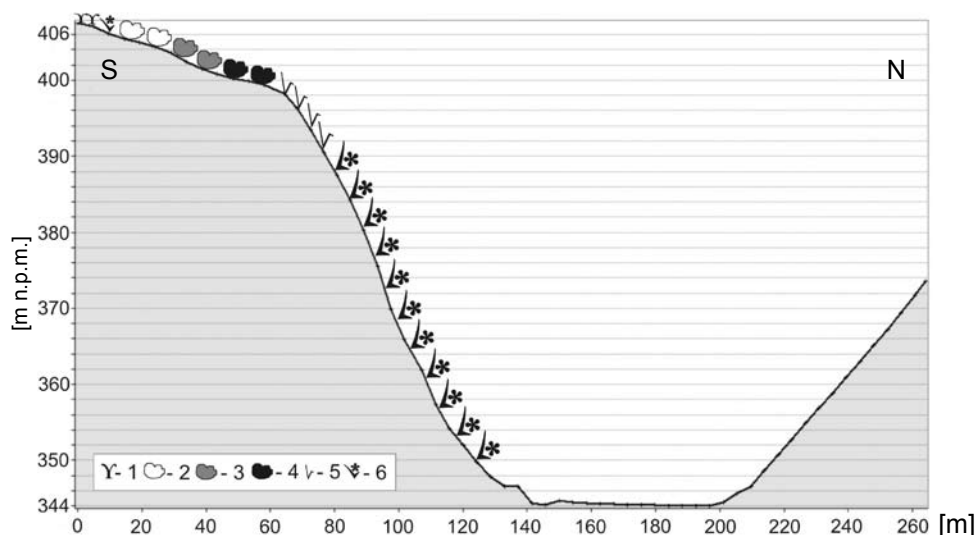
Tabela 1. Procentowy udział zbiorowisk roślinnych na powierzchni badawczej „Grodzisko” w latach 1986 i 2005 (według Soltys, Barabasz-Krasny 2006)

Table 1. Percentage of plant communities in the study area “Grodzisko” in the years 1986 and 2005 (according to Soltys, Barabasz-Krasny 2006)

Nazwa zbiorowiska Community name	1986		2005	
	ha	%	ha	%
<i>Tilio-Carpinetum</i>	3,64	60,67	2,884	48,0
<i>Pruno-Ligustretum</i>	0,11	1,83	0,21	3,5
<i>Origano-Brachypodietum</i> faza stabilna <i>Origano-Brachypodietum</i> stable phase	0,87	14,5	0,34	5,69
<i>O.-B.</i> faza degeneracji – degeneration phase	0,15	2,5	0,08	1,32
<i>O.-B.</i> faza regeneracji – recovery phase	–	–	0,66	11,0
<i>Peucedano-Ceraviae coryletum</i>	0,24	4,0	0,17	2,83
<i>Festucetum pallentis</i>	0,14	2,33	0,11	1,83
<i>Koelerio-Festucetum rupicole</i>	0,006	0,1	0,06	1,0
<i>Arrhenatheretum elatioris</i>	0,25	4,17	0,24	4,0
<i>A.e.</i> – stadium sukcesyjne – <i>A.e.</i> – succession stadium	–	–	0,808	13,48
<i>Lolio-Cynosuretum</i>	0,10	1,67	0,11	1,83
<i>Ctenidietalia</i>	0,014	0,23	0,01	0,17
Zbiorowiska chwastów pól uprawnych – Segetal weeds communities	0,45	7,5	0,025	0,42
Zbiorowiska ruderalne i zrębowe – Ruderal and clearing communities	0,03	0,5	0,032	0,54
Zbiorowisko z <i>Cirsium oleraceum</i> i <i>Urtica dioica</i> Community with <i>Cirsium oleraceum</i> and <i>Urtica dioica</i>	–	–	0,09	1,51
Plot z <i>Rubus bifrons</i> Vest. – Plot with <i>Rubus bifrons</i> Vest.	–	–	0,03	0,51
Zarośla rzędu <i>Prunetalia</i> z <i>Cerasus fruticosa</i> Shrubs of order <i>Prunetalia</i> with <i>Cerasus fruticosa</i>	–	–	0,071	1,19
Drzewostan brzozyowy – Birch stand	–	–	0,07	1,18
Razem – Total	6,0	100	6,0	100

Wg mapy nasłonecznienia względnego Kleina (1974) badana powierzchnia cechuje się dużym nasłonecznieniem wynoszącym od 106 do 115%. Stąd też aż 75% występujących tu gatunków preferuje warunki siedliskowe w pełnym świetle, np. *Daucus carota*, *Knautia arvensis* i *Convolvulus arvensis* lub z przejściowym ocienieniem – takie jak: *Dactylis glomerata*, *Anthriscus sylvestris*, *Trifolium pratense*, *Ranunculus acris*, *Vicia hirsuta* czy *Veronica chamaedrys*. Niewielki odsetek (16%) stanowiły gatunki o niskich wartościach wskaźnika światła (2–3) odpowiadających stanowiskom cienistym i półcienistym; są to m.in. *Acer pseudoplatanus*, *Epilobium montanum*, *Lathyrus vernus*, *Geum urbanum*, *Veronica officinalis*. Występują one głównie w zbiorowiskach leśnych, a na badanej powierzchni znalazły się w związku z bliskością lasów grądowych oraz w wyniku wtórnej sukcesji.

Pod względem termicznym wskaźniki występujących tu gatunków odpowiadały warunkom siedlisk umiarkowanie ciepłych. W zakresie tym mieściło się 69% gatunków. Stosunkowo licznie (do 5% powierzchni) występowały tu także *Fragaria viridis*, która charakteryzuje się najwyższym wskaźnikiem termicznym (5), odpowiadającym najcieplejszym mikrosiedliskom (gdzie średnia roczna temperatura dochodzi do 9°C).



Ryc. 3. Schemat rozmieszczenia wyróżnionych zbiorowisk roślinnych na powierzchni badawczej „Grodzisko”: 1 – *Arrhenatheretum elatioris*; 2 – zarośla z *Cerasus fruticosa*; 3 – *Pruno-Ligustretum*; 4 – *Peucedano cervariae-Coryletum*; 5 – *Festucetum pallentis*; 6 – *Origano-Brachypodietum*

Fig. 3. Pattern of distribution of plant communities in the profile of the study area Grodzisko: 1 – *Arrhenatheretum elatioris*; 2 – shrubs with *Cerasus fruticosa*; 3 – *Pruno-Ligustretum*; 4 – *Peucedano cervariae-Coryletum*; 5 – *Festucetum pallentis*; 6 – *Origano-Brachypodietum*

Większość z odnotowanych gatunków (71%), preferuje siedliska gleb świeżych. Są to m.in.: *Anthriscus sylvestris*, *Heracleum sphondylium*, *Poa pratensis*, *Vicia cracca*. Towarzystwo im także gatunki rosnące na glebach wilgotnych, jak: *Acer pseudoplatanus*, *Aegopodium podagraria* czy *Galium aparine* oraz gatunki wskaźnikowe dla terenów okresowo wilgotnych: *Agrostis capillaris*, *Calamagrostis epigejos*, *Silene vulgaris*, *Ranunculus repens*.

Zbiorowisko to znajduje się na gruntach prywatnych stąd brak dokumentacji florystycznej z tego obszaru. Prawdopodobnie od dłuższego czasu obszar ten użytkowany był jako łąka kośna. Wyraźnie dominowały tu gatunki charakterystyczne dla klasy zbiorowisk łąkowych i pastwiskowych. Jednocześnie pojawienie się gatunków charakterystycznych dla leśnych zbiorowisk klasy *Quercus-Fagetea* oraz wskaźników dużych stężeń związków azotowych w podłożu jak: *Galium aparine*, *Rumex obtusifolius*, *Anthriscus sylvestris* świadczyło o jego nieregularnym użytkowaniu kośnym. Z tego też powodu występowały tu obok siebie gatunki mikrosiedlisk ciepłych i umiarkowanie ciepłych wymagające dużego nasłonecznienia jak i rosnące w cienistych, umiarkowanie chłodnych warunkach klimatycznych.

Zarośla wisienki stepowej *Cerasus fruticosa* (rząd *Prunetalia*)

Płaty z wisienką stepową na badanym terenie występują w środkowej części kompleksu „Grodzisko” (ryc. 2). Powierzchniowo zajmują około 0,07 ha. Oprócz *Cerasus fruticosa*, w warstwie krzewów występują gatunki z klasy *Rhamno-Prunetea*, takie jak: *Euonymus europaea*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *R. agrestis*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus rhipido-*

Tabela 2. Łąka rajgrasowa *Arrhenatheretum elatioris* (Br.-Bl. 1925) Koch 1926Table 2. Rye-grass meadow *Arrhenatheretum elatioris* (Br.-Bl. 1925) Koch 1926

Nr zdjęcia – Relevé number	6	7
Data – Date	27.06.08	27.06.08
Ekspozycja – Exposure	wierzchowina upland	wierzchowina upland
Nachylenie [°] – Slope [°]	0,5	0,5
Pokrycie warstwy runa [%] – Ground cover layer [%]	98	98
Maksymalna wysokość roślin [cm] – Plant maximum height [cm]	170	170
Średnia wysokość roślin [cm] – Plant average height [cm]	80	80
Powierzchnia zdjęcia [m ²] – Relevé area [m ²]	100	100
Liczba gatunków w zdjęciu – Species number in a relevé	35	30
Ch. All. Arrhenatherion		
<i>Galium mollugo</i>	2	+
<i>Knautia arvensis</i>		+
Ch. O. Arrhenatheretalia		
<i>Dactylis glomerata</i>	3	3
<i>Achillea millefolium</i>	+	+
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+
<i>Daucus carota</i>	+	
<i>Heracleum sphondylium</i>	+	
Ch. O. Molinietalia		
<i>Angelica sylvestris</i>		+
Ch. Cl. Molinio-Arrhenatheretea		
<i>Phleum pratense</i>	2	1
<i>Festuca pratensis</i>	1	1
<i>Ranunculus acris</i>	1	+
<i>Poa pratensis</i>	1	+
<i>Leontodon hispidus</i>	+	+
<i>Rumex acetosa</i>	+	+
<i>Trifolium pratense</i>	1	
<i>Ranunculus repens</i>	+	
<i>Plantago lanceolata</i>	+	
<i>Vicia cracca</i>		+
Ch. Cl. Stellarietea mediae		
<i>Vicia hirsuta</i>	1	
<i>Myosotis arvensis</i>	+	
<i>Vicia sativa</i>	+	
Ch. Cl. Athemisietea		
<i>Rumex obtusifolius</i>	+	+
<i>Cirsium arvense</i>	+	+
<i>Urtica dioica</i>	+	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	
<i>Galium aparine</i>	+	

Ch. Cl. <i>Quercu-Fagetaea</i>		
<i>Acer pseudoplatanus</i>		+
<i>Aegopodium podagraria</i>		+
Inne - Others		
<i>Agrostis capillaris</i>	2	1
<i>Veronica chamaedrys</i>	2	1
<i>Hypericum perforatum</i>	+	+
<i>Epilobium montanum</i>	+	+
<i>Silene vulgaris</i>	+	+
<i>Solidago canadensis</i>	+	+
<i>Geranium pusillum</i>	+	
<i>Convovulus arvensis</i>	+	
<i>Trifolium repens</i>	+	
<i>Geum urbanum</i>	+	
<i>Vicia tetrasperma</i>	+	
<i>Lathyrus vernus</i>	+	
<i>Fragaria viridis</i>		1
<i>Veronica officinalis</i>		+
<i>Stenactis annuus</i>		+
<i>Senecio jacobaea</i>		+
<i>Prunus spinosa</i>		+
<i>Calamagrostis epigejos</i>		+
<i>Galium aparine</i>		+

phylla. Runo jest dobrze rozwinięte, bogate w gatunki ciepłolubne z klasy *Festuco-Brometea*, łąkowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* oraz siewki drzew. Przykładowe zdjęcia fitosocjologiczne przedstawia tabela 3.

Zbiorowisko występuje na rędzinie brunatnej i rędzinie brunatnej mieszanej. Średni wskaźnik kwasowości (R) wynosił 4,5 odpowiada warunkom gleb od pH słabo kwaśnego (pH 5,5–6,5) do obojętnego. Blisko połowa odnotowanych gatunków odpowiadała wskaźnikowi gleb świeżych, a 47% preferuje gleby suche. Stwierdzono tu jednak także *Agrostis capillaris*, wskaźnik dla terenów okresowo wilgotnych, co jest związane z sukcesją drzew i krzewów.

Wg mapy nasłonecznienia względnego Kleina (1974) badana powierzchnia cechuje się dużym nasłonecznieniem od 116 do 125%. Stąd też aż 69% występujących tu gatunków preferuje warunki pełnego nasłonecznienia, ewentualnie z okresowym ocienieniem, a 23 z nich zaliczanych jest do gatunków kserotermicznych lub ciepłolubnych m.in.: *Inula conyza*, *Verbascum lychnitis*, *Viola hirta*, *Melica transilvanica*, *Potentilla heptaphylla*, *Festuca rupicola*, *Phleum phleoides*, *Picris hieracioides*.

Średnia wartość wskaźnika termicznego (T) wynosiła 4, co odpowiada umiarkowanie ciepłym warunkom mikroklimatycznym. W zakresie tym mieściło się 83% gatunków. Występuje tu także *Cerasus fruticosa*, *Fragaria viridis*, gatunki o najwyższym wskaźniku (5) odpowiadającym warunkom najcieplejszych mikrosiedlisk, gdzie średnia roczna temperatura dochodzi do 9°C.

Tabela 3. Zarośla wisiienki stepowej *Cerasus fruticosa* (rząd *Prunetalia*)Table 3. Shrubs of ground cherry *Cerasus fruticosa* (*Prunetalia* order)

Nr kolejny – Successive number	1	2	3	Stopień kserotermiczności Xerothermic degree
Data – Date	29.08.05	29.08.05	13.08.05	
Ekspozycja – Exposure	S	S	S	
Nachylenie [°] – Slope [°]	45	45	30	
Pokrycie warstwy runa [%] – Ground cover layer [%]	98	95	80	
Pokrycie warstwy krzewów [%] – Shrub cover layer [%]	30	40	35	
Pokrycie warstwy drzew [%] – Tree cover layer [%]	2	1	10	
Maksymalna wysokość roślin [cm] Plant maximum height [cm]	185	175	250	
Średnia wysokość roślin [cm] – Plant average height [cm]	60	70	180	
Powierzchnia zdjęcia [m ²] – Relevé area [m ²]	100	100	100	
Liczba gatunków w zdjęciu – Species number in a relevé	46	43	34	
Diff. Species	Ilościowość – Quantitativeness			
<i>Cerasus fruticosa</i>	+	2	+	
Ch. Cl. Rhamno-Prunetea Ch. O. Prunetalia				
<i>Prunus spinosa</i>	2	+	1	V
<i>Euonymus europaea</i>	1	1	1	
<i>Cornus sanguinea</i>	+	+	+	VI
<i>Rosa canina</i>	+	+		V
<i>Crataegus rhipidophylla</i>	+		+	
<i>Rosa agrestis</i>		+		
Ch. O. Fagetalia sylvaticae				
<i>Carpinus betulus</i>	+	+	+	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	+	1	
<i>Ulmus glabra</i>			+	
<i>Corylus avellana</i>			+	
<i>Dryopteris filix-mas</i>			+	
<i>Primula elatior</i>			+	
Ch. Cl. Quercu-Fagetea				
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	+		
<i>Poa nemoralis</i>	4	4	4	
<i>Campanula trachelium</i>	+	+	+	
<i>Moehringia trinervia</i>	+			
<i>Primula veris</i>		+		
<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>			+	IV
Ch. Cl. Trifolio-Geranietea sanguinei				
<i>Fragaria viridis</i>	1	3		II
<i>Inula conyza</i>	+	+		III
<i>Verbascum lychnitis</i>	+	+		II
<i>Clinopodium vulgare</i>	+			VI
<i>Viola hirta</i>	+			III
<i>Agrimonia eupatoria</i>		+		III
<i>Coronilla varia</i>		+		III
Ch. Cl. Festuco-Brometea				
<i>Brachypodium pinnatum</i>	+	+		III
<i>Melica transsilvanica</i>	+	+		I
<i>Potentilla heptaphylla</i>		+	+	II

<i>Allium montanum</i>	+			III
<i>Festuca rupicola</i>		1		I
<i>Euphorbia cyparissias</i>		2		IV
<i>Phleum phleoides</i>		+		I
Ch. Cl. Artemisietea				
<i>Torilis japonica</i>	+	1	+	
<i>Geum urbanum</i>	+	+	1	
<i>Epilobium montanum</i>	+	+		
<i>Geranium robertianum</i>	+			
<i>Cirsium vulgare</i>	+			
<i>Picris hieracioides</i>	+			II
<i>Galium aparine</i>		+		
<i>Lamium album</i>		+		
<i>Urtica dioica</i>		+		
<i>Impatiens parviflora</i>			+	
<i>Melilotus officinalis</i>			+	
Ch. Cl. Stellarietea mediae				
<i>Aethusa cynapium</i>	1	4	+	
<i>Lactuca serriola</i>	2		+	
<i>Geranium pusillum</i>	+	+		
<i>Malva neglecta</i>	+			
<i>Sonchus oleraceus</i>	+			
<i>Lapsana communis</i>			+	
Ch. Cl. Molinio-Arrhenatheretea				
<i>Galium mollugo</i>	+	+	+	
<i>Taraxacum officinale</i>	+		+	
<i>Achillea millefolium</i>		+		
<i>Lotus corniculatus</i>		+		
<i>Plantago major</i>			+	
Inne – Others				
<i>Aesculus hippocastanum</i>			+	
<i>Sambucus nigra</i>	+		+	
<i>Rubus plicatus</i>		2	+	
<i>Ribes uva-crispa</i>		+	+	
<i>Quercus robur</i>			+	
<i>Ribes uva-crispa</i>	+			
<i>Hypericum perforatum</i>	2	3	+	
<i>Sedum maximum</i>	+	1	+	IV
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	+	+	
<i>Galeopsis pubescens</i>	+		1	
<i>Mycelis muralis</i>	+	+		
<i>Medicago lupulina</i>	+	+		
<i>Agrostis capillaris</i>	+			
<i>Arabis glabra</i>	+			III
<i>Conyza canadensis</i>	+			
<i>Erigeron annuus</i>	+			
<i>Pyrola sp.</i>	+			
<i>Festuca ovina</i>		1		
<i>Carex muricata</i>		+		V

Biorąc pod uwagę elementy geograficzne, wyróżniono: *Ceracus fruticosa*, *Melica transilvanica* – element pontyjski, *Potentilla heptaphylla* – podelement środkowoeuropejsko-pannoński, *Verbascum lychnitis* – podelement środkowoeuropejsko-pontyjski, *Festuca rupicola* – element irańsko-turański oraz *Agrimonia eupatoria* i *Coronilla varia* – elementy łącznikowe holoarktyczno-śródziemnomorsko-irano-turańskie.

Jednocześnie występowanie w zbiorowisku indykatorów wskazujących na wysoką zawartość związków azotowych w glebie oraz dość znaczna liczba gatunków (31%) o niskich wartościach wskaźnika świetlnego (L) świadczy o niekorzystnych zmianach warunków siedliskowych. Przyczyną tych zmian były procesy wtórnej sukcesji, jakie zaistniały w wyniku zaprzestania użytkowania muraw. W latach 50. XX w. część badanego obszaru zajmowała murawa kserotermiczna *Origano-Brachypodietum*, a część ciepłolubne zarośla *Peucedano cervariae-Coryletum*. Zaprzestanie użytkowania spowodowało znaczną ekspansję głównie śliwy tarniny *Prunus spinosa*, która silnie ocieniła płat. W latach 1970–1973, 1983–1984 podjęto pierwsze próby ochrony czynnej. Kilka zabiegów wykonano w latach 90. XX w. Jednakże początkowo pozostawiano ściętą biomasę na miejscu, co znacznie zwiększyło żyzność siedliska. Stąd obecność trzech gatunków wskaźnikowych dla dużych stężeń związków azotowych; są to: *Urtica dioica*, *Sonchus oleraceus*, *Galium aparine*. Regularne zabiegi ochrony czynnej prowadzone są dopiero od 2003 r. Jednak gatunków kserotermicznych nadal jest tu niewiele (25%), a dużą grupę stanowią leśne gatunki z klasy *Quercus-Fagetea* dobrze rozwijające się na stanowiskach zacienionych lub półcienistych. Należą do nich: *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*, *Quercus robur*, *Acer pseudoplatanus*, *Ribes uva-crispa*, *Campanula trachelium* czy *Dryopteris filix-mas*.

Zarośla tarniny i ligustru *Pruno-Ligustretum* R.Tx. 1952 nom.inv. Oberd. 1970

Zarośla tarniny zajmują areał 0,21 ha (ryc. 2). W warstwie krzewów panuje *Prunus spinosa*, której towarzyszą *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaea*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Sambucus nigra*. W runie, obecne są gatunki ciepłolubne z klasy *Festuco-Brometea* i *Trifolio-Geranietea*, łąkowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* oraz sporadycznie leśne z *Quercus-Fagetea* (tab. 4).

Wg mapy nasłonecznienia względnego Kleina (1974) badana powierzchnia cechuje się dużym nasłonecznieniem od 116 do 125%. Aż 91% występujących tu gatunków preferuje warunki od pełnego nasłonecznienia do pełnego nasłonecznienia z okresowym ocienieniem, a 30 z nich zaliczanych jest do gatunków kserotermicznych lub ciepłolubnych m.in.: *Fragaria viridis*, *Brachypodium pinnatum*, *Potentilla heptaphylla*, *Festuca rupicola*, *Phleum phleoides*, *Picris hieracioides*, *Geranium sanguineum*, *Pimpinella saxifraga*, *Poa compressa*, *Scabiosa ochroleuca*, *Verbascum lychnitis*, *Verbascum chaixii* ssp. *austriacum*, *Origanum vulgare*.

Średnia wartość wskaźnika termicznego (T) wynosiła 4, co odpowiada umiarkowanie ciepłym warunkom mikroklimatycznym. W zakresie tym mieściło się 48% gatunków. Również duża grupa (27%) występujących tu gatunków preferuje siedliska od umiarkowanie ciepłych do maksimum termicznych. Są to m.in.: *Agrimonia eupatoria*, *Geranium sanguineum*, *Medicago falcata* i *Sedum maximum*. Rosły tu także gatunki siedlisk umiarkowanie zimnych i umiarkowanie chłodnych z klasy *Quercus-Fagetea* jak (m.in. *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Geum urbanum*) oraz łąkowe *Molinio-Arrhenatheretea* (*Taraxacum officinale*, *Trifolium pratense*, *Cerastium holosteoides*).

Tabela 4. Zarośla tarniny i ligustru *Pruno-Ligustretum* R.Tx. 1952 nom.inv. Oberd. 1970Table 4. Shrubs of blackthorn and privet *Pruno-Ligustretum* R. Tx. 1952 nom. inv. Oberd. 1970

Nr kolejny – Successive number	1	2	Stopień kserotermiczności Xerothermic degree	
Data – Date	13.08.05	30.08.01		
Ekspozycja – Exposure	S	S		
Nachylenie [°] – Slope [°]	30	30		
Pokrycie warstwy runa [%] – Ground cover layer [%]	40	40		
Pokrycie warstwy krzewów [%] – Shrub cover layer [%]	70	85		
Maksymalna wysokość roślin [cm] – Plant maximum height [cm]	150	200		
Średnia wysokość roślin [cm] – Plant average height [cm]	60	60		
Powierzchnia zdjęcia [m ²] – Relevé area [m ²]	100	100		
Liczba gatunków w zdjęciu – Species number in a relevé	57	48		
Ch. Cl. Rhamno-Prunetea Ch. O. Prunetalia	Ilościowość Quantitativeness			
<i>Prunus spinosa</i>	4	4		
<i>Cornus sanguinea</i>	+	+		VI
<i>Crataegus ripidophylla</i>	+			
<i>Euonymus europaea</i>	+			
<i>Crataegus monogyna</i>		+	V	
<i>Rosa canina</i>		+	V	
Ch. Cl. Quercu-Fagetea				
<i>Carpinus betulus</i>	+			
<i>Acer pseudoplatanus</i>		+		
<i>Aegopodium podagraria</i>	+			
<i>Campanula trachelium</i>	+			
Ch. Cl. Trifolio-Geranietea sanguinei				
<i>Fragaria viridis</i>	2	2	II	
<i>Geranium sanguineum</i>	+		II	
<i>Verbascum lychnitis</i>	+		II	
<i>Medicago falcata</i>	+		III	
<i>Coronilla varia</i>		+	III	
Ch. Cl. Festuco-Brometea				
<i>Clinopodium vulgare</i>	2	2	VI	
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1	2	III	
<i>Agrimonia eupatoria</i>	1	1	III	
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	1	IV	
<i>Verbascum chaixii</i> ssp. <i>austriacum</i>	+	+	II	
<i>Festuca rupicola</i>	+		I	
<i>Potentilla heptaphylla</i>	+		II	
<i>Potentilla recta</i>	+		I	
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	+		III	
<i>Poa compressa</i>		1	III	
<i>Origanum vulgare</i>		+	IV	
<i>Phleum phleoides</i>		+	I	
Ch. O. Arrhenatheretalia				
<i>Galium mollugo</i>	2	1		
<i>Achillea millefolium</i>	1	1		
<i>Knautia arvensis</i>	+	+		
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+		

<i>Trifolium repens</i>	+	+	
<i>Dactylis glomerata</i>	+		
<i>Lolium perenne</i>	+		
<i>Daucus carota</i>		+	
<i>Geranium pratense</i>		+	
Ch. Cl. Molinio-Arrhenatheretea			
<i>Centaurea jacea</i>	+	1	
<i>Plantago major</i>	+	+	
<i>Trifolium pratense</i>	+	+	
<i>Phleum pratense</i>	1		
<i>Cerastium holosteoides</i>	+		
<i>Prunella vulgaris</i>	+		
<i>Leontodon hispidus</i>		+	
<i>Rumex crispus</i>		+	
Ch. Cl. Artemisietea			
<i>Cichorium intybus</i>	+	+	IV
<i>Picris hieracioides</i>	+	+	II
<i>Artemisia absinthium</i>	+		V
<i>Melilotus officinalis</i>	+		
<i>Urtica dioica</i>	+		
<i>Cirsium vulgare</i>		+	
<i>Linaria vulgaris</i>		+	
Inne – Others			
<i>Rubus nessensis</i>		+	
<i>Sambucus nigra</i>	+		
<i>Quercus rubra</i>	+		
<i>Quercus robur</i>		+	
<i>Agrostis capillaris</i>	2	1	
<i>Hypericum perforatum</i>	1	+	
<i>Conyza canadensis</i>	+	+	
<i>Medicago lupulina</i>	+	+	
<i>Medicago sativa</i>	+	+	
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	+	IV
<i>Sedum maximum</i>	+	+	IV
<i>Senecio jacobaea</i>	+	+	V
<i>Aethusa cynapium</i>	+		
<i>Apera spica-venti</i>	+		
<i>Arabis glabra</i>	+		III
<i>Lactuca serriola</i>	+		
<i>Oxalis fontana</i>	+		
<i>Solidago canadensis</i>	+		
<i>Torilis japonica</i>	+		
<i>Veronica chamaedrys</i>		+	
<i>Carex muricata</i>		+	V
<i>Convolvulus arvensis</i>		+	
<i>Cuscuta epithimum</i>		+	
<i>Geum urbanum</i>		+	
<i>Sonchus asper</i>		+	
<i>Thymus pulegioides</i>		+	IV

Biorąc pod uwagę elementy geograficzne, występowały tu: *Verbascum chaixii* ssp. *austriacum* – podelement pontyjski, *Potentilla heptaphylla* – podelement środkowoeuropejsko-pannoński, *Verbascum lychnitis* – podelement środkowoeuropejsko-pontyjski, *Festuca rupicola* – element irańsko-turański oraz *Argimonia eupatoria* i *Coronilla varia* – elementy łącznikowe holoarktyczno-śródziemnomorsko-irano-turańskie.

Ciepłolubne zbiorowiska cechują się glebami raczej umiarkowanie zasobnymi. Wskaźnik taki wykazywało 49% gatunków. Występowanie w tym zbiorowisku indyktorów wskazujących na wysoką zawartość związków azotowych (m.in.: *Sambucus nigra*, *Trifolium pratense*, *Geum urbanum*, *Urtica dioica* i *Sonchus oleraceus*) związane było ze zbyt dużym nagromadzeniem biomasy roślinnej. Siedliska suche preferuje 43% odnotowanych gatunków. Jednak stwierdzono tu występowanie blisko 20% gatunków preferujących gleby od umiarkowanie wilgotnych do wilgotnych. Związane jest to po części z dużym zwarcie krzewów tarniny silnie ocieniających warstwę.

Peucedano cervariae-Coryletum Kozł. 1925 em. Medw.-Korn. 1952

Zespół *Peucedano cervariae-Coryletum* zajmuje powierzchnię 0,17 ha (ryc. 2). Płaty tego zbiorowiska porastają siedliska silnie nasłonecznione, związane z płytką glebą wapienną (Michalik 2003). Duży udział w zbiorowisku mają gatunki krzewiaste z klasy *Rhamno-Prunetea* np.: *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa canina*, *Rosa dumalis*. W runie dominowały gatunki ciepłolubne z klas *Trifolio-Geranietea* oraz *Festuco-Brometea* (tab. 5).

Wg mapy nasłonecznienia względnie Kleina (1974) badana powierzchnia cechuje się dużym nasłonecznieniem wynoszącym od 116 do 125 %. Aż 59% występujących tu gatunków preferuje siedliska w pełni nasłonecznione lub tylko z okresowym ocienieniem, a 18 gatunków spośród nich zaliczanych jest do kserotermicznych lub ciepłolubnych; są to m.in.: *Anthericum ramosum*, *Coronilla varia*, *Fragaria viridis*, *Inula conyza*, *Scabiosa ochroleuca*, *Viola hirta*. Pomimo ciepłolubnego charakteru zbiorowiska, dużą grupę (42%) stanowiły tu gatunki o niższym wskaźniku świetlnym (3,0–3,5), dobrze rozwijające się w półcieniu jak leśne gatunki z klasy *Quercu-Fagetea*: *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Tilia platyphyllos*, *Aegopodium podagraria*, *Campanula trachelium*. Na badanej powierzchni znalazły się w związku z wtórną sukcesją lasu grądowego *Tilio-Carpinetum*.

Średnia wartość wskaźnika termicznego (T) odpowiadała umiarkowanie ciepłym warunkom mikroklimatycznym. Jednak większość (57%) stanowiły gatunki o wyższym wskaźniku odpowiadającym pośrednim warunkom mikrosiedlisk – od umiarkowanie ciepłych do maksimum termicznych.

Biorąc pod uwagę elementy geograficzne, wyróżniono cieciorę *Coronilla varia* – element łącznikowy holoarktyczno-śródziemnomorsko-irano-turański. Zespół ten cechuje się dużą dynamiką i występował na Grodzisku jeszcze przed utworzeniem Ojcowskiego Parku Narodowego. Od chwili utworzenia OPN jego powierzchnia zaczęła zmniejszać się do 2,83% w 2005 r. (tab. 1). Związane jest to z silną sukcesją drzew (głównie graba, leszczyny i trzmieliny), które w znacznym stopniu ocieniają płaty tego ciepłolubnego zbiorowiska. Sprzyja to rozwojowi gatunków siedlisk cienistych i półcienistych, które stanowią aż 43%, z czego 31% to leśne gatunki z klasy *Quercu-Fagetea*. Również z sukcesją drzew i krzewów związana jest wysoka wartość wskaźnika troficznego w przypadku 34% gatunków. Jest to konsekwencją nagromadzenia się miejscami zbyt dużej ilości biomasy roślinnej.

Tabela 5. *Peucedano cervariae-Coryletum* Kozł. 1925 em. Medw.-Korn. 1952Table 5. *Peucedano cerviae-Coryletum* Kozł. 1925 em. Medw.-Korn. 1952

Nr kolejny – Successive number	29	Stopień kserotermiczności Xerothermic degree	
Data – Date	30.08.05		
Ekspozycja – Exposure	S		
Nachylenie [°] – Slope [°]	40		
Pokrycie warstwy runa [%] – Ground cover layer [%]	60		
Pokrycie warstwy krzewów [%] – Shrub cover layer [%]	80		
Pokrycie warstwy drzew [%] – Tree cover layer [%]	2		
Maksymalna wysokość roślin [cm] – Plant maximum height [cm]	500		
Średnia wysokość roślin [cm] – Plant average height [cm]	150		
Powierzchnia zdjęcia [m ²] – Relevé area [m ²]	100		
Liczba gatunków w zdjęciu – Species number in a relevé	31		
D. O. * Ch. O. <i>Quercetalia pubescentis</i>			
<i>Primula veris</i>	1		
<i>Campanula persicifolia</i>	+	VI	
* <i>Viola hirta</i>	+	III	
* <i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	+	IV	
Ch. O. <i>Fagetalia</i>			
<i>Euonymus verrucosa</i>	2		
<i>Corylus avellana</i>	2		
<i>Carpinus betulus</i>	+		
Ch. Cl. <i>Quercu-Fagetea</i>			
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+		
<i>Tilia platyphyllos</i>	+		
<i>Poa nemoralis</i>	2		
<i>Campanula trachelium</i>	+		
Ch. Cl. <i>Rhamno-Prunetea</i>			
<i>Cornus sanguinea</i>	2	VI	
<i>Prunus spinosa</i>	1	V	
<i>Crataegus monogyna</i>	+	V	
<i>Rhamnus cathartica</i>	+	III	
<i>Rosa canina</i>	+	V	
<i>Rosa dumalis</i>	+		
Ch. Cl. <i>Trifolio-Geranietea</i>			
<i>Clinopodium vulgare</i>	1	VI	
<i>Fragaria viridis</i>	1	II	
<i>Polygonatum odoratum</i>	1	V	
<i>Anthericum ramosum</i>	+	III	
<i>Coronilla varia</i>	+	III	
<i>Inula conyza</i>	+	III	
<i>Silene nutans</i>	+	VI	
Ch. Cl. <i>Festuco-Brometea</i>			
<i>Festuca pallens</i>	+		
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	+	III	
Inne – Others			
<i>Carex muricata</i>	1	V	
<i>Cruciata glabra</i>	1		
<i>Torilis japonica</i>	1		
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	+		

Murawa kostrzewy bladej *Festucetum pallentis* (Kozł. 1928) Kornaś 1950

Występuje na stromych zboczach wapiennych skałek zajmując powierzchnię 0,11 ha (ryc. 2). Płaty tego zespołu skupiają rośliny wybitnie heliofilne, nie znoszące pełnego zacienienia. Wśród gatunków lokalnie charakterystycznych dla zespołu występowały tutaj: *Festuca pallens*, *Libanotis pyrenaica*, *Allium montanum* i *Hieracium bifidum*. Udział krzewów może być różny, ale najczęściej spotykano płaty słabo zakrzewione – do kilku procent powierzchni. Przykładowy skład florystyczny tego zbiorowiska ilustruje tabela 6.

Wg mapy nasłonecznienia względnego J. Kleina (1974) badana powierzchnia cechuje się bardzo dużym nasłonecznieniem od 126 do 135 %. Stąd też aż 69% występujących tu gatunków preferuje siedliska w pełnym świetle, ewentualnie z okresowym ocienieniem, z czego 55% z nich rośnie tylko w pełnym słońcu. 78% gatunków odnotowanych na zdjęciu zaliczanych jest do kserotermicznych, w tym 8 do najwyższych klas kserotermiczności (I–II). Są to: *Festuca rupicola*, *Melica transsilvanica*, *Thymus glabrescens*, *Libanotis pyrenaica*, *Dianthus carthusianorum*, *Sedum sexangulare*, *Potentilla argentea*, *Fragaria viridis*.

Średni wskaźnik termiczny (T) wynosi 4, co odpowiada umiarkowanie ciepłym warunkom mikroklimatycznym. W zakresie tym mieściło się 55% gatunków. Pozostałe gatunki cechowały się wyższym wskaźnikiem (4,5–5,0) co odpowiada pośrednim warunkom miesiedlisk od umiarkowanie ciepłych do najcieplejszych (maksimum termiczne, gdzie średnia roczna temperatura dochodzi do 9°C). Należą do nich m.in.: *Scabiosa ochroleuca*, *Anthericum ramosum*, *Fragaria viridis*, *Melica transsilvanica* i *Festuca pallens*.

Pod względem elementów geograficznych, wyróżniono: *Melica transsilvanica* – element pontyjski, *Origanum vulgare* – element łącznikowy holoarktyczno-irano-turański, *Sanguisorba minor* – element łącznikowy holoarktyczno-śródziemnomorsko-irańsko-turański. Zbiorowisko to występowało na badanej powierzchni „Grodzisko” jeszcze przed utworzeniem OPN. Począwszy od lat 70. XX w. jego powierzchnia zaczęła się zmniejszać do niespełna 1,83% w 2005 r. (tab. 1). Związane to było z silną sukcesją krzewów (głównie jesionu *Fraxinus excelsior*, tarniny *Prunus spinosa* i trzmieliny *Euonymus* sp.), które w znacznym stopniu ocieniają płaty tego zbiorowiska, a gatunki występujące w tego typu murawach nie tolerują dłuższych okresów ocienienia. Odzwierciedlenie tego zjawiska widać we wskaźniku wilgotności (W). W zbiorowisku tym, w którym 85% odnotowanych gatunków preferuje gleby suche, pojawiły się gatunki rosnące zazwyczaj na glebach świeżych jak: *Galium mollugo* i *Geum urbanum*.

Średni wskaźnik (zasobności) trofizmu (Tr) wynosił 3, co odpowiada glebom umiarkowanie ubogim (mezotroficznym). Wskaźnik taki wykazywało 44% gatunków. Natomiast 33% stanowiły gatunki wskaźnikowe dla gleb ubogich jak: *Festuca pallens*, *Anthericum ramosum* czy *Clinopodium vulgare*, w tym gatunek wskaźnikowy dla gleb skrajnie ubogich jak *Sedum acre*.

Murawa ziółoroślowa lebiodki i kłosownicy *Origano-Brachypodietum* Medw.-Korn. et Kornaś 1963

Kwiecista murawa kserotermiczna *Origano-Brachypodietum* występuje na suchych nasłonecznionych stokach. Zajmuje głównie środkową część powierzchni „Grodzisko”, ciągnąc się wzdłuż południowo-zachodnich zboczy i zajmuje obszar około 1 ha (ryc. 3). Z gatunków wyróżniających odnotowano tu: *Agrimonia eupatoria*, *Clinopodium vulgare*, *Origanum vulgare*. Dość znaczny udział miały gatunki charakterystyczne dla rzędu *Festucetalia valesiaceae* oraz klasy *Festuco-Brometea* (tab. 7).

Tabela 6. Murawa kostrzewy bladej *Festucetum pallentis* (Kozł. 1928) Kornaś 1950Table 6. Fescue grass *Festucetum pallentis* (Kozł. 1928) Kornaś 1950

Nr zdjęcia – Relevé No.	28	Stopień kserotermiczności Xerothermic degree	
Data – Date	30.08.05		
Ekspozycja – Exposure	SW		
Nachylenie [°] – Slope [°]	85		
Pokrycie warstwy runa [%] – Ground cover layer [%]	30		
Pokrycie warstwy krzewów [%] – Shrub cover layer [%]	2		
Maksymalna wysokość roślin [cm] – Plant maximum height [cm]	130		
Średnia wysokość roślin [cm] – Plant average height [cm]	20		
Powierzchnia zdjęcia [m ²] – Relevé area [m ²]	100		
Liczba gatunków w zdjęciu – Species number in a relevé	32		
Ch. All. Seslerio-Festucion Ch. Lok. Ass. Festucetum pallentis*			
<i>*Festuca pallens</i>	2		
<i>*Libanotis pyrenaica</i>	1		II
<i>*Allium montanum</i>	+	III	
<i>*Hieracium bifidum</i>	+	IV	
<i>Melica transsilvanica</i>	+	I	
Ch. O. Festucetalia valesiace			
<i>Festuca rupicola</i>	1	I	
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	1	III	
<i>Thymus glabrescens</i>	+	I	
Ch. Cl. Festuco-Brometea			
<i>Brachypodium pinnatum</i>	+	III	
<i>Dianthus carthusianorum</i>	+	II	
<i>Plantago media</i>	+	V	
<i>Sanguisorba minor</i>	+	III	
Ch. Cl. Koelerio glaucae-Coryneporetea canescentis			
<i>Jovibarba sobolifera</i>	1	IV	
<i>Sedum sexangulare</i>	1	II	
<i>Sedum acre</i>	1	III	
<i>Potentilla argentea</i>	+	II	
Ch. Cl. Trifolio-Geranietea			
<i>Anthericum ramosum</i>	+	III	
<i>Clinopodium vulgare</i>	+	VI	
<i>Fragaria viridis</i>	+	II	
<i>Origanum vulgare</i>	+	IV	
<i>Silene nutans</i>	+	VI	
<i>Viola hirta</i>	+	III	
Inne – Others			
<i>Euonymus verrucosa</i>	+		
<i>Fraxinus excelsior</i>	+		
<i>Rosa dumalis</i>	+		
<i>Prunus spinosa</i>	+	V	
<i>Galium mollugo</i>	1		
<i>Sedum maximum</i>	1	IV	
<i>Geum urbanum</i>	+		
<i>Medicago lupulina</i>	+		
<i>Thymus pulegioides</i>	+	IV	
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	+	IV	

Tabela 7. Murawa ziołoroślowa lebiodki i kłosownicy *Origano-Brachypodietum* Medw.-Korn. et Kornaś 1963Table 7. Herbage vegetation grass of origanum and slender false brome *Origano-Brachypodietum* Medw. Korn. et Kornaś 1963

Numer zdjęcia – Successive number	1	2	3	Stożek kserotermiczności Xerothermic degree
Data – Date	28.07.08	28.07.08	29.07.08	
Ekspozycja – Aspect	S	S	S	
Nachylenie [°] – Slope [°]	35	35-40	30	
Pokrycie warstwy runa [%] – Cover herb layer [%]	95	97	95	
Pokrycie warstwy krzewów [%] – Cover shrub layer [%]	70	1	0.5	
Pokrycie warstwy drzew [%] – Cover tree layer [%]	0.5	–	–	
Maksymalna wysokość roślin [cm] – Maximum height of herbs [cm]	210	160	150	
Średnia wysokość roślin [cm] – Average height of herbs [cm]	60	60	50	
Powierzchnia zdjęcia [m ²] – Relevé area [m ²]	100	100	100	
Liczba gatunków na zdjęciu – Number species in relevé	48	46	71	
D. Ass. <i>Origano-Brachypodietum</i>	Ilościowość – Quantity			
<i>Clinopodium vulgare</i>	1.1	1.2	1.2	
<i>Agrimonia eupatoria</i>	1.1	1.1		III
<i>Origanum vulgare</i>	+	+		IV
<i>Inula conyza</i>	+		+	III
Ch. O. <i>Festucetalia valesiaceae</i>				
<i>Achillea collina</i>	+	1.1	+	II
<i>Verbascum chaixii</i> ssp. <i>austriacum</i>	+	+	1.1	II
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	+	+	+	III
<i>Melica transsilvanica</i>			+	I
Ch. Cl. <i>Festuco-Brometea</i>				
<i>Brachypodium pinnatum</i>	2.2	4.3	3.2	III
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1.1	2.2	2.2	IV
<i>Phleum phleoides</i>	1.2	+	1.2	I
<i>Poa compressa</i>	1.2		1.2	III
<i>Scabiosa columbaria</i>		+	+	III
<i>Allium oleraceum</i>	+			II
<i>Helianthemum nummularium</i>			+	
Ch. Cl. <i>Trifolio-Geranietea sanguinei</i>				
<i>Fragaria viridis</i>	1.2	2.2	1.2	II
<i>Coronilla varia</i>		1.2	1.1	III
Ch. All. <i>Geranion sanguinei</i>				
<i>Inula hirta</i>	+		+	III
<i>Medicago falcata</i>	+			III
Ch. Cl. <i>Rhamno-Prunetea</i>				
<i>Prunus spinosa</i>	3.2	+		V
<i>Cornus sanguinea</i>	+		1.1	
<i>Eouonymus europaea</i>	+	+	+	
<i>Crataegus monogyna</i>		+	+	V
<i>Crataegus rhipidophylla</i>	+		+	
<i>Rosa canina</i>	+	+	+	V
<i>Crataegus monogyna</i>	+			V

Ch. Cl. Epilobietea angustifolii				
<i>Carex muricata</i>	+			V
<i>Calamagrostis epigejos</i>			1.2	
<i>Rubus idaeus</i>			+	
<i>Sambucus nigra</i>			+	
<i>Chamaenerion angustifolium</i>			+	
Ch. All. Carpinion				
<i>Carpinus betulus</i>	+	+	+	
Ch. O. Fagetalia sylvaticae				
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	+	+	
<i>Primula elatior</i>			+	
Ch. Cl. Quercu-Fagetea				
<i>Poa nemoralis</i>	2.2		2.2	
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	+	+	
<i>Aegopodium podagraria</i>			+	
<i>Primula veris</i>			1.1	
<i>Corylus avellana</i>			+	
<i>Campanula trachelium</i>			+	
Ch. O. Arrhenatheretalia				
<i>Daucus carota</i>	+	+	+	
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	+	
<i>Taraxacum officinale</i>		+	+	
<i>Lotus corniculatus</i>		+	+	
<i>Dactylis glomerata</i>		+		
Ch. All. Arrhenatherion elatioris				
<i>Gallium mollugo</i>	+	1.2	1.2	
<i>Knautia arvensis</i>	+	+	+	
<i>Geranium pratense</i>			+	
<i>Crepis biennis</i>			+	
Ch. Cl. Molinio-Arrhenatheretea				
<i>Phleum pratense</i>	1.2	1.2		
<i>Centaurea jacea</i>	+	+	+	
<i>Plantago lanceolata</i>		+		
<i>Vicia cracca</i>			+	
Ch. O. Glechometalia				
<i>Epilobium montanum</i>	+			
<i>Geum urbanum</i>			+	
Ch. O. Onopordetalia acanthii				
<i>Cichorium intybus</i>	+	+		IV
<i>Picris hieracioides</i>	+		+	II
<i>Echium vulgare</i>		+	+	III
<i>Artemisia absinthium</i>			+	V
Ch. Cl. Artemisietea				
<i>Cirsium vulgare</i>			+	
<i>Cirsium arvense</i>			+	
Ch. Cl. Stellarietea mediae				
<i>Apera spica-venti</i>			+	

Inne – Others				
<i>Hypericum perforatum</i>	+	+	+	
<i>Medicago lupulina</i>	+	+	+	
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	+	+	IV
<i>Thymus pulegioides</i>	1.2	+		IV
<i>Quercus robur</i>	+	+		
<i>Medicago sativa</i>	+	+		
<i>Arabis glabra</i>		+	+	III
<i>Potentilla heptaphylla</i>		+	+	II
<i>Verbascum nigrum</i>		+	+	III
<i>Convolvulus arvensis</i>		+	+	
<i>Agrostis capillaris</i>	1.2		+	
<i>Rubus plicatus</i>	+		+	
<i>Trifolium aureum</i>	+		+	
<i>Solidago canadensis</i>	+		+	
<i>Pinus sylvestris</i>	+			
<i>Berula pendula</i>	+			
<i>Gypsophila muralis</i>		+		
<i>Sedum maximum</i>		+		IV
<i>Briza media</i>		1.2		
<i>Senecio jacobaea</i>			1.1	V
<i>Laserpitium latifolium</i>			+	IV
<i>Rosa sherardii</i>			+	
<i>Stenactis annuus</i>			+	
<i>Erigeron canadensis</i>			+	
<i>Cruciata glabra</i>			+	

Według mapy nasłonecznienia względnego J. Kleina (1974) badana powierzchnia cechuje się dużym nasłonecznieniem od 116% do 125%. Stąd aż 90% występujących tu gatunków preferuje warunki pełnego nasłonecznienia lub tylko z okresowym ocienieniem, a 34 z nich zaliczanych jest do kserotermicznych lub ciepłolubnych m.in.: *Achillea collina*, *Allium oleraceum*, *Arabis glabra*, *Brachypodium pinnatum*, *Coronilla varia*, *Fragaria viridis*, *Inula conyza*, *Inula hirta*, *Laserpitium latifolium*, *Melica transsilvanica*, *Origanum vulgare*, *Phleum phleoides*, *Picris hieracioides*, *Pimpinella saxifraga*, *Poa compressa*, *Potentilla heptaphylla*, *Scabiosa ochroleuca*, *Scabiosa columbaria*, *Verbascum chaixii* ssp. *austriacum*, *Verbascum nigrum*. Niewielki odsetek (10%) stanowiły tu gatunki siedlisk cienistych i półcienistych z klasy *Quercus-Fagetea*: *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Epilobium montanum* i *Geum urbanum*, które w murawie znalazły się w związku z sukcesją wtórną lasu.

Średnia wartość wskaźnika termicznego (T) odpowiada umiarkowanie ciepłym warunkom mikroklimatycznym. W zakresie tym mieściło się 83% gatunków. Dość licznie rosły tu gatunki będące wskaźnikami siedlisk najcieplejszych takie jak: *Phleum phleoides* zajmujący do 5% badanej powierzchni, czy *Fragaria viridis* zajmująca do 25% badanej powierzchni.

Pod względem elementów geograficznych, występują: *Verbascum chaixii* ssp. *austriacum*, *Melica transsilvanica* – element pontyjski, *Potentilla heptaphylla*, *Achilla collina* – podelement środkowoeuropejsko-pannoński, *Origanum vulgare* – element łącznikowy holoarktyczno-irano-turański, *Helianthemum nummularium*, *Medicago falcata* – element łącznikowy holoarktyczno-śródziemnomorski, *Sanguisorba minor* – element łącznikowy holoarktyczno-śródziemnomorsko-irańsko-turański.

Zbiorowisko kwiecistej murawy *Origano-Brachypodietum* występowało na badanej powierzchni jeszcze przed utworzeniem OPN. W latach 60. XX w. jego powierzchnia zajmowała 43,67% „Grodziska”, a w latach 90. już tylko 13,65%. Tak drastyczny spadek powierzchni spowodowany był sukcesją drzew i krzewów, w wyniku której znaczna część zbiorowiska przekształciła się do lat 90. XX w. w leśny zespół grądu *Tilio-Carpinetum* (ryc. 3). Pojawiły się tu gatunki leśne o niskich wskaźnikach świetlnych (L) i o wyższych wskaźnikach wilgotności (W). Dopiero w 2000 r. usunięto dużą powierzchnię lasu w celu odtworzenia murawy kserotermicznej. Jednak pomimo regularnego stosowania zabiegów ochrony czynnej, wiele gatunków leśnych z klasy *Quercus-Fagetum* jest obecnych w murawie do chwili obecnej. Na badanej powierzchni stwierdzono ich 18%. Średni wskaźnik wilgotności (W) odpowiada warunkom gleb świeżych. Rosły tu także gatunki będące wskaźnikami gleb okresowo wilgotnych, jak *Agrostis capillaris* i *Acer pseudoplatanus*. Dużą grupę (35%) stanowiły wskaźniki gleb zasobnych w związki azotowe. Są wśród nich tzw. indykatory jak: *Sambucus nigra*, *Campanula trachelium* czy *Aegopodium podagraria*. Natomiast niewielki odsetek stanowiły gatunki wskaźnikowe dla gleb ubogich jak: *Helianthemum nummularium*, *Anthericum ramosum* czy *Clinopodium vulgare*. Spowodowane to zostało nieregularnym stosowaniem zabiegów ochrony czynnej oraz zbyt grubą warstwą żyznej gleby jaka pozostała po występującym tu wcześniej zbiorowisku leśnym. Zbyt duża żyzność siedliska może spowodować w przyszłości szybki rozwój gatunków azotolubnych, które zaczną wypierać gatunki kserotermiczne i mogą wpływać na zmiany warunków mikroklimatycznych.

Ogólna struktura roślinności badanej powierzchni „Grodzisko”

Powierzchnia badawcza „Grodzisko” obejmuje silnie nasłoneczniony odcinek zbocza, o wystawie południowej. Według J. Kleina (1974) prawie cała powierzchnia leży w najcieplejszym regionie mezo- i mikroklimatycznym, odznaczającym się najwyższymi wartościami nasłonecznienia. Uwarunkowania mikroklimatyczne (nasłonecznienie, temperatura) oraz glebowe, stwarzają tu szczególnie korzystne warunki dla rozwoju roślinności kserotermicznej. W badanym profilu wyróżniono tu sześć zbiorowisk roślinnych z czego pięć, to zbiorowiska zaliczane do ciepłolubnych o zasięgu rozpowszechnionym głównie w południowej części Europy.

Zbiorowiska te zlokalizowane są na zboczu o ekspozycji południowej, gdzie nasłonecznienie wynosi (wg Kleina 1974) od 116% do 135% (co odpowiada najwyższym klasom nasłonecznienia V i VI). Występują w nich gatunki zaliczane do ciepłolubnych (11 gatunków) lub kserotermicznych (49 gatunków), z czego najwięcej występuje w kwiecistej murawie kserotermicznej *Origano-Brachypodietum*. Na powierzchni około 1,0 ha stwierdzono tu występowanie 18 gatunków o najwyższych stopniach kserotermiczności (I i II). Ich obecność ma swoje odzwierciedlenie w wysokich wartościach wskaźnika nasłonecznienia (L) i termicznego (T). Porównanie liczb wskaźnikowych przedstawiono w tabeli 8.

Tabela 8. Średnie wartości ekologicznych liczb wskaźnikowych wg K. Zarzyckiego (1984) dla wyróżnionych zbiorowisk. Wskaźniki: L – światła, T – temperatury, K – kontynentalizmu, W – wilgotności, Tr – zasobności gleby w związki azotowe, R – odczynu gleby, GKC – liczba gatunków kserotermicznych i ciepłolubnych.

Table 8. Average values of ecological indices (according to K. Zarzycki 1984) for selected plant communities. Indicators: L – light, T – temperature, K – continentality, W – moisture, Tr – nitrogen compounds supply in the soil, R – soil reaction. GKC – number of xerothermic and thermophilous species

Nazwa zbiorowiska Community name	Wskaźniki Indicators						GKC
	L	T	K	W	Tr	R	
<i>Arrhenatheretum elatioris</i>	4	4	3	3	4	4	0
<i>Origano-Brachypodietum</i>	4	4	3	3	3	4,5	34
<i>Peucedano cervariae-Coryletum</i>	4	4	3	3	3	4,5	18
Zarośla z <i>Cerasus fruticosa</i>	4	4	3	3	3	4,5	23
<i>Pruno-Ligustretum</i>	4	4	3	3	3,5	4,5	30
<i>Festucetum pallentis</i>	4,5	4	3	2	3	4,5	25

Wszystkie zbiorowiska wyróżniają się wysokim wskaźnikiem świetlnym (L). Odpowiada on warunkom pełnego światła tylko z przejściowym ocienieniem. Najwyższy wskaźnik świetlny cechuje zbiorowisko *Festucetum pallentis* – luźne, pionierskie murawy z kostrzewą bladą występujące na stromych ścianach i półkach skalnych. Pod względem wskaźnika termicznego (T), średnia jego wartość dla badanych zbiorowisk odpowiada umiarkowanie ciepłym warunkom mikroklimatycznym. Jednak w poszczególnych zbiorowiskach dość duża liczba gatunków preferuje warunki mikrosiedlisk od umiarkowanie ciepłych do najcieplejszych maksimum termicznych jak np. elementy pontyjskie *Verbascum chaixii* ssp. *austriacum*, *Ceracus fruticosa*.

Ze wskaźnikiem świetlnym (L) skorelowany jest wskaźnik wilgotności (W) – im wyższy wskaźnik nasłonecznienia tym mniejszy wilgotności. Zależność tą najlepiej widać w przypadku pionierskiej murawy *Festucetum pallentis*, która rozwija się na płytkiej, suchej glebie. W pozostałych zbiorowiskach średnia wartość tego wskaźnika odpowiadała glebom świeżym.

W wierzchowinowej części obszaru badań rozwinęło się zbiorowisko łąki kośnej *Arrhenatheretum elatioris*. Nasłonecznienie tej powierzchni wg Kleina (1974) jest nieco niższe (od 106 do 115%), ale wystarczająco duże by 75% odnotowanych gatunków odpowiadało wskaźnikom pełnego oświetlenia z okresowym lub przejściowym ocienieniem. Wskaźnik termiczny jest tu podobny jak w przypadku muraw i zarośli kserotermicznych.

Powierzchnie badawcze w Dolinie Sąpowskiej

Pierwsza powierzchnia badawcza – Dolina Sąpowska dolna

Zlokalizowana jest w dolnej części Doliny Sąpowskiej w pobliżu Skał Lisich, w rejonie ujścia Wąwozu Błotny Dół. Układ powierzchni badawczej obejmującej zbocza doliny północ-południe, pozwala na prześledzenie zależności pomiędzy rozmieszczeniem zbiorowisk, a ekspozycją zboczy.

Zmiany roślinności badanej powierzchni

Dolną część Doliny Sąpowskiej zajmują głównie zbiorowiska leśne. Nie podlegają one tak dynamicznym przemianom jak zbiorowiska nieleśne, stąd krajobraz w tym miejscu niewiele zmienił się od końca lat 50. XX w. Do początku 60. XX w. na badanym obszarze

doliny dominowały naturalne, leśne zbiorowiska buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum*, lasu grądowego *Tilio-Carpinetum* i łęgu *Alno-Ulmion* oraz nieliczne płaty półnaturalnych zbiorowisk kośnych łąk rajgrasowych *Arrhenatheretum elatioris* Medwedka-Kornaś i Kornaś (1963). Od tego czasu do końca lat 90. XX w. można było zaobserwować wzrost powierzchni leśno-zaroślowych, przy jednoczesnym zaniku łąk (Michalik 1991). Łąka świeża wskutek zaniechania koszenia i wypasu zaczęła podlegać procesom sukcesyjnym przekształcając się w zarośla z ostrożeniem warzywnym i pokrzywą *Cirsium oleraceum-Urtica dioica*. Obecnie na miejscu tych zarośli rozwija się zbiorowisko leśne (na razie niezbyt typowe) zaliczone do lasów grądowych *Tilio-Carpinetum* (ryc. 4).

Roślinność badanej powierzchni

Badaniami objęto pas roślinności o powierzchni około 2,0 ha. Stwierdzono tu trzy typy zbiorowisk roślinnych: las grądowy *Tilio-Carpinetum*, łęg nadrzeczny *Alno-Ulmion* i żywną buczyną karpacką *Dentario glandulosae-Fagetum*. Rozmieszczenie przestrzenne zbiorowisk obecnie ma tu charakter naturalny. Pionowy schemat ich aktualnego występowania przedstawia ryc. 5.

Grąd (las lipowo-grabowy) *Tilio-Carpinetum* Tracz. 1962

Las grądowy rośnie na zboczu o ekspozycji południowej oraz w dnie doliny (ryc. 5). W typowym płacie na zboczu drzewostan tworzy grab *Carpinus betulus* i jawor *Acer pseudoplatanus*, któremu towarzyszą: wiąz *Ulmus glabra* oraz lipa *Tilia platyphyllos*. W dnie doliny przeważają płaty nietypowe, które można uznać za stadia sukcesyjne grądu w miejscach gdzie występowały łąki i ziołorośla. Drzewostan buduje głównie jesion *Fraxinus excelsior* (tab. 9).

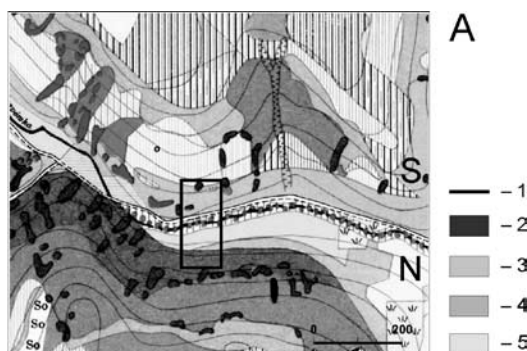
Wg Kleina (1974), badana powierzchnia cechuje się dość dużym nasłonecznieniem od 116 do 125% (tj. należy do 5. klasy z sześciu wyróżnionych). Jednak w związku z tym, iż jest to zbiorowisko leśne wskaźnik ponad połowy gatunków (55%) odpowiadał warunkom półcienia (wskaźnik 3). Należą do nich m.in. gatunki zajmujące największy odsetek powierzchni jak: *Poa nemoralis*, *Stellaria holostea*, *Acer pseudoplatanus*. Pojawiły się tu także nieliczne gatunki o wyższym wskaźniku (4) rosnące w warunkach pełnego światła z przejściowym ocienieniem, np.: *Carex muricata*, *Galeopsis speciosa*, *Galium aparine*. Niewielki odsetek stanowiły gatunki dobrze rozwijające się na stanowiskach cienistych i w półcieniu jak dość licznie tu występujący *Mercurialis perennis*, a także *Asarum europaeum*, *Epilobium montanum*, *Geum urbanum*, *Dryopteris filix-mas*. Spotkać można także *Oxalis acetosella*, gatunek o najniższym wskaźniku (1), odpowiadający warunkom siedlisk najbardziej cienistych (3–5% pełnego światła w sezonie wegetacyjnym).

W płacie grądu w dnie doliny niektóre z występujących gatunków wykazywały wyższy wskaźnik (4). Są to np.: dość liczny *Stellaria media* oraz *Rumex obtusifolius*, *Galeopsis pubescens*, *Galeopsis speciosa* i *Galium aparine*. Z kolei 43% występujących gatunków ma wskaźnik odpowiadający siedliskom w zakresie od półcienia do pełnego światła z przejściowym ocienieniem.

Drugi obszar nagromadzenia gatunków będących wskaźnikami siedlisk nasłonecznionych z przejściowym ocienieniem to płat w przyszczytowej części zbocza. Tu możemy spotkać: *Carex muricata*, *Geranium robertianum*, *Asplenium trichomanes* i bardzo liczny *Stellaria media*.

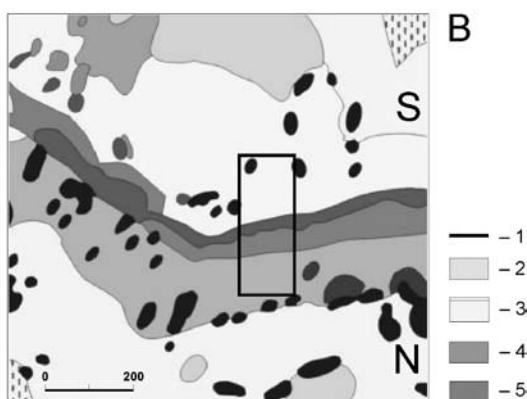
Ryc. 4A. Rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych na powierzchni badawczej „Dolina Sąspowska dolna” w latach 1959–1961 (wg Medweckiej-Kornaś, Kornasia 1963. Objasnienia: 1 – granica powierzchni badawczej; 2 – grąd *Tilio-Carpinetum*; 3 – żyzna buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum*; 4 – łęg nadrzeczny *Alno-Ulmion*; 5 – łąka rajgrasowa *Arrhenatheretum elatioris*

Fig. 4A. Distribution of plant communities in the study area Saspowska Valley – lower part in the years 1959–1961 (according to Medwecka-Kornaś, Kornas 1963 and Michalik 1991). For details see Polish explanation



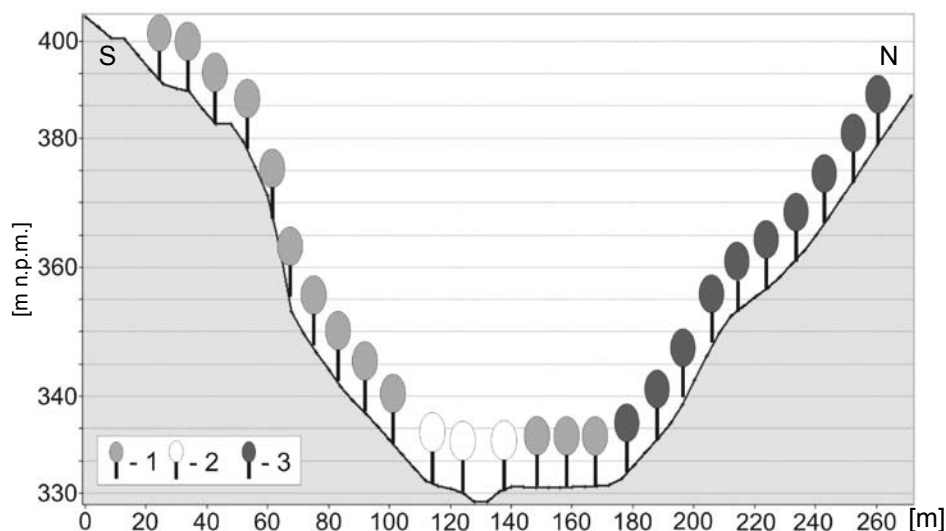
Ryc. 4B. Rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych na powierzchni badawczej „Dolina Sąspowska dolna” w 1991 r. (wg Michalika 1991). Objasnienia: 1 – granica powierzchni badawczej; 2 – grąd *Tilio-Carpinetum*; 3 – żyzna buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum*; 4 – łęg nadrzeczny *Alno-Ulmion*; 5 – łąka rajgrasowa *Arrhenatheretum elatioris*

Fig. 4B. Distribution of plant communities in the study area Saspowska Valley – lower part in 1991 (Michalik 1991). For details see Polish explanation



W płacie grądu w dnie doliny, pod względem termicznym ponad połowa (57%) występujących gatunków odpowiadała umiarkowanie chłodnym warunkom mikroklimatycznym (wskaźnik 3). Są wśród nich *Dryopteris dilatata* i *Primula elatior*, gatunki preferujące siedliska od umiarkowanie zimnych do umiarkowanie chłodnych. Z kolei 37% występujących tu gatunków cechowała się wyższymi wartościami wskaźnika termicznego (od 3 do 4), co odpowiada siedliskom od umiarkowanie chłodnych do umiarkowanie ciepłych (np.: *Pulmonaria obscura*, *Geum urbanum*, *Festuca gigantea*, *Galeopsis speciosa*, *Galeobdolon luteum* czy liczny *Impatiens parviflora*).

W płacie grądu na zboczu o ekspozycji S, również ponad połowę (55%) stanowiły gatunki rosnące zarówno w warunkach umiarkowanie chłodnych jak i umiarkowanie ciepłych, a 10% z nich preferuje tylko siedliska umiarkowanie ciepłe (wskaźnik 4). Są to: *Acer platanoides*, *Hepatica nobilis*, *Lathyrus vernus*, *Melica nutans* czy *Stachys sylvatica*. W obrębie tej powierzchni występują niewielkie ostańce wapienne. W ich zacienionych szczelinach skalnych rośnie paproć *Asplenium viridae* zaliczana do gatunków ogólnogórskich. Natomiast bliżej dna doliny, gdzie wzrasta ocienienie i wilgotność rośnie regłowy gatunek *Abies alba*.



Ryc. 5. Schemat rozmieszczenia wyróżnionych zbiorowisk roślinnych na powierzchni badawczej „Dolina Sąspowska dolna”: 1 – *Tilio-Carpinetum*, 2 – *Alno-Ulmion*, 3 – *Dentario glandulosae-Fagetum*

Fig. 5. Pattern of distribution of plant communities in the profile of the study area Sąspowska Valley – lower part: 1 – *Tilio-Carpinetum*, 2 – *Alno-Ulmion*, 3 – *Dentario glandulosae-Fagetum*

Na obydwu badanych stanowiskach grądy rosną na żyznych glebach zaliczanych do rędzin brunatnych i brunatnych mieszanych (Zalewa 2001), a wskaźnik wilgotności odpowiada tu warunkom gleb świeżych i wilgotnych. Świadczy o tym występowanie m.in. takich gatunków jak: *Festuca gigantea*, *Stachys sylvatica* i *Stellaria nemorum*. Zauważalne różnice między tymi powierzchniami dotyczą występowania gatunków wskaźnikowych dla gleb suchych. W płacie grądu w dnie doliny takie gatunki nie występują. Obecne są natomiast w grądzie na zboczu. Są to: *Asplenium trichomanes*, *Carex muricata*, *Hepatica nobilis* i *Silene nutans*, rosnące w większej ilości w przyszczytowej części zbocza i na niewielkim ostańcu.

Las łąkowy *Alno-Ulmion* Br.-Bl. et R.Tx. 1943

Las łąkowy rośnie w dnie doliny (ryc. 5). Występuje on w dobrze wykształconej postaci z gatunkami wyróżniającymi. Drzewostan tworzy *Alnus glutinosa*, któremu w domieszcze towarzyszą: *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior* oraz sporadycznie *Tilia platyphyllos* (tab. 10).

Występują tu gleby zaliczane do rędzin brunatnych (Zalewa 2001). Średni wskaźnik trofizmu (Tr) wynosił 4, co odpowiada glebom zasobnym (eutroficznym) i wykazywało go 73% gatunków. Dość licznie rosną tu świeżaki *Chaerophyllum temulum* i *Chaerophyllum aromaticum* preferujące gleby bardzo zasobne (skrajnie żyzne).

Wg Kleina (1974), badana powierzchnia cechuje się nasłonecznieniem od 96% do 105%. Jest to zbiorowisko leśne, stąd 80% gatunków odpowiada siedliskom od cienistych i umiarkowanie cienistych do półcienia (wskaźnik 2–3). Są to: dość licznie występujący *Mercurialis perennis*, a także *Asarum europaeum*, *Gymnocarpion dryopteris*, *Geum urba-*

Tabela 9. Grąd (las lipowo-grabowy) *Tilio-Carpinetum* Tracz. 1962Table 9. Mixed deciduous forest (linden-hornbeam) *Tilio-Carpinetum* Tracz. 1962

Numer kolejny – Successive No.	1	2	3	4
Data – Date	31.07.08	30.07.08	30.07.08	30.07.08
Ekspozycja – Aspect	S	S	S	S
Nachylenie [°] – Slope [°]	0	30	35-40	5
Pokrycie warstwy runa [%] – Cover herb layer [%]	80	80	70	60
Pokrycie warstwy krzewów [%] – Cover shrub layer [%]	90	10	20	0,5
Pokrycie warstwy drzew [%] – Cover tree layer [%]	10	15	5	0
Maksymalna wysokość roślin [m] – Maximum height of herbs [cm]	40	30	35	0,8
Średnia wysokość roślin [cm] – Average height of herbs [cm]	1,5	0,25	1,5	0,6
Powierzchnia zdjęcia [m ²] – Relevé area [m ²]	400	400	400	24
Liczba gatunków na zdjęciu – Number species in relevé	32	33	38	31
DAss. <i>Tilio-Carpinetum</i>				
<i>Cruciata glabra</i>				+
Ch. All. <i>Carpinion betuli</i>				
<i>Carpinus betulus</i>	+	+		
<i>Stellaria holostea</i>		+		+
Ch. All. <i>Tilio plathyphylli-Acerion pseudoplatani</i>				
<i>Tilia platyphyllos</i>			+	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1.1	+	+	+
<i>Tilia platyphyllos</i>			+	+
<i>Ulmus glabra</i>		+	+	+
<i>Actea spicata</i>		+	+	
Ch. All. <i>Alno-Ulmion</i>				
<i>Padus avium</i>	1.1	1.1	+	
Ch. All. <i>Fagion sylvaticae</i>				
<i>Fagus sylvatica</i>	+	2.2	1.1	+
Ch. O. <i>Fagetalia</i>				
<i>Mercurialis perennis</i>	+	2.2	3.2	1.2
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	+	+	+
<i>Galium odoratum</i>		1.2	+	+
<i>Galeobdolon luteum</i>	+	+	+	+
<i>Asarum europaeum</i>	+		1.2	+
<i>Pulmonaria obscura</i>	+	+	+	
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	+	+		
<i>Stachys sylvatica</i>		+	+	
<i>Carex sylvatica</i>			+	
<i>Lathyrus vernus</i>		+	+	+
<i>Paris quadrifolia</i>			+	
<i>Primula elatior</i>	+			
<i>Lysimachia nummularia</i>	+			
Ch. Cl. <i>Quercio-Fagetea</i>				
<i>Fraxinus excelsior</i>		+	+	

<i>Lonicera xylosteum</i>		+		+
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	1.1	1.1	1.1
<i>Ribes alpinum</i>		+		+
<i>Acer platanoides</i>		+	+	+
<i>Aegopodium podagraria</i>		+	+	
<i>Hepatica nobilis</i>		1.2		+
<i>Impatiens noli-tangere</i>	1.1			
<i>Campanula trachelium</i>		+	+	+
<i>Epipactis helleborine</i>			+	
<i>Poa nemoralis</i>		+	+	2.2
<i>Melica nutans</i>			+	
Ch. Cl. Vaccinio-Piceetea				
<i>Abies alba</i>		+	+	
<i>Dryopteris dilatata</i>	+			
Ch. Cl. Epilobietea angustifolii				
<i>Rubus idaeus</i>	+			
<i>Sambucus nigra</i>	+		+	
<i>Carex muricata</i>				+
Ch. Cl. Artemisietea vulgaris				
<i>Lamium maculatum</i>	1.1	+	+	+
<i>Impatiens parviflora</i>	+	+	1.1	1.2
<i>Urtica dioica</i>	3.4		+	+
<i>Geum urbanum</i>	+			
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>		+		
<i>Geranium robertianum</i>				+
<i>Rumex obtusifolius</i>	+			
<i>Epilobium montanum</i>	+			
<i>Galeopsis pubescens</i>	+		+	
<i>Cardamine impatiens</i>			+	
Inne – Others				
<i>Cystopteris fragilis</i>	+			
<i>Angelica sylvestris</i>	+			
<i>Festuca gigantea</i>	+	+		
<i>Ribes uva-crispa</i>		+		+
<i>Ajuga reptans</i>		+	+	+
<i>Solidago virgaurea</i>			+	
<i>Maianthemum bifolium</i>			+	+
<i>Mycelis muralis</i>				+
<i>Asplenium trichomanes</i>			+	
<i>Stellaria media</i>	+			1.1
<i>Galium aparine</i>	+			
<i>Galeopsis speciosa</i>	+			
<i>Stellaria nemorum</i>		+		
<i>Oxalis acetosella</i>			+	
<i>Silene nutans</i>				+
<i>Asplenium viridae</i>				+

Tabela 10. Las łęgowy *Alno-Ulmion* Br.-Bl. et R.Tx. 1943Table 10. Riverside forest *Alno-Ulmion* Br.-Bl. et R.Tx. 1943

Numer zdjęcia – Relevé No.	15	21	22
Data – Date Others	01.07.08	03.07.08	31.07.08
Ekspozycja – Aspect	S	N	N
Nachylenie [°] – Slope [°]	2	30-45	40-50
Pokrycie warstwy runa [%] – Cover herb layer [%]	80	90	60
Pokrycie warstwy krzewów [%] – Cover shrub layer [%]	20	20	20
Pokrycie warstwy drzew [%] – Cover tree layer [%]	5	5	10
Maksymalna wysokość roślin [m] – Maximum height of herbs [cm]	22	20	40
Średnia wysokość roślin [cm] – Average height of herbs [cm]	1,5	1,4	0,3
Powierzchnia zdjęcia [m ²] – Relevé area [m ²]	500	500	240
Liczba gatunków na zdjęciu – Number species in relevé	53	33	43
ChAss. <i>Alnetum incanae</i>			
<i>Geranium phaeum</i>	1.1	1.1	
DSAll. <i>Alnetion glutinoso-incanae</i>			
<i>Alnus glutinosa</i>		+	1.1
<i>Stellaria nemorum</i>	1.1		+
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	+	+	1.2
<i>Cirsium oleraceum</i>	+		+
<i>Oxalis acetosella</i>		+	+
Ch. All. <i>Alno-Ulmion</i>			
<i>Festuca gigantea</i>	1.2	+	+
<i>Paus avium</i>	+	1.1	1.1
Ch. All. <i>Carpinion betuli</i>			
<i>Carpinus betulus</i>	+		+
<i>Stellaria holostea</i>	1.2	3.2	
Ch. All. <i>Tilio plathyphylli-Acerion pseudoplatani</i>			
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	+	+
<i>Tilia platyphyllos</i>			+
<i>Tilia platyphyllos</i>	+		
<i>Ulmus glabra</i>	+		
Ch. O. <i>Fagetalia</i>			
<i>Mercurialis perennis</i>	1.2	+	+
<i>Dryopteris filix-mas</i>		+	+
<i>Galium odoratum</i>	2.2	+	
<i>Galeobdolon luteum</i>	+	+	+
<i>Asarum europaeum</i>	1.1	+	+
<i>Pulmonaria obscura</i>	+	+	+
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	+		+
<i>Stachys sylvatica</i>	+		+
<i>Carex sylvatica</i>	+		
<i>Paris quadrifolia</i>	+	+	
<i>Lysimachia nummularia</i>	+		
Ch. Cl. <i>Quercu-Fagetea</i>			
<i>Fraxinus excelsior</i>			+
<i>Acer platanoides</i>	+	+	

<i>Lonicera xylosteum</i>	+	+	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	+	+
<i>Hepatica nobilis</i>	+	1.1	
<i>Ribes alpinum</i>		+	+
<i>Acer platanoides</i>	+	1.1	
<i>Corylus avellana</i>			+
<i>Aegopodium podagraria</i>	3.2		+
<i>Impatiens noli-tangere</i>	+		1.1
<i>Campanula trachelium</i>	+		+
<i>Epipactis helleborine</i>		+	
<i>Melica nutans</i>			1.2
Ch. Cl. <i>Epilobietea angustifolii</i>			
<i>Rubus idaeus</i>	+		+
<i>Sambucus nigra</i>	1.1		1.1
<i>Salix caprea</i>		+	
Ch. Cl. <i>Artemisietea vulgaris</i>			
<i>Lamium maculatum</i>	2.1		1.1
<i>Impatiens parviflora</i>	+	3.3	1.1
<i>Urtica dioica</i>	1.2		1.1
<i>Geum urbanum</i>	1.1		+
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	1.1		
<i>Rumex obtusifolius</i>	+		
<i>Chaerophyllum temulum</i>	+	+	
<i>Lamium album</i>			+
<i>Antriscus sylvestris</i>	+		
<i>Epilobium roseum</i>		+	
Inne – Others			
<i>Ribes uva-crispa</i>	+		
<i>Ajuga reptans</i>	+		
<i>Mycelis muralis</i>	+		
<i>Angelica sylvestris</i>	+		
<i>Taraxacum officinale</i>	+		
<i>Ulmus glabra</i>	+		
<i>Lunaria rediviva</i>	+		
<i>Solidago</i> sp.		+	
<i>Plantago major</i>	+		
<i>Tusilago farfara</i>	+		
<i>Abies alba</i>	+	+	
<i>Stellaria media</i>		+	
<i>Galium aparine</i>			+
<i>Lapsana communis</i>	+		+
<i>Fagus sylvatica</i>	+		+
<i>Gymnocarpin dryopteris</i>			+
<i>Cystopteris fragilis</i>			+
<i>Cornus sanguinea</i>			+
<i>Dryopteris dilatata</i>			+

num, *Dryopteris filix-mas*, *Galium odoratum*, *Ribes uva-crispa*. Spotkać tu można było także *Oxalis acetosella*, gatunek preferujący siedliska najbardziej cieniste. Rosły tu także nieliczne gatunki o wyższym wskaźniku (4) występujące w warunkach pełnego światła z przejściowym ocienieniem, np.: *Corylus avellana*, *Cirsium oleraceum*, *Taraxacum officinale*, *Galium aparine*, *Epilobium roseum*. Występowały one głównie na obrzeżach zbiorowiska w strefie kontaktowej z lasem grądowym *Tilio-Carpinetum*. Ponadto poprowadzono tu szlak turystyczny, a przecięcie wzdłuż niego drzew i krzewów spowodowało większy dostęp światła do dna doliny.

Pod względem termicznym wskaźniki występujących tu gatunków odpowiadały umiarkowanie chłodnym warunkom mikroklimatycznym. W zakresie tym mieściło się 85% gatunków, z czego dwa gatunki zaliczono do reglowych (*Abies alba*, *Lunaria rediviva*). Występowała tu także niewielka grupa gatunków preferująca siedliska umiarkowanie ciepłe. Były to m.in.: *Cornus sanguinea*, *Lamium album*, *Stellaria holostea* oraz gatunki rosnące w warunkach od umiarkowanie ciepłych do najcieplejszych (wskaźniki od 4 do 5) jak: *Hepatica nobilis* czy *Chaerophyllum temulum*. Rosły one głównie na obrzeżach łągi w strefie kontaktowej z lasem grądowym. Pod względem wskaźnika wilgotności 92% gatunków odpowiadało wskaźnikowi od gleb świeżych do wilgotnych i mokrych m.in.: *Ajuga reptans*, *Acer platanoides*, *Padus avium*, *Epipactis helleborine*, *Lamium maculatum*. Jednakże na obrzeżach zbiorowiska można było spotkać gatunki rosnące zarówno na glebach świeżych jak i suchych jak: *Hepatica nobilis*, *Geum urbanum* czy *Cystopteris fragilis*.

Żyzna buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum* W. Mat. 1963 ex Guzikowa et Kornaś 1969

Na badanej powierzchni żyzna buczyna rośnie na zboczu o ekspozycji północnej (ryc. 5). Występuje w dobrze wykształconej postaci z gatunkami wyróżniającymi. Drzewostan tworzy *Fagus sylvatica*, któremu w domieszce towarzyszą: *Abies alba*, *Picea abies*, *Acer platanoides* oraz *Fraxinus excelsior* (tab. 11).

Występują tu gleby zaliczane do rędzin brunatnych (Zalewa 2001). Średni wskaźnik trofizmu (Tr) wskazuje na gleby zasobne (eutroficzne) i odpowiadało mu 65% gatunków. Wskaźniki pozostałych gatunków odpowiadały glebom świeżym. Występowały tu także *Urtica dioica* i *Lunaria rediviva* rosnące na glebach bardzo zasobnych (skrajnie żyznych).

Według J. Kleina (1974), badana powierzchnia cechuje się małym nasłonecznieniem od 86% do 95%. Blisko 82% rosnących tu gatunków preferuje siedliska cieniste i umiarkowanie cieniste do półcienia, m.in.: *Dentaria glandulosa*, *Galium odoratum*, *Lunaria rediviva*, *Ribes uva-crispa*, *Actea spicata* czy *Abies alba*. Rosła tu także *Neottia nidus-avis* preferująca siedliska najbardziej cieniste (3%–5% pełnego światła). Na występujących tu wysokich ostańcach wapiennych i pod większymi lukami w drzewostanie pojawiły się gatunki w wyższym wskaźniku świetlnym (4). Są to: *Acer platanoides*, występujące na skałach *Asplenium trichomanes*, *Cardaminopsis halleri* oraz *Tusilago farfara* rosnący blisko dna doliny, na obrzeżach buczyny, w strefie kontaktowej z sukcesyjnymi stadiami lasu grądowego. W strefie przyszczytowej rósł tu *Picea abies*, gatunek preferujący warunki pełnego nasłonecznienia.

Pod względem termicznym 89% występujących tu gatunków odpowiadało warunkom mikroklimatycznym od umiarkowanie zimnych do umiarkowanie chłodnych. W zbiorowisku tym występowała największa koncentracja gatunków górskich, w tym: jeden subalpejski – *Polystichum lonchitis*, pięć reglowych – *Abies alba*, *Dentaria glandulosa*, *Lunaria rediviva*, *Phegopteris robertianum*, *Picea abies* i dwa ogólnogórskie – *Asplenium viridae* i *Cardaminopsis*

Tabela 11. Żyzna buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum* W. Mat. 1963 ex Guzikowa et Kornaś 1969Table 11. Carpathian beech forest *Dentario glandulosae-Fagetum* W. Mat. 1963 ex Guzikowa et Kornaś 1969

Nr zdjęcia – Relevé No.	12
Data – Date	03.07.2008
Ekspozycja – Aspect	N
Nachylenie [°] – Slope [°]	35–45
Pokrycie warstwy drzew [%] – Cover tree layer [%]	20
Pokrycie warstwy krzewów [%] – Cover shrub layer [%]	30
Pokrycie warstwy runa [%] – Cover herb layer [%]	40
Maksymalna wysokość roślin [m] – Maximum height of herbs [cm]	30
Średnia wysokość roślin [m] – Average height of herbs [cm]	0,5
Powierzchnia zdjęcia [m ²] – Relevé area [m ²]	5000
Liczba gatunków na zdjęciu – Number species in relevé	44
Ch. Ass. <i>Dentario glandulosae-Fagetum</i>	
<i>Dentaria glandulosa</i>	1.1
Ch. All. <i>Fagion sylvaticae</i>	
<i>Fagus sylvatica</i>	3.2
Ch. All. <i>Tilio plathyphylli-Acerion pseudoplatani</i>	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1.1
<i>Tilia platyphyllos</i>	+
<i>Lunaria rediviva</i>	+
<i>Actea spicata</i>	+
Ch. O. <i>Fagetalia</i>	
<i>Mercurialis perennis</i>	2.2
<i>Dryopteris filix-mas</i>	1.1
<i>Galium odoratum</i>	+
<i>Galeobdolon luteum</i>	+
<i>Asarum europaeum</i>	+
<i>Paris quadrifolia</i>	+
<i>Primula elatior</i>	+
<i>Neottia nidus-avis</i>	+
Ch. Cl. <i>Quercu-Fagetea</i>	
<i>Lonicera xylosteum</i>	+
<i>Ribes alpinum</i>	+
<i>Acer platanoides</i>	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	+
<i>Aegopodium podagraria</i>	+
<i>Hepatica nobilis</i>	+
<i>Epipactis helleborine</i>	+
Ch. Cl. <i>Vaccinio-Piceetea</i>	
<i>Picea abies</i>	+
<i>Abies alba</i>	+
<i>Polystichum lonchitis</i>	+
Ch. Cl. <i>Artemisietea vulgaris</i>	
<i>Lamium maculatum</i>	+
<i>Impatiens parviflora</i>	+

<i>Urtica dioica</i>	+
<i>Geranium robertianum</i>	+
<i>Epilobium montanum</i>	+
Inne – Others	
<i>Mycelis muralis</i>	1.1
<i>Cystopteris fragilis</i>	+
<i>Asplenium viridae</i>	+
<i>Asplenium trichomanes</i>	+
<i>Polypodium vulgare</i>	+
<i>Ribes uva-crispa</i>	+
<i>Solidago virgaurea</i>	+
<i>Tusilago farfara</i>	+
<i>Phegopteris robertianum</i>	+
<i>Cardaminopsis halleri</i>	+
<i>Stellaria nemorum</i>	+
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	+
<i>Rubus idaeus</i>	+
<i>Cerasus avium</i>	+
<i>Stellaria holostea</i>	+

halleri. Występowała tu także nieliczna grupa gatunków preferująca umiarkowanie ciepłe siedliska jak: *Hepatica nobilis* i *Stellaria holostea* występujące na piarżyskach pod lukami w drzewostanie, oraz na obrzeżach buczyny w strefie kontaktowej z fazą sukcesyjną lasu grądowego.

Wskaźnik wilgotności odpowiadał glebom świeżym do wilgotnych i mokrych; cechowało się nim 86% gatunków, w tym: *Fagus sylvatica*, *Acer platanoides*, *Padus avium*, *Epipactis helleborine*, *Mycelis muralis*, *Ribes alpinum*, *Stellaria nemorum*, *Acer pseudoplatanus*, *Chrysosplenium alternifolium* czy *Dryopteris filix-mas* oraz gatunki wskaźnikowe dla terenów okresowo wilgotnych, jak *Tusilago farfara*. Jednocześnie na ostańcach wapiennych, gdzie występuje płytka gleba, można było spotkać gatunki odpowiadające glebom suchym, takie jak: *Asplenium trichomanes* i *Cystopteris fragilis*.

Ogólna struktura roślinności badanej powierzchni „Dolina Sąspowska dolna”

Powierzchnia badawcza „Dolina Sąspowska dolna” obejmuje dno doliny oraz dwa zbocza o zróżnicowanej ekspozycji, różniące się znacznie stopniem nasłonecznienia. Według J. Kleina (1974), zbocze o ekspozycji południowej leży w 5. klasie nasłonecznienia (116–125%), dno doliny w 3. klasie (96–105%), a zbocze północne w 2. (86–95%). Najlepiej widać to biorąc pod uwagę wskaźnik termiczny (T).

Na zboczach o ekspozycji południowej, gdzie nasłonecznienie jest większe, ponad połowa gatunków cechowała się wyższym wskaźnikiem termicznym (4), który odpowiada siedliskom o mikroklimacie umiarkowanie ciepłym. Natomiast bliżej dna doliny gdzie stopień nasłonecznienia spada występowały dwa gatunki zaliczane do górskich: *Abies alba*, a w szczelinach skał wapiennych *Asplenium viridae*. Na występujących tu, głównie w przywierzchowinowej, części ostańcach wapiennych licznie rosły gatunki odpowiadające umiarkowanie ciepłym warunkom mikroklimatycznym jak: *Silene nutans*, *Melica nutans*, *Stellaria holostea*, *Lathyrus vernus*, *Hepatica nobilis* oraz zaliczany do słabo kserotermicznych *Carex muricata*. Występujące tu zbiorowisko zaliczono do lasu grądowego *Tilio-Carpinetum*.

Najmniejsze nasłonecznienie występuje na północnym zboczu. Stąd 89% występujących tu gatunków preferuje warunki mikroklimatyczne od umiarkowanie zimnych do umiarkowanie chłodnych. Zbiorowisko rozwijające się na tym zboczu zaliczono do żyznej buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum*. Występowała tu największa koncentracja gatunków górskich (biorąc pod uwagę badany obszar).

W dnie doliny nasłonecznienie jest również niskie, stąd duża grupa gatunków rosnąca w umiarkowanie chłodnych warunkach mikroklimatycznych. Wyróżniono tu dwa zbiorowiska: łęg *Alno-Ulmion* i stadium sukcesyjne grądu *Tilio-Carpinetum*. Warunki panujące w obydwu tych płatach są zbliżone. Obydwa zbiorowiska rozwijają się na żyznej, świeżej glebie. Blisko połowa występujących tu gatunków rośnie w warunkach od umiarkowanie chłodnych do umiarkowanie ciepłych. Występowanie gatunków preferujących siedliska umiarkowanie zimne związane jest z rzeźbą terenu. Na stromych zboczach nachylonych do koryta rzeki pod dość ostrym kątem (od 45° do 50°) rosły *Cystopteris fragilis* i *Dryopteris dilatata* będące wskaźnikami siedlisk umiarkowanie zimnych. Rosły tu także gatunki regłowe: *Abies alba* i *Lunaria rediviva*. Porównanie liczb wskaźnikowych dla wyróżnionych zbiorowisk przedstawiono w tabeli 12.

Druga powierzchnia badawcza – Dolina Sąspowska środkowa

Zlokalizowana jest w środkowej części Doliny Sąspowskiej, w pobliżu Wąwozu Jamki (naprzeciwko Skał Framugi), obejmując dno doliny oraz dwa zbocza o ekspozycji północ-południe, cechujące dużym zróżnicowaniem nasłonecznienia. Według mapy Kleina (1974), jeo wartości mieszczą się w granicach od 96 do 135% w zależności od ekspozycji.

Zmiany roślinności badanej powierzchni

Środkowa część Doliny Sąspowskiej cechuje się występowaniem zróżnicowanych zbiorowisk roślinnych, zarówno leśnych jak i nieleśnych. Ich rozmieszczenie w latach 1959–1991 przedstawia ryc. 6. Pod koniec lat 50. i na początku 60. XX w. na badanym obszarze doliny dominowały zbiorowiska leśne (grąd *Tilio-Carpinetum*, buczyna *Dentario glandulosae-Fagetum*) oraz zaroślowe (*Peucedano cervariae-Coryletum*), a także nieleśne zbiorowiska kośnych łąk rajgrasowych (*Arrhenatheretum elatioris*) i muraw naskalnych (*Festucetum pallentis*). Od tego czasu aż do lat 90. XX w. można obserwować wzrost powierzchni leśnych, przy jednoczesnym zaniku muraw i ciepłolubnych zarośli (Medwecka-Kornaś i Kornaś 1963, Michalik 1991). Zarośla *Peucedano cervariae-Coryletum* i naskalne murawy *Festucetum pallentis* podlegają silnym procesom sukcesji roślinności leśnej z otaczającego je zbiorowiska lasu grądowego *Tilio-Carpinetum*, natomiast łąki przekształciły się w kierunku zbiorowisk zaroślowych z ostrożeniem i pokrzywą (*Cirsium oleraceum-Urtica dioica*).

Roślinność badanej powierzchni

Badaniami objęto pas roślinności o powierzchni około 2,0 ha. Stwierdzono tu siedem zbiorowisk roślinnych: żyznej buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum*, lasu grądowego *Tilio-Carpinetum*, łęgu nadrzecznego *Alno-Ulmion*, łąki rajgrasowej *Arrhenatheretum elatioris*, ziołorośli z ostrożeniem i pokrzywą (*Cirsium oleraceum-Urtica dioica*), ciepłolubnych zarośli *Peucedano cervariae-Coryletum* i naskalnej murawy *Festucetum pallentis*. Aktualnie rozmieszczenie przestrzenne zbiorowisk na zboczach ma tu charakter naturalny. Pionowy schemat rozmieszczenia zbiorowisk przedstawia ryc. 7.

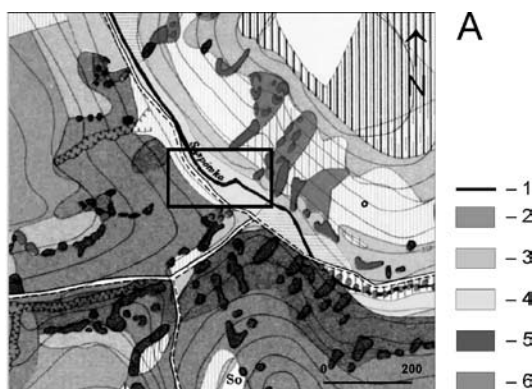
Tabela 12. Średnie wartości ekologicznych liczb wskaźnikowych wg. Zarzyckiego (1984) dla wyróżnionych zbiorowisk. Wskaźniki: L – światła, T – temperatury, K – kontynentalizmu, W – wilgotności, Tr – zasobności gleby w związki azotowe, R – odczynu gleby, GG – liczba gatunków górskich, GC – liczba gatunków ciepłolubnych

Table 12. Average values of ecological indices (according to Zarzycki 1984) for selected plant communities. Indicators: L – light, T – temperature, K – continentality, W – moisture, Tr – nitrogen compounds supply in the soil, R – soil reaction. GG – number of mountain species. GC – number of thermophilous species

Nazwa zbiorowiska Community name	Wskaźniki Indicators						GG	GC
	L	T	K	W	Tr	R		
<i>Dentario glandulosae-Fagetum</i>	3	3	3	3	4	4	8	0
<i>Alno-Ulmion</i>	3	3	3	3	4	4	2	0
<i>Tilio-Carpinetum</i>	3	4	3	3	4	4	2	1

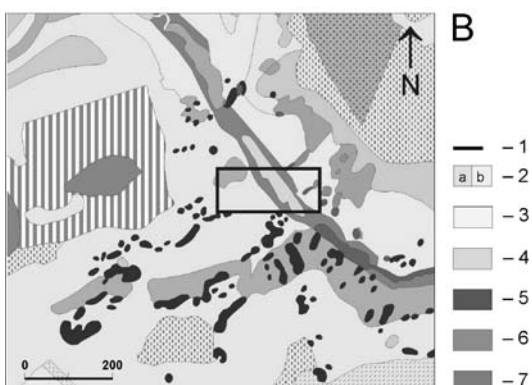
Ryc. 6A. Rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych na powierzchni badawczej „Dolina Sąpsowska środkowa” w latach 1959–1961 (wg Medweckiej-Kornaś, Kornasia 1963). Objasnienia: 1 – granica powierzchni badawczej; 2 – buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum*; 3 – grąd *Tilio-Carpinetum*; 4 – łąka rajgrasowa *Arrhenatheretum elatioris*; 5 – murawa naskalna *Festucetum pallentis*; 6 – ciepłolubne zarośla *Peucedano cervariae-Coryletum*

Fig. 6A. Distribution of plant communities in the study area Sąpsowska Valley- central part in the years 1959–1961 and 1991 (according to Medwecka-Kornaś, Kornas 1963). For details see Polish explanation



Ryc. 6B. Rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych na powierzchni badawczej „Dolina Sąpsowska środkowa” w 1991 r. (wg Michalika 1991). Objasnienia: 1 – granica obszaru badań; 2 – żyzna buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum*; 3 – grąd *Tilio-Carpinetum*; 4 – łąka rajgrasowa *Arrhenatheretum elatioris*; 5 – murawa naskalna *Festucetum pallentis*; 6 – ciepłolubne zarośla *Peucedano cervariae-Coryletum*; 7 – ziołorośla z ostrożeniem i pokrzywą (*Cirsium oleraceum* i *Urtica dioica*)

Fig. 6B. Distribution of plant communities in the study area Sąpsowska Valley- central part in 1991 (according to Michalik 1991). For details see Polish explanation



Żyzna buczyna karpacka Dentario glandulosae-Fagetum W. Mat. 1963 ex Guzikowa et Kornas 1969

Na badanej powierzchni żyzna buczyna rośnie na zboczu o ekspozycji północnej w dobrze wykształconej postaci z gatunkami wyróżniającymi. Drzewostan tworzy *Fagus sylvatica*, któremu w domieszce towarzyszą: *Abies alba*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra* oraz sporadycznie *Tilia platyphyllos* (tab. 13.)

Tabela 13. Żyzna buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum* W. Mat. 1963 ex Guzikowa et Kornaś 1969Table 13. Carpathian beech forest *Dentario glandulosae-Fagetum* W. Mat. 1963 ex Guzikowa et Kornaś 1969

Numer zdjęcia – Relevé No.	14	13
Data – Date	01.08.08	01.08.08
Ekspozycja – Aspect	N	N
Nachylenie [°] – Slope [°]	30	20
Pokrycie warstwy runa [%] – Cover herb layer [%]	60	60
Pokrycie warstwy krzewów [%] – Cover shrub layer [%]	40	30
Pokrycie warstwy drzew [%] – Cover tree layer [%]	10	10
Maksymalna wysokość roślin [m] – Maximum height of herbs [cm]	45	40
Średnia wysokość roślin [cm] – Average height of herbs [cm]	1.5	0.8
Powierzchnia zdjęcia [m ²] – Relevé area [m ²]	400	400
Liczba gatunków na zdjęciu – Number species in relevé	22	39
Ch. Ass. <i>Dentario glandulosae-Fagetum</i>		
<i>Dentaria glandulosa</i>		+
Ch. All. <i>Fagion sylvaticae</i>		
<i>Fagus sylvatica</i>	3.3	3.2
Ch. All. <i>Tilio plathyphylli-Acerion pseudoplatani</i>		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1.1	2.1
<i>Tilia platyphyllos</i>	+	+
<i>Ulmus glabra</i>		+
<i>Actea spicata</i>		+
Ch. O. <i>Fagetalia</i>		
<i>Mercurialis perennis</i>	+	+
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	+
<i>Galium odoratum</i>	+	3.2
<i>Neottia nidus-avis</i>	+	
<i>Galeobdolon luteum</i>		+
<i>Asarum europaeum</i>		2.2
<i>Pulmonaria obscura</i>		+
<i>Paris quadrifolia</i>		+
<i>Primula elatior</i>		+
Ch. Cl. <i>Quercus-Fagetea</i>		
<i>Fraxinus excelsior</i>	1.1	1.1
<i>Acer platanoides</i>	1.1	+
<i>Hepatica nobilis</i>	+	1.2
<i>Epipactis helleborine</i>	+	+
<i>Melica nutans</i>	+	
<i>Fraxinus excelsior</i>		+
<i>Ribes alpinum</i>		+
<i>Acer platanoides</i>		+
<i>Euonymus europeae</i>		+
<i>Lonicera xylosteum</i>		+
<i>Aegopodium podagraria</i>		+
Ch. Cl. <i>Vaccinio-Piceetea</i>		
<i>Abies alba</i>	+	

Ch. Cl. Artemisietea vulgaris		
<i>Lamium maculatum</i>		1.2
<i>Impatiens parviflora</i>		1.1
<i>Urtica dioica</i>		+
<i>Geum urbanum</i>		+
<i>Geranium robertianum</i>		+
Inne – Others		
<i>Oxalis acetosella</i>	2.2	2.2
<i>Ribes uva-crispa</i>	+	+
<i>Ajuga reptans</i>	+	+
<i>Carpinus betulus</i>	+	+
<i>Rubus idaeus</i>	+	+
<i>Sambucus nigra</i>	+	+
<i>Solidago</i> sp.	+	
<i>Sorbus aucuparia</i>	+	
<i>Viola riviniana</i>	+	
<i>Hedera helix</i>		+
<i>Phegopteris robertianum</i>		+
<i>Stellaria holostea</i>		+
<i>Mycelis muralis</i>		+
<i>Cystopteris fragilis</i>		+
<i>Stellaria nemorum</i>		+

Badana powierzchnia cechuje się zróżnicowanym nasłonecznieniem w części dolnej od 96% do 105 % i większym w części górnej od 106 do 115% (Klein 1974). Na tej powierzchni 74% gatunków preferuje warunki od siedlisk cienistych i umiarkowanie cienistych do półcienia. Są to m.in.: *Dentaria glandulosa*, *Galium odoratum*, *Fagus sylvatica*, *Asarum europaeum*, *Ribes uva-crispa*, *Actea spicata* czy *Abies alba* zajmujące dość znaczny odsetek powierzchni (5–25%). Rosły tu także *Neottia nidus-avis* i *Oxalis acetosella* preferujące siedliska najbardziej cieniste (3–5% pełnego światła). Gatunki te skoncentrowane były głównie w środkowej i dolnej części zbocza. Na występujących tu wysokich ostańcach wapiennych i w miejscach gdzie w drzewostanie utworzyły się duże luki, pojawiły się gatunki o wyższym wskaźniku świetlnym (4) jak: *Acer platanoides* czy *Hedera helix*. Bliżej wierzchołki gdzie nasłonecznienie jest większe możemy spotkać gatunki rosnące na siedliskach od półcienistych do nasłonecznionych z okresowym ocienieniem jak np.: *Primula elatior*, *Sambucus nigra*, *Rubus idaeus*.

Pod względem termicznym wskaźnik 87% występujących gatunków odpowiada warunkom mikroklimatycznym od umiarkowanie zimnych do umiarkowanie chłodnych. Występowały tu także reglowe gatunki górskie: *Abies alba*, *Dentaria glandulosa* i *Phegopteris robertianum*.

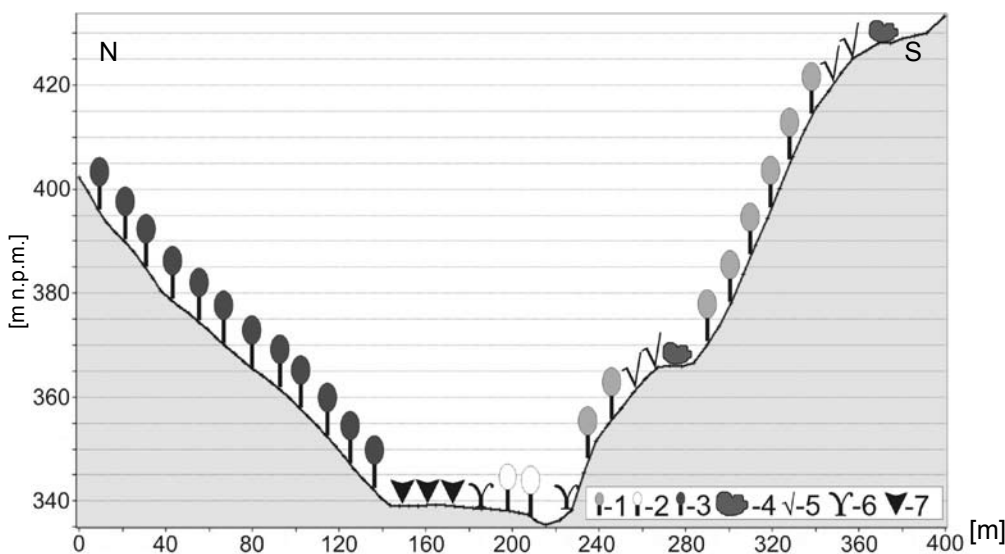
Wskaźnik wilgotności dla 85% gatunków odpowiadał glebom od świeżych do wilgotnych. Jednocześnie bliżej wierzchołki gdzie gleba jest płytsza, można było spotkać gatunki o niższych wskaźnikach (2) odpowiadające glebom suchym, jak *Cystopteris fragilis* czy *Hepatica nobilis*. Dość licznie występowały tu wskaźniki gleb wapnicowych: *Asarum*

europaeum i *Neottia nidus avis*. Średni wskaźnik trofizmu (Tr) wynosi 4, co odpowiada glebom zasobnym (eutroficznym) i wykazywało go 67% gatunków. Występowały: tu także *Urtica dioica*, *Ajuga reptans*, *Sambucus nigra* i *Geum urbanum* rosnące na glebach od zasobnych do bardzo zasobnych (skrajnie żyznych).

Las łąkowy Alno-Ulmion Br.-Bl. et R.Tx. 1943

Na badanej powierzchni las łąkowy rośnie w dnie doliny (ryc. 7). Występuje w dobrze wykształconej postaci z gatunkami wyróżniającymi. Drzewostan tworzy *Alnus glutinosa*, któremu w domieszce towarzyszą: *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior* oraz sporadycznie *Acer platanoides* (tab. 14).

Według J. Kleina (1974), badana powierzchnia cechuje się nasłonecznieniem od 96 do 105%. 72% gatunków odpowiadało wskaźnikom 2–3, co oznacza warunki od siedlisk cienistych i umiarkowanie cienistych do półcienia. Należały do nich zajmujące największy odsetek powierzchni gatunki: *Alnus glutinosa*, *Urtica dioica*, *Chaerophyllum aromaticum*, *Ajuga reptans*, *Impatiens parviflora*, *Chrysosplenium alternifolium*, a także *Asarum europaeum*, *Circaea lutetiana*, *Geum urbanum*, *Dryopteris filix-mas*, *Galium odoratum*, *Pulmonaria obscura*, *Mercurialis perennis*. Na obrzeżach lasu łąkowego, z jednej strony w strefie kontaktowej z łąką, a z drugiej ze szlakiem turystycznym występowały gatunki preferujące siedliska w pełnym nasłonecznieniu z przejściowym ocienieniem jak: *Cirsium oleraceum*, *Acer platanoides*, *Epilobium roseum*, *Berula erecta*, *Geranium palustre*, *Mentha longifolia*. Rosły tu również gatunki wymagające pełnego dostępu światła, takie jak *Primula veris*.



Ryc. 7. Schemat rozmieszczenia wyróżnionych zbiorowisk roślinnych na powierzchni badawczej „Dolina Saspowska środkowa”: 1 – *Tilio-Carpinetum*; 2 – *Alno-Ulmion*; 3 – *Dentario glandulosae-Fagetum*; 4 – *Peucedano cervariae-Coryletum*; 5 – *Festucetum pallentis*; 6 – *Arrhenatheretum elatioris*; 7 – zbiorowisko z *Cirsium oleraceum* i *Urtica dioica*

Fig. 7. Pattern of distribution of plant communities in the profile of the study area Saspowska Valley – central part: 1 – *Tilio-Carpinetum*; 2 – *Alno-Ulmion*; 3 – *Dentario glandulosae-Fagetum*; 4 – *Peucedano cervariae-Coryletum*; 5 – *Festucetum pallentis*; 6 – *Arrhenatheretum elatioris*; 7 – community with *Cirsium oleraceum* and *Urtica dioica*

Tabela 14. Las łęgowy *Alno-Ulmion* Br.-Bl. et R.Tx. 1943Table 14. Riverside forest *Alno-Ulmion* Br.-Bl. et R.Tx. 1943

Numer zdjęcia – Relevé No.	19	20
Data – Date	01.08.08	05.08.09
Ekspozycja – Aspect	dno doliny valley-bottom	dno doliny valley-bottom
Nachylenie [°] – Slope [°]	10	20
Pokrycie warstwy runa [%] – Cover herb layer [%]	70	80
Pokrycie warstwy krzewów [%] – Cover shrub layer [%]	20	20
Pokrycie warstwy drzew [%] – Cover tree layer [%]	30	10
Maksymalna wysokość roślin [m] – Maximum height of herbs [cm]	30	40
Średnia wysokość roślin [cm] – Average height of herbs [cm]	50	60
Powierzchnia zdjęcia [m ²] – Relevé area [m ²]	400	400
Liczba gatunków na zdjęciu – Number species in relevé	51	48
ChAss. <i>Alnetum incanae</i>		
<i>Geranium phaeum</i>	1.1	1.1
DSAll. <i>Alnetion glutinoso-incanae</i>		
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	2.2	2.2
<i>Stellaria nemorum</i>	1.1	+
<i>Cirsium oleraceum</i>	+	+
<i>Alnus glutinosa</i>	1.1	+
<i>Oxalis acetosella</i>		+
Ch. All. <i>Alno-Ulmion</i>		
<i>Paus avium</i>	1.2	+
<i>Festuca gigantea</i>	1.2	+
<i>Circaea lutetiana</i>	+	
Ch. All. <i>Fagion sylvaticae</i>		
<i>Fagus sylvatica</i>	+	+
Ch. All. <i>Carpinion betuli</i>		
<i>Carpinus betulus</i>		+
<i>Stellaria holostea</i>		+
Ch. O. <i>Fagetalia</i>		
<i>Pulmonaria obscura</i>	+	
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	
<i>Galeobdolon luteum</i>	+	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	+
<i>Galium odoratum</i>	+	+
<i>Carex sylvatica</i>	+	+
<i>Viola reichenbachiana</i>	+	+
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	+	+
<i>Stachys sylvatica</i>		+
<i>Mercurialis perennis</i>		+
<i>Asarum europaeum</i>		+
Ch. Cl. <i>Quercus-Fagetea</i>		
<i>Aegopodium podagraria</i>	1.1	2.2
<i>Impatiens noli-tangere</i>	1.1	1.1
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	+
<i>Euonymus europaea</i>	+	+

<i>Acer platanoides</i>	+	+
<i>Corylus avellana</i>		+
<i>Melica nutans</i>		+
Ch. Cl. Molinio-Arrhenatheretea		
<i>Mentha longifolia</i>	+	
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+
<i>Myosotis palustris</i>	+	+
<i>Geranium palustre</i>	+	+
<i>Angelica sylvestris</i>		+
Ch. Cl. Epilobietea angustifolii		
<i>Rubus idaeus</i>	+	+
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	+
<i>Salix caprea</i>	+	
Ch. Cl. Artemisietea vulgaris		
<i>Urtica dioica</i>	3.2	3.3
<i>Geum urbanum</i>	1.1	1.1
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	1.1	1.1
<i>Geranium robertianum</i>	+	+
<i>Lamium maculatum</i>	+	+
<i>Impatiens parviflora</i>	+	
<i>Rumex obtusifolius</i>	+	
<i>Epilobium montanum</i>	+	
<i>Epilobium roseum</i>	+	
Inne – Others		
<i>Tusilago farfara</i>	+	
<i>Salix fragilis</i>	+	
<i>Ajuga reptans</i>	+	+
<i>Plantago major</i>	+	+
<i>Ulmus glabra</i>	+	+
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	+
<i>Stellaria media</i>	+	+
<i>Gymnocarpin dryopteris</i>	+	+
<i>Equisetum sylvaticum</i>	+	+
<i>Berula erecta</i>	+	+
<i>Athyrium filix-femina</i>	+	
<i>Euonymus verrucosus</i>	+	
<i>Primula veris</i>		+
<i>Mentha spicata</i>		+
<i>Acer pseudoplatanus</i>		+
<i>Ulmus glabra</i>		+

Pod względem termicznym wskaźniki 80% występujących tu gatunków odpowiadały umiarkowanie chłodnym warunkom mikroklimatycznym. Rosły tu także gatunki preferujące siedliska od umiarkowanie ciepłych do najcieplejszych. Były to oprócz *Primula veris* także *Carpinus betulus* i *Cirsium oleraceum* pospolity na sąsiednich łąkach. Wskaźnik wilgotności 95% odpowiada glebom od świeżych do wilgotnych i mokrych. Wykazywały go gatunki mające największy stopień pokrycia jak: *Circaea lutetiana*, a także *Equisetum sylvaticum*, *Lysimachia nummularia*, *Myosotis palustris*. Występowały tu także wskaźniki: wilgotności (*Festuca gigantea*, *Impatiens noli-tangere*), gleb okresowo wilgotnych (*Deschampsia caespitosa*, *Melica nutans* i *Tussilago farfara*) oraz gleb okresowo zalewowych (*Alnus glutinosa*, *Epilobium roseum*, *Chrysosplenium alternifolium*).

Średni wskaźnik trofizmu (Tr) wskazuje na gleby zasobne (eutroficzne) i odpowiada mu 75% gatunków m.in.: *Impatiens parviflora*, *Carex sylvatica*, *Cirsium oleraceum* oraz dość liczny *Fraxinus excelsior*. Występowały tu także gatunki siedlisk zasobnych (skrajnie żyznym) jak np. częsty *Chaerophyllum aromaticum*.

Zbiorowisko ziołoroślowe z *Cirsium oleraceum* i *Urtica dioica*

Zbiorowisko znajduje się w dnie Doliny Saspowskiej (ryc. 7). Gatunkami dominującymi są *Cirsium oleraceum* i *Urtica dioica*. Jest to stadium degradacyjne łąki kośnej *Arrhenatheretum elatioris*, powstałe po zaprzestaniu jej użytkowania, charakteryzujące się udziałem kilku gatunków wybitnie nitrofilnych, okazałych bylin takich jak *Rumex obtusifolius*. Skład florystyczny tego zbiorowiska jest ubogi (tab. 15).

Według J. Kleina (1974) powierzchnia cechuje się nasłonecznieniem od 96 do 105%. Ponad połowa (55%) odnotowanych gatunków preferuje siedliska cieniste i od umiarkowanie cienistych do półcienia. Zbiorowisko to graniczy z jednej strony z buczyną karpacką, z drugiej strony zaś z nadrzecznym łągiem, stąd występowały tu leśne gatunki o niskim wskaźniku świetlnym takie jak: *Fagus sylvatica*, *Festuca gigantea*, *Ranunculus languinosus*, *Galium odoratum*. Zbiorowisko to wykształciło się na miejscu kośnej łąki rajgrasowej, dlatego znaczny odsetek (45%) stanowiły gatunki dobrze rozwijające się w pełnym nasłonecznieniu z okresowym ocienieniem. Należały do nich: *Prunella vulgaris*, *Rumex acetosa*, *Dactylis glomerata* czy *Primula veris* preferująca siedliska w pełni nasłonecznione.

Pod względem termicznym wskaźniki ponad połowy gatunków odpowiadały umiarkowanie chłodnym warunkom mikroklimatycznym. Spośród nich dwa zaliczono do górskich. Były to: regłowy gatunek *Alchemilla walasii* i ogólnogórski – *Chaerophyllum hirsutum*. Występowała tu także duża grupa (45%) gatunków o wskaźniku odpowiadającym warunkom mikroklimatycznym od umiarkowanie chłodnych do umiarkowanie ciepłych m.in.: liczne takie jak – *Chaerophyllum aromaticum*, *Ajuga reptans*, *Geum urbanum*, *Geranium palustre*.

Zbiorowisko to rozwija się na glebach świeżych, wilgotnych i bardzo żyznych. Rosły tu wskaźniki siedlisk wilgotnych – *Festuca gigantea*, okresowo wilgotnych: *Ranunculus repens* i *Tussilago farfara* oraz okresowo zalewowych – *Chrysosplenium alternifolium*.

Łąka rajgrasowa *Arrhenatheretum elatioris* (Br.-Bl. 1925) Koch 1926

Płat, na którym prowadzono badania znajduje się w dnie Doliny Saspowskiej i reprezentuje bardziej nieco zaburzoną postać tego zbiorowiska. Głównymi składnikami runi są: *Dactylis glomerata*, *Trisetum flavescens*, *Festuca pratensis*, *Galium mollugo*, *Poa pratensis*, *Ranunculus acris*, *Agrostis capillaris*, *Veronica chamaedrys*. Pojawianie się takich gatunków jak *Rumex obtusifolius* i *Urtica dioica* świadczy o nieregularnym użytkowaniu kośnym tej łąki (tab. 16).

Tabela 15. Zbiorowisko ziółoroślowe z *Cirsium oleraceum* i *Urtica dioica*Table 15. Herbage vegetation community with *Cirsium oleraceum* and *Urtica dioica*

Numer zdjęcia – Relevé No.	11
Data – Date	01.08.08
Ekspozycja – Aspect	dno doliny valley-bottom
Nachylenie [°] – Slope [°]	0,5
Pokrycie warstwy runa [%] – Cover herb layer [%]	95
Maksymalna wysokość roślin [m] – Maximum height of herbs [cm]	1,6
Średnia wysokość roślin [cm] – Average height of herbs [cm]	50
Powierzchnia zdjęcia [m ²] – Relevé area [m ²]	100
Liczba gatunków na zdjęciu – Number species in relevé	33
Diff. Species	
<i>Cirsium oleraceum</i>	2.2
<i>Urtica dioica</i>	1.2
Ch. O. Arrhenatheretalia	
<i>Dactylis glomerata</i>	+
<i>Heracleum sphondylium</i>	+
Ch. Cl. Molinio-Arrhenatheretea	
<i>Rumex acetosa</i>	+
<i>Ranunculus repens</i>	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+
Ch. Cl. Quercu-Fagetea	
<i>Aegopodium podagraria</i>	+
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	+
<i>Fagus sylvatica</i>	+
<i>Pulmonaria obscura</i>	+
<i>Primula veris</i>	+
<i>Galium odoratum</i>	+
Ch. All. Alno-Ulmion	
<i>Stellaria nemorum</i>	+
<i>Festuca gigantea</i>	+
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	+
<i>Geranium phaeum</i>	+
Ch. Cl. Artemisietea	
<i>Rumex obtusifolius</i>	3.2
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	1.1
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	+
<i>Geum urbanum</i>	+
<i>Lamium maculatum</i>	+
<i>Impatiens parviflora</i>	+
Inne – Others	
<i>Poa annua</i>	2.2
<i>Trifolium repens</i>	1.2
<i>Ajuga reptans</i>	+
<i>Plantago major</i>	+
<i>Alchemilla walasii</i>	+
<i>Tusilago farfara</i>	+
<i>Stellaria media</i>	+
<i>Lysimachia nummularia</i>	+
<i>Potentilla anserina</i>	+
<i>Geranium palustre</i>	+

Tabela 16. Łąka rajgrasowa *Arrhenatheretum elatioris* (Br.-Bl. 1925) Koch 1926Table 16. Rye-grass meadow *Arrhenatheretum elatioris* (Br.-Bl. 1925) Koch 1926, valley floor

Numer zdjęcia – Relevé No.	9	10
Data – Date	04.08.08	04.08.08
Ekspozycja – Aspect	dno doliny valley-bottom	dno doliny valley-bottom
Nachylenie [°] – Slope [°]	0	0
Pokrycie warstwy runa [%] – Cover herb layer [%]	95	98
Maksymalna wysokość roślin [m] – Maximum height of herbs [cm]	0,5	0,8
Średnia wysokość roślin [cm] – Average height of herbs [cm]	30	25
Powierzchnia zdjęcia [m ²] – Relevé area [m ²]	100	100
Liczba gatunków na zdjęciu – Number species in relevé	39	28
Ch. Ass. <i>Arrhenatheretum elatioris</i>		
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1.2	+
Ch. All. <i>Arrhenatherion</i>		
<i>Galium mollugo</i>	+	+
<i>Campanula patula</i>	+	+
<i>Knautia arvensis</i>	+	
Ch. O. <i>Arrhenatheretalia</i>		
<i>Dactylis glomerata</i>	+	1.2
<i>Achillea millefolium</i>	1.1	1.1
<i>Trisetum flavescens</i>	2.2	2.2
<i>Heracleum sphondylium</i>	+	+
<i>Taraxacum officinale</i>	+	
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	
Ch. O. <i>Molinietalia</i>		
<i>Geranium palustre</i>	3.2	2.2
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1.2	1.2
<i>Cirsium oleraceum</i>	3.1	+
<i>Cynosurus cristatus</i>	+	
Ch. Cl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>		
<i>Ranunculus acris</i>	1.1	1.1
<i>Rumex acetosa</i>	1.1	1.1
<i>Lathyrus pratensis</i>	1.1	1.2
<i>Holcus lanatus</i>	+	1.2
<i>Centaurea jacea</i>	+	+
<i>Phleum pratense</i>	+	
<i>Prunella vulgaris</i>	+	
<i>Ranunculus repens</i>		+
<i>Cerastium holosteoides</i>		1.1
<i>Viccia cracca</i>		+
Ch. Cl. <i>Arhemisietea</i>		
<i>Rumex obtusifolius</i>	+	+
<i>Urtica dioica</i>	+	+
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	1.1	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	
Inne – Others		
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	1.1

<i>Primula veris</i>	+	+
<i>Galium verum</i>	1.2	
<i>Aegopodium podagraria</i>	1.1	
<i>Rumex acetosella</i>	1.1	
<i>Alchemilla subcrenata</i>	1.1	
<i>Carex hirta</i>	+	
<i>Alchemilla glabra</i>	+	
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	
<i>Hypericum perforatum</i>	+	
<i>Stellaria graminea</i>	+	
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	
<i>Stellaria media</i>	+	
<i>Festuca gigantea</i>	+	
<i>Agrostis capillaris</i>		1.2
<i>Geranium pusillum</i>		1.2
<i>Ajuga reptans</i>		+
<i>Alchemilla crinita</i>		+
<i>Alchemilla micans</i>		+
<i>Equisetum arvense</i>		+

Według mapy nasłonecznienia względnego J. Kleina (1974), badana powierzchnia cechuje się nasłonecznieniem od 96 do 105%. Zdecydowana większość (71%) odnotowanych tu gatunków preferuje warunki pełnego oświetlenia z okresowym lub przejściowym ocienieniem. Są to np. *Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Galium mollugo*, *Leucanthemum vulgare*, *Ranunculus acris* czy *Hypericum perforatum*. Znacznie mniej, bo 13% stanowiły gatunki dobrze rozwijające się na stanowiskach w pełni nasłonecznionych takie jak: *Knautia arvensis*, *Primula veris*, *Campanula patula*, *Galium verum* i *Pimpinella saxifraga*.

Pod względem termicznym wskaźniki blisko połowy występujących tu gatunków odpowiadały umiarkowanie chłodnym warunkom mikroklimatycznym. Należały do nich m.in. dość licznie: *Veronica chamaedrys*, *Rumex acetosella*, *Dactylis glomerata*, *Geranium palustre*. Niektóre z nich miały dość niski wskaźnik (2), odpowiadający siedliskom umiarkowanie zimnym, jak: *Alchemilla subcrenata* oraz dwa gatunki zaliczane do ogólnogórskich: *Alchemilla crinita* i *Alchemilla glabra*. Występowała tu także duża grupa (45%) gatunków preferująca warunki mikroklimatyczne od umiarkowanie ciepłych do najcieplejszych. Są to m.in.: *Galium verum*, *Hypericum perforatum*, *Knautia arvensis*, *Pimpinella saxifraga*, *Primula veris*.

Pod względem warunków edaficznych zbiorowisko to rozwija się na glebach świeżych i żyznych. Średni wskaźnik wilgotności (W) odpowiada warunkom gleb świeżych. Mieści się w nim 70% odnotowanych gatunków, w tym występujące tu dość licznie: *Alchemilla subcrenata*, *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Trisetum flavescens*, *Geranium pusillum*. Stwierdzono tu także gatunki preferujące gleby wilgotne jak: *Lysimachia nummularia*, *Holcus lanatus* czy *Festuca gigantea* oraz gatunki wskaźnikowe dla terenów okresowo wilgotnych, jak: *Agrostis capillaris*, *Cirsium oleraceum*, *Equisetum arvense*, *Aegopodium podagraria*, *Ranunculus repens*. Średni wskaźnik (zasobności) trofizmu (Tr) odpowiadał glebom eutroficznym. Bardzo licznie rósł tu szczaw *Rumex obtusifolius*, który preferuje siedliska skrajnie żyzne.

Murawa kostrzewy bladej *Festucetum pallentis* (Kozł. 1928) Kornaś 1950

Występuje na stromych zboczach wapiennych skałek o ekspozycji południowej (ryc. 7). Nachylenie płatów dochodzi tu nawet do 90°. Skupia rośliny wybitnie heliofilne, nieznoszące pełnego zacienienia. Wśród gatunków lokalnie charakterystycznych dla zespołu występują tutaj: *Festuca pallens*, *Anthericum ramosum*, *Allium montanum* i *Brachypodium pinnatum* (tab. 17).

Według mapy J. Kleina (1974), badana powierzchnia cechuje się dużym nasłonecznieniem od 126 do 135%, stąd aż 93% występujących tu gatunków preferuje warunki pełnego nasłonecznienia, ewentualnie z przejściowym ocienieniem, z czego 70% rośnie tylko w pełnym świetle. Znacznie ponad połowę gatunków (64%) odnotowanych na zdjęciu, stanowiły gatunki kserotermiczne, m.in.: *Acinos arvensis*, *Allium montanum*, *Anthericum ramosum*, *Brachypodium pinnatum*, *Cotoneaster niger*, *Coronilla varia*, *Dianthus carthusianorum*, *Fragaria viridis*, *Libanotis pyrenaica*, *Polygonatum odoratum*, *Scabiosa ochroleuca*, *Scabiosa columbaria*, *Stachys recta*, *Thymus marschallianus*, *Verbascum lychnitis*.

Biorąc pod uwagę wskaźnik termiczny (T) to 89% gatunków rosła w pośrednich warunkach mikrosiedlisk od umiarkowanie ciepłych do najcieplejszych, gdzie roczna temperatura dochodzi do 9°C. Pod względem elementów geograficznych, wyróżniono: *Verbascum lychnitis*, *Stachys recta* – elementy środkowoeuropejsko-pontyjskie, *Scabiosa columbaria*, *Helianthemum nummularium*, *Acinos arvensis* – elementy łącznikowe holarktyczno-śródziemnomorskie oraz *Coronilla varia* – element łącznikowy holoarktyczno-śródziemnomorsko-irańsko-turański.

Średni wskaźnik wilgotności (W) wynosi 2, co odpowiada warunkom gleb suchych i wykazywało go 72% odnotowanych gatunków. Niewielką grupę stanowiły gatunki gleb świeżych, takie jak *Acer pseudoplatanus*, *Cruciata glabra* i *Erigeron canadensis*.

Średni wskaźnik trofizmu wskazywał na gleby umiarkowanie ubogie (mezotroficzne) i miało go 68% gatunków. Rosły tu także gatunki wskaźnikowe dla gleb ubogich, takie jak: *Festuca pallens*, *Anthericum ramosum* czy *Allium montanum*, w tym gatunek wskaźnikowy dla gleb skrajnie ubogich jak *Sedum maximum* czy *Thymus marschallianus*.

Zbiorowisko to występowało na badanej powierzchni jeszcze przed utworzeniem Ojcowskiego Parku Narodowego. Po 1956 r. jego powierzchnia zaczęła się zmniejszać. Związane jest to z silną sukcesją drzew i krzewów (głównie *Acer pseudoplatanus*). Powodują one ocienienie siedlisk i co za tym idzie zmianę warunków mikroklimatycznych oraz czynników edaficznych takich jak wzrost wilgotności i żyzności gleb.

Peucedano cervariae-Coryletum Kozł. 1925 em. Medw.-Korn. 1952

Zespół *Peucedano cervariae-Coryletum* występuje na badanym terenie na zboczu o ekspozycji S, w postaci niewielkich pasów wzdłuż szczytowych partii skałek (ryc. 7). Płaty tego zbiorowiska porastają siedliska silnie nasłonecznione, związane z płytką glebą wapienną (Michalik 2003). W zbiorowisku występują gatunki krzewiaste z klasy *Rhamno-Prunetea* np.: *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Cotoneaster niger*. W runie dominują ciepłolubne gatunki z klas *Trifolio-Geranietea* oraz *Festuco-Brometea* (tab. 18).

Według J. Kleina (1974), badana powierzchnia cechuje się dużym nasłonecznieniem od 126 do 135%. Ponad połowa (55%) występujących tu gatunków preferuje warunki pełnego nasłonecznienia z przejściowym ocienieniem, a 22% z nich tylko w pełne światło. Dziesięć gatunków zaliczanych jest do kserotermicznych i ciepłolubnych, m.in.: *Acinos arvensis*, *Anthericum ramosum*, *Brachypodium pinnatum*, *Campanula persicifolia*, *Cotone-*

Tabela 17. Murawa kostrzewy bladej *Festucetum pallentis* (Kozł. 1928) Kornaś 1950Table 17. Fescue grass *Festucetum pallentis* (Kozł.1928) Kornaś 1950

Numer zdjęcia – Relevé No.	4	Stopień kserotermiczności Xerothermic degree
Data – Date	06.08.08	
Ekspozycja – Aspect	S	
Nachylenie [°] – Slope [°]	15	
Pokrycie warstwy runa [%] – Cover herb layer [%]	90	
Pokrycie warstwy krzewów [%] – Cover shrub layer [%]	5	
Maksymalna wysokość roślin [m] – Maximum height of herbs [cm]	0.7	
Średnia wysokość roślin [cm] – Average height of herbs [cm]	25	
Powierzchnia zdjęcia [m ²] – Relevé area [m ²]	6	
Liczba gatunków na zdjęciu – Number species in relevé	25	
Ch. All. Seslerio-Festucion		
<i>Festuca pallens</i>	2.2	
<i>Allium montanum</i>	2.2	III
<i>Libanotis pyrenaica</i>	+	II
Ch. O. Festucetalia valesiaceae		
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	+	III
<i>Thymus marschallianus</i>	+	I
Ch. Cl. Festuco-Brometea		
<i>Brachypodium pinnatum</i>	2.2	III
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1.2	IV
<i>Scabiosa columbaria</i>	+	III
<i>Helianthemum nummularium</i>	+	
<i>Stachys recta</i>	+	II
<i>Dianthus carthusianorum</i>	+	II
<i>Acinos arvensis</i>	+	II
Ch. Cl. Trifolio-Geranietea sanguinei		
<i>Coronilla varia</i>	1.2	III
<i>Verbascum lychnitis</i>	1.2	II
<i>Anthericum ramosum</i>	1.1	III
<i>Fragaria viridis</i>	+	II
<i>Polygonatum odoratum</i>	+	V
Inne – Others		
<i>Stenactis annuus</i>	1.2	
<i>Cotoneaster niger</i>	+	II
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	
<i>Sedum maximum</i>	+	IV
<i>Rosa sherardii</i>	+	
<i>Erigeron canadensis</i>	+	
<i>Cruciata glabra</i>	+	
<i>Hypericum perforatum</i>	+	

Tabela 18. *Peucedano cervariae-Coryletum* Kozł. 1925 em. Medw.-Korn. 1952Table 18. *Peucedano cervariae-Coryletum* Kozł. 1925 em. Medw.-Korn. 1952

Numer zdjęcia – Relevé No.	5	Stopień kserotermiczności Xerothermic degree
Data – Date	06.08.08	
Ekspozycja – Aspect	S	
Nachylenie [°] – Slope [°]	20	
Pokrycie warstwy runa [%] – Cover herb layer [%]	80	
Pokrycie warstwy krzewów [%] – Cover shrub layer [%]	5	
Pokrycie warstwy drzew [%] – Cover tree layer [%]	0,5	
Maksymalna wysokość roślin [m] – Maximum height of herbs [cm]	15	
Średnia wysokość roślin [cm] – Average height of herbs [cm]	20	
Powierzchnia zdjęcia [m ²] – Relevé area [m ²]	100	
Liczba gatunków na zdjęciu – Number species in relevé	38	
Ch. Ass. <i>Geranio-Peucedanetum cervariae</i>		
<i>Peucedanum cervaria</i>	1.1	III
Ch. O. <i>Quercetalia pubescenti-petraeae</i>		
<i>Melittis melisophyllum</i>	1.1	VI
<i>Campanula persicifolia</i>	+	VI
Ch. Cl. <i>Quercu-Fagetea</i>		
<i>Cruciata glabra</i>	1.1	
<i>Euonymus europea</i>	+	
<i>Acer platanoides</i>	+	
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	
<i>Hepatica nobilis</i>	+	
<i>Epipactis helleborine</i>	+	
<i>Fagus sylvatica</i>	+	
<i>Poa nemoralis</i>	+	
<i>Euonymus verrucosa</i>	+	
Ch. Cl. <i>Rhamno-Prunetea</i>		
<i>Cornus sanguinea</i>	+	VI
<i>Cotoneaster niger</i>	+	II
<i>Crataegus monogyna</i>	+	V
Ch. All. <i>Geranion sanguinei</i>		
<i>Anthericum ramosum</i>	+	III
<i>Fragaria viridis</i>	+	II
<i>Geranium sanguineum</i>	+	II
Ch. Cl. <i>Trifolio-Geranietea</i>		
<i>Origanum vulgare</i>	1.2	IV
<i>Clinopodium vulgare</i>	2.2	VI
<i>Verbascum lychnitis</i>	+	II
Ch. Cl. <i>Festuco-Brometea</i>		
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1.2	III
<i>Acinos arvensis</i>	+	II
<i>Inula ensifolia</i>	+	I

Inne – Others		
<i>Convalaria majalis</i>	3.2	VI
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	1.1	IV
<i>Melampyrum nemorosum</i>	1.2	VI
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	+	
<i>Galium mollugo</i>	+	
<i>Laserpitium latifolium</i>	+	IV
<i>Sedum maximum</i>	+	IV
<i>Hypericum perforatum</i>	+	
<i>Ribies uva-crispa</i>	+	
<i>Sorbus aucuparia</i>	+	
<i>Solidago virgaurea</i>	+	
<i>Lathyrus vernus</i>	+	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	

aster niger, *Geranium sanguineum*, *Fragaria viridis*, *Inula ensifolia*, *Laserpitium latifolium*, *Origanum vulgare*, *Peucedanum cervaria*, *Verbascum lychnitis* i *Vincetoxicum hirundinaria*. Pomimo ciepłolubnego charakteru zbiorowiska, dużą grupę (40%) stanowiły jednak gatunki głównie z klasy *Quercus-Fagetea*, dobrze rozwijające się w półcieniu.

Biorąc pod uwagę wskaźnik termiczny (T) blisko połowa gatunków preferuje warunki mikrosiedlisk od umiarkowanie ciepłych do maksymalnym termicznych. Pod względem elementów geograficznych, wyróżnić tu należy: *Peucedanum cervaria* – element środkowoeuropejsko-pannoński, *Verbascum lychnitis* – element środkowoeuropejsko-pontyjski, *Acinos arvensis* – element łącznikowy holoarktyczno-śródziemnomorski oraz *Origanum vulgare* – element łącznikowy holoarktyczno-irańsko-turański. Jednocześnie występowały tu gatunki rosnące w siedliskach o klimacie umiarkowanie chłodnym. Są to m.in.: *Fagus sylvatica*, *Poa nemoralis*, *Fraxinus excelsior*, *Euonymus europaea* – gatunki z klasy *Quercus-Fagetea*, które wkroczyły tu w wyniku naturalnej sukcesji z sąsiedniego zbiorowiska leśnego. Sukcesja drzew i krzewów wiąże się ze zmianami warunków mikroklimatycznych. Większe ocienienie powoduje wzrost wilgotności, o czym może świadczyć pojawienie się: *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Euonymus europaea*.

Grąd (las lipowo-grabowy) *Tilio-Carpinetum* Tracz. 1962

Na badanej powierzchni las grądowy rośnie w dobrze wykształconej postaci, na zboczu o ekspozycji południowej (ryc. 7). Drzewostan tworzy tu *Carpinus betulus* i *Acer pseudoplatanus*, któremu w domieszce towarzyszą *Ulmus glabra* oraz *Tilia platyphyllos* (tab. 19).

Według J. Kleina (1974), badana powierzchnia cechuje się dość dużym nasłonecznieniem od 116 do 125%. Jednak w związku z tym, że jest to zbiorowisko leśne i większość roślin rozwija się pod koronami drzew, wskaźnik świetlny połowy gatunków odpowiadał warunkom półcienia, a 32% warunkom siedlisk od cienistych do półcienistych. Należały do nich zajmujące największy odsetek powierzchni: *Mercurialis perennis*, *Lonicera xylosteum*, *Impatiens parviflora*, *Hepatica nobilis*, *Galium odoratum*, *Fagus sylvatica*. Występowały tu również gatunki o wyższym wskaźniku (4), preferujące siedliska w pełnym nasłonecznieniu z przejściowym ocienieniem jak: *Viola collina*, *Hypericum maculatum*, *Cruciata glabra* czy *Cornus sanguinea*. Rosły one w lukach drzewostanu, na półkach ostańców skalnych i wierzchołkowej części zbocza, gdzie nasłonecznienie jest większe.

Tabela 19. Grąd (las lipowo-grabowy) *Tilio-Carpinetum* Tracz. 1962Table 19. Mixed deciduous forest (linden-hornbeam) *Tilio-Carpinetum* Tracz. 1962

Numer zdjęcia – Relevé No.	25
Data – Date	06.08.08
Ekspozycja – Aspect	S
Nachylenie [°] – Slope [°]	40-45
Pokrycie warstwy runa [%] – Cover herb layer [%]	70
Pokrycie warstwy krzewów [%] – Cover shrub layer [%]	20
Pokrycie warstwy drzew [%] – Cover tree layer [%]	10
Maksymalna wysokość roślin [m] – Maximum height of herbs [cm]	40
Średnia wysokość roślin [cm] – Average height of herbs [cm]	40
Powierzchnia zdjęcia [m ²] – Relevé area [m ²]	4000
Liczba gatunków na zdjęciu – Number species in relevé	45
DAss. <i>Tilio-Carpinetum</i>	
<i>Cruciata glabra</i>	1.2
<i>Euonymus verrucosa</i>	+
Ch. All. <i>Carpinion betuli</i>	
<i>Carpinus betulus</i>	+
Ch. All. <i>Tilio plathyphylli-Acerion pseudoplatani</i>	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+
<i>Tilia platyphyllos</i>	+
<i>Ulmus glabra</i>	+
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+
<i>Tilia platyphyllos</i>	+
Ch. All. <i>Fagion sylvaticae</i>	
<i>Fagus sylvatica</i>	1.1
Ch. O. <i>Fagetalia</i>	
<i>Galium odoratum</i>	1.2
<i>Mercurialis perennis</i>	1.2
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+
<i>Galeobdolon luteum</i>	+
<i>Asarum europaeum</i>	+
<i>Pulmonaria obscura</i>	+
<i>Lathyrus vernus</i>	+
<i>Paris quadrifolia</i>	+
<i>Neottia nidus-avis</i>	+
Ch. O. <i>Quercetalia pubescenti-petraeae</i>	
<i>Melittis melisophyllum</i>	+
Ch. Cl. <i>Quercu-Fagetea</i>	
<i>Lonicera xylosteum</i>	1.2
<i>Hepatica nobilis</i>	1.2
<i>Acer platanoides</i>	1.2
<i>Acer platanoides</i>	+
<i>Lonicera xylosteum</i>	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	+
<i>Ribes alpinum</i>	+

<i>Corylus avellana</i>	+
<i>Campanula trachelium</i>	+
<i>Epipactis helleborine</i>	+
<i>Poa nemoralis</i>	+
<i>Melica nutans</i>	+
Inne – Others	
<i>Impatiens parviflora</i>	1.1
<i>Ribes uva-crispa</i>	+
<i>Quercus petraea</i>	+
<i>Ajuga reptans</i>	+
<i>Mycelis muralis</i>	+
<i>Solidago virgaurea</i>	+
<i>Maianthemum bifolium</i>	+
<i>Convalaria majalis</i>	+
<i>Hypericum maculatum</i>	+
<i>Aruncus dioicus</i>	+
<i>Viola collina</i>	+
<i>Cimicifuga europea</i>	+
<i>Lamium maculatum</i>	+
<i>Cornus sanguinea</i>	+
<i>Abies alba</i>	+
<i>Crataegus rhipidophylla</i>	+
<i>Festuca gigantea</i>	+

Pod względem termicznym wskaźniki występujących tu gatunków odpowiadały umiarkowanie ciepłym warunkom mikroklimatycznym. Wykazywało go 31% gatunków m.in.: *Quercus petraea*, *Lathyrus vernus*, *Melica nutans*, *Corylus avellana* czy *Acer platanoides*. Również 31% występujących gatunków preferuje warunki mikroklimatyczne w zakresie od umiarkowanie ciepłych do najcieplejszych m.in.: *Carpinus betulus*, *Crataegus rhipidophylla*, *Hepatica nobilis*, *Melittis melissophyllum*, które rosną w miejscach, gdzie dociera więcej promieni słonecznych. Na półkach skalnych w obrębie ostańców skalnych rosną gatunki zaliczane do kserotermicznych – *Viola collina*. W dolnej części badanego płatu (przy dnie doliny) w miejscach ocienionych można było spotkać gatunki zaliczane do reglowych – *Aruncus dioicus* i *Abies alba*.

Zbiorowisko to rośnie na żyznych glebach zaliczanych do rędzin brunatnych (Zalewa 2001). Wskaźnik wilgotności odpowiadał tu warunkom gleb świeżych i wykazywało go 73% odnotowanych gatunków. Stwierdzono także występowanie gatunków wskaźnikowych dla gleb wilgotnych, jak: *Ajuga reptans*, *Melica nutans* oraz ogólne wskaźniki wilgotności – *Festuca gigantea* i *Impatiens parviflora*. Oprócz nich spotkać można było nieliczne gatunki będące wskaźnikami gleb suchych, takie jak: *Hepatica nobilis*, *Coronilla varia* i *Viola collina* rosnące dość licznie w wierzchowinowej części badanej powierzchni.

Ogólna struktura roślinności badanej powierzchni „Dolina Saspowska środkowa”

Powierzchnia badawcza „Dolina Saspowska środkowa”, obejmuje dno doliny oraz dwa naprzeciwległe zbocza. Przebieg doliny zachód-wschód oraz ustawienie zboczy południe-północ powoduje, że bardzo wyraźnie widać zależność pomiędzy warunkami mikroklimatycznymi, a rozmieszczeniem zbiorowisk roślinnych. Powierzchnie te różnią

się znacznie stopniem nasłonecznienia. Według Kleina (1974), zbocze o ekspozycji południowej leży w 5. i 6. klasie nasłonecznienia (116–135% nasłonecznienia), dno doliny w 3. klasie (96–105%), a zbocze północne w 3. i 4. klasie (96–115%).

Zbocze o ekspozycji północnej odznacza się chłodnym i wilgotnym mikroklimatem (tab. 20). Rozwinęła się tu buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum* z licznymi gatunkami cieniulubnymi. Średni wskaźnik świetlny wynosił 2,5 co odpowiada gatunkom rosnącym w warunkach od siedlisk cienistych do półcienia. Koncentrowały się one głównie w niższej części powierzchni badawczej (bliżej dna doliny), gdzie nasłonecznienie jest niskie. W podszczytowej (wierzcholinowej) części buczyny, gdzie stopień nasłonecznienia jest większy pojawiły się gatunki rosnące na siedliskach nasłonecznionych z przejściowym ocienieniem. W zbiorowisku dominowały gatunki rosnące w umiarkowanie chłodnym i umiarkowanie zimnym klimacie, w tym górskie gatunki regłowe jak: *Abies alba*, *Dentaria glandulosa* i *Phegopteris robertianum*. Niewielką grupę stanowiły gatunki preferujące umiarkowanie ciepłe warunki mikroklimatyczne. Rosły one głównie w wierzcholinowej części zbocza w lukach w drzewostanie oraz na wapiennych skałach. Były to: *Melica nutans*, *Hedera helix* i *Acer platanoides*.

Dno doliny również cechuje się chłodnym i wilgotnym mikroklimatem. Występowały tu głównie zbiorowiska nieleśne takie jak: łąka rajgrasowa *Arrhenatheretum elatioris* i ziołorośla z *Cirsium oleraceum* i *Urtica dioica* oraz zbiorowisko leśne – łąg nadrzeczny *Alno-Ulmion*. Koncentrowała się tu duża liczba gatunków higrofilnych. Są one także ostoją gatunków górskich. Rosły tu zaliczane do ogólnogórskich: *Chaerophyllum hirsutum*, *Alchemilla crinita* i *Alchemilla glabra* i regłowy *Alchemilla walasii*.

Na zboczu o ekspozycji południowej, gdzie nasłonecznienie jest większe i panują ciepłe, suche warunki mikroklimatyczne wyróżniono trzy zbiorowiska roślinne: grąd *Tilio-Carpinetum*, ciepłolubne zarośla *Peucedano cervariae-Coryletum* i murawę naskalną *Festucetum pallentis*. Zbiorowiska te różnią się wartościami wskaźnika nasłonecznienia. W przypadku grądu średni wskaźnik dla tego zbiorowiska odpowiadał siedliskom półcienistym. Większość występujących gatunków rosła pod zwartym drzewostanem lub w cieniu masywów skalnych. Na płytszej glebie w wierzcholinowej części lasu dość licznie

Tabela 20. Średnie wartości ekologicznych liczb wskaźnikowych wg K. Zarzyckiego (1984) dla wyróżnionych zbiorowisk. Wskaźniki: L – światła, T – temperatury, K – kontynentalizmu, W – wilgotności, Tr – zasobności gleby w związki azotowe, R – odczynu gleby, LGG – liczba gatunków górskich, występujących w badanych zbiorowiskach, LGK – liczba gatunków kserotermicznych

Table 20. Average values of ecological indices (according to K. Zarzycki 1984) for selected plant communities. Indicators: L – light, T – temperature, K – continentality, W – moisture, Tr – nitrogen compounds supply in the soil, R – soil reaction, LGG – number of mountain species in the studied communities, LGK – number of xerothermic species

Nazwa zbiorowiska Community name	Wskaźniki – Indicators						LGG	LGK
	L	T	K	W	Tr	R		
<i>Dentario glandulosae-Fagetum</i>	2,5	3	3	3	4	4	3	–
<i>Alno-Ulmion</i>	3	3	3	4	4	4	–	–
<i>Tilio-Carpinetum</i>	3	4	3	3	4	4	2	1
Zbiorowisko <i>Cirsium oleraceum-Urtica dioica</i>	3,5	3	3	3	4	4	2	–
<i>Arrhenatheretum elatioris</i>	4	3	3	3	4	4	3	–
<i>Peucedano cervariae-Coryletum</i>	4	4	3	2,5	3	4,5	–	10
<i>Festucetum pallentis</i>	5	4,5	3	2	3	4,5	–	16

rosły gatunki odpowiadające umiarkowanie ciepłym warunkom mikroklimatycznym jak: *Hepatica nobilis*, *Carpinus betulus*, *Crataegus rhipidophylla*, *Melitis melissophyllum* oraz bardzo licznie gatunek ciepłolubny *Convallaria majalis*. Na nieocienionych ostańcach wapiennych rozwinęły się zbiorowiska wybitnie ciepłolubne, będące ostoją gatunków kserotermicznych. Gatunki te są silnie przywiązane do siedlisk suchych, ciepłych i nasłonecznionych. Stąd wysokie wartości wskaźników: świetlnego i termicznego, a bardzo niski wilgotności. W takich warunkach rozwinęły się zbiorowiska ciepłolubnych zarośli *Peucedano cervariae-Coryletum* i naskalnej murawy *Festucetum pallentis*. Najwyższe wskaźniki odnotowano w murawie, gdzie wskaźnik świetlny odpowiadał pełnemu oświetleniu, wskaźnik termiczny warunkom od umiarkowanie ciepłych do najcieplejszych (gdzie średnia roczna temperatura dochodzi do 9°C).

Ogólnie można zauważyć, że rośliny cieniulubne i górskie koncentrowały się na zboczach o ekspozycji północnej, w dnie doliny, w cienistych siedliskach u podnóży dużych masywów skalnych, oraz na zboczach południowych pod zwartymi koronami drzew gdzie nasłonecznienie jest niewielkie. Nie spotyka się ich natomiast na siedliskach skrajnie suchych. Gatunki wybitnie ciepłolubne i kserotermiczne rosły przeważnie w wierzchowinowej części zboczy o ekspozycji południowej i na silnie nasłonecznionych skałach wapiennych. Porównanie liczb wskaźnikowych dla wyróżnionych zbiorowisk przedstawiono w tabeli 20.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych na terenie OPN jest wynikiem zróżnicowanych czynników siedliskowych, co z kolei związane jest z urozmaiconą rzeźbą terenu. Na ich rozmieszczenie wpływa między innymi ekspozycja zboczy oraz nasłonecznienie.

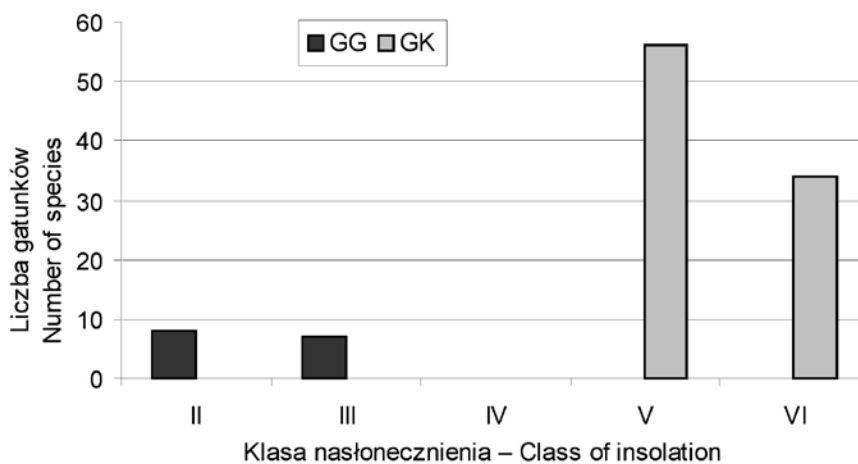
Największą różnorodność zbiorowisk roślinnych stwierdzono w piątej klasie nasłonecznienia (116–125%), gdzie występowały świetliste lasy, ciepłolubne zarośla i murawy kserotermiczne (tab. 21). W klasach o najwyższych i najniższych wartościach nasłonecznienia stwierdzono występowanie po jednym zbiorowisku o skrajnie różnych wymaganiach pod względem mikroklimatycznym. Były to: buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum* i pionierska murawa kserotermiczna *Festucetum pallentis*. Buczyna karpacka to subendemiczny zespół prowincji karpackich (Matuszkiewicz 2007). Rośnie także na niżowych obszarach tworząc podgórskie formy wysokościowe i wykazuje wyraźne przywiązanie do siedlisk cienistych. Z kolei murawa *Festucetum pallentis* występuje tylko w silnie nasłonecznionych siedliskach.

Najsilniejszą zależność pomiędzy stopniem nasłonecznienia, a występowaniem gatunków zaobserwowano w przypadku grup gatunków górskich oraz kserotermicznych i ciepłolubnych (ryc. 8). Gatunki górskie stwierdzono tylko w II i III klasie nasłonecznienia (86–105%), natomiast gatunki kserotermiczne w klasach najwyższych V i VI (116–135%). W niskich klasach nasłonecznienia, do 105%, stwierdzono znaczny udział leśnych gatunków cieniulubnych i oligotermicznych występujących w górskich zespołach buczyn *Dentario glandulosae-Fagetum*, ziołoroślach *Cirsium oleraceum-Urtica dioca* oraz na łące rajgrasowej *Arrhenatheretum elatioris* w zimnych dnie Doliny Sąspowskiej. Wraz ze wzrostem stopnia nasłonecznienia wzrasta liczba gatunków kserotermicznych. Największy

Tabela 21. Typy zbiorowisk roślinnych wyróżnione na powierzchniach badawczych w zależności od wartości nasłonecznienia względnego

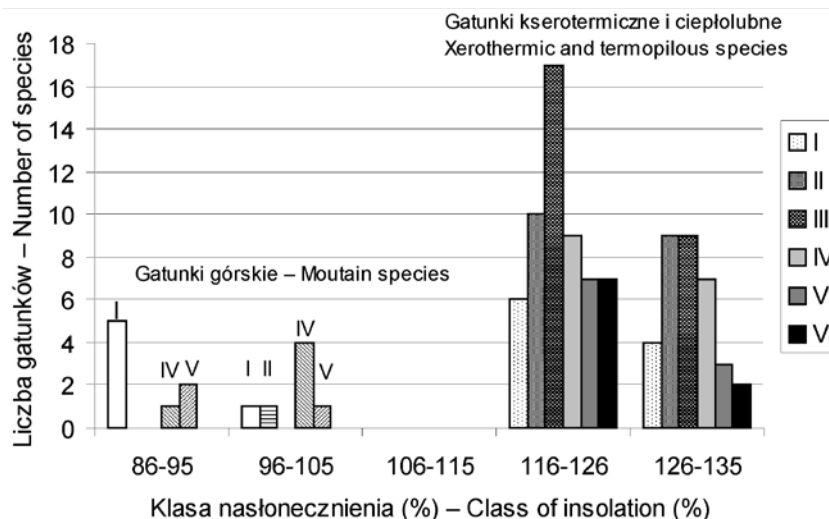
Table 21. Types of plant communities in the study areas in correlation with relative insolation values

Typ zbiorowiska Type of plant community	Nazwa zbiorowiska Community name	Nasłonecznienie Percentage of insolation (Klein 1974) [%]	Klasa nasłonecznienia Class of insolation	Ekspozycja Exposure
Cieniste lasy Shaded forests	<i>Dentario glandulosae-Fagetum</i>	86–95 96–105	2 3	N
Ziólorośla, łąki Herbage vegetation, meadows	<i>Alno-Ulmion, Cirsium oleraceum-Urtica dioica, Arrhenatheretum elatioris</i>	96–105	3	dno doliny valley-bottom
Łąki Meadows	<i>Arrhenatheretum elatioris</i>	106–115	4	wierzchovina upland
Światliste lasy, ciepłolubne zarośla, murawy Light-loving forests, thermophilous brushwood, grasses	<i>Tilio-Carpinetum, Zbiorowisko z Cerasus fruticosa, Pruno-Ligustretum, Peucedano cervariae-Coryletum, Origano-Brachypodietum</i>	116–125	5	S
Pionierskie murawy Pioneering grasses	<i>Festucetum pallentis</i>	129–135	6	S



Ryc. 8. Liczba gatunków górskich (GG) i kserotermicznych (GK) w poszczególnych klasach nasłonecznienia względnego. Klasy nasłonecznienia względnego: II – 86–95%, III – 96–105%, IV – 106–115%, V – 116–125%, VI – 126–135%

Fig. 8. Number of mountain (GG) and xerothermic (GK) species in particular classes of relative insolation. Classes of relative insolation: II – 86–95%, III – 96–105%, IV – 106–115%, V – 116–125%, VI – 126–135%



Ryc. 9. Liczba gatunków w klasach nasłonecznienia względnego w różnych grupach gatunków kserotermicznych, ciepłolubnych i górskich. Ekologiczne grupy gatunków kserotermicznych: I – gatunki silnie kserotermiczne; II – gatunki kserotermiczne; III – gatunki umiarkowanie kserotermiczne; IV – gatunki słabo kserotermiczne; V – gatunki ciepłolubne; VI – ciepłolubne gatunki zaroślowe i leśne. Ekologiczne grupy gatunków górskich: I – cieniolutne i oligotermiczne gatunki leśne; II – umiarkowanie cieniolutne gatunki lasów i zarośli; IV – wyraźnie światłolubne gatunki oligotermiczne; V – górskie gatunki drzew

Fig. 9. Number of species in the classes of relative insolation, in various groups of xerothermic, thermophilous and mountain species. Ecological groups of xerothermic species: I – highly xerothermic species; II – xerothermic species; III – moderately xerothermic species; IV – slightly xerothermic species; V – thermophilous species; VI – brushwood and forest thermophilous species. Ecological groups of mountain species: I – shade-loving and oligothermal forest species; II – moderately shade-loving forest and brushwood species; IV – pronouncedly light-loving oligothermal species; V – mountain species of trees

udział miały gatunki z I, II i III kserotermiczności (od silnie do umiarkowanie kserotermicznych) wykazujące przywiązanie do warunków mikroklimatycznych od ciepłych do maksimum termicznych (ryc. 9).

Biorąc pod uwagę ekspozycję, największym zróżnicowaniem cechują się zbocza południowe, zwłaszcza jeśli występują na nich duże masywy skalne. Obserwowano to na powierzchniach badawczych „Grodzisko” i „Dolina Sąspowska środkowa”. Natomiast na zboczach bez większych ostańców struktura zbiorowisk była bardziej jednolita (zob. powierzchnia badawcza „Dolina Sąspowska dolna”).

Wyraźną zależność od ekspozycji północnej wykazywała buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum* oraz gatunki górskie, które licznie w niej występowały. Drugie centrum rozsiedlenia gatunków górskich stanowiły zimne, wąskie dna dolin (zwłaszcza środkowej części doliny Sąspowskiej), gdzie zalegają chłodne masy powietrza na stosunkowo niewielkiej przestrzeni między zboczami. Z kolei, rosnące na suchych, niezbyt głębokich glebach murawy kserotermiczne *Origano-Brachypodietum* i *Festucetum pallentis*, ciepłolubne zarośla z *Cerasus fruticosa*, *Pruno-Ligustretum*, *Peucedano cervariae-Coryletum*, występowały na badanych powierzchniach, wyłącznie na zboczach o ekspozycji południowej.

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2007–2010 jako projekt badawczy Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego Nr N306 044 32/3178.

PIŚMIENNICTWO

- Ellenberg H. 1974. *Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*. 9, Göttingen, s. 7–22.
- Klein J. 1974. *Mezo- i mikroklimat Ojcowskiego Parku Narodowego*. „Studia Naturae”, ser. A, 8: 1–105.
- Matuszkiewicz W. 2007. *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Vademecum Geobotanicum*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
- Medwecka-Kornaś A., Kornaś J. 1963. *Mapa zbiorowisk roślinnych Ojcowskiego Parku Narodowego*. „Ochrona Przyrody”, 29: 17–87.
- Michalik S. 1979. *Charakterystyka ekologiczna kserotermicznej i górskiej flory naczyniowej Ojcowskiego Parku Narodowego*. „Studia Naturae”, ser. A, 19: 1–95.
- Michalik S. 1983. *Rozmieszczenie roślin kserotermicznych i górskich w Ojcowskim Parku Narodowym w zależności od warunków mikroklimatu*. „Studia Naturae”, ser. A, 24: 1–74.
- Michalik S. 1990. *Przemiany roślinności kserotermicznej w czasie 20-letniej sukcesji wtórnej na powierzchni badawczej „Grodzisko” w Ojcowskim Parku Narodowym*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera”, 2: 43–52.
- Michalik S. (red.). 1991. *Zbiorowiska roślinne i waloryzacja szaty roślinnej terenu Ojcowskiego Parku Narodowego* (mscr.). Zakład Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych PAN. Kraków, ss. 84.
- Michalik S. 1996. *Operat zbiorowisk (ekosystemów) nieleśnych Ojcowskiego Parku Narodowego* (maszynopis). Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków.
- Michalik S. 2003. *Charakterystyka fitosocjologiczna stałych powierzchni badawczych: „Chełmowa Góra”, „Czyżówki” i „Grodzisko” w Ojcowskim Parku Narodowym*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera”, 14: 1–64.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M., 2002. *Flowering plants and Pteridophytes of Poland – a checklist. Biodiversity of Poland*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Science 1: 1–442. Kraków.
- Partyka J. (red.) 1994. *Analiza działalności OPN za lata 1993, 1994, 1996, 2000, 2004* (mscr.). Biblioteka OPN, Ojców.
- Sołtys A., Barabasz-Krasny B. 2006. *Przemiany roślinności kserotermicznej na powierzchni badawczej „Grodzisko” w Ojcowskim Parku Narodowym*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera”, 16: 89–118.
- Zalewa S. 2001. *Charakterystyka podtypów i rodzajów gleb Ojcowskiego Parku Narodowego*, [w:] J. Partyka (red.), *Badania naukowe w południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej*. Ojców, s. 142–146.
- Zarzycki K. 1984. *Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski*. Wyd. PAN. Kraków, ss. 45.

SUMMARY

The distribution of plant communities in the Ojców National Park is a result of various habitat factors, which in turn is connected with diversified land sculpture. Such factors include, among other things, slope exposure and insolation.

The greatest plant community diversity was determined in insolation class V (116–125%) where light-loving forest, thermophilous brushwood and xerothermic grass can be found (Table 21). One community of extremely different microclimatic requirements was determined in the class of the highest and one in the class of the lowest insolation values. These were: Carpathian beech forest *Dentario glandulosae-Fagetum* and pioneering xerothermic grass *Festucetum pallentis*. Carpathian beech forest has its occurrence centre in the lower subalpine forest zone (Matuszkiewicz 2007). It also grows in lowland areas creating submontane altitude forms and it shows a strong attachment to shaded habitats. *Festucetum pallentis* grasses, in turn, occur only in strongly sunlit habitats.

The strongest relationship between the degree of insolation and the species occurrence was observed in the case of mountain species groups and xerothermic and thermophilous species (Table 22). Mountain species were found only in insolation classes II and III (86–105%), whereas xerothermic species were observed in the highest classes V and VI (116–135%). In low insolation classes, up to 105%, a considerable percentage of shade-loving and oligothermal forest species was determined in the mountain associations of beech forest *Dentario glandulosae-Fagetum*, herbage vegetation *Cirsium oleraceum-Urtica dioica* and in the rye-grass meadow *Arrhenatheretum elatioris* at the cold floor of the Sąspowska Valley. The number of xerothermic species increases with the growth of the insolation degree with the highest percentage of the species from xerothermic classes I, II and III (from highly to moderately xerothermic) showing the attachment to microclimatic conditions from warm to thermal maxima (Table 23).

As concerns the exposure, southern slopes, especially those formed by big rock massifs, are marked by the greatest plant community diversity. This can be observed in the study areas Grodzisko and Sąspowska Valley – central part. On the slopes without bigger inselbergs the structure of communities is more homogeneous (see: study area Sąspowska Valley – lower part).

A pronounced relationship with the northern exposure is shown by Carpathian beech forest *Dentario glandulosae-Fagetum* and the accompanying it in great numbers mountain species. Cold and narrow valley floors (mainly in the central part of the Sąspowska Valley), where the phenomenon of thermal inversion and cool air-masses lying over a relatively small space between slopes often occurs, make the second centre of mountain species distribution. In turn, growing on dry, not especially deep soils xerothermic grasses *Origano-Brachypodietum* and *Festucetum pallentis*, and thermophilous brushwood with *Cerasus fruticosa*, *Pruno-Ligustretum* and *Peucedano cervariae-Coryletum*, can be found in the studied areas only on south facing slopes.