



Anna Matysiak

**PORÓWNANIE ROŚLINNOŚCI TERENÓW
POROLNYCH ZALESIONYCH
I POZOSTAWIONYCH NATURALNEJ SUKCESJI
W KAMPINOSKIM PARKU NARODOWYM**

**The comparison of vegetation on forested and left
to natural succession formerly arable land in Kampinos National Park**

Abstract

From June to September 2007 in the village of Wiersze research was conducted in order to determine and present the effects of natural succession and succession induced anthropogenically on different types of formerly arable habitats. During the course of phytosociological and dendrological work the following habitats were compared: phytocenoses developing spontaneously and forested on psammophilic habitats of *Koelerio-Corynopheretea* class, communities with *Nardus stricta* of *Nardo-Callunetea* class, meadow phytocenoses varying in wetness of the *Molinion caerulea* association, moist and wet meadows of the *Calthion palustris* association, fresh meadows of the *Arrhenatherion elatoris* association and communities of the *Scheuchzerio-Caricetea nigrae, Phragmitetea* class. The viewed phytocenoses were located on arable land and meadows which were abandoned in the nineteen eighties and nineties. Together 44 phytosociological pictures situated in 14 different research areas representing particular habitats were conducted. Within the research area the landscape on deforested areas is more diverse than on land covered with forest. The first trees and shrubs usually appear in places where wetter habitats pass into drier ones and on small elevations. The appearance of pioneer trees promotes the creation of grooves for forestation. Habitats created by spontaneous succession, in comparison to forested ones, are characterized by a higher floristic diversity and more complex vertical structure. The changes in the phytocenoses are described by Shannon diversity index (H), Floristic individuality (Of) and floristic value (Wf). The obtained result show that in priority protected sites, large amounts of funds and labour directed towards forestation and care of forested areas are not justified.

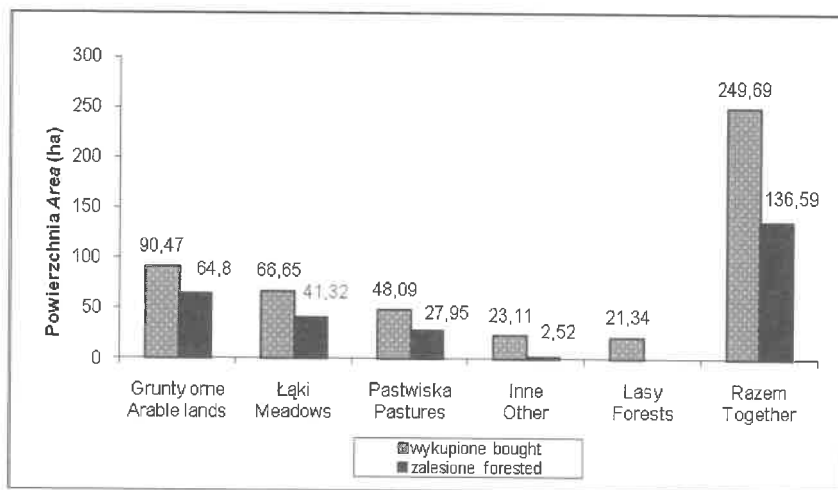
KEY WORDS: Kampinoski National Park, post arable land, natura succession.

1. WSTĘP

Przed utworzeniem Kampinoskiego Parku Narodowego, obszary leśne zajmowały znacznie mniejszy niż obecnie obszar. Po II wojnie światowej ich powierzchnia wynosiła około 18 000 ha (Kobendza J., Kobendza R. 1945). W okresie od XVIII do XX wieku większość terenów zdalnych do uprawy zostało zamienionych na użytki rolne. Obecnie na skutek prowadzonych od 1975 roku wykupów (Lenartowicz, Markowski 2004), a od 1976 roku zalesień, ich powierzchnia wzrosła do 28 219 ha (Kronika Parku 2005). Gatunkami najczęściej sadzonymi były: dąb szypułkowy *Quercus robur*, olsza czarna *Alnus glutinosa* i w mniejszym stopniu, sosna zwyczajna *Pinus sylvestris*. Część terenu pozostawiono naturalnej sukcesji.

Miejscowość Wiersze, w której zlokalizowano powierzchnie badawcze, jest jedną z kilkudziesięciu wsi objętych programem wykupu w Kampinoskim Parku Narodowym. Grunty wsi Wiersze zajmują obecnie 346,81 ha. Powierzchnia całkowita terenów wykupionych lub w inny sposób nabytych do 2006 r. w Wierszach wynosiła 257,44 ha, co stanowi 74% ich pierwotnej powierzchni. Najwięcej gruntów przejęto w latach 1977 i 1978. Grunty orne stanowią około 36% wykupionych terenów, łąki – 27%, pastwiska – 19%, lasy – 8%, pozostałe formy użytkowania – 10% (Akty notarialne, Księgi ewidencji gruntów, Kontrolki aktów notarialnych, Wypisy z rejestrów gruntów).

Po wykupieniu gruntów od prywatnych właścicieli, dyrekcja Kampinoskiego Parku Narodowego decydowała, czy je zalesiać, czy też pozostawić działaniu spontanicznych procesów ekologicznych. Łącznie zalesiono około 50% wykupionych terenów. Dokładne zestawienie zalesionych gruntów porolnych zostało przedstawione na rysunku 1 (Akty notarialne, Księgi ewidencji gruntów, Kontrolki aktów notarialnych, Rozliczenia rocznych obrębów i obwodów ochronnych z wykonanych zalesień z poszczególnych lat, Operat Ochrony Ekosystemów Leśnych, na okres 01.01.2002r.-31.12.2021 r., Wypisy z rejestrów gruntów). Nie zebrano informacji na temat wszystkich wykupionych i zalesionych do 2006 roku działek (tj. 257,44 ha). Zestawienie przedstawione na rysunku 1 jest wykonane dla 249,69 ha nabytej powierzchni w Wierszach.



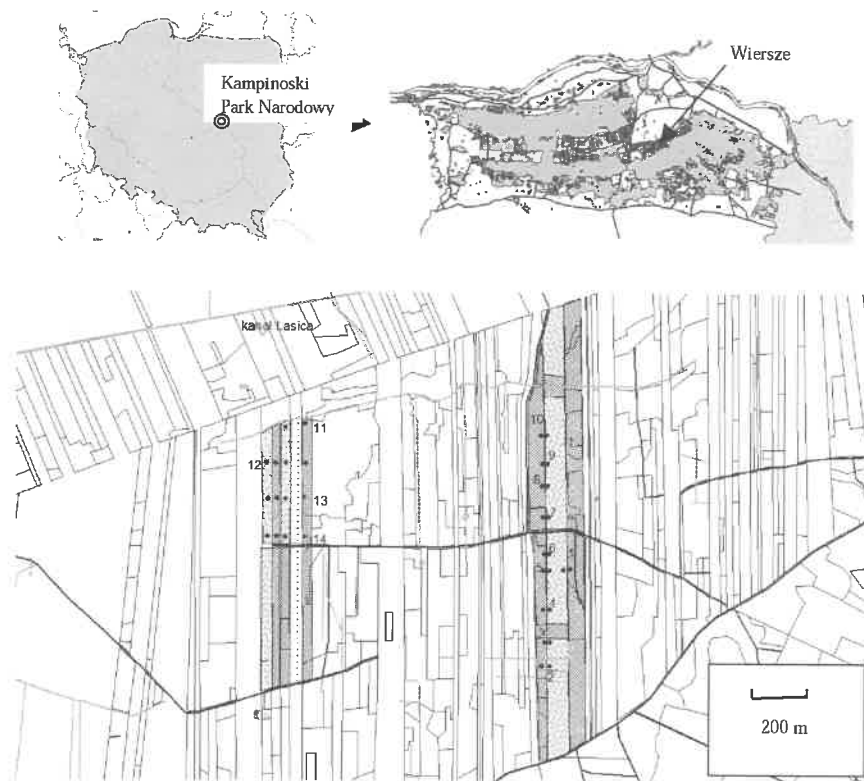
Rys. 1. Zestawienie gruntów nabytych (wykupy, wymiany i scalenia) przez Kampinoski Park Narodowy a następnie zalesionych w miejscowości Wiersze w latach 1976-2006, z uwzględnieniem rodzaju użytku rolniczego (stan na 2006 r.).

Fig. 1. Comparison of land acquired (bought, exchanged, intergrated) by Kampinos National Park in Wiersze village in the years 1976-2006 (grey colour) and later forested (black colour), considering the form of agricultural use (status for the year 2006).

Celem badań było porównanie procesów sukcesji i zróżnicowania gatunkowego roślinności na siedliskach sztucznie zalesionych i na siedliskach pozostawionych sukcesji spontanicznej. Hipotezę roboczą tworzyło założenie, że sukcesja spontaniczna może doprowadzać do większego zróżnicowania roślinności i większych walorów przyrodniczych niż sztucznie wprowadzone zalesienia.




2. LOKALIZACJA BADAŃ

Miejscowość Wiersze położona jest w Kampinoskim Parku Narodowym w tzw. Północnym Pasie Bagiennym. W 2007 roku zostały tu wykonane prace zmierzające do poznania roślinności, entomofauny i ornitofauny terenów porolnych, z jednej strony pozostawionych spontanicznym procesom ekologicznym, z drugiej zalesionych. Dokładną lokalizację prac badawczych przedstawiono na rysunku 2.



obszar badań projektu:

research area of the project:

-  tereny porolne, zalesione, formerly arable land, forested
-  tereny porolne, niezalesione, formerly arable land, not forested
-  tereny użytkowane rolniczo, agriculturally used land

obszary 1-14 – powierzchnie badań fitosocjologicznych i dendrologicznych
areas 1-14 – area of phytosociological and dendrological research

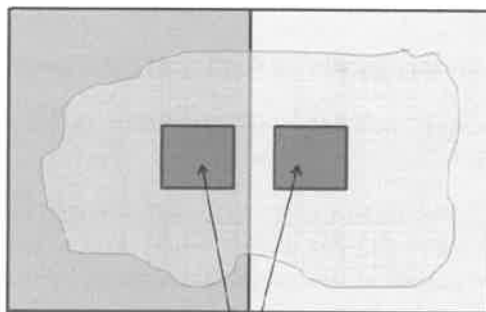
Rys. 2. Szkic sytuacyjny.

Fig. 2. Situation draft.

Obszary badań fitosocjologicznych i dendrologicznych zostały wybrane tak, aby można było porównać ze sobą zbiorowiska roślinne, kształtujące się na terenach porolnych zalesionych i pozostawionych spontanicznym procesom ekologicznym (Rys. 3).

Zdjęcia fitosocjologiczne i pomiary drzew wykonywano w obrębie powierzchni w kształcie kwadratów o boku 20 m. Ze względu na dużą mozaikę zbiorowisk roślinnych oraz niewielką szerokość zalesień (ok. 10-20 m), niektóre z powierzchni badawczych są mniejsze (100m²).

Teren zalesiony *Forested plot* Teren niezalesiony *Not forested plot*



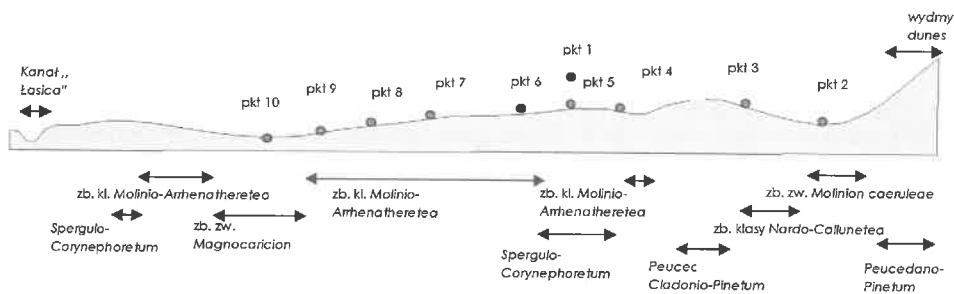
Powierzchnie badawcze *Research areas*

Rys. 3. Na każdym z 14 wybranych obszarów, zdjęcia fitosocjologiczne i pomiary drzew zostały wykonane na powierzchniach badawczych znajdujących się na terenach zalesionych i niezalesionych.

Fig. 3. On each of the 14 chosen plots fitosocjological records and trees measurements were conducted on research areas located on both forested and not forested areas.

Otrzymano w ten sposób czternaście obszarów badawczych (obszary 1-14 na rys. 2), rozmieszczonych na granicy terenów zalesionych i niezalesionych.

Miejscowość Wiersze położona jest w pasie bagiennym. Od południa sąsiaduje z wałem wydymowym, a od północy z kanałem Łasica, który został wykopany najprawdopodobniej w II połowie XIX w. Teren jest bardzo zróżnicowany morfologicznie. W obniżeniach formują się zbiorowiska szuwarowe klasy *Phragmitetea* lub łąk wilgotnych i mokrych związku *Calthion palustris*. Na wyniesieniach (dawnych mieliznach pra-Wiśły), występują fitocenozy łąk świeżych związku *Arrhenatherion elatioris* i muraw napiaskowych klasy *Koelerio-Corynopheretea*. Lokalizację powierzchni 1-10 na tle morfologii terenu i miejsc występowania poszczególnych jednostek syntaksonomicznych przedstawiono na rysunku 4.



Rys. 4. Umieszczenie obszarów badawczych 1-10 a układ przestrzenny zbiorowisk roślinnych w Wierszach.

Fig. 4. The location of research areas 1-10 in the context of the spatial structure of plant communities in Wiersze.

Pozostałe cztery obszary badawcze (11-14), zostały umieszczone w miejscach występowania zbiorowisk łąk trzęślicowych *Molinietum caeruleae* i zbiorowisk z mietlicą psią *Carici-Agrostietum caninae* w innej części miejscowości Wiersze (Rys. 2).

W miejscowości Wiersze, podobnie jak i na terenie całego Kampinoskiego Parku Narodowego, wielkość działek należących do prywatnych właścicieli nie była duża. Opisywane prace zostały przeprowadzone w obrębie 67 działek wykupionych przez Kampinoski Park Narodowy, o łącznej powierzchni 74 ha. Po wykupieniu grunty zostały scalone. Znalazły się one w obrębie czternastu działek. W granicach niektórych scalonych działek dokonano zalesień (Rys. 2).

3. METODY BADAŃ

Zdjęcia fitosocjologiczne zostały wykonane w czerwcu i lipcu 2007 roku. Zdjęcia wykonywano metodą Brauna-Blanqueta, posługując się w ich identyfikacji metodą obserwacyjno-porównawczą (Pawłowski 1972). Do obliczeń wskaźników skalę Brauna-Blanqueta przetransformowano na skalę porządkową wg Van der Maarela (1979). Do określenia podobieństwa florystycznego między zbiorowiskami wykorzystano współczynnik Jaccarda S:

$$S = c / (a + b + c)$$

gdzie:

c - liczba gatunków wspólnych;

a - liczba gatunków w pierwszym zdjęciu;

b - liczba gatunków w drugim zdjęciu.

Do grupowania fitocenoz według największego podobieństwa zastosowano metodę średnich połączeń UPGMA. W określaniu jednostek fitosocjologicznych posłużono się klasyfikacją zawartą w pracy Matuszkiewicza (2007).

W celu porównania zróżnicowania gatunkowego badanych łąk obliczono wskaźnik różnorodności Shannona H:

$$H = -\sum(p_i \log_2 p_i)$$

gdzie:

p_i – procent pokrycia danego gatunku (n_i/N);

n_i – pokrycie gatunku;

N – pokrycie wszystkich gatunków.

Do oceny bogactwa florystycznego wykorzystano wskaźnik odrębności florystycznej Of (Wołkowycki 1997):

$$Of = Wf / l$$

gdzie:

l – liczba gatunków w zdjęciu;

Wf – walor florystyczny;

$Wf = \sum W_r$;

W_r – współczynnik rzadkości gatunku;

$$W_r = (N - n) / N$$

N – ogólna liczba zdjęć;

n – liczba zdjęć, w których gatunek występuje.

Do obliczeń wskaźników różnorodności wykorzystano program Multi Variate Statistical Package 3.1 for Windows.

W obrębie prac dendrologicznych dokonano pomiaru wszystkich drzew występujących na badanych powierzchniach, których pierśnica przekroczyła 7 cm.

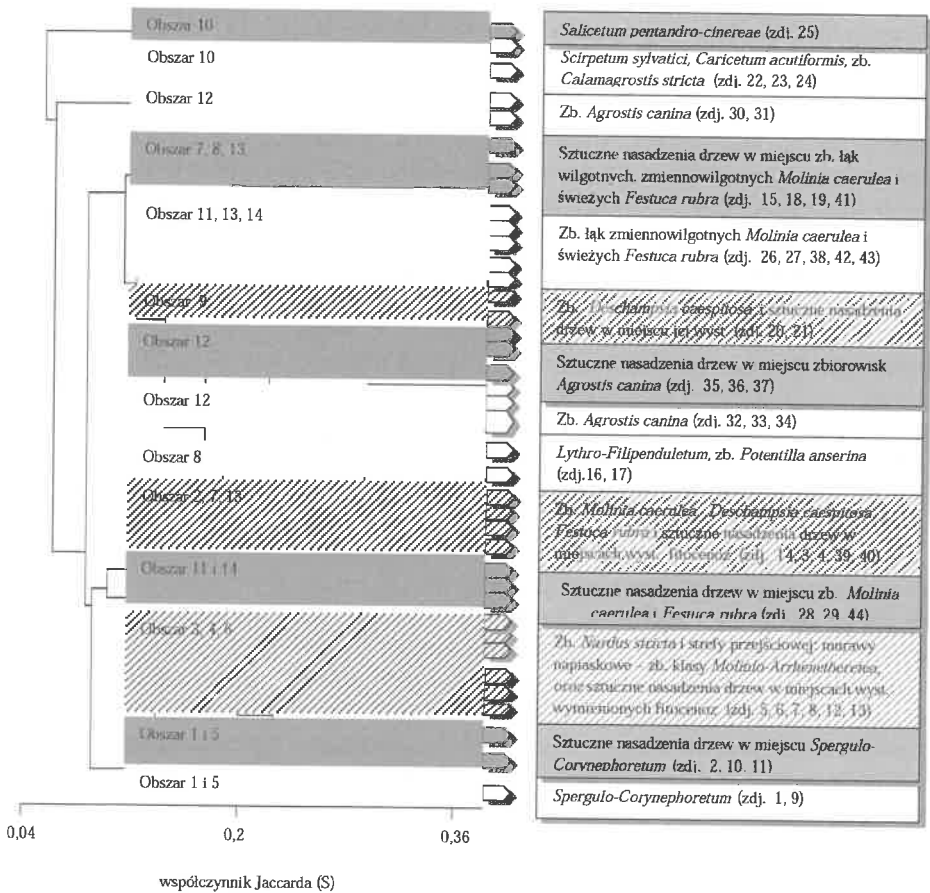
4. WYNIKI

Obszary wsi położonych w obrębie pasów bagiennych w Kampinoskim Parku Narodowym cechują się dużą zmiennością siedlisk uzależnioną od lokalnej mikroreżby terenu i wilgotności. Często spotykane są fitocenozy mające charakter pośredni między zbiorowiskami obszarów wyniesionych i występującymi w obniżeniach. Na podstawie podobieństwa florystycznego (Jaccard S), zbiorowiska zostały podzielone na kilka grup.

Fitocenozy muraw napiaskowych na obszarach 1 i 5, zlokalizowane na wyniesieniach, w miejscach najmniej wilgotnych, wyraźnie odcinają się od pozostałych (część dolna rys. 5). Podobnie wyróżniają się fitocenozy umiejscowione w obniżeniach, gdzie woda utrzymuje się dość długo w ciągu roku (część górna rys. 5). Między nimi występują cały szereg innych zbiorowisk roślinnych o pośredniej wilgotności i położeniu.

Fitocenozy z kostrzewą czerwoną *Festuca rubra*, trzęślicą modrą *Molinia caerulea*, występują w miejscach o zróżnicowanej wilgotności. Po zastosowaniu metody średnich połączeń UPGMA, wydzieliły się dwie ich grupy. Pierwsza grupa wikaryzuje ze zbiorowiskami z mietlicą psią *Agrostis canina* i śmiałkiem darniowym *Deschampsia caespitosa*. Druga, z fitocenozy kształtującymi się w strefie przejścia muraw napiaskowych i zbiorowisk z bliźniczką psią trawką *Nardus stricta*. Zbiorowiska z śmiałkiem darniowym *Deschampsia caespitosa*, występują w miejscach cechujących się zróżnicowaną wilgotnością. Na rysunku 5 wikaryzują ze zbiorowiskami z mietlicą psią *Agrostis canina*, kostrzewą czerwoną *Festuca rubra* i trzęślicą modrą *Molinia caerulea*. W zalesionych miejscach występowania zbiorowisk muraw napiaskowych *Spergulo vernalis-Corynephorretum*, zb. mietlicy psiej *Agrostis canina*, zb. związku *Magnocaricion*, wyodrębniają się inne niż na niezalesionych powierzchniach fitocenozy (Rys. 5). Zbiorowiska kształtujące się w miejscach zalesionych, bezpośrednio sąsiadujących z powstającymi na drodze spontanicznej sukcesji wtórnej zbiorowiskami z kostrzewą czerwoną *Festuca rubra* i trzęślicą modrą *Molinia caerulea*, mają więcej gatunków wspólnych z nimi w miejscach suchszych (nawiązujących swym składem florystycznym do fitocenozy łąk świeżych, muraw napiaskowych, zbiorowisk bliźniczki psiej trawki). Po zastosowaniu metody UPGMA zbiorowiska powierzchni zalesionych i niezalesionych nie rozdzieliły się w tym wypadku jednoznacznie. W miejscach wilgotniejszych (nawiązujących swym składem florystycznym do fitocenozy mietlicy psiej *Agrostis canina* i śmiałka darniowego *Deschampsia caespitosa*), wydziela się dwie odrębne grupy fitocenozy, jedna obejmująca miejsca zalesione, druga niezalesione (Rys. 5). Ze względu na dominację śmiałka darniowego *Deschampsia caespitosa* zarówno w miejscach zalesionych jak i niezalesionych zmiany w strukturze zbiorowisk budowanych przez ten gatunek, wywołane zalesieniami nie doprowadziły do utworzenia całkowicie odrębnych florystycznie nowych fitocenozy.

Łącznie na 14 obszarach badań wyróżniono 22 zbiorowiska roślinne tj.: zb. *Juncus effusus*, zb. *Solidago gigantea*, zb. *Festuca rubra*, zb. *Poa pratensis* - *Festuca rubra* Fijałk. 1962 pro ass., zb. *Chelidonium majus*, zb. *Nardus stricta*, *Molinietum caeruleae* W. Koch 1926, zb. *Molinia caerulea*, zb. *Phragmites australis*, zb. *Deschampsia caespitosa*, *Deschampsietum caespitosae* Horvatić 1939, zb. *Potentilla anserina*, *Lythro-Filipenduletum ulmariae* Hadač et al 1997, zb. *Chelidonium majus*, zb. *Poa trivialis*, *Carici canescentis-Agrostietum caninae* R. Tx. 1939, zb. *Phalaris arundinacea*, *Caricetum acutiformis* Sauer 1939, zb. *Calamagrostis stricta*, zb. *Calamagrostis canescens*, *Scirpetum silvatici* Ralski 1931, *Salicetum pentandro-cinereae* (Almq. 1929) Pass. 1961.



Rys. 5. Podobieństwo florystyczne zbiorowisk roślinnych terenów zalesionych i niezalesionych. Kolorem szarym zaznaczono zbiorowiska roślinne obszarów zalesionych, kolorem białym niezalesionych, szrafurą – zalesionych i niezalesionych.

Fig. 5. Floristic similarity of plant communities of forested and afforested areas. Grey colour – plant communities of forested areas, white colour – not forested areas, pattern – forested and not forested areas.

4.1. Zbiorowiska roślinne terenów niezalesionych i zalesionych, w miejscu występowania murawy napiaskowej *Spergulo vernalis-Corynephorum* (R. Tx. 1928) Libb 1933

Murawy napiaskowe występują na obszarach 1 i 5. W miejscowości Wiersze odnaleźć je można na najwyższych wyniesieniach. W niniejszych badaniach scharakteryzowano zbiorowiska, które występują na nieużytkowanej od 12 lat roli i kształtujące się tuż obok pod sztucznie wprowadzoną warstwą drzew (Tab. 1., 2.). W części wschodniej dawna działka rolna sąsiaduje ze sztucznie wprowadzoną sosną zwyczajną *Pinus sylvestris*. Został tu założony 1 obszar badawczy, w którym jedna powierzchnia 400 m² została założona na działce niezalesionej (Tab. 1., zdjęcie 1) a druga na powierzchni zalesionej (Tab. 1., zdjęcie 2) (Rys. 2 i 3). Na zachód działki, na której spontanicznie zachodzi proces sukcesji, znajduje się nasadzenie dębu szypułkowego *Quercus robur*. Założono tu 5 obszar badawczy (Rys. 2 i 3; Tab. 1., 3.). Na obszarze gdzie sukcesja zachodzi spontanicznie wykonano jedno zdjęcie fitosocjologiczne (Tab. 1., zdjęcie 9). Ze względu na formowanie się dwóch różnych zbiorowisk roślinnych pod nasadzeniem dębowym, wykonano tu dwa zdjęcia fitosocjologiczne (Tab. 1., zdjęcie 10 i 11) o powierzchni 400 m². W obrębie tych dwóch powierzchni pomierzono drzewa.

Różnice między formującymi się na drodze spontanicznej sukcesji murawami a zbiorowiskami powstającymi po zalesieniu miejsc ich występowania, uwidaczniają się już na poziomie krajobrazu. Posadzone w rzędach co 1 m sosny, (Tab. 1. i 2., zdjęcie 2), tworzą jednowiekowe, jednogatunkowe i w niewielkim stopniu zróżnicowane na warstwą drzew, krzewów, ziół fitocenozy. Wykonanie równych, oddalonych od siebie o ok. 1,5 m rzędów, na których posadzono drzewa, zapewniło im sukces w rozwoju. Sosna przyjęła się na tym siedlisku bardzo dobrze. Po zwarciu się jej koron, większość roślin zielnych wyginęła z powodu braku światła. Pomimo wykonanych w ostatnich latach czyszczeń, drzewa nadal rosną blisko siebie zacieniając niemal w 100% powierzchnię gleby. Przeciętna odległość pomiędzy drzewami w pozostawionych po czyszczeniu skupieniach drzew wynosi około 1 metr. Wykonane w kilku miejscach luki są jeszcze zbyt małe by mogły tam zadomowić się rośliny zielne. Pod sztucznie wprowadzoną sosną zwyczajną jest trzy razy mniej gatunków (Tab. 1.), niż w kształtujących się na drodze spontanicznej sukcesji wtórnej fitocenozach. Pod wprowadzonymi sztucznie dębem szypułkowym *Quercus robur* i klonem jaworem *Acer pseudoplatanus* pokrycie przez warstwą ziół oraz mchów i porostów jest również mniejsze niż w wypadku zbiorowisk kształtujących się spontanicznie. Posadzenie drzew w tak dużym zwarciu, spowodowało zanik gatunków charakterystycznych dla muraw napiaskowych (Tab. 1.). Niemożliwe jest zakwalifikowanie zbiorowiska do jakiegokolwiek zespołu roślinnego.

W toku sukcesji wtórnej, niewymuszonej antropogenicznie, drzewa i krzewy najpóźniej pojawiają się w Wierszach na najsuchszych i najwilgotniejszych siedliskach. To nierównomierne wkraczanie gatunków pionierskich wpływa na znaczne zróżnicowanie krajobrazu. Pozwala również na wydzielenie się w obrębie dawnych pól, pastwisk i łąk, odrębnych zespołów roślinnych. W ciągu 12 lat od zaniechania uprawy rolniczej wykształcił się bogaty w gatunki (Tab. 1., zdjęcia 1, 9) zespół *Spergulo vernalis-Corynephorretum* (R.Tx.1928) Libb. 1933. W tym czasie pojawiło się wiele gatunków charakterystycznych dla tego zespołu, jak np. kocanki piaskowe *Helichrysum arenarium*, objęte częściową ochroną, czy liczna grupa mchów i porostów. Jednocześnie nadal występują rośliny, które niegdyś występowały wśród uprawianych pól. Na badanych stanowiskach są to tomka oścista *Anthoxanthum aristatum* i przymiotno kanadyjskie *Conyza canadensis*, perz właściwy *Agropyron repens*. W toku trwania sukcesji, przejście od jednego zbiorowiska do drugiego jest dużo łagodniejsze niż w wypadku zalesień. Kierunki rozwoju kształtujących się w sposób spontaniczny zbiorowisk są bardziej czytelne. Na powierzchni 400 m² występuje niewiele drzew, których średnica przekracza 7 cm (Tab. 2.). Obserwowane wkraczanie drzew pionierskich nie jest procesem nagłym i obejmującym całą powierzchnię. Czas potrzebny na uformowanie zbiorowiska złożonego z drzew i krzewów jest na tyle długi, że możliwe jest powstanie w tym okresie muraw napiaskowych. Ze względu na dużą liczbę gatunków i ich częste występowanie, wskaźnik Shannona (H) jest wysoki. Odrębność florystyczna (Of) jest niewielka, gdyż występuje tu wiele roślin spotykanych także w miejscach zalesionych (Rys. 6).

Mała spójność florystyczna zbiorowisk kształtujących się pod sztucznie wprowadzonymi drzewami z fitocenozą powstałymi na drodze spontanicznej sukcesji wtórnej, znajduje odzwierciedlenie w większej wartości wskaźnika odrębności florystycznej (Of). Ze względu na niższą liczbę gatunków i ich pojedyncze występowanie wskaźnik Shannona (H) jest mniejszy (Rys. 6). Z roślin zielnych najczęściej spotykane są szczaw polny *Rumex acetosella* i kostrzewa owcza *Festuca ovina*. Pojawiają się też pierwsze rośliny występujące w borach np. pszeniec zwyczajny *Melampyrum pratense*. Jednak jest on spotykany przede wszystkim na granicy zalesienia. Prawdopodobnie pochodzi z miejsc gdzie sukcesja wtórna zachodzi spontanicznie. Obserwowano go w wielu miejscach na działce niezalesionej, poza badanymi powierzchniami. Obecną postać zespołu formującego się pod sztucznie wprowadzoną sosną należy uznać za formę degeneracji opisywaną w literaturze jako monotypizacja i pinetyzacja (Olaczek 1974).

Tab. 1. Zbiorowiska muraw napiaskowych kształtujące się w miejscach zalesionych i niezalesionych (w przeszłości użytkowane jako pola orne).

Tab. 1. Plant communities of psammophilic vegetation on forested and afforested areas (in the past used as arable fields).

Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4	5
Numer obszaru badawczego Number of research area	1	5	1	5	5
Numer zdjęcia fitosocjologicznego Number of phytosociological record	1	9	2	10	11
Data wykonania zdjęcia fitosocjologicznego Date of conduction phytosociological record	15.06.07	17.06.07	15.06.07	17.06.07	17.06.07
Rok wykupu Year of buying-up	2006	2006	1977, 1979	1981	1981
Rok zalesienia Year of forestation	Niezalesione Not forested	Niezalesione Not forested	Zalesione w 1980 Forested in 1980	Zalesione w 1989 Forested in 1989	Zalesione w 1989 Forested in 1989
Czas zarzucenia gospodarki rolnej (lata) Cease of agricultural use (years)	ok. 12	ok. 12	ok. 30	ok. 22	ok. 22
Wiek drzew (lata) Age of trees (years)	ok. 1-5	ok. 1-7	ok. 27	ok. 20	ok. 20
Nazwa aktualnie występującego zbiorowiska roślinnego Name of currently existing plant community	<i>Spergulo-</i> <i>Corynephorretum</i>	<i>Spergulo-</i> <i>Corynephorretum</i>	Trudne do klasyfikacji Difficult to classify	Trudne do klasyfikacji Difficult to classify	Trudne do klasyfikacji Difficult to classify
Pokrycie warstwy drzew a w % Cover of tree layer a in %	0	0	90	90	90
Pokrycie warstwy drzew a1 w % Cover of tree layer a1 in %	0	0	90	40	40
Pokrycie warstwy drzew a2 w % Cover of tree layer a2 in %	0	0	0	90	90
Pokrycie warstwy krzewów b w % Cover of shrub layer b in %	5	10	0	5	20

Numer kolejny	1	2	3	4	5
Successive number of record	1	2	3	4	5
Pokrycie warstwy ziół c w %	60	50	5	20	20
Cover of herb layer c in %	60	50	5	20	20
Pokrycie warstwy mchów i porostów d	40	80	0	5	10
Cover of mosses and lichens layer d in %	40	80	0	5	10
Powierzchnia zdjęcia (m²)	400	400	400	400	400
Area of the phytosociological record	400	400	400	400	400
Liczba gatunków	35	30	12	22	23
Number of species	35	30	12	22	23
Ch. <i>Spergulo-Corynephoretum</i>					
<i>Spergula morisonii</i>	1	2	.	.	.
<i>Veronica dillenii</i>	+	+	.	.	.
Ch. <i>Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis</i>					
<i>Agrostis capillaris</i>	3	2	.	1	+
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	1	3	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	r	.	.	.
<i>Brachythecium albicans</i> (d)	.	+	.	+	.
<i>Ceratodon purpureus</i> (d)	+	+	.	+	1
<i>Cladina mitis</i> (d)	+	.	.	.	.
<i>Cladonia subulata</i>	1	1	.	.	.
<i>Corynephorus canescens</i>	3	2	.	.	.
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	r	+	.	.
<i>Festuca ovina</i>	.	.	+	.	.
<i>Helichrysum arenarium</i>	2	+	.	.	.
<i>Herniaria gabra</i>	+	.	.	.	.
<i>Holcus mollis</i>	.	1	.	.	.
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	.	r	r	r
<i>Jasione montana</i>	+	+	.	.	.
<i>Polytrichum piliferum</i> (d)	1	1	.	.	.
<i>Rumex acetosella</i>	+	+	+	+	+
<i>Senecio vernalis</i>	+	.	.	.	.
<i>Solidago virga-aurea</i>	+	.	.	.	.
Ch. <i>Nardo-Callunetea</i>					
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	+	+

Numer kolejny	1	2	3	4	5
Successive number of record					
<i>Carex ericetorum</i>	.	+	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	.	3	+	r	r
<i>Pohlia nutans</i> (d)	1	1	.	.	.
Ch. Arrhenatheretalia elatioris					
<i>Achillea millefolium</i>	+	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	+	1
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	+	+
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	r	.	.	.	.
<i>Viola tricolor</i>	+	.	.	.	.
<i>Juncus effusus</i>	r	.	.	.	+
<i>Agropyron repens</i>	.	1	.	.	.
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	+	+
Ch. Molinio-Arrhenatheretea					
<i>Agrostis gigantea</i>	+	.	+	+	+
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	+
<i>Oenothera biennis</i>	r	+	.	.	.
Ch. Epilobietea angustifolii					
<i>Betula pendula</i> (a)	.	.	.	.	1
<i>Betula pendula</i> (b)	1	.	.	+	1
<i>Betula pendula</i> (c)	.	+	.	.	.
<i>Populus trem ula</i> (a)	.	.	.	.	2
<i>Populus trem ula</i> (c)	.	.	.	+	+
<i>Rubus plicatus</i> (c)	1	+	.	+	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	+	.	.
Ch. Cl. Agropyretea					
<i>Equisetum arvense</i>	+	.	.	+	+
Ch. Stellarietea mediae					
<i>Arnoseris minima</i>	+	.	.	.	.
<i>Conyza canadensis</i>	+	1	.	+	+
Ch. Querco-Fagetea					
<i>Acer platanoides</i> (siewka)	.	.	r	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i> (a2)	.	.	.	.	1*
<i>Acer pseudoplatanus</i> (b)	.	.	.	1*	2*
<i>Quercus robur</i> (a1)	.	.	.	2*	2*

Numer kolejny	1	2	3	4	5
Successive number of record	1	2	3	4	5
<i>Quercus robur</i> (a2)	.	.	.	5*	5*
<i>Quercus robur</i> (c)	+	+	+	.	.
Ch. Vaccinio-Piceetea					
<i>Melampyrum pratense</i>	.	.	+	.	.
<i>Pinus sylvestris</i> (a1)	.	.	5*	2*	.
<i>Pinus sylvestris</i> (a2)	.	.	.	1*	1*
<i>Pinus sylvestris</i> (b)	1	2	.	.	.
<i>Pinus sylvestris</i> (c)	.	.	.	1*	.
Inne:					
Others:					
<i>Carex ovalis</i>	.	r	.	.	.
<i>Cladonia cornuta</i>	3	5	.	+	1
<i>Cladonia fimbriata</i>	1	2	.	+	1
<i>Cladonia portentosa</i>	+	.	.	.	.
<i>Frangula alnus</i> (c)	.	.	+	.	.
<i>Polygonum convolvulus</i>	1	.	.	.	.
<i>Polytrichum juniperidum</i> (d)	+	+	.	+	.
<i>Pyrus communis</i>	.	.	.	+	+
<i>Setaria viridis</i>	+	+	.	.	.

* gatunek posadzony przez człowieka

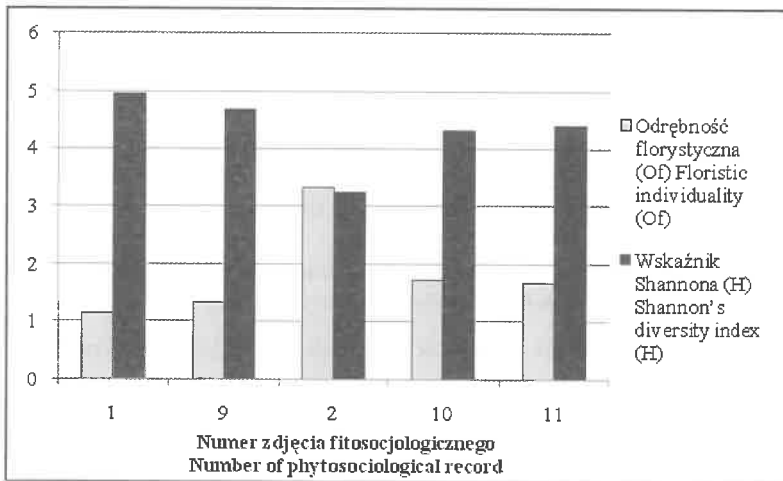
Tab. 2. Zestawienie wyników pomiarów drzew występujących w zbiorowiskach muraw napiaskowych na powierzchniach niezalesionych i zalesionych.

Tab.2. Comparison of tree measurement results plant communities of psammophilic vegetation on forested and not forested areas.

	Liczba drzew/Powierzchnia (m ²) Number of trees/ area (m ²)	Liczba drzew o piersńnicy powyżej 7 cm Number of trees with circumference at breast height above 7 cm	Liczba drzew o piersńnicy poniżej 7 cm Number of trees with circumference at breast height below 7 cm	Zakres piersńnicy powyżej 7 cm Range of circumference at breast height above 7 cm	Zakres wysokości w metrach Range of height in metres	Liczba drzew w dobrej kondycji Number of trees in good condition	Liczba drzew w złej kondycji Number of trees in bad condition	Liczba drzew martwych Number of dead trees	Średnia odległość od siebie drzew (m) Average distance between trees (m)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pomiary drzew wykonane w obszarze 1 na powierzchni niezalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 1. Data wykonania pomiaru drzew: 02.09.07									
Measurements of trees conducted in area 1 on not forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 1. Date of conduction tree measurement: 02.09.07									
Ogółem Total	20/400	4	16	7,8 - 24,9	0,2 - 4	20	0	0	1,8
Liczba osobników <i>Pinus sylvestris</i> Number of <i>Pinus sylvestris</i> individuals	16	1	15	7,8	0,5 - 2	16	0	0	1
Liczba osobników <i>Betula pendula</i> Number of <i>Betula pendula</i> individuals	3	3	0	10,5- 24,9	2,5 - 4	3	0	0	4
Liczba osobników <i>Quercus robur</i> Number of <i>Quercus robur</i> individuals	1	0	1	-	0,2	1	0	0	-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pomiary drzew wykonane w obszarze 1 na powierzchni zalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 2. Data wykonania pomiaru drzew: 02.09.07									
Measurements of trees conducted in area 1 on forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 2. Date of conduction tree measurement: 02.09.07									
Ogółem Total	107/400	107	0	15,2 - 90,5	10 - 16	98	4	5	1
Liczba osobników <i>Pinus sylvestris</i> Number of <i>Pinus sylvestris</i> individuals	107	107	0	15,2 - 90,5	10 - 16	98	4	5	1
Liczba osobników <i>Quercus robur</i>; Number of <i>Quercus robur</i> individuals	1	0	1	-	0,2	1	0	0	-
Pomiary drzew wykonane w obszarze 5 na powierzchni niezalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 9. Data wykonania pomiaru drzew: 06.09.07									
Measurements of trees conducted in area 5 on forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 9. Date of conduction tree measurement: 06.09.07									
Ogółem Total	17/400	8	9			17	0	0	
Liczba osobników <i>Pinus sylvestris</i>; Number of <i>Pinus sylvestris</i> individuals	16	8	8	7,4 - 36	0,4 - 4	16	0	0	5
Liczba osobników <i>Betula pendula</i> Number of <i>Betula pendula</i> individuals	1	0	1	-	0,2	1	0	0	-
Liczba osobników <i>Quercus robur</i>; Number of <i>Quercus robur</i> individuals	1	0	1	-	0,2	1	0	0	-
Pomiary drzew wykonane w obszarze 5 na powierzchni zalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 10. Data wykonania pomiaru drzew: 06.09.07									
Measurements of trees conducted in area 5 on forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 10. Date of conduction tree measurement: 06.09.07									
Ogółem Total	118/400	83	35	7 - 114	0,5 - 9	80	29	9	
Liczba osobników <i>Pinus sylvestris</i>; Number of <i>Pinus sylvestris</i> individuals	10	6	4	7 - 114	1,5 - 9	8	1	1	6,5
Liczba osobników <i>Betula pendula</i>; Number of <i>Betula pendula</i> individuals	1	0	1	-	0,5	1	0	0	-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Liczba osobników <i>Populus tremula</i> ; Number of <i>Populus tremula</i> individuals	1	1	0	19	5,5	1	0	0	-
Liczba osobników <i>Quercus robur</i> ; Number of <i>Quercus robur</i> individuals	96	74	22	7,7 - 33,5	1 - 8	65	23	8	1,2
Liczba osobników <i>Acer pseudoplatanus</i> ; Number of <i>Acer pseudoplatanus</i> individuals	9	1	8	7	0,5 - 2,5	4	5	0	7
Liczba osobników <i>Pyrus communis</i> ; Number of <i>Pyrus communis</i> individuals	1	1	-	20,5	5	1	0	0	-
Pomiary drzew wykonane w obszarze 5 na powierzchni zalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 11. Data wykonania pomiaru drzew: 06.09.07									
Measurements of trees conducted in area 5 on forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 11. Date of conduction tree measurement: 06.09.07									
Ogółem Total	125/400	78	47	7 - 78,7	0,2 - 12	98	22	5	
Liczba osobników <i>Pinus sylvestris</i> ; Number of <i>Pinus sylvestris</i> individuals	4	2	2	40,8 - 78,7	1,5 - 8	2	0	2	3,5
Liczba osobników <i>Betula pendula</i> ; Number of <i>Betula pendula</i> individuals	2	1	1	56,2	0,5 - 10	2	0	0	-
Liczba osobników <i>Populus tremula</i> ; Number of <i>Populus tremula</i> individuals	6	5	1	10 - 24,6	0,5 - 9,0	6	0	0	4
Liczba osobników <i>Quercus robur</i> ; Number of <i>Quercus robur</i> individuals	96	67	29	7 - 35,6	0,2 - 12	83	10	3	1,2
Liczba osobników <i>Acer pseudoplatanus</i> ; Number of <i>Acer pseudoplatanus</i> individuals	16	3	13	7 - 11,1	0,3 - 4	4	12	0	1,2
Liczba osobników <i>Pyrus communis</i> ; Number of <i>Pyrus communis</i> individuals	1	0	1	-	1,5	1	0	0	-



Rys. 6. Odrębność florystyczna (Of) i wskaźnik Shannona (H) zbiorowisk roślinnych kształtujących się w miejscach występowania muraw napiaskowych na zalesionych i niezalesionych obszarach.

Fig. 6. Floristic individuality (Of) and Shannon's diversity index (H) of plant communities of psammophilic vegetation on forested and afforested areas.

Na zalesionym terenie gdzie rośnie dąb szypułkowy *Quercus robur* i klon jawor *Acer pseudoplatanus*, ze względu na lokalnie występujące obniżenie terenu na południowy zachód od badanej powierzchni, warunki siedliskowe nie rozkładają się równomiernie na całej powierzchni 400 m². W części zachodniej, bliższej zagłębienia, pojawiają się takie gatunki jak topola osika *Populus tremula*, czy turzycza pospolita *Carex nigra*, wyraźnie wskazujące na zwiększenie się wilgotności. Posadzony sztucznie klon jawor *Acer pseudoplatanus*, w odróżnieniu od suchszej części wschodniej, tu przyjmuje się w większej ilości (Tab. 2., obszar 5, zdjęcie 11). Jednak w stosunku do klonu posadzonego na siedliskach bardziej żyznych i wilgotnych, usytuowanych w innych częściach tej samej wykupionej działki, jest mniejszy. Dzięki nierównomiernemu przyjmowaniu się wprowadzonych sztucznie drzew, struktura zbiorowisk jest bardziej zróżnicowana od kształtujących się pod sosną. Z powodu słabszego wzrostu, klon jawor jest dłużej dostępny dla zwierząt roślinożernych i w związku z tym bardziej zgryziony niż osobniki posadzone na żyzniejszych siedliskach. Dąb szypułkowy, pomimo że występuje na całości powierzchni, w lepszym stanie zdrowotnym jest w jej zachodniej, wilgotniejszej części. W dobrej kondycji zdrowotnej znajduje się tu 83 okazów dębów, natomiast w złej – 10. Trzy dęby są martwe. W części wschodniej 8 okazów dęba jest martwych, 23

znajduje się w złej kondycji zdrowotnej, w dobrej pozostaje około 65 drzew. O podziale powierzchni na dwa różniące się nieco wilgotnością siedliska można wnioskować także na podstawie udziału sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris*. Gatunek ten występuje przede wszystkim we wschodniej części powierzchni. Jego rzadkie i losowe występowanie, często między rzędami lub tuż przy posadzonym dębie – bez zachowania odległości typowej dla sztucznych zalesień między poszczególnymi osobnikami, pozwala wnioskować, że pojawił się on tu spontanicznie, około 12-18 lat temu.

4.2. Fitocenozy kształtujące się w strefach przejścia między murawami napiaskowymi a zbiorowiskami klasy *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937

W początkowym stadium sukcesji, w większości wypadków, zbiorowiska kształtujące się w strefach przejścia między murawami napiaskowymi a zbiorowiskami klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, w mniejszym lub większym stopniu nawiązują florystycznie do któregoś z sąsiadujących zbiorowisk. Zdjęcia fitosocjologiczne, wykonane na obszarze 4, reprezentują bardziej wilgotny wariant strefy przejścia, natomiast w 6 – suchszy. W obu wypadkach były tu niegdyś pola orne. W ciągu 12 lat po zarzuceniu gospodarki rolnej, w strefach przejścia uformowały się fitocenozy, w których jeszcze wyraźnie dominują nawłoc późna *Solidago gigantea* i sit rozpięzchły *Juncus effusus* (Tab. 3.), choć już wypierają je pionierskie gatunki drzew i krzewów.

Miejsca, w których zbiorowiska muraw napiaskowych stopniowo przechodzą w wilgotniejsze fitocenozy, z reguły klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, wyróżniają się licznym udziałem pionierskich gatunków drzew. Wśród nich dominuje brzoza brodawkowata *Betula pendula*. Wcześniejsze użytkowanie obszaru jako roli sprawia, że siewki drzew, na skutek braku konkurencji ze strony traw, pojawiają się na żyzniejszych niż murawy napiaskowe siedliskach bardzo szybko. W wypadku sukcesji wtórnej nie sterowanej przez człowieka, na obszarze 4 stwierdzono ok. 800 osobników brzozy brodawkowatej *Betula pendula* na powierzchni 400 m². Z tej liczby pierśnica u około 400 brzoz wynosiła ponad 7 cm. W drugim z analizowanych wypadków, na obszarze 6, gdzie teren jest nieco wyżej położony niż na obszarze 4 i w związku z tym jest bardziej sucho, zagęszczenie brzoz było mniejsze. 165 brzoz osiągnęło wymiary pierśnicy przekraczające wartość 7 cm. Na powierzchni występowało ogólnie około 200 osobników brzozy. Wraz z nią występowała w tym miejscu sosna – 20 osobników. Tylko u pojedynczych z nich pierśnica przekraczała 7 cm (Tab. 4.).

Podobnie jak w wypadku muraw, w zbiorowiskach kształtujących się w miejscach, gdzie sukcesja wtórna przebiega spontanicznie, występuje więcej gatunków roślin należących do różnych klas w ujęciu fitosocjologicznym. Wyrazem większego bogactwa gatunków jest większy niż uzyskany z miejsc zalesionych wskaźnik Shannona (H). W miejscach niezalesionych, dla obszaru 4 wynosi 4,44, dla obszaru 6 – 4,78. W zalesionych, odpowiednio dla obszaru 4 otrzymano 4,06, dla 6 – 4,62 (Rys. 7).

Tab. 3. Zbiorowiska strefy przejściowej między murawami napiaskowymi a zbiorowiskami klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, na powierzchniach niezalesionych i zalesionych.

Tab. 3. Communities of the transition zone between psammophilic vegetation and communities at the *Molinio-Arrhenatheretea* on forested and not forested areas.

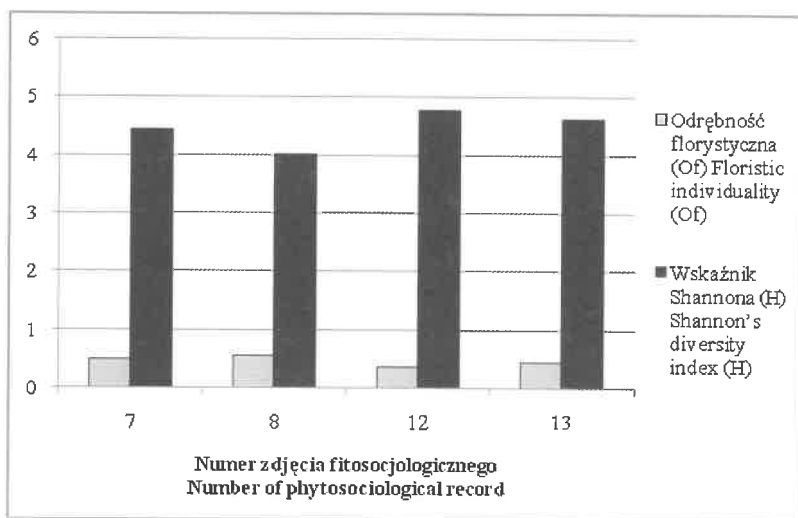
Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4
Numer obszaru badawczego Number of research area	4	6	4	6
Numer zdjęcia fitosocjologicznego Number of phytosociological record	7	12	8	13
Data wykonania zdjęcia fitosocjologicznego Date of conduction phytosociological record	16.06.07	17.06.07	16.06.07	17.06.07
Rok wykupu Year of buying-up	2006	2006	1981	1981
Rok zalesienia Year of forestation	Niezalesione Not forested	Niezalesione Not forested	Zalesione w 1989 Forested in 1989	Zalesione w 1989 Forested in 1989
Czas zarzucenia gospodarki rolnej (lata) Cease of agricultural use (years)	ok. 12	ok. 12	ok. 22	ok. 22
Wiek drzew (lata) Age of trees (years)	ok. 5-10	ok. 5-10	ok. 20	ok. 20
Nazwa aktualnie występującego zbiorowiska roślinnego Name of currently existing plant community	Zb. <i>Juncus effusus</i>	Zb. <i>Solidago gigantea</i>	Trudne do klasyfikacji Difficult to classify	Trudne do klasyfikacji Difficult to classify
Pokrycie warstwy drzew a w % Cover of tree layer a in %	80	50	90	20
Pokrycie warstwy krzewów b w % Cover of shrub layer b in %	10	30	10	70
Pokrycie warstwy ziół c w % Cover of herb layer c in %	60	90	5	10
Pokrycie warstwy mchów i porostów d Cover of mosses and lichens layer d in %	5	+	5	+
Powierzchnia zdjęcia (m²) Area of the phytosociological record	400	400	400	400
Liczba gatunków Number of species	23	31	21	25

Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4
Ch. Koelerio glaucae-Corynepheretea canescentis				
<i>Agrostis capillaris</i>	.	2	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	+	.	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	r	.	.	.
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	+	.	.
<i>Rumex acetosella</i>	+	+	.	.
Ch. Nardo-Callunetea				
<i>Calluna vulgaris</i>	.	+	.	+
<i>Hieracium pilosella</i>	.	1	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	1	.	.	.
Ch. Molinio-Arrhenatheretea				
<i>Achillea millefolium</i>	.	1	.	.
<i>Agropyron repens</i>	.	2	.	.
<i>Agrostis gigantea</i>	2	3	+	+
<i>Carex hirta</i>	.	.	r	+
<i>Deschampsia cespitosa</i>	2	1	+	+
<i>Festuca rubra</i>	1	.	r	+
<i>Holcus lanatus</i>	+	+	+	.
<i>Juncus effusus</i>	3	1	r	+
<i>Lysymachia vulgaris</i>	.	+	+	+
<i>Viola tricolor</i>	+	.	.	+
Ch. Caricetalia nigrae				
<i>Agrostis canina</i>	+	.	.	.
<i>Carex nigra</i>	.	+	.	.
Ch. Artemisietea vulgaris				
<i>Hypericum perforatum</i>	.	+	.	+
<i>Linaria vulgaris</i>	.	.	.	.
<i>Melandrium album</i>	.	+	.	+
<i>Oenothera biennis</i>	.	+	.	.
<i>Solidago gigantea</i>	1	3	r	.
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	+	.	.
<i>Urtica dioica</i>	+	.	r	.
Ch. Epilobietea angustifolii				

Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4
<i>Betula pendula</i> (a)	5	3	.	2
<i>Betula pendula</i> (b)	2	2	.	.
<i>Betula pendula</i> (c)	1	+	.	.
<i>Populus trem ulla</i> (a)	.	.	.	1
<i>Populus trem ulla</i> (b)	.	2	+	+
<i>Populus trem ulla</i> (c)	1	.	.	+
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	+	.	.
<i>Holcus mol lis</i>	.	.	+	+
<i>Rubus plicatus</i> (c)	.	+	.	+
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	.	+
Ch.Cl. <i>Agropyretea</i>				
<i>Equisetum arvense</i>	+	+	.	+
Ch. <i>Stellarietea mediae</i>				
<i>Conyza canadensis</i>	.	+	.	+
Ch. <i>Rhamno-Prunetea</i>				
<i>Frangula alnus</i> (c)	+	1	r	+
Ch. <i>Quercu-Fagetea</i>	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i> (b)	.	.	.	1*
<i>Acer pseudoplatanus</i> (c)	.	.	.+*	.
<i>Fraxinus excelsior</i> (c)	.	.	.	.+*
<i>Malus sylvestris</i> (a)	.	.	.	1
<i>Padus avium</i> (c)	.	.	r	.
<i>Quercus robur</i> (a1)	.	.	5*	3*
<i>Quercus robur</i> (a2)	.	.	.	1*
<i>Quercus robur</i> (b)	.	+	1*	2*
Ch. <i>Vaccinio-Piceetea</i>				
<i>Pinus sylvestris</i> (b)	.	2	.	.
<i>Pinus sylvestris</i> (c)	+	.	.	.
Inne:				
Others:				
<i>Brachythecium retabulum</i> (d)	1	+	1	+
<i>Carex leporina</i>	.	.	+	.
<i>Carex ovalis</i>	.	+	.	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	+	.	.	.

Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4
<i>Galeopsis bifida</i>	.	.	r	.
<i>Padus serotina</i>	.	.	+	.
<i>Polygonum convolvulus</i>	+	.	.	.
<i>Polytrichum attenuatum</i> (d)	.	.	l	.
<i>Pyrus communis</i> (c)	+	+	r	.
<i>Setaria viridis</i>	+	.	.	+

* gatunek posadzony przez człowieka



Rys. 7. Odrębność florystyczna (Of) i wskaźnik Shannona (H) zbiorowisk roślinnych kształtujących się w strefie przejścia między murawami napiaskowymi a zbiorowiskami klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, na powierzchniach niezalesionych i zalesionych.

Fig. 7. Floristic individuality (Of) and Shannon's diversity index (H) of plant communities of the transition zone between psammophilic vegetation and communities at the *Molinio-Arrhenatheretea* on forested and not forested.

Tab. 4. Zestawienie wyników pomiarów drzew występujących w zbiorowiskach strefy przejściowej między murawami napiaskowymi a zbiorowiskami klasy *Molinio-Arrhenatheretea* na powierzchniach niezalesionych i zalesionych.

Tab.4. Comparison of tree measurement results plant communities of the transition zone between psammophilic vegetation and communities at the *Molinio-Arrhenatheretea* on forested and not forested areas.

	Liczba drzew/Powierzchnia (m ²) Number of trees/ area (m ²)	Liczba drzew o pierśnicy powyżej 7 cm Number of trees with circumference at breast height above 7 cm	Liczba drzew o pierśnicy poniżej 7 cm Number of trees with circumference at breast height below 7 cm	Zakres pierśnicy powyżej 7 cm Range of circumference at breast height above 7 cm	Zakres wysokości w metrach Range of height in metres	Liczba drzew w dobrej kondycji Number of trees in good condition	Liczba drzew w złej kondycji Number of trees in bad condition	Liczba drzew martwych Number of dead trees	Średnia odległość od siebie drzew (m) Average distance between trees (m)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pomiary drzew wykonane w obszarze 4 na powierzchni niezalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 7. Data wykonania pomiaru drzew: 05.09.07									
Measurements of trees conducted in area 4 on not forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 7. Date of conduction tree measurement: 05.09.07									
Ogółem Total	802/400	400	402	7,0 - 16,2	3 - 6	802	0	0	0,4
Liczba osobników <i>Betula pendula</i> Number of <i>Betula pendula</i> individuals	800	400	402	7,0 - 16,2	3 - 6	802	0	0	0,4
Liczba osobników <i>Populus tremula</i> ; Number of <i>Populus tremula</i> individuals	1	0	1	-	0,2	1	0	0	-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Liczba osobników <i>Pyrus communis</i>; Number of <i>Pyrus communis</i> individuals	1	0	1	-	0,2	1	0	0	-
Pomiary drzew wykonane w obszarze 4 na powierzchni zalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 8. Data wykonania pomiaru drzew: 05.09.07 Measurements of trees conducted in area 4 on forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 8. Date of conduction tree measurement: 05.09.07									
Ogółem Total	124/400	110	14	7 - 50,2	0,5 - 10	120	3	1	1,3
Liczba osobników <i>Populus tremula</i>; Number of <i>Populus tremula</i> individuals	1	0	1	-	1,0	1	0	0	-
Liczba osobników <i>Quercus robur</i>; Number of <i>Quercus robur</i> individuals	121	110	21	7 - 50,2	2 - 10	118	2	1	1,3
Liczba osobników <i>Acer pseudoplatanus</i>; Number of <i>Acer pseudoplatanus</i> individuals	1	0	1	-	0,5	0	1	0	-
Liczba osobników <i>Pyrus communis</i>; Number of <i>Pyrus communis</i> individuals	1	0	1	-	0,2	1	0	0	-
Pomiary drzew wykonane w obszarze 6 na powierzchni niezalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 12. Data wykonania pomiaru drzew: 07.09.07 Measurements of trees conducted in area 6 on not forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 12. Date of conduction tree measurement: 07.09.07									
Ogółem Total	230/400	166	64	7 - 23	0,5 - 6	230	0	0	1,3
Liczba osobników <i>Pinus sylvestris</i>; Number of <i>Pinus sylvestris</i> individuals	20	1	19	23	1 - 3,5	20	0	0	6
Liczba osobników <i>Betula pendula</i>; Number of <i>Betula pendula</i> individuals	200	165	35	7 - 22,6	1 - 6	200	0	0	1,5
Liczba osobników <i>Populus tremula</i>; Number of <i>Populus tremula</i> individuals	9	0	9	-	0,5 - 1,5	9	0	0	3,3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Liczba osobników <i>Pyrus communis</i> ; Number of <i>Pyrus</i> <i>communis</i> individuals	1	0	1	-	0,5	1	0	0	-
Pomiary drzew wykonane w obszarze 6 na powierzchni zalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 13. Data wykonania pomiaru drzew: 07.09.07 Measurements of trees conducted in area 6 on forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 13. Date of conduction tree measurement: 07.09.07									
Ogółem Total	121/400	106	15	7,5 - 45	0,3 - 8	114	5	2	1,4
Liczba osobników <i>Betula pendula</i> ; Number of <i>Betula pendula</i> individuals	8	8	0	7,5 - 20	6 - 8	8	0	0	3
Liczba osobników <i>Populus tremula</i> ; Number of <i>Populus</i> <i>tremula</i> individuals	3	1	2	15	0,5 - 5	3	0	0	4
Liczba osobników <i>Quercus robur</i> ; Number of <i>Quercus robur</i> individuals	105	95	10	7,5 - 45	0,5 - 8	101	2	2	1,5
Liczba osobników <i>Acer pseudoplatanus</i> ; Number of <i>Acer</i> <i>pseudoplatanus</i> individuals	3	1	2	10	0,5 - 2,0	1	2	0	8
Liczba osobników <i>Fraxinus excelsior</i> ; Number of <i>Fraxinus</i> <i>excelsior</i> individuals	1	0	1	-	0,3	0	1	0	-
Liczba osobników <i>Malus sylvestris</i> ; Number of <i>Malus</i> <i>sylvestris</i> individuals	1	1	0	35	8	1	0	0	-

Łatwiej jest określić, na jakim etapie rozwoju jest dane zbiorowisko w procesie sukcesji ku zbiorowiskom leśnym. Na obszarze 4 i 6, na powierzchniach, gdzie obserwuje się od 12 lat sukcesję wtórną niewymuszoną antropogenicznie, pojawiają się gatunki drzew pionierskich i roślin zielnych klasy *Epilobietea angustifolii* (Tab. 3.). W strefie przejścia zbiorowiska roślinne tworzą, oprócz ujętych w zdjęciach fitosocjologicznych nawłoci późnej *Solidago gigantea* i situ rozpięzchłego *Juncus effusus*, także trzcinnik piaskowy *Calamagrostis epigejos* oraz jeżyna fałdowana *Rubus plicatus*.

W wypadku siedlisk zalesionych brakuje podstaw do wyróżnienia jakiegokolwiek zbiorowiska roślinnego. Na skutek silnego ocienienia gleby przez posadzone sztucznie drzewa, rośliny zielne występują sporadycznie i w niewielkiej ilości. Porządkowanie gatunków i analiza ich rozmieszczenia, nie przynosi pożądaných danych, które mogłyby być podstawą do wyciągnięcia wniosków odnośnie kierunku rozwoju zbiorowisk roślinnych. Wskaźnik Shannona (H), ze względu na mniejszą liczbę gatunków zielnych i sporadyczne ich występowanie jest mniejszy niż w wariancie bez zalesienia (Rys. 7).

Skład gatunkowy formującej się warstwy drzew w miejscu zalesionym jest inny niż w wypadku miejsca niezalesionego. W miejscach niezalesionych, w miarę wzrostu wilgotności terenu, pojawiało się coraz więcej brzozy brodawkowatej. W zalesionych, na skutek przeprowadzanych czyszczeń, przy okazji których usuwa się gatunki pionierskie drzew, oddziaływanie warunków siedliskowych nie jest tak widoczne. O tym, że w wypadku pozostawienia tego miejsca oddziaływaniu spontanicznych procesów ekologicznych, szybko mogłyby tu pojawić się brzozy, świadczą jedynie pozostawione po ostatnim czyszczeniu gdzieniegdzie pniaki i odrosty. Na obszarze 6, gdzie spadek terenu jest mniejszy w porównaniu z obszarem 4 i jest suszej, mniej jest dębu szypułkowego *Quercus robur* (105 osobników) i osiąga on nieco mniejsze rozmiary (5 m wysokości). Na obszarze 4 stwierdzono 121 okazów dęba o średniej wysokości 8 m (Tab. 4.).

4.3. Zbiorowiska kształtujące się na dawnych łąkach świeżych, z dominacją kostrzewy czerwonej *Festuca rubra*

Zbiorowisko kostrzewy czerwonej *Festuca rubra* jest jedną z najczęściej spotykanych fitocenozy klasy *Molinio-Arrhenatheretea* w Kampinoskim Parku Narodowym. W pasach bagiennych występuje przede wszystkim na wyniesieniach. Ze względu na zróżnicowaną wilgotność, zbiorowiska mogą być zbliżone składem florystycznym do muraw napiaskowych, zbiorowisk związku *Calthion*, *Molinion caeruleae* i innych. Bardziej ubogie florystycznie zbiorowiska występują na siedliskach suchszych. Zdecydowanie dominuje w nich kostrzewa czerwona *Festuca rubra*. Większą liczbą gatunków charakteryzują się fitocenozy zlokalizowane w miejscach wilgotniejszych, na niższych wyniesieniach. Najczęściej gatunkiem, który współtworzy w takich wypadkach zbiorowiska z kostrzewą jest śmiałek darniowy *Deschampsia caespitosa*. W niewielkich ilościach pojawiają się wówczas także inne gatunki związane z miejscami wilgotnymi. Wykonane na obszarze 7 zdjęcia fitosocjologiczne – wariant z sukcesją wtórną zachodzącą spontanicznie – reprezentują bardziej wilgotne skrzydło zbiorowisk z kostrzewą czerwoną, z udziałem gatunków m.in. rzędu *Molinietalia* (Tab. 5.). Zbiorowiska zlokalizowane w punkcie 14, reprezentują typowy wariant fitocenozy z kostrzewą czerwoną *Festuca rubra*, w której przeważają gatunki rzędu *Arrhenatheretalia*. Ze względu na występowanie wiechliny łąkowej *Poa pratensis*, fitocenozę tą zakwalifikowano do wyróżnianego w przewodniku do oznaczania zbiorowisk roślinnych

Tab. 5. Zbiorowiska *Festuca rubra* na powierzchniach niezalesionych i zalesionych.

Tab. 5. Communities with *Festuca rubra* on forested and not forested areas.

Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4	5
Numer obszaru badawczego Number of research area	7	14	14	7	14
Numer zdjęcia fitosocjologicznego Number of phytosociological record	14	42	43	15	44
Data wykonania zdjęcia fitosocjologicznego Date of conduction phytosociological record	18.06.07	18.06.07	18.06.07	18.06.07	18.06.07
Rok wykupu Year of buying-up	2006	1995	1979	1981	1981
Rok zalesienia Year of forestation	Niezalesione Not forested	Niezalesione Not forested	Niezalesione Not forested	Zalesione w 1987 Forested in 1987	Zalesione w 1987 Forested in 1987
Czas zarzucenia gospodarki rolnej (lata) Cease of agricultural use (years)	ok. 4	ok. 11	ok. 26	ok. 26	ok. 26
Wiek drzew (lata) Age of trees (years)	ok. 1-3	.	ok. 1-3	ok. 20	ok. 20
Nazwa aktualnie występującego zbiorowiska roślinnego Name of currently existing plant community	zb. <i>Festuca rubra</i>	zb. <i>Festuca rubra</i>	zb. <i>Poa pratensis-Festuca rubra</i>	Zb. <i>Cheidonium majus</i>	Trudne do klasyfikacji Difficult to classify
Pokrycie warstwy drzew a w % Cover of tree layer a in %	0	0	0	80	70
Pokrycie warstwy krzewów b w % Cover of shrub layer b in %	10	0	0	10	10
Pokrycie warstwy ziół c w % Cover of herb layer c in %	100	100	100	60	10
Pokrycie warstwy mchów i porostów d Cover of mosses and lichens layer d in %	0	0	0	0	0
Powierzchnia zdjęcia (m²) Area of the phytosociological record	400	400	400	400	400
Liczba gatunków Number of species	34	20	18	21	7

Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4	5
D. <i>Poa pratensis</i>-<i>Festuca rubra</i>					
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	1	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	4	5	5	.	2
<i>Holcus lanatus</i>	3	1	+	+	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	1	.	1
Ch. <i>Arrhenatheretalia elatioris</i>					
<i>Achillea millefolium</i>	+	.	+	.	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	+	.	.	.
<i>Campanula patula</i>	+	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+	.	.	.
<i>Galium mollugo</i>	+	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	r	.	.	+	.
Ch. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>					
<i>Agropyron repens</i>	.	+	.	.	.
<i>Agrostis gigantea</i>	.	.	2	.	.
<i>Avenula pubescens</i>	.	+	.	.	.
<i>Carex hirta</i>	.	.	+	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	3	1	1	.	1
<i>Epilobium palustre</i>	r	.	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	+	.	.
<i>Galium uliginosum</i>	.	.	+	.	.
<i>Juncus conglomeratus</i>	r	.	.	.	.
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	.	+
<i>Lotus uliginosus</i>	+	.	+	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	+	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	2	+	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	+	.
<i>Potentilla anserina</i>	+	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	2	r	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	+	.	.	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	1	+	+	+	.
<i>Rumex crispus</i>	.	r	.	1	.
<i>Vicia cracca</i>	+	.	.	.	.
Ch. <i>Koelerio glaucae</i>-<i>Corynepheretea canescentis</i>					

Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4	5
<i>Agrostis capillaris</i>	.	1	.	.	2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	+	+	.	.
<i>Brachythecium albicans</i> (d)	.	.	.	.	1
<i>Cerastium arvense</i>	+	.	.	.	.
<i>Rumex acetosella</i>	.	+	.	.	.
Ch. Nardo-Callunetea					
<i>Hieracium pilosella</i>	.	+	.	.	.
Ch. Phragmitetea					
<i>Rumex hydrolapathum</i>	+	.	.	.	.
Ch. Artemisietea vulgaris					
<i>Chelidonium majus</i>	.	.	.	3	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	+	.	.
<i>Epilobium montanum</i>	r	.	.	+	.
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	1	.
<i>Geum rivale</i>	.	.	.	1	.
<i>Hypericum perforatum</i>	+	+	+	.	.
<i>Linaria vulgaris</i>	+	+	+	.	.
<i>Solidago gigantea</i>	+	.	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	3	.	.	.	.
Ch. Epilobietea angustifolii					
<i>Betula pendula</i> (b)	2	.	.	.	.
<i>Betula pendula</i> (c)	1	.	.	.	.
Ch. Trifolio-Geranietea					
<i>Galium verum</i>	.	+	+	.	.
Ch. Stellarietea mediae					
<i>Chenopodium album</i>	.	.	.	r	.
<i>Conyza canadensis</i>	r	.	.	.	.
<i>Fallopia convolvulus</i>	.	.	+	.	.
<i>Oxalis stricta</i>	.	.	.	+	.
<i>Polygonum aviculare</i>	+	.	.	.	.
<i>Stellaria media</i>	.	.	.	+	.
Ch. Salicetum pentandro-cinereae					
<i>Salix cinerea</i> (b)	1	.	.	.	.
Ch. Alnetea glutinosae					

Numer kolejny	1	2	3	4	5
Successive number of record					
<i>Alnus glutinosa</i> (a)	.	.	.	2	.
<i>Alnus glutinosa</i> (b)	1	.	.	.	.
<i>Alnus glutinosa</i> (c)	1	.	.	.	.
<i>Frangula alnus</i> (b)	+	.	.	.	.
<i>Frangula alnus</i> (c)	.	.	+	.	.
Ch. Quercu-Fagetea					
<i>Acer platanoides</i> (a)	.	.	.	2*	.
<i>Acer platanoides</i> (c)	.	.	.	+	.
<i>Acer pseudoplatanus</i> (a)	.	.	.	2*	.
<i>Acer pseudoplatanus</i> (c)	.	.	.	+	.
<i>Fraxinus excelsior</i> (a)	.	.	.	2*	.
<i>Fraxinus excelsior</i> (c)	.	.	.	2*	.
<i>Padus avium</i> (c)	.	.	.	1	.
<i>Quercus robur</i> (a)	.	.	.	2*	4*
<i>Quercus robur</i> (b)	.	.	.	.	2*
<i>Quercus robur</i> (c)	+	.	+	.	.
<i>Ulmus laevis</i> (a)	.	.	.	2*	.
Inne:					
Others:					
<i>Carex leporina</i>	.	+	.	.	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	.	+	.
<i>Humulus lupulus</i> (c)	.	.	.	+	.
<i>Malus sp.</i> (b)	+	.	.	.	.
<i>Mentha arvensis</i>	+	.	.	.	.

* gatunek posadzony przez człowieka

Tab. 6. Zestawienie wyników pomiarów drzew występujących w zbiorowiskach *Festuca rubra* na powierzchniach niezalesionych i zalesionych.

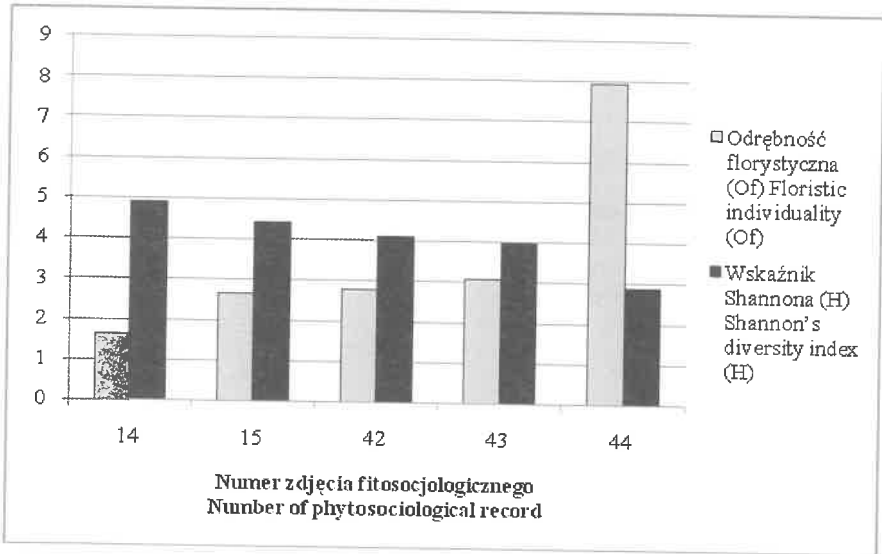
Tab.6. Comparison of tree measurement results in the *Festuca rubra* communities on forested and not forested areas.

	Liczba drzew/Powierzchnia (m ²) Number of trees/ area (m ²)	Liczba drzew o piersńcy powyżej 7 cm Number of trees with circumference at breast height above 7 cm	Liczba drzew o piersńcy poniżej 7 cm Number of trees with circumference at breast height below 7 cm	Zakres piersńcy powyżej 7 cm Range of circumference at breast height above 7 cm	Zakres wysokości w metrach Range of height in metres	Liczba drzew w dobrej kondycji Number of trees in good condition	Liczba drzew w złej kondycji Number of trees in bad condition	Liczba drzew martwych Number of dead trees	Średnia odległość od siebie drzew (m) Average distance between trees (m)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pomiary drzew wykonane w obszarze 7 na powierzchni niezalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 14. Data wykonania pomiaru drzew: 08.09.07									
Measurements of trees conducted in area 7 on not forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 14. Date of conduction tree measurement: 08.09.07									
Ogółem Total	103	0	103	-	0,2 - 1,5	103	0	0	1,2
Liczba osobników <i>Betula pendula</i> Number of <i>Betula pendula</i> individuals	67	0	67	-	0,2 - 1	67	0	0	1,2
Liczba osobników <i>Quercus robur</i> Number of <i>Quercus robur</i> individuals	1	0	1	-	0,5	1	0	0	-
Liczba osobników <i>Alnus glutinosa</i> Number of <i>Alnus glutinosa</i> individuals	35	0	35	-	0,2 - 1,5	35	0	0	-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pomiary drzew wykonane w obszarze 7 na powierzchni zalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 15. Data wykonania pomiaru drzew: 08.09.07									
Measurements of trees conducted in area 7 on forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 15. Date of conduction tree measurement: 08.09.07									
Ogółem Total	52	52	0			38	7	7	
Liczba osobników <i>Quercus robur</i> ; Number of <i>Quercus robur</i> individuals	14	14	0	7 - 39,5	1 - 15	8	3	3	3
Liczba osobników <i>Acer pseudoplatanus</i> ; Number of <i>Acer pseudoplatanus</i> individuals	13	13	0	9,8 - 72	3 - 25	9	2	2	6
Liczba osobników <i>Acer platanoides</i> ; Number of <i>Acer platanoides</i> individuals	8	8	0	34 - 66,5	13 - 24	6	1	1	-
Liczba osobników <i>Ulmus laevis</i> ; Number of <i>Ulmus laevis</i> individuals	3	3	0	53 - 100	22 - 26	3	0	0	9
Liczba osobników <i>Alnus glutinosa</i> Number of <i>Alnus glutinosa</i> individuals	14	14	0	34,6 - 59,4	17 - 26	12	1	1	1,8

(Matuszkiewicz 2007), zbiorowiska *Festuca rubra* – *Poa pratensis*. Inicjacji lasu w toku sukcesji wtórnej zachodzącej w sposób spontaniczny sprzyjają bardziej warunki siedliskowe obszaru 7. Na 400 m² odnotowano tu 103 osobniki drzew (Tab. 6.). Jako pierwsze pojawiają się brzoza brodawkowata *Betula pendula* i olsza czarna *Alnus glutinosa*. W punkcie 14, gdzie siedliska są suchsze, gatunki pionierskie drzew i krzewów nie wkraczają tak chętnie jak na stanowisko 7. Pierwsze krzewy pojawiają się tu dopiero w warstwie runa.

Sztucznie posadzony dąb szypułkowy *Quercus robur* przyjmuje się w obu zróżnicowanych siedliskowo miejscach (tab. 5., 6.). W punkcie 14 skutecznie zaciaenia warstwę zielną. Liczba gatunków na 400 m² jest tu niewielka (zdjecie 44, Tab. 5.). Wskutek tego wskaźnik Shannona jest bardzo niski (2,88) a odrębność florystyczna wysoka (7,94) (Rys. 8). Posadzone sztucznie w punkcie 7 klon jawor *Acer pseudoplatanus*, klon pospolity *Acer platanoides*, przyjęły się dość dobrze. W tym wypadku stosunkowo niedawno przeprowadzono czyszczenia i przy okazji usunięto drzewa będące w złej kondycji. Zwraca uwagę zupełny brak drzew o pierśnicy poniżej 7 cm. Pozostawione trzy drzewa wiązu szypułkowego *Ulmus laevis* charakteryzują się dobrymi parametrami dendrometrycznymi (Tab. 6.).



Rys. 8. Odrębność florystyczna (Of) i wskaźnik Shannona (H) zbiorowisk roślinnych *Festuca rubra*, na powierzchniach niezalesionych i zalesionych.

Fig. 8. Floristic individuality (Of) and Shannon's diversity index (H) of plant communities with *Festuca rubra* on forested and not forested areas.

4.4. Zbiorowiska klasy *Nardo-Callunetea* Prsg 1949

Zbiorowiska klasy *Nardo-Callunetea* można spotkać w Kampinoskim Parku Narodowym na niewielkich wyniesieniach na łąkach i pastwiskach. Fitocenozy z bliźniczką psią trawką *Nardus stricta* wykształcają się również w strefie przejściowej między suchszymi i wilgotniejszymi siedliskami. Spotykane są na skraju większych wyniesień, na których wykształcają się murawy napiaskowe, zbiorowiska łąk świeżych oraz bory. W obniżeniach terenu zlokalizowane są często fitocenozy związku *Calthion palustre* lub *Caricion nigrae*.

Podobnie jak w poprzednich wypadkach, fitocenozy miejsc zalesionych są uboższe w gatunki roślin. Trudno jest przyporządkować je określonej jednostce syntaksonomicznej. Brakuje większości gatunków klasy *Nardo-Callunetea*, które występują w kształtującej się w sposób spontaniczny, strefie przejścia. Na granicy zalesienia, w miejscach bardziej prześwietlonych, występuje liczniej kostrzewa czerwona *Festuca rubra*. To jeden z niewielu gatunków, który pod nasadzeniami dębowymi może występować w większej ilości (Tab. 7.). Posadzony sztucznie dąb szypułkowy *Quercus robur*, na sie-

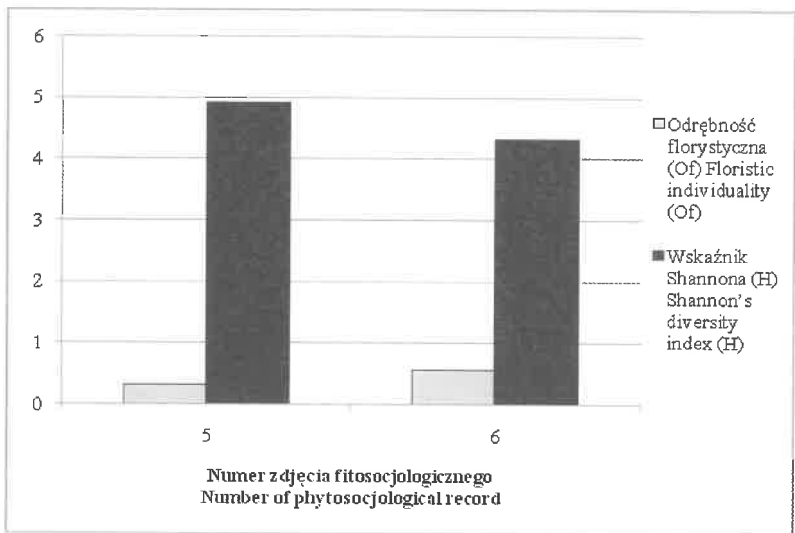
Tab. 7. Zbiorowiska *Nardus stricta* na powierzchniach niezalesionych i zalesionych.
 Tab. 7. Communities of *Nardus stricta* on forested and not forested areas.

Numer kolejny	1	2
Successive number of record		
Numer obszaru badawczego	3	3
Number of research area		
Numer zdjęcia fitosocjologicznego	5	6
Number of phytosociological record		
Data wykonania zdjęcia fitosocjologicznego	16.06.07	16.06.07
Date of conduction phytosociological record		
Rok wykupu	2006	1981
Year of buying-up		
Rok zalesienia	Niezalesione	Zalesione w 1989
Year of forestation	Not forested	Forested in 1989
Czas zarzucenia gospodarki rolnej (lata)	ok. 12	ok. 22
Cease of agricultural use (years)		
Wiek drzew (lata)	ok. 1-10	ok. 20
Age of trees (years)		
Nazwa aktualnie występującego zbiorowiska roślinnego	Zb. <i>Nardus stricta</i>	Trudne do klasyfikacji
Name of currently existing plant community		Difficult to classify
Pokrycie warstwy drzew a w %	20	60
Cover of tree layer a in %		
Pokrycie warstwy krzewów b w %	40	1
Cover of shrub layer b in %		
Pokrycie warstwy ziół c w %	90	20
Cover of herb layer c in %		
Pokrycie warstwy mchów i porostów d	1	1
Cover of mosses and lichens layer d in %		
Powierzchnia zdjęcia (m²)	400	400
Area of the phytosociological record		
Liczba gatunków	30	17
Number of species		
Ch. <i>Nardo-Callunetea</i>		
<i>Calluna vulgaris</i>	1	.
<i>Danthonia decumbens</i>	+	.
<i>Luzula campestris</i>	+	.
<i>Nardus stricta</i>	4	.
<i>Pohlia nutans</i> (d)	.	+
<i>Potentilla erecta</i>	+	.
Ch. <i>Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis</i>		

Numer kolejny		
Successive number of record	1	2
<i>Agrostis capillaris</i>	+	.
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	+
<i>Hypochoeris radicata</i>	+	.
<i>Rumex acetosella</i>	1	+
<i>Senecio vernalis</i>	+	.
Ch. Molinio-Arrhenatheretea		
<i>Agrostis gigantea</i>	2	+
<i>Carex hirta</i>	+	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	+	.
<i>Festuca rubra</i>	2	2
<i>Holcus lanatus</i>	+	1
<i>Juncus conglomeratus</i>	+	.
<i>Juncus effusus</i>	.	+
<i>Lysymachia vulgaris</i>	+	+
<i>Rumex acetosa</i>	.	+
<i>Salix rosmarinifolia</i> (c)	+	.
Ch. Caricetalia nigrae		
<i>Carex nigra</i>	2	.
Ch. Phragmitetea		
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	.
Ch. Epilobietea angustifolii		
<i>Betula pendula</i> (a)	2	1
<i>Betula pendula</i> (b)	3	1
<i>Betula pendula</i> (c)	1	.
<i>Populus tremula</i> (a)	.	1
<i>Populus tremula</i> (b)	1	1
<i>Populus tremula</i> (c)	+	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	+	.
Ch.Cl. Agropyretea		
<i>Equisetum arvense</i>	.	+
Ch. Stellarietea mediae		
<i>Conyza canadensis</i>	+	.
<i>Frangula alnus</i> (c)	+	1

Numer kolejny	1	2
Successive number of record		
<i>Quercus robur</i> (a1)	.	4*
<i>Quercus robur</i> (c)	+	+
Ch. Vaccinio-Piceetea		
<i>Melampyrum pratense</i>	+	+
<i>Pinus sylvestris</i> (a1)	2	2
<i>Pinus sylvestris</i> (b)	2	1
<i>Pleurozium schreberi</i> (d)	+	.
Inne: / Others:		
<i>Dryopteris carthusiana</i>	+	.
<i>Pyrus communis</i> (b)	.	+

* gatunek posadzony przez człowieka



Rys. 9. Odrębność florystyczna (Of) i wskaźnik Shannona (H) zbiorowisk roślinnych *Nardus stricta*, na powierzchniach niezalesionych i zalesionych.

Fig. 9. Floristic individuality (Of) and Shannon's diversity index (H) of plant communities with *Nardus stricta* on forested and not forested areas.

Tab. 8. Zestawienie wyników pomiarów drzew występujących w zbiorowiskach *Nardus stricta* na powierzchniach niezalesionych i zalesionych.

Tab.8. Comparison of tree measurement results in the *Nardus stricta* communities on forested and not forested areas.

	Liczba drzew/Powierzchnia (m ²) Number of trees/ area (m ²)	Liczba drzew o piersńcy powyżej 7 cm Number of trees with circumference at breast height above 7 cm	Liczba drzew o piersńcy poniżej 7 cm Number of trees with circumference at breast height below 7 cm	Zakres piersńcy powyżej 7 cm Range of circumference at breast height above 7 cm	Zakres wysokości w metrach Range of height in metres	Liczba drzew w dobrej kondycji Number of trees in good condition	Liczba drzew w złej kondycji Number of trees in bad condition	Liczba drzew martwych Number of dead trees	Srednia odległość od siebie drzew (m) Average distance between trees (m)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pomiary drzew wykonane w obszarze 3 na powierzchni niezalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 5. Data wykonania pomiaru drzew: 04.09.07									
Measurements of trees conducted in area 3 on not forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 5. Date of conduction tree measurement: 04.09.07									
Ogółem Total	108/400	24	84	7 - 50	0,2 - 14	108	0	0	
Liczba osobników <i>Pinus sylvestris</i> Number of <i>Pinus sylvestris</i> individuals	38	15	23	7 - 45,5	0,2 - 14	38	0	0	3
Liczba osobników <i>Betula pendula</i> Number of <i>Betula pendula</i> individuals	66	9	57	7 - 50	0,2 - 14	66	0	0	1,5
Liczba osobników <i>Populus tremula;</i> Number of <i>Populus</i> <i>tremula</i> individuals	2	0	2	-	0,2 - 0,5	2	0	0	-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Liczba osobników <i>Quercus robur</i> ; Number of <i>Quercus robur</i> individuals	2	0	2	-	0,2 - 0,5	2	0	0	-
Pomiary drzew wykonane w obszarze 3 na powierzchni zalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 6. Data wykonania pomiaru drzew: 04.09.07 Measurements of trees conducted in area 3 on forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 6. Date of conduction tree measurement: 04.09.07									
Ogółem Total	171/400	146	25	7 - 56	1 - 14	161	0	10	
Liczba osobników <i>Pinus sylvestris</i> Number of <i>Pinus sylvestris</i> individuals	26	25	1	10 - 56	1,5 - 14	23	0	3	1,2
Liczba osobników <i>Betula pendula</i> Number of <i>Betula pendula</i> individuals	9	7	2	8 - 22,5	1 - 10	7	0	2	3
Liczba osobników <i>Populus tremula</i> ; Number of <i>Populus tremula</i> individuals	4	2	2	8,5 - 11	1,5 - 5	4	0	0	4
Liczba osobników <i>Quercus robur</i> ; Number of <i>Quercus robur</i> individuals	131	112	19	7 - 55,2	1,5 - 14	127	0	4	1,5
Liczba osobników <i>Pyrus communis</i> ; Number of <i>Pyrus communis</i> individuals	1	0	1	-	1,5	1	0	0	-

dlisku zbiorowisk z bliźniczką psią trawką *Nardus stricta*, rozwija się dobrze. Mało jest drzew martwych (4 dęby) (Tab. 8.). Pomimo sztucznego wprowadzenia dębu szypułkowego *Quercus robur* i usuwania topoli osiki *Populus tremula* oraz brzozy brodawkowatej *Betula pendula* przy okazji zabiegów pielęgnacyjnych, stale pojawiają się one i rozwijają w uprawie dębowej. Akceptowanym gatunkiem w kształtowanym przez człowieka układzie jest sosna pospolita *Pinus sylvestris*, która pojawiła się tu spontanicznie, przed zalesieniami. Główne różnice między zbiorowiskiem roślinnym sztucznie powstałym przy udziale człowieka a ukształtowanym na drodze spontanicznej sukcesji wtórnej, dotyczą udziału drzew pionierskich, który jest zdecydowanie większy w układach kształtujących się spontanicznie. W sztucznym zalesieniu proporcje między udziałem drzew iglastych i liściastych są przesunięte w kierunku tych ostatnich.

Pionierskie gatunki drzew takie jak brzoza brodawkowa *Betula pendula*, sosna zwyczajna *Pinus sylvestris*, topola osika *Populus tremula*, pojawiają się licznie w wariancie spontanicznej sukcesji wtórnej. W strefie przejścia boru świeżego w łąki wilgotne klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, na siedlisku występowania zbiorowisk z bliźniczką psią trawką *Nardus stricta*, występuje 108 drzew na 400m² (Tab. 8.). Zbiorowisko jest bogate w gatunki roślin. (Tab. 7.). Najliczniej reprezentowane są klasy *Nardo-Callunetea*, *Koelerio-Corynepherea* i *Molinio-Arrhenatheretea*. Odzwierciedleniem bogactwa florystycznego jest uzyskany dla tego zbiorowiska wskaźnik Shannona (Rys. 9).

4.5. Zbiorowiska trzęślicy modrej *Molinia caerulea*

W Wierszach łąki należące do prywatnych właścicieli są koszone raz lub dwa razy do roku. Wypasa się na nich również zwierzęta. Obok nich spotykane są łąki nie użytkowane od kilku, kilkunastu lat. Zbiorowiska z trzęślicą modrą *Molinia caerulea* występują w tej miejscowości jedynie tam, gdzie z różnych powodów zaprzestano użytkowania. Na wybranych do badań, położonych obok siebie łąkach, nieużytkowanych od 11 lat (zdjęcie fitosocjologiczne 26 i 38, Tab. 9.) i od 26 lat (zdjęcie 39, Tab. 9.), większy zasięg zbiorowisk z trzęślicą modrą *Molinia caerulea* stwierdzono na łące niekoszonej od 26 lat. Więcej jest też tam stanowisk gatunków charakterystycznych dla zespołu *Molinietum caeruleae*, tj. goździka pysznego *Dianthus superbus* i goryczki wąskolistnej *Gentiana pneumonanthe*.

Zbiorowisko to jest najbogatsze florystycznie. Na powierzchni 100 m² stwierdzono występowanie 39 gatunków. Zanotowane zostały tu najwyższe wartości wskaźnika Shannona (H) (4,52-5,25) i najniższe odrębności florystycznej (Of) (2,05-2,96) (Tab. 10.). Niekorzystnym zjawiskiem dla tego zbiorowiska jest intensywny rozwój krzewów i drzew. Na łące niekoszonej od 11 lat nie stanowią one jeszcze zagrożenia, gdyż pojawiają się właściwie dopiero w warstwie zielnej. Zaprzestanie koszenia i wypasu na badanych łąkach spowodowało ujawnienie się fitocenoz z trzęślicą modrą *Molinia caerulea*.

Na łąkach, które zostały zalesione, nie ma stanowisk goździka i goryczki. Wyjątkiem jest jedno miejsce, gdzie posadzone drzewa się nie przyjęły i utworzyła się luka (zdjęcie fitosocjologiczne 40, Tab. 9.). Na powierzchniach, gdzie sztucznie wprowadzono dąb szypułkowy *Quercus robur*, powstałe fitocenozy trudno jest z reguły przyporządkować do jakiegokolwiek zespołu. Nie wykazują one względem siebie dużego podobieństwa florystycznego. Ze względu na zróżnicowaną wilgotność dąb przyjął się w różnym stopniu. Tam gdzie wypadł, na jego miejsce szybko wkroczyły drzewa pionierskie. Różnice między bogatymi w gatunki zespołami powstającymi na drodze spontanicznej sukcesji wtórnej a zalesieniami, znajdują odzwierciedlenie w wielkości wskaźników Shannona (H), który jest niski w stosunku do miejsc niezalesionych (2,97-4,79) i odrębności florystycznej Of, która jest w niektórych wypadkach bardzo wysoka (2,67-8,88) (Tab. 10.).

Tab. 9. Zbiorowiska roślinne *Molinia caerulea* na powierzchniach niezalesionych i zalesionych.
 Tab. 9. Communities with *Molinia caerulea* on forested and not forested areas.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Numer kolejny Successive number of record								
Numer obszaru badawczego Number of research area	11	13	13	13	11	11	11	13
Numer zdjęcia fitosocjologicznego Number of phytoso- ciological record	26	38	39	40	27	28	29	41
Data wykonania zdjęcia fitosocjolo- gicznego Date of conduction phytosociological record	20.06.07	22.06.07	22.06.07	22.06.07	20.06.07	20.06.07	20.06.07	20.06.07
Rok wykupu Year of buying-up	1995	1995	1979	1979	1981	1981	1981	1981
Rok zalesienia Year of forestation	Niezalesione Not forested	Niezalesione Not forested	Niezalesione Not forested	zalesione w 1985 luka w warstwie drzew) for- ested in 1985 (gap in the canopy)	Zalesione w 1987 Forested in 1987	Zalesione w 1987 Forested in 1987	Zalesione w 1987 Forested in 1987	Zalesione w 1987 Forested in 1987
Czas zarzucenia gospodarki rolnej (lata) Cease of agricultural use (years)	ok. 11	ok. 11	ok. 26	ok. 28	ok. 26	ok. 26	ok. 26	ok. 26

	ok. 1-5	ok. 1-20	ok. 20	ok. 20	ok. 20	ok. 20
Wiek drzew (lata) Age of trees (years)						
Nazwa aktualnie występującego zbiorowiska roślinnego Name of currently existing plant community	<i>Molinietum caeruleae</i>	<i>Molinietum caeruleae</i>	<i>Molinietum caeruleae</i>	<i>Molinietum caeruleae</i>	zb. <i>Molinia caerulea</i>	zb. <i>Phragmites australis</i>
Pokrycie warstwy drzew a w % Cover of tree layer a in %	0	0	10	40	80	70
Pokrycie warstwy krzewów b w % Cover of shrub layer b in %	0	50	50	30	20	0
Pokrycie warstwy ziół c w % Cover of herb layer c in %	100	100	90	100	20	5
Pokrycie warstwy mchów i porostów d Cover of mosses and lichens layer d in %	0	5	0	+	10	10
Powierzchnia zdjęć (m²) Area of the phytosociological record	100	100	100	100	100	100
Liczba gatunków Number of species	27	31	39	31	30	14
Ch. <i>Molinietum caeruleae</i>						
<i>Dianthus superbus</i>	+	r	+	+	.	.
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	.	+	+	r	.	.

Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4	5	6	7	8
Ch. Molinion caeruleae								
<i>leae</i>								
<i>Molinia caerulea</i>	3	2	3	2	1	3	.	.
<i>Succisa pratensis</i>	+	.	+	+	.	.	.	.
D. Molinion caeruleae								
<i>leae</i>								
<i>Briza media</i>	+	1	.	.	.	.	.	.
<i>Carex flava</i>	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	+	1	2	.	+	.	.	.
<i>Salix rosmarinifolia</i>	.	3	3	1	.	.	.	.
(b)								
D. Poa pratensis-								
<i>Festuca rubra</i>	4	2	2	3	+	.	.	+
<i>Festuca rubra</i>	.	1	+	1	1	1	1	+
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>								
Ch. Arrhenatheretalia								
<i>elatioris</i>								
<i>Achillea millefolium</i>	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Campanula patula</i>	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	+	.	+	.	+	.	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
Ch. Molinio-								
<i>Arrhenatheretea</i>								
<i>Agrostis gigantea</i>	.	.	+	3	.	.	.	.
<i>Carex hirta</i>	+	.	.	1	+	.	.	.
<i>Centaurea jacea</i>	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	r	+	3	1	.	2	.	.
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Galium uliginosum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	+	+	+	+	.	.	.
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Numer kolejny								
Successive number of record								
Ch. Phragmitetea				+				+
<i>Phragmites australis</i>								
<i>Rumex hydrolopathum</i>								
Ch. Artemisietea								+
<i>vulgaris</i>								
<i>Chelidonium majus</i>								+
<i>Epilobium montanum</i>				+				
<i>Galium aparine</i>					+			2
<i>Geum rivale</i>								1
<i>Hypericum perforatum</i>	+	+	+		+			
<i>Linaria vulgaris</i>	+		+					
<i>Melandrium album</i>								
<i>Moehringia trinervia</i>								+
<i>Torilis japonica</i>								+
<i>Urtica dioica</i>			1					3
<i>Veronica chamaedrys</i>			1		1			
Ch. Epilobietea angustifolia								
<i>Betula pendula</i> (a)			2	4				
<i>Betula pendula</i> (b)		1	1					
<i>Betula pendula</i> (c)			+					
<i>Populus tremula</i> (a)				2				
<i>Populus tremula</i> (b)			+	2				
<i>Populus tremula</i> (c)			+	1				3
<i>Rubus fruticosus</i> (c)						+		
<i>Rubus idaeus</i> (c)								1
<i>Rubus plicatus</i> (b)					+			
<i>Rubus plicatus</i> (c)				1				
Ch. Trifolieto- Geranietea								
<i>Galium verum</i>	+	+	+		+			
Ch. Stellarietea medietae								
<i>Fallopia convolvulus</i>								
Ch. Salicetum pentandro-cinereae					+			
<i>Salix cinerea</i> (b)			2			4		

<i>Salix cinerea</i> (c)	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Ch. Alnetea glutinosae									
<i>Alnus glutinosa</i> (a)	.	.	.	.	.	.	.	.	3*
<i>Alnus glutinosa</i> (b)	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Ch. Querceto-Fageteta									
<i>Acer pseudoplatanus</i> (a1)	.	.	.	.	.	.	1*	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i> (b)	.	.	.	.	.	.	1*	.	.
<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Padus avium</i> (c)	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Quercus robur</i> (a)	.	.	.	.	.	.	4*	.	3*
<i>Quercus robur</i> (b)	.	.	.	.	.	.	2*	.	1*
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Tilia cordata</i> (a)	.	.	.	.	.	.	3*	.	.
<i>Tilia cordata</i> (b)	.	.	.	.	.	.	1*	.	.
Ch. Vaccinio-Piceeteta									
<i>Pinus sylvestris</i> (b)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch. Querceteta robori-petraeae									
<i>Hieracium sabaudum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Inne:									
Others:									
<i>Brachythecium albicans</i> (d)	.	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Bryum</i> sp. (d)	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Calliergonella cuspidata</i> (d)	.	.	.	.	.	.	2	.	2
<i>Carex leporina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pallascens</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratodon purpureus</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Equisetum pratense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galeopsis bifida</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Humulus lupulus</i> (c)	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pyrus communis</i> (b)	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Pyrus pyracantha</i> (b)	+	.	.	.	.	.	.	+	.

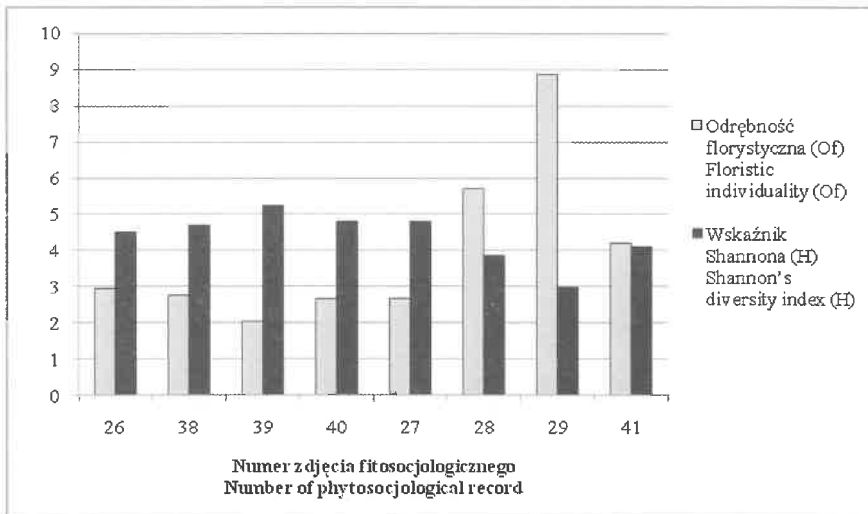
* gatunek posadzony przez człowieka

Tab. 10. Zestawienie wyników pomiarów drzew występujących w obrębie zbiorowisk *Molinia caerulea*, na powierzchni zalesionej i niezalesionej.

Tab. 10. Comparison of tree measurement results in the *Molinia caerulea* on the forested and not forested area.

	Liczba drzew/Powierzchnia (m ²) Number of trees/ area (m ²)	Liczba drzew o pierśnicy powyżej 7 cm Number of trees with circumference at breast height above 7 cm	Liczba drzew o pierśnicy poniżej 7 cm Number of trees with circumference at breast height below 7 cm	Zakres pierśnicy powyżej 7 cm Range of circumference at breast height above 7 cm	Zakres wysokości w metrach Range of height in metres	Liczba drzew w dobrej kondycji Number of trees in good condition	Liczba drzew w złej kondycji Number of trees in bad condition	Liczba drzew martwych Number of dead trees	Średnia odległość od siebie drzew (m) Average distance between trees (m)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pomiary drzew wykonane w obszarze 11 na powierzchni niezalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 26. Data wykonania pomiaru drzew: 10.09.07									
Measurements of trees conducted in area 11 on not forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 26. Date of conduction tree measurement: 10.09.07									
Ogółem Total	0/100	0	0	-	-	0	0	0	-
Pomiary drzew wykonane w obszarze 11 na powierzchni zalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 27. Data wykonania pomiaru drzew: 10.09.07									
Measurements of trees conducted in area 11 on forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 27. Date of conduction tree measurement: 10.09.07									
Ogółem Total	42/100	31	11	7 - 36	0,5 - 10	26	16	-	2
Liczba osobników <i>Pinus sylvestris</i> Number of <i>Pinus sylvestris</i> individuals	1	0	1	-	0,5	1	0	0	-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Liczba osobników <i>Quercus robur</i> ; Number of <i>Quercus robur</i> individuals	35	29	6	7 - 36	0,5 - 10	24	11	0	2
Liczba osobników <i>Acer pseudoplatanus</i> ; Number of <i>Acer</i> <i>pseudoplatanus</i> ; individuals	1	1	0	10	1	0	1	0	-
Liczba osobników <i>Tilia cordata</i> ; Number of <i>Tilia cordata</i> individuals	5	1	4	27,2	0,5 - 8	1	4	0	3
Pomiary drzew wykonane w obszarze 11 na powierzchni zalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 28. Data wykonania pomiaru drzew: 10.09.07 Measurements of trees conducted in area 11 on forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 28. Date of conduction tree measurement: 10.09.07									
Ogółem Total	61/100	39	22	$\frac{7}{-38,2}$	0,5 - 8	35	26	0	1,0
Liczba osobników <i>Quercus robur</i> ; Number of <i>Quercus robur</i> individuals	35	32	3	$\frac{7}{-38,2}$	0,5 - 8	27	8	0	1,3
Liczba osobników <i>Acer pseudoplatanus</i> ; Number of <i>Acer pseudoplatanus</i> ; individuals	1	0	1	-	0,5	0	1	0	-
Liczba osobników <i>Tilia cordata</i> ; Number of <i>Tilia cordata</i> individuals	3	0	3	-	0,5	0	3	0	4
Liczba kęp <i>Salix cinerea</i> ; Number of <i>Salix cinerea</i> thickets	21	7	14	$\frac{7}{-10,5}$	0,5 - 4	7	14	-	0,75
Liczba osobników <i>Pyrus communis</i> ; Number of <i>Pyrus</i> <i>communis</i> individuals	1	0	1	-	0,5	1	-	-	-



Rys. 10. Odrębność florystyczna (Of) i wskaźnik Shannona (H) zbiorowisk roślinnych *Molinia caerulea*, na powierzchniach niezalesionych i zalesionych.

Fig. 10. Floristic individuality (Of) and Shannon's diversity index (H) of plant communities with *Molinia caerulea* on forested and not forested areas.

Pomiary drzew wykonano na obszarze 11 na trzech powierzchniach, odpowiadających zdjęciom fitosocjologicznym nr 26, 27 i 28. Na łące od około 11 lat nieużytkowanej rolniczo, w zdjęciu fitosocjologicznym nr 26, nie występowały jeszcze żadne drzewa i krzewy. Pozostałe dwie powierzchnie znajdują się na działce, która została zalesiona. Dąb wprowadzono tu na powierzchnię ok. 10-15 m szeroką i ok. 500 m długą. W związku z niewielką szerokością zalesień i szybką zmianą charakteru fitocenoz zdecydowano się pomierzyć drzewa w dwóch kwadratach o boku 10 m. Jeden z kwadratów znajduje się na wyniesieniu (zdjęcie fitosocjologiczne i pomiar drzew nr 27, Tab. 9. i 10.). Drugi kwadrat usytuowany jest na granicy wyniesienia z obniżeniem (zdjęcie fitosocjologiczne i pomiar drzew nr 28, Tab. 9. i 10.). Jak wynika z uzyskanych wyników, dąb szypułkowy przyjmuje się na wyżej położonych terenach dobrze. Zajmuje tu około 60% powierzchni i dobrze się rozwija. Inaczej przedstawia się sytuacja na granicy wyniesienia z obniżeniem, gdzie mimo takiej samej liczby osobników - tj. 35, zajmuje jedynie 30% powierzchni (Tab. 9.). Również lipa drobnolistna *Tilia cordata*, jak i klon jawor *Acer pseudoplatanus*, osiągają tutaj mniejsze rozmiary. Zwraca uwagę duży udział wierzby szarej *Salix cinerea*, która masowo pojawia się na przejściu wyniesienia w obniżeniu. Nie występuje ona na wyniesieniu.

4.6. Zespół śmiałka darniowego *Deschampsietum caespitosae* Horvatić 1939

W stosunku do zbiorowisk z kostrzewą czerwoną *Festucetum rubrae*, fitocenozy *Deschampsia caespitosa* charakteryzują się większym udziałem gatunków rzędu *Molinieta*. W zależności od wilgotności mogą w nich występować także gatunki reprezentujące klasę *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* czy *Phragmitetea* (zdjęcia fitosocjologiczne 3 i 20, Tab. 11.).

Na powierzchniach zalesionych i niezalesionych, zbiorowiska z śmiałkiem darniowym są dużo bardziej do siebie podobne niż wcześniej omawiane fitocenozy. Cechuje je podobna liczba i pokrycie gatunków. Wskutek tego wskaźniki odrębności florystycznej (Of) i Shannona (H) są do siebie również zbliżone (Rys. 11). W miejscach niezalesionych odrębność florystyczna wynosi 1,42 i 1,77, w zalesionych 1,54 i 1,69. Wskaźnik Shannona w wariancie bez zalesienia to 4,32 i 4,50 z zalesieniem 4,24 i 4,52. Zbiorowiska są do siebie podobne florystycznie dzięki częściowemu wypadnięciu sztucznie wprowadzonych drzew. Woda w niektórych miejscach, utrzymuje się dość długo po okresie zimy i po opadach. Dostęp światła do warstwy zielnej jest większy i w runie może zachować rolę dominanta śmiałek darniowy *Deschampsia caespitosa*. Wyoranie bruzd, na których wprowadzone przez człowieka drzewa nie przyjmują się równomiernie, sprzyja spontanicznemu pojawieniu się wierzby szarej *Salix cinerea* i w mniejszym stopniu brzozy brodawkowatej *Betula pendula*. Na łąkach nieużytkowanych od kilku do kilkunastu lat w warstwie krzewów i runa, obficie pojawia się kruszyna pospolita *Frangula alnus*. W tym stadium sukcesji, nie występowała ona w żadnym innym zbiorowisku roślinnym tak licznie.

Większa wilgotność miejsc, w których w warstwie runa dominuje śmiałek darniowy, jest przyczyną sadzenia wiązu szypułkowego *Ulmus laevis* i jesionu wyniosłego *Fraxinus excelsior* (zdjęcia fitosocjologiczne 4 i 21, Tab. 12.). Nie przyjmują się one jednak dobrze. Z zestawienia wyników pomiaru wszystkich posadzonych sztucznie gatunków drzew wynika, że aż 50% z nich nie rozwija się prawidłowo. Jedynie dąb szypułkowy *Quercus robur*, przyjmuje się dość dobrze. Dwa osobniki jesionu wyniosłego *Fraxinus excelsior* osiągają większe rozmiary, tj. około 10 m wysokości. Większość ma wysokość około 2 m i znajduje się w złej kondycji zdrowotnej. Lepiej przyjmuje się wiąz szypułkowy *Ulmus laevis*. Około 1/3 osobników osiąga wysokość 8-16 m. U około 3/4 liczby osobników wiązu szypułkowego pierśnica przekracza 7 cm.

Tab. 11. Zbiorowiska roślinne *Deschampsia caespitosa* na powierzchniach niezalesionych i zalesionych.Tab. 11. Communities with *Deschampsia caespitosa* on forested and not forested areas.

Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4
Numer obszaru badawczego Number of research area	2	9	2	9
Numer zdjęcia fitosocjologicznego Number of phytosociological record	3	20	4	21
Data wykonania zdjęcia fitosocjologicznego Date of conduction phytosociological record	15.06.07	19.06.07	15.06.07	19.06.07
Rok wykupu Year of buying-up	2006	2006	1981	1981
Rok zalesienia Year of forestation	Niezalesione Not forested	Niezalesione Not forested	Zalesione w 1989 Forested in 1989	Zalesione w 1987 Forested in 1987
Czas zarzucenia gospodarki rolnej (lata) Cease of agricultural use (years)	ok. 12	ok. 4	ok. 22	ok. 26
Wiek drzew (lata) Age of trees (years)	ok. 1-10	ok. 1-3	ok. 18-20	ok. 20
Nazwa aktualnie występującego zbiorowiska roślinnego Name of currently existing plant community	zb. <i>Deschampsia caespitosa</i>	<i>Deschampsietetum caespitosae</i>	zb. <i>Deschampsia caespitosa</i>	zb. <i>Deschampsia caespitosa</i>
Pokrycie warstwy drzew a w % Cover of tree layer a in %	0	0	70	70
Pokrycie warstwy krzewów b w % Cover of shrub layer b in %	10	10	40	60
Pokrycie warstwy ziół c w % Cover of herb layer c in %	100	100	80	100
Pokrycie warstwy mchów i porostów d Cover of mosses and lichens layer d in %	0	5	0	0
Powierzchnia zdjęcia (m²) Area of the phytosociological record	400	400	400	400
Liczba gatunków Number of species	27	21	25	21

Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4
zb. <i>Deschampsia caespitosa</i>				
<i>Deschampsia caespitosa</i>	4	4	4	4
Ch. <i>Calthion palustris</i>				
<i>Epilobium palustre</i>	+	.	.	.
<i>Juncus conglomeratus</i>	+	+	+	.
<i>Juncus effusus</i>	.	+	+	.
Ch. <i>Molinietalia</i>				
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	+
D. <i>Poa pratensis-Festuca rubra</i>				
<i>Festuca rubra</i>	4	.	3	.
<i>Holcus lanatus</i>	1	.	2	.
<i>Poa pratensis</i>	2	.	+	.
Ch. <i>Arrhenatheretalia elatioris</i>				
<i>Achillea millefolium</i>	.	+	.	.
Ch. <i>Trifolio fragiferae-Agrostietalia</i>				
<i>Agropyron repens</i>	3	.	.	.
<i>Carex hirta</i>	1	.	2	.
<i>Potentilla anserina</i>	+	+	+	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	+	+	2
<i>Rumex crispus</i>	+	.	.	.
Ch. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>				
<i>Lysymachia vulgaris</i>	+	.	+	.
<i>Lythrum salicaria</i>	r	.	+	+
<i>Stachys palustris</i>	+	.	+	.
<i>Agrostis gigantea</i>	.	1	.	2
<i>Festuca pratensis</i>	+	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	.	+	+
<i>Ranunculus acris</i>	.	+	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	+	.	.	.

Numer kolejny	1	2	3	4
Successive number of record				
<i>Vicia cracca</i>	+	.	.	.
Ch. <i>Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis</i>				
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	+
Ch. <i>Nardo-Callunetea</i>				
<i>Potentilla erecta</i>	+	+	.	+
Ch. <i>Caricetalia nigrae</i>				
<i>Agrostis canina</i>	+	.	3	.
<i>Calamagrostis stricta</i>	.	.	1	.
Ch. <i>Magnocaricion</i>				
<i>Galium palustre</i>	.	+	.	+
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	+	.	.
Ch. <i>Phragmitetea</i>				
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	.	.	.
Ch. <i>Artemisietea vulgaris</i>				
<i>Cirsium arvense</i>	.	+	.	.
<i>Epilobium montanum</i>	.	.	+	.
<i>Geum rivale</i>	.	.	.	+
<i>Linaria vulgaris</i>	+	1	.	.
<i>Solidago gigantea</i>	.	2	.	.
<i>Urtica dioica</i>	.	+	.	1
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	.	.	.
Ch. <i>Epilobietea angustifolii</i>				
<i>Betula pendula</i> (a)	.	.	.	1
<i>Betula pendula</i> (b)	+	.	2	.
<i>Betula pendula</i> (c)	+	.	.	.
<i>Populus tremula</i> (b)	.	.	.	1
<i>Rubus idaeus</i> (c)	.	.	.	3
Ch. <i>Stellarietea mediae</i>				
<i>Vicia tetrasperma</i>	+	.	.	.
Ch. <i>Salicetum pentandro-cinereae</i>				
<i>Salix cinerea</i> (b)	+	1	3	4
<i>Salix cinerea</i> (c)	.	.	1	.
Ch. <i>Alnetea glutinosae</i>				

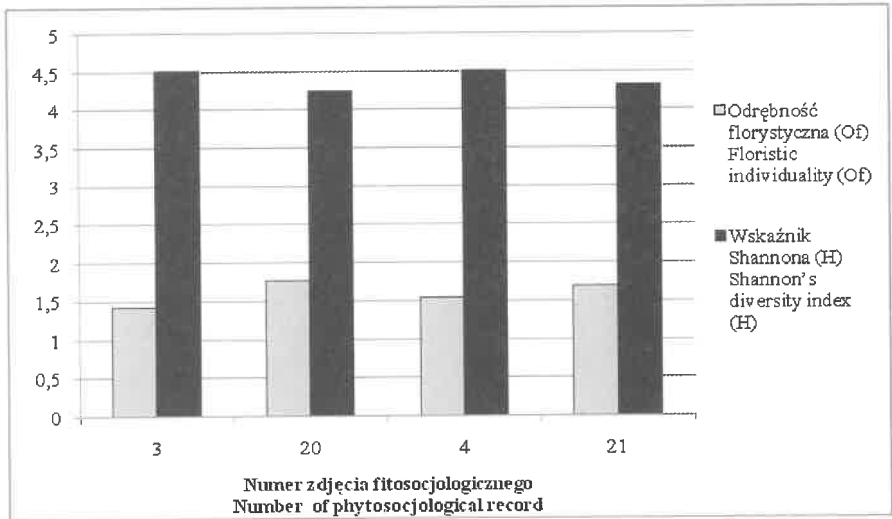
Numer kolejny	1	2	3	4
Successive number of record				
<i>Alnus glutinosa</i> (a)	.	.	.	3*
<i>Alnus glutinosa</i> (b)	.	1	.	2*
<i>Frangula alnus</i> (b)	2	2	2	3
<i>Frangula alnus</i> (c)	1	+	2	2
Ch. Quercu-Fagetea				
<i>Fraxinus excelsior</i> (a)	.	.	1*	.
<i>Fraxinus excelsior</i> (b)	.	.	2*	1*
<i>Padus avium</i> (c)	.	.	1	.
<i>Quercus robur</i> (a)	.	.	3*	.
<i>Quercus robur</i> (c)	.	.	+	1
<i>Ulmus laevis</i> (a)	.	.	1*	.
<i>Ulmus laevis</i> (b)	.	.	2*	.
Inne:				
Others:				
<i>Calliergonella cuspidata</i> (d)	.	1	.	+
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	+	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	.	+
<i>Galeopsis bifida</i>	+	+	.	.
<i>Humulus lupulus</i> (c)	.	1	.	.
<i>Pyrus communis</i> (b)	.	.	+	.
<i>Salix purpurea</i> (b)	+	.	.	.

* gatunek posadzony przez człowieka

Tab.12. Zestawienie wyników pomiarów drzew występujących w obrębie zbiorowisk *Deschampsia caespitosa* na powierzchni zalesionej i niezalesionej.Tab.12. Comparison of tree measurement results in the *Deschampsia caespitosa* communities on the forested and not forested area.

	Liczba drzew/Powierzchnia (m ²) Number of trees/ area (m ²)	Liczba drzew o piersńcy powyżej 7 cm Number of trees with circumference at breast height above 7 cm	Liczba drzew o piersńcy poniżej 7 cm Number of trees with circumference at breast height below 7 cm	Zakres piersńcy powyżej 7 cm Range of circumference at breast height above 7 cm	Zakres wysokości w metrach Range of height in metres	Liczba drzew w dobrej kondycji Number of trees in good condition	Liczba drzew w złej kondycji Number of trees in bad condition	Liczba drzew martwych Number of dead trees	Średnia odległość od siebie drzew (m) Average distance between trees (m)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pomiary drzew wykonane w obszarze 2 na powierzchni niezalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 3. Data wykonania pomiaru drzew: 03.09.07									
Measurements of trees conducted in area 2 on not forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 3. Date of conduction tree measurement: 03.09.07									
Ogółem Total	5/100	0	5	-	0,3 - 2,5	5	0	0	13
Liczba osobników <i>Betula pendula</i> Number of <i>Betula pendula</i> individuals	3	0	3	-	0,3 - 2,5	3	0	0	13
Liczba kęp <i>Salix cinerea</i> ; Number of <i>Salix cinerea</i> thickets	1	0	1	-	0,5	1	0	0	-
Liczba kęp <i>Salix purpurea</i> ; Number of <i>Salix purpurea</i> thickets	1	0	1	-	0,5	1	0	0	-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pomiary drzew wykonane w obszarze 2 na powierzchni zalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 4. Data wykonania pomiaru drzew: 03.09.07 Measurements of trees conducted in area 2 on forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 4. Date of conduction tree measurement: 03.09.07									
Ogółem Total	99/100	74	25	7 - 91	0,2 - 24	52	39	8	-
Liczba osobników <i>Betula pendula</i> Number of <i>Betula pendula</i> individuals	11	11	0	27 - 91	14 - 24	10	0	1	4
Liczba osobników <i>Quercus robur</i>; Number of <i>Quercus robur</i> individuals	18	16	2	10,5 - 36,8	0,5 - 9	16	2	0	2,5
Liczba osobników <i>Fraxinus excelsior</i>; Number of <i>Fraxinus excelsior</i> individuals	20	7	13	7,5 - 32,5	1,5 - 10	2	14	4	2,2
Liczba osobników <i>Ulmus laevis</i>; Number of <i>Ulmus laevis</i> individuals	39	32	7	7 - 41,5	0,2 - 16	15	21	3	1,4
Liczba kęp <i>Salix cinerea</i>; Number of <i>Salix cinerea</i> thickets	10	8	2	8 - 12,5	2,5 - 3	8	2	0	-
Liczba osobników <i>Pyrus communis</i>; Number of <i>Pyrus communis</i> individuals	1	0	1	-	1	1	0	0	-



Rys. 11. Odrębność florystyczna (Of) i wskaźnik Shannona (H) zbiorowisk roślinnych *Deschampsia caespitosa*, na powierzchniach niezalesionych i zalesionych.

Fig. 11. Floristic individuality (Of) and Shannon's diversity index (H) of plant communities with *Deschampsia caespitosa* on forested and not forested areas.

4.7. Zbiorowisko pięciornika gęsiego *Potentilla anserina*, zespół z dominacją wiązówki błotnej *Lythro-Filipenduletum ulmariae* Hadač et al 1997 i zbiorowiska kształtujące się na ich siedlisku w sztucznie posadzonym lesie

W miejscach bardziej wilgotnych, niekiedy w pobliskim sąsiedztwie zbiorowisk związku *Magnocaricion*, warunki siedliskowe stają się na tyle zmienne, że na niewielkiej powierzchni może współwystępować obok siebie kilka zbiorowisk roślinnych. Na obszarze 8, w wariancie gdzie procesy ekologiczne mają charakter spontaniczny, na powierzchni 400 m² zidentyfikowano pięć fitocenoz. W miejscach, gdzie pokrywa roślin zielnych została naruszona przez zwierzęta, przede wszystkim dziki, wykształcają się murawy z dominacją pięciornika gęsiego *Potentilla anserina* lub/i jaskra rozłogowego *Ranunculus repens* (Tab. 13.). W analizowanym wypadku gatunkami współdominującymi są też uczepr trójlistkowy *Bidens tripartitus* i wierzbownica błotna *Epilobium palustre*. Na części powierzchni kształtuje się zbiorowisko ziołoroślowe z wiązówką błotną *Filipendula ulmaria* i krwawnicą pospolitą *Lythrum salicaria*. W dwóch miejscach na badanej powierzchni występują zbiorowiska złożone z sitowia leśnego *Scirpus sylvaticus*. W

powyższych zbiorowiskach jako pierwsze z drzew pojawiają się brzoza brodawkowata *Betula pendula* i topola osika *Populus tremula*. Ku wschodniej części wyznaczonej powierzchni zwiększa się udział kostrzewy czerwonej *Festuca rubra*. Wraz z mietlicą psią *Agrostis canina* współtworzy ona zbiorowisko roślinne. Ostatnim ze zidentyfikowanych zbiorowisk roślinnych jest *Frangulo-Rubetum plicati* Neum. in R. Tx. 1952 em oberd. 1983. Z drzew i krzewów pojawiły się w tym zbiorowisku czeremcha amerykańska *Padus serotina*, jarząb pospolity *Sorbus aucuparia* i najliczniej kruszyna pospolita *Frangula alnus*. Ze względu na największą powierzchnię zajmowaną przez dwa pierwsze zbiorowiska, tj. zb. z pięciornikiem gęsim *Potentilla anserina* i zb. z dominacją wiązówki błotnej *Lythro-Filipenduletum* oraz ich bezpośrednie sąsiedztwo z terenami zalesionymi, wykonano tam zdjęcia fitosocjologiczne każde o powierzchni 100 m² (zdjęcia fitosocjologiczne i pomiary drzew nr 16 i 17, Tab. 13., 14.).

W odróżnieniu od wcześniej omówionych zbiorowisk roślinnych, w miejscach zalesionych na siedliskach łąk wilgotnych, występuje więcej gatunków roślin niż w niezalesionych. Wskaźnik Shannona (H) jest większy na zalesionych terenach – 4,6 i 4,76. W wariancie bez zalesienia wynosi 4,3 i 4,42 (Tab. 12.). W miejscach zalesionych na badanej powierzchni występują trzy zbiorowiska. Pierwsze z glistnikiem jaskółcze ziele *Chelidonium majus*, drugie z wiechliną zwyczajną *Poa trivialis* i pokrzywą zwyczajną *Urtica dioica* i trzecie, zajmujące niewielkie powierzchnie, z jeżyną fałdowaną *Rubus plicatus*. Zdjęcia fitosocjologiczne wykonano w dwóch pierwszych zbiorowiskach roślinnych (zdjęcia fitosocjologiczne i pomiary drzew nr 16 i 17, Tab. 13.). Wysoki udział roślin zielnych w runie wiąże się z miejscowym prześwietleniem warstwy drzew. Posadzony sztucznie dąb szypułkowy *Quercus robur*, wiąz szypułkowy *Ulmus laevis*, czy jeśion wyniosły *Fraxinus excelsior* nie rozwijają się dobrze. Drzewa są niewielkich rozmiarów, porozgałęziane od samej podstawy. Z drzew pionierskich spontanicznie pojawiają się olsza czarna *Alnus glutinosa*, topola osika *Populus tremula* i brzoza brodawkowata *Betula pendula*.

Elementem wspólnym jest występowanie w obu wariantach: niezalesionym i zalesionym, zbiorowisk z jeżyną fałdowaną *Rubus plicatus*. W omawianym wypadku mamy do czynienia z mozaiką zbiorowisk roślinnych, spowodowaną niewielkimi różnicami wysokości w terenie. Z tego względu zdecydowano się przedstawić wyniki pomiarów drzew zachowując jedynie podział na tereny zalesione i niezalesione. W stosunku do siedlisk gdzie dominuje śmiełek darniowy *Deschampsia caespitosa*, kruszyna pospolita *Frangula alnus* nie pojawia się na całej badanej powierzchni a tylko na wywyższeniach terenu, gdzie występuje również jeżyna fałdowana *Rubus plicatus*. Wszystkie gatunki drzew i krzewów pojawiające się spontanicznie na niezalesionej łące rozwijają się dobrze.

Tab. 13. Zbiorowiska roślinne występujące na łąkach wilgotnych, na powierzchniach niezalesionych i zalesionych.

Tab. 13. Communities existing on wet meadows, on forested and not forested areas.

Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4
Numer obszaru badawczego Number of research area	8	8	8	8
Numer zdjęcia fitosocjologicznego Number of phytosociological record	16	17	18	19
Data wykonania zdjęcia fitosocjologicznego Date of conduction phytosociological record	18.06.07	18.06.07	18.06.07	18.06.07
Rok wykupu Year of buying-up	2006	2006	1981	1981
Rok zalesienia Year of forestation	Niezalesione Not forested	Niezalesione Not forested	Zalesione w 1987 Forested in 1987	Zalesione w 1987 Forested in 1987
Czas zarzucenia gospodarki rolnej (lata) Cease of agricultural use (years)	ok. 4	ok. 4	ok. 26	ok. 26
Wiek drzew (lata) Age of trees (years)	ok. 1-3	ok. 1-3	ok. 20	ok. 20
Nazwa aktualnie występującego zbiorowiska roślinnego Name of currently existing plant community	zb. <i>Potentilla anserina</i>	<i>Lythro- Filipenduletum</i>	zb. <i>Chelidonium majus</i>	Trudne do klasyfikacji Difficult to classify
Pokrycie warstwy drzew a w % Cover of tree layer a in %	0	0	80	30
Pokrycie warstwy krzewów b w % Cover of shrub layer b in %	5	5	30	60
Pokrycie warstwy ziół c w % Cover of herb layer c in %	100	100	40	80
Pokrycie warstwy mchów i porostów d Cover of mosses and lichens layer d in %	0	0	10	20
Powierzchnia zdjęcia (m²) Area of the phytosociological record	100	100	100	100
Liczba gatunków Number of species	24	25	30	31
D. <i>Lythro-Filipenduletum</i>				
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	3	+	.
Ch. <i>Calthion palustris</i>				

Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	1	1
<i>Epilobium palustre</i>	3	2	.	.
<i>Juncus effusus</i>	.	.	+	3
<i>Lysymachia vulgaris</i>	.	.	+	+
Ch. Molinietalia				
<i>Equisetum palustre</i>	+	r	+	+
<i>Galium uliginosum</i>	.	.	.	.
<i>Lotus uliginosus</i>	+	1	.	.
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	+	+
<i>Scirpus sylvaticum</i>	1	+	.	+
Ch. Trifolio fragiferae-Agrostietalia				
<i>Carex hirta</i>	+	+	.	.
<i>Potentilla anserina</i>	4	3	.	+
<i>Ranunculus repens</i>	3	.	.	.
Ch. Molinio-Arrhenatheretea				
<i>Cardamine pratensis</i>	.	+	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	+	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	+	+	+	1
<i>Holcus lanatus</i>	+	3	.	+
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	+	+	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	+	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	+
<i>Poa trivialis</i>	.	.	1	3
<i>Ranunculus acris</i>	+	2	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	+	2	.	+
<i>Salix rosmarinifolia</i> (c)	.	.	+	.
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	+
<i>Vicia cracca</i>	.	+	.	.
Ch. Nardo-Callunetea				
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	+	+
Ch. Caricetalia nigrae				
<i>Agrostis canina</i>	3	+	.	+
<i>Ranunculus flammula</i>	2	.	.	.
Ch. Magnocaricion				
<i>Galium palustre</i>	.	.	+	.
<i>Poa palustris</i>	+	.	.	.

Numer kolejny	1	2	3	4
Successive number of record				
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	+	.
Ch. Phragmitetea				
<i>Glyceria plicata</i>	+	.	.	.
<i>Rumex hydrolapathum</i>	+	+	.	.
Ch. Bidentetea tripartiti				
<i>Bidens tripartita</i>	4	+	.	.
<i>Polygonum lapathifolium</i>	.	.	+	.
Ch. Artemisietea vulgaris				
<i>Chelidonium majus</i>	.	.	2	+
<i>Epilobium montanum</i>	r	.	+	+
<i>Galium aparine</i>	.	.	+	+
<i>Geum rivale</i>	.	+	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	+	.
<i>Urtica dioica</i>	+	.	1	3
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	+	1
Ch. Epilobietea angustifolii				
<i>Betula pendula</i> (a)	.	.	2	2
<i>Betula pendula</i> (c)	.	+	.	.
<i>Populus trem ula</i> (a)	.	.	1	.
<i>Populus trem ula</i> (c)	.	+	+	+
<i>Rubus idaeus</i> (c)	.	.	2	.
<i>Rubus plicatus</i> (c)	.	.	.	1
Ch. Stellarietea mediae				
<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	+	.
Ch. Alnetea glutinosae				
<i>Alnus glutinosa</i> (a)	.	.	2	.
<i>Frangula alnus</i> (c)	.	.	+	+
<i>Lycopus europaeus</i>	+	+	.	.
Ch. Quercu-Fagetea				
<i>Quercus robur</i> (a)	.	.	2*	2*
<i>Quercus robur</i> (b)	.	.	1*	.
<i>Ulmus laevis</i> (a)	.	.	3*	3*
Inne:				
Others:				
<i>Amblystegium serpens</i> (d)	.	.	.	1
<i>Brachythecium sp.</i> (d)	.	.	1	1
<i>Calliergonella cuspidata</i> (d)	.	.	1	1
<i>Euonymus europaea</i>	.	.	+	.

Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4
<i>Galeopsis bifida</i>	.	.	.	+
<i>Humulus lupulus(c)</i>	.	+	.	+
<i>Mentha arvensis</i>	2	.	.	.
<i>Polygonum persicaria</i>	.	+	.	.
<i>Valeriana sambucifolia</i>	.	.	r	.

* gatunek posadzony przez człowieka

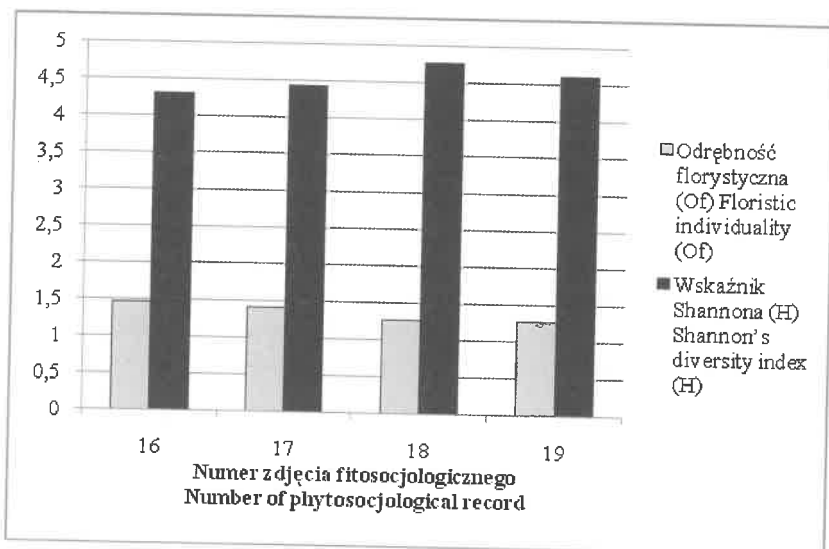
Tab.14. Zestawienie wyników pomiarów drzew występujących w obrębie zbiorowisk łąk wilgotnych, na powierzchni zalesionej i niezalesionej.

Tab.14. Comparison of tree measurement results in the plant communities of wet meadows on the forested and not forested area.

	Liczba drzew/Powierzchnia (m ²) Number of trees/ area (m ²)	Liczba drzew o piersńcy powyżej 7 cm Number of trees with circumference at breast height above 7 cm	Liczba drzew o piersńcy poniżej 7 cm Number of trees with circumference at breast height below 7 cm	Zakres piersńcy powyżej 7 cm Range of circumference at breast height above 7 cm	Zakres wysokości w metrach Range of height in metres	Liczba drzew w dobrej kondycji Number of trees in good condition	Liczba drzew w złej kondycji Number of trees in bad condition	Liczba drzew martwych Number of dead trees	Średnia odległość od siebie drzew (m) Average distance between trees (m)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pomiary drzew wykonane w obszarze 8 na powierzchni niezalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 16 i 17. Nazwa aktualnie występującego zbiorowiska roślinnego: mozaika fitocenz. Data wykonania pomiaru drzew: 09.09.07 Measurements of trees conducted in area 8 on not forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 16 i 17. Name of currently existing plant community: Mosaic of plant communities. Date of conduction tree measurement: 09.09.07									
Ogółem Total	3/400	1	2	20,4	0,2 - 5	3	0	0	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Liczba osobników <i>Betula pendula</i> Number of <i>Betula pendula</i> individuals	1	0	1	-	1	1	0	0	-
Liczba osobników <i>Populus tremula</i> ; Number of <i>Populus tremula</i> individuals	1	0	1	-	0,2	1	0	0	-
Liczba osobników <i>Padus serotina</i> Number of <i>Padus serotina</i> individuals	1	1	0	20,4	5	1	0	0	-
Pomiary drzew wykonane w obszarze 8 na powierzchni zalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 18 i 19. Nazwa aktualnie występującego zbiorowiska roślinnego: mozaika fitocenozy. Data wykonania pomiaru drzew: 09.09.07									
Measurements of trees conducted in area 8 on forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 18 i 19. Name of currently existing plant community: Mosaic of plant communities. Date of conduction tree measurement: 09.09.07									
Ogółem Total	107/400	78	29	7 - 99,5	0,5 - 18	55	26	26	-
Liczba osobników <i>Betula pendula</i> Number of <i>Betula pendula</i> individuals	5	5	0	23 - 99,5	8 - 18	5	0	0	3
Liczba osobników <i>Betula pubescens</i> Number of <i>Betula pubescens</i> individuals	1	1	0	48,5	12	1	0	0	-
Liczba osobników <i>Populus tremula</i> ; Number of <i>Populus tremula</i> individuals	6	3	3	7,5 - 14,4	1,5 - 14	6	0	0	2
Liczba osobników <i>Tilia cordata</i> ; Number of <i>Tilia cordata</i> individuals	1	1	0	25,5	10	1	0	0	-
Liczba osobników <i>Quercus robur</i> ; Number of <i>Quercus robur</i> individuals	36	27	9	7 - 52,5	0,5 - 14	17	15	4	2
Liczba osobników <i>Fraxinus excelsior</i> ; Number of <i>Fraxinus excelsior</i> individuals	26	20	6	7,6 - 34	3 - 10	4	4	18	0,9

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Liczba osobników <i>Ulmus laevis</i>; Number of <i>Ulmus laevis</i> individuals	17	12	5	8 - 57	2 - 14	10	5	2	3,2
Liczba kęp <i>Salix cinerea</i>; Number of <i>Salix cinerea</i> thickets	7	2	5	7,6 - 10,2	1,5 - 4	3	2	2	7
Liczba osobników <i>Alnus glutinosa</i> Number of <i>Alnus glutinosa</i> individuals	3	3	0	11,8 - 68	6 - 17	3	0	0	-
Liczba osobników <i>Pyrus communis</i>; Number of <i>Pyrus communis</i> individuals	1	0	1	-	1	1	0	0	-
Liczba osobników <i>Padus avium</i> Number of <i>Padus avium</i> individuals	4	4	0	10,5 - 31,6	5 - 12	4	0	0	2,5



Rys. 12. Odrębność florystyczna (Of) i wskaźnik Shannona (H) zbiorowisk roślinnych łąk wilgotnych na powierzchniach niezalesionych i zalesionych.

Fig. 12. Floristic individuality (Of) and Shannon's diversity index (H) of plant communities of wet meadows on the forested and not forested area.

W sztucznie posadzonej lesie, podobnie jak w wypadku zbiorowisk z śmiałkiem darniowym *Deschampsia caespitosa*, na wykonanych bruzdach pojawia się wierzba szara *Salix cinerea*. Obecnie pod wpływem zacienienia zaczyna obumierać. Nie występuje ona jeszcze na niezalesionej łące. W stosunku do omawianych wcześniej zbiorowisk z śmiałkiem darniowym *Deschampsia caespitosa*, zwiększa się śmiertelność sztucznie wprowadzonego jesionu wyniosłego *Fraxinus excelsior*. Spośród 26 drzew 18 jest martwych. W złej kondycji znajduje się również większość okazów posadzonego sztucznie dębu szypułkowego *Quercus robur* (zdjęcia fitosocjologiczne i pomiary drzew nr 18 i 19, Tab. 14.).

4.8. Zespoły związku *Caricion nigrae*: z udziałem mietlicy psiej *Agrostis canina*

Na obszarze 12 występują zbiorowiska z mietlicą psią *Agrostis canina*, które zajmują niewielkie powierzchnie. Niegdyś koszone, zajmowały w Wierszach większe przestrzenie, o czym świadczą spotykane jeszcze duże ich płyty na łąkach koszonych. Obecnie zarówno na terenach zalesionych jak i niezalesionych w ich miejsce formują się nowe fitocenozy np. zbiorowiska ziołoroślowe (Tab. 15.).

W miejscu, gdzie sukcesja przebiega w sposób spontaniczny, zidentyfikowano zbiorowiska z trzcinnikiem prostym *Calamagrostis stricta*, wiązkówką błotną *Filipendula ulmaria*, turzycą błotną *Caricetum acutiformis* Sauer 1939, trzciną pospolitą *Phragmites australis*, *Carici canescentis-Agrostietum caninae* R. Tx. 1937. Mietlica psia *Agrostis canina* występuje w tych zbiorowiskach w różnych proporcjach (Tab. 15.). Spośród tych wszystkich zbiorowisk roślinnych najwięcej gatunków stwierdzono w zbiorowisku *Lythro-Filipenduletum*. Wśród fitocenoz kształtujących się spontanicznie, odnotowano tu największą wartość wskaźnika Shannona (Rys. 13). W miejscu zalesionym mogą wykształcać się zbiorowiska roślinne zbliżone składem florystycznym do występujących w miejscach niezalesionych. Ze względu na istniejące bruzdy, zwraca jednak uwagę większy udział gatunków występujących w zbiorowiskach mniej wilgotnych np. kostrzewy czerwonej *Festuca rubra*, śmiałka darniowego *Deschampsia caespitosa*. Struktura tych zbiorowisk jest bardziej chaotyczna niż w układach powstających na drodze spontanicznej sukcesji wtórnej (Tab. 15.).

Posadzony na tych siedliskach dąb szypułkowy przyjmuje się jedynie na niewielkich wywyższeniach terenu. Na 100 m² stwierdzono występowanie 14 dębów (Tab. 16.). Tam gdzie uprawa dębowa się nie udała na wykonanych bruzdach pojawiły się pionierskie gatunki drzew tj. olsza czarna *Alnus glutinosa* czy wierzba szara *Salix cinerea*. Wyoranie bruzd stworzyło warunki dla bytowania obok siebie roślin miejsc wilgotnych i suchych. Jak już wspomniano wcześniej, korzystne warunki rozwoju na bruzdach znajduje śmiałek darniowy *Deschampsia caespitosa* i kostrzewa czerwona *Festuca rubra*. Między bruzdami swe stanowiska utrzymuje mietlica psia *Agrostis canina*. Na zalesionych te-

Tab. 15. Zespoły roślinne z udziałem *Agrostis canina* (w przeszłości użytkowane jako łąki i pastwiska).
Tab. 15. Communities with *Agrostis canina* (in the past used as meadows and pastures).

Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4	5	6	7	8
Numer obszaru badawczego Number of research area	12	12	12	12	12	12	12	12
Numer zdjęcia fitosocjologicznego Number of phytosociological record	30	31	32	33	34	35	36	37
Data wykonania zdjęcia fitosocjologicznego Date of conduction phytosociological record	21.06.07	21.06.07	21.06.07	21.06.07	21.06.07	21.06.07	21.06.07	21.06.07
Rok wykupu Year of buying-up	1995	1995	1995	1995	1995	1981	1981	1981
Rok zalesienia Year of forestation	Niezalesione Not forested	Niezalesione Not forested	Niezalesione Not forested	Niezalesione Not forested	Niezalesione Not forested	Zalesione w 1987 Forested in 1987	Zalesione w 1987 Forested in 1987	Zalesione w 1987 Forested in 1987
Czas zarzucenia gospodarki rolnej (lata) Cease of agricultural use (years)	11	11	11	11	11	26	26	26
Wiek drzew (lata) Age of trees (years)	.	.	.	.	.	ok. 20	ok. 20	ok. 20

Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4	5	6	7	8
Nazwa aktualnie występującego zbiorowiska roślinnego Name of currently existing plant community	<i>Carici-Agrostietum caninae</i>	<i>Zb. Phalaris arundinacea</i>	<i>Caricetum acutiformis</i>	<i>Lythro- Filipenduletum</i>	<i>Zb. Calamagrostis stricta</i>	<i>Zb. Deschampsia caespitosa</i>	<i>Zb. Deschampsia caespitosa</i>	<i>Zb. Deschampsia caespitosa</i>
Pokrycie warstwy drzew a w % Cover of tree layer a in %	0	0	0	0	0	0	50	5
Pokrycie warstwy krzewów b w % Cover of shrub layer b in %	0	0	0	5	0	0	20	10
Pokrycie warstwy ziół c w % Cover of herb layer c in %	90	100	100	100	100	100	90	100
Pokrycie warstwy mchów i porostów d Cover of mosses and lichens layer d in %	0	0	0	0	0	1	1	30
Powierzchnia zdjęć (m ²) Area of the phytosociological record	100	100	100	100	100	100	100	100
Liczba gatunków Number of species	7	8	18	22	15	15	20	31

Ch. Carici-																				
Agrostietum																				
<i>Agrostis canina</i>	5	3	2	3	2	4	2	2												
<i>Carex canescens</i>	+	·	·	·	·	·	·	·	·											
Ch. Caricetalia nigrae						5														
<i>Calamagrostis stricta</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·											
<i>Carex nigra</i>	2	·	·	·	·	·	·	·	·											
<i>Ranunculus flammula</i>	2	+	·	·	·	·	·	·	·											
<i>Stellaria palustris</i>	·	·	·	·	·	3	+	·	·											
<i>Veronica scutellata</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·											
Ch. Caricetum																				
<i>acutiformis</i>																				
<i>Carex acutiformis</i>	·	·	5	·	·	·	·	·	·											
Ch. Magnocaricion																				
<i>Carex gracilis</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·											
<i>Carex vesicaria</i>	·	+	·	·	·	·	·	·	·			2	·							1
<i>Galium palustre</i>	·	·	+	·	·	·	·	·	·			·	·							·
<i>Iris pseudacorus</i>	·	·	·	+	·	·	·	·	1			·	·							·
<i>Poa palustris</i>	·	·	1	·	·	·	·	·	·			1	·							3
Ch. Phragmitetea																				
<i>Phalaris arundinacea</i>	·	3	·	·	·	·	·	·	·			·	·							·
<i>Phragmites australis</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·			·	·							3
zb. Deschampsia																				
<i>caespitosa</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·			·	·							·
<i>Deschampsia cespitosa</i>	+	·	1	+	·	5	·	·	·			4	·							5
Ch. Cathion palustris																				·
<i>Epilobium palustre</i>	·	+	·	+	+	+	+	+	+			·	·							2
<i>Juncus conglomeratus</i>	·	·	·	·	+	2	·	·	+			1	·							3

Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Juncus effusus</i>	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Lysymachia vulgaris</i>	.	+	.	+	.	+	2	.
D. Lythro-								
Filipenduletum								
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	+	1	.	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	+	3	.	+	2	+
Ch. Filipendulion ulmariae								
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Valeriana officinalis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.
Ch. Molinietalia								
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Galium uliginosum</i>	2	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	.	.	+	+	.	+
Ch. Trifolio								
fragiferae-								
Agrostietalia								
<i>Agropyron repens</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Ranunculus repens</i>	+	1	.	3	2	.	+	1
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Phleum pratense</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	.	+	.	1	.	.	+	.
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	.	2	.	.	.	.

Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4	5	6	7	8
Ch. Stellarietea mediae
<i>Fallopia convolvulus</i>	.	.	.	+
Ch. Salicetum pentandro-cinereae	.	.	.	1	.	.	2	.
<i>Salix cinerea</i> (b)
Ch. Alnetea glutinosae
<i>Alnus glutinosa</i> (a)	2	.
<i>Alnus glutinosa</i> (b)	1	+
<i>Calamagrostis canescens</i>	.	.	1	.	.	.	.	+
Ch. Querceto-Fagetea
<i>Padus avium</i> (b)	1	.
<i>Quercus robur</i> (a1)	1*
<i>Quercus robur</i> (b)	2*	1*
Inne:
Others:
<i>Brachythecium</i> sp. (d)	+	.	+
<i>Calligonella cuspidata</i> (d)	+	+	2
<i>Ceratodon purpureus</i> (d)	2
<i>Galeopsis bifida</i>	.	.	+	+	.	.	.	+
<i>Pyrus communis</i> (c)	+
<i>Rhamnus catharticus</i>	1

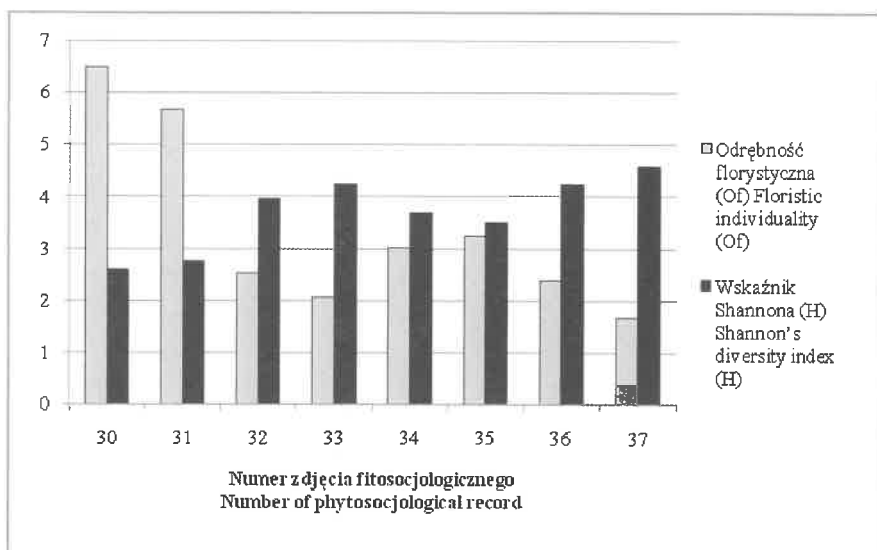
* gatunek posadzony przez człowieka

Tab.16. Zestawienie wyników pomiarów drzew występujących w obrębie zbiorowisk *Agrostis canina* na powierzchni zalesionej i niezalesionej.

Tab. 16. Comparison of tree measurement results in the *Agrostis canina* communities on the forested and not forested area.

	Liczba drzew/Powierzchnia (m ²) Number of trees/ area (m ²)	Liczba drzew o piersńcy powyżej 7 cm Number of trees with circumference at breast height above 7 cm	Liczba drzew o piersńcy poniżej 7 cm Number of trees with circumference at breast height below 7 cm	Zakres piersńcy powyżej 7 cm Range of circumference at breast height above 7 cm	Zakres wysokości w metrach Range of height in metres	Liczba drzew w dobrej kondycji Number of trees in good condition	Liczba drzew w złej kondycji Number of trees in bad condition	Liczba drzew martwych Number of dead trees	Średnia odległość od siebie drzew (m) Average distance between trees (m)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pomiary drzew wykonane w obszarze 12 na powierzchni niezalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 30. Nazwa aktualnie występującego zbiorowiska roślinnego: mozaika fitocenoz. Data wykonania pomiaru drzew: 11.09.07									
Measurements of trees conducted in area 12 on not forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 30. Name of currently existing plant community: Mosaic of plant communities. Date of conduction tree measurement: 11.09.07									
Ogółem Total	0/100	0	0	-	-	0	0	0	-
Pomiary drzew wykonane w obszarze 8 na powierzchni zalesionej. Numer zdjęcia fitosocjologicznego i pomiaru drzew: 37. Data wykonania pomiaru drzew: 09.09.07									
Measurements of trees conducted in area 8 on forested areas. Number of phytosociological record and tree measurement: 37. Date of conduction tree measurement: 09.09.07									
Ogółem Total	16	14	2	0	-		0	0	
Liczba osobników <i>Quercus robur</i> ; Number of <i>Quercus robur</i> individuals	14	14	0	14,3 - 56,2	6	6	8	0	1,2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Liczba osobników <i>Alnus glutinosa</i> Number of <i>Alnus glutinosa</i> individuals	1	0	1	-	1	1	0	0	-
Liczba osobników <i>Pyrus communis</i> ; Number of <i>Pyrus</i> <i>communis</i> individuals	1	0	1	-	1	1	0	0	-



Rys. 13. Odrębność florystyczna (Of) i wskaźnik Shannona (H) zbiorowisk roślinnych *Agrostis canina* na powierzchniach niezalesionych i zalesionych.

Fig. 13. Floristic individuality (Of) and Shannon's diversity index (H) of plant communities with *Agrostis canina* on forested and not forested areas.

renach, w dwóch wypadkach, liczba gatunków roślin była wyższa niż w niezalesionych. Wskaźnik Shannona (H) dla tych powierzchni był większy. Dla fitocenozy kształtującej się w miejscu wykonania 36 zdjęcia fitosocjologicznego, wartość ta wynosiła 4,24 i odpowiednio w miejscu wykonania 37 zdjęcia fitosocjologicznego – 4,58 (Rys. 13). Stwierdzono też dużą odrębność florystyczną tych fitocenz.

4.9. Zbiorowiska związku *Magnocaricion*, *Calthion palustris* i *Alnion glutinosae*

W miarę zbliżania się do kanału Łasica zwiększa się wilgotność terenu. Na obszarze 10, zlokalizowanym w pobliżu kanału, na 400 m² niezalesionej łąki stwierdzono występowanie trzech fitocenozy, tj. zbiorowiska z trzcinnikiem lancetowatym *Calamagrostis canescens*, z sitowiem leśnym *Scirpetum silvatici* Ralski 1931 i turzycą błotną *Caricetum acutiformis* Sauer 1939 (Tab. 17.). W istniejącym obok lesie ukształtowało się zbiorowisko *Salicetum pentandro-cinereae* (Almq. 1929). Pass 1961. Wszystkie drzewa i krzewy (częściowo poza olszą czarną *Alnus glutinosa*) są tu pochodzenia naturalnego. Wiek niektórych drzew, rosnących wzdłuż dawnej granicy działki, jest szacowany na około 50-70 lat. Pomimo niewątpliwej ingerencji człowieka w to zbiorowisko, w odróżnieniu od innych kształtujących się w miejscach zalesionych, zostało ono zaklasyfikowane do zespołu. Badany obszar nie jest podtopiony stale przez cały rok. Prawdopodobnie z tym faktem, jak i obecnością w pobliżu rowu melioracyjnego, wiąże się obecność w runie wiechliny zwyczajnej *Poa trivialis*, czy maliny właściwej *Rubus idaeus*. Największe wartości wskaźnika różnorodności florystycznej stwierdzono w miejscu występowania *Caricetum acutiformis* i *Salicetum pentandro-cinereae*. W zbiorowiskach tych zidentyfikowano dużą liczbę gatunków, z których żaden wyraźnie nie dominował (Rys. 14).

Tab. 17. Zbiorowiska związku *Magnocaricion*, *Calthion*, *Alnion glutinosae* (w przeszłości użytkowane jako łąki i pastwiska).

Tab. 17. The most wet communities of *Magnocaricion*, *Calthion*, *Alnion glutinosae* (in the past used as meadows and pastures).

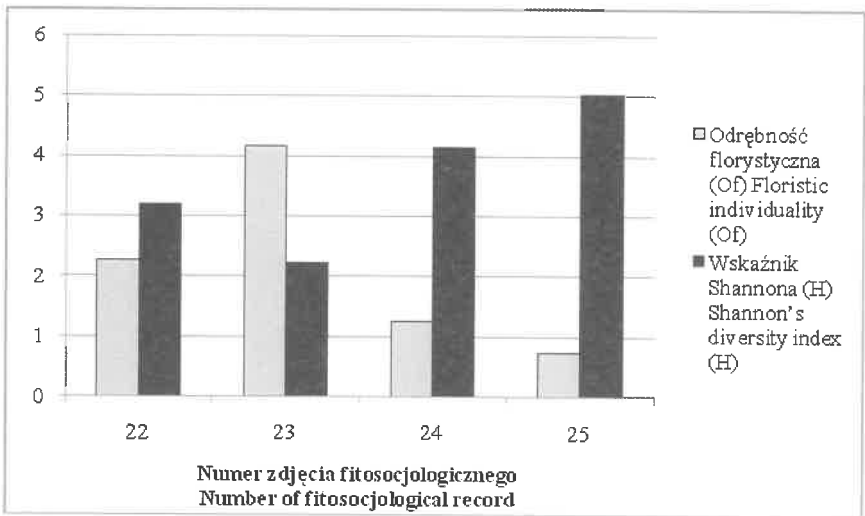
Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4
Numer obszaru badawczego Number of research area	10	10	10	10
Numer zdjęcia fitosocjologicznego Number of phytosociological record	22	23	24	25
Data wykonania zdjęcia fitosocjologicznego Date of conduction phytosociological record	19.06.07	19.06.07	19.06.07	19.06.07
Rok wykupu Year of buying-up	2006	2006	2006	1981
Rok zalesienia Year of forestation	Niezalesione Not forested	Niezalesione Not forested	Niezalesione Not forested	Zalesione w 1987 Forested in 1987
Czas zarzucenia gospodarki rolnej (lata) Cease of agricultural use (years)	ok. 12	ok. 12	ok. 12	26

Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4
Wiek drzew (lata) Age of trees (years)	ok. 5-10	ok. 5-10	ok. 5-10	ok. 20
Nazwa aktualnie występującego zbiorowiska roślinnego Name of currently existing plant community	Zb. <i>Calamagrostis canescens</i>	<i>Scirpetum sylvatici</i>	<i>Caricetum acutiformis</i>	<i>Salicetum pentandro-cinereae</i>
Pokrycie warstwy drzew a w % Cover of tree layer a in %	40	0	0	60
Pokrycie warstwy krzewów b w % Cover of shrub layer b in %	10	0	5	30
Pokrycie warstwy ziół c w % Cover of herb layer c in %	100	100	100	400
Pokrycie warstwy mchów i porostów d Cover of mosses and lichens layer d in %	0	0	+	30
Powierzchnia zdjęcia (m²) Area of the phytosociological record	100	100	100	100
Liczba gatunków Number of species	11	6	20	34
Ch. <i>Scirpetum sylvatici</i> <i>Scirpus sylvaticum</i>	+	5	2	.
Ch. <i>Calthion palustris</i> <i>Juncus effusus</i>	.	.	+	1
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	+	.
<i>Poa palustris</i>	.	.	.	+
Ch. <i>Lysimachio-Filipenduletum</i> <i>Lysimachia vulgaris</i>	+	+	.	.
D. <i>Lythro-Filipenduletum</i> <i>Lythrum salicaria</i>	+	+	1	+
Ch. <i>Filipendulion ulmariae</i> <i>Filipendula ulmaria</i>	+	.	1	2
Ch. <i>Molinietalia</i> <i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	+
Ch. <i>Trifolio fragiferae-Agrostietalia</i> <i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	+	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	+	+
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	2
Ch. <i>Scheuchzerio-Caricetea nigrae</i>				

Numer kolejny	1	2	3	4
Successive number of record				
<i>Comarum palustre</i>	.	.	+	+
Ch. <i>Caricetum acutiformis</i>				
<i>Carex acutiformis</i>	+	.	3	1
Ch. <i>Magnocaricion</i>				
<i>Carex elata</i>	.	.	.	2
<i>Galium palustre</i>	.	+	1	+
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	+	.
<i>Peucedanum palustre</i>	.	.	.	+
<i>Scutellaria galericulata</i>	+	.	+	.
Ch. <i>Phragmitetea</i>				
<i>Glyceria plicata</i>	.	.	.	+
Ch. <i>Bidentetea tripartiti</i>				
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	+
Ch. <i>Artemisietea vulgaris</i>				
<i>Cirsium arvense</i>	+	.	2	.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	+	.	+	+
<i>Geum rivale</i>	+	.	.	2
<i>Urtica dioica</i>	.	.	3	+
Ch. <i>Epilobietea angustifolii</i>				
<i>Rubus idaeus</i> (c)	.	.	.	1
Ch. <i>Salicetum pentandro-cinereae</i>				
<i>Salix cinerea</i> (b)	.	.	1	2
<i>Salix pentandra</i> (a)	.	.	.	2
Ch. <i>Alnetea glutinosae</i>				
<i>Alnus glutinosa</i> (a)	.	.	.	2*
<i>Calamagrostis canescens</i>	5	.	+	+
<i>Carex elongata</i>	.	.	.	+
<i>Frangula alnus</i> (b)	.	.	.	1
<i>Lycopus europaeus</i>	.	+	2	1
<i>Solanum dulcamara</i>	.	+	.	2
Ch. <i>Quercu-Fagetea</i>				
<i>Atrichum undulatum</i>	.	.	.	1
<i>Padus avium</i> (b)	.	.	.	1
<i>Padus avium</i> (c)	.	.	.	+
<i>Plagiomnium affine</i> (d)	.	.	+	1
Inne:				
Others:				
<i>Calliergon giganteum</i> (d)	.	.	.	1

Numer kolejny Successive number of record	1	2	3	4
<i>Calliergonella cuspidata</i> (d)	.	.	.	2
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	.	+
<i>Humulus lupulus</i> (c)	1	.	+	2
<i>Viburnum opulus</i> (b)	.	.	.	1*

* gatunek posadzony przez człowieka



Rys. 14. Odrębność florystyczna (Of) i wskaźnik Shannona (H) zbiorowisk roślinnych *Agrostis canina* na powierzchniach niezalesionych i zalesionych.

Fig. 14. Floristic individuality (Of) and Shannon's diversity index (H) of plant communities with *Agrostis canina* on forested and not forested areas.

5. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Wykonane w 2007 roku w Wierszach badania roślinności na 14 obszarach badawczych, na terenach zalesionych i niezalesionych, objęły zbiorowiska muraw napiaskowych klasy *Koelerio-Corynopheretea*, zbiorowiska klasy *Nardo-Callunetea*, łąk zmiennowilgotnych związku *Molinion caeruleae*, łąk wilgotnych i mokrych związku *Calthion palustris*, łąk świeżych związku *Arrhenatherion elatioris*, zbiorowisk klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* i *Phragmitetea*. Łącznie zidentyfikowano 22 fitocenozy.

Ustalono, że stopień zaawansowania sukcesji wtórnej, przebiegającej spontanicznie na terenach rolniczo nie użytkowanych od kilku do kilkunastu lat, zależy od warunków siedliskowych. W zależności od umiejscowienia w terenie (wyniesienia, obniżenia, sąsiedztwo kanału), wykształcają się odrębne zespoły roślinne. Ich podatność na wkraczanie gatunków drzew i krzewów jest odmienna. Tworzy się mozaika zbiorowisk roślinnych, podlegających w miarę upływu czasu indywidualnym zmianom.

Na dawnych działkach rolnych, gdzie toczy się spontanicznie sukcesja wtórna, krajobraz jest bardzo zróżnicowany. Cechuje go różnowiekowość, różnogatunkowość i wielowarstwowość powstających układów roślinnych (Rys. 15).

Różnowiekowość zbiorowisk roślinnych na poziomie krajobrazu przejawia się w następujący sposób:

- Drzewa pionierskie preferują zmiennowilgotne siedliska w strefach przejścia między cechującymi się wyższą lub niższą wilgotnością zbiorowiskami. W tych miejscach pojawiają się najwcześniej - niekiedy w 1-3 lata po zaprzestaniu użytkowania. Do tej grupy należy między innymi zbiorowisko z trzęślicą modrą *Molinietum caeruleae*, zbiorowiska klasy *Nardo-Callunetea*, fitocenozy w miejscach przejść muraw napiaskowych w zbiorowiska klasy *Molinio-Arrhenatheretea*.
- Drzewa pionierskie pojawiają się najpóźniej na siedliskach najwilgotniejszych i najsuchszych. Zespoły roślinne tych siedlisk to najczęściej fitocenozy związku *Magnocaricion* i klasy *Koelerio-Corynopheretea*. W obserwowanych układach występowały w niewielkiej ilości na terenach nieużytkowanych od kilkunastu lat. Dzięki temu mogły jednak wykształcić się tam bogate w gatunki murawy napiaskowe i zdominowane przez pojedyncze rośliny zespoły szuwarów.
- We wszystkich wyróżnionych zbiorowiskach dużą rolę w pojawianiu się drzew pionierskich odgrywają minimalne różnice wysokości w terenie. Najbardziej widoczna staje się rola niewielkich wyniesień w miejscach najsilniej uwilgotnionych.

Różnogatunkowość zbiorowisk na poziomie krajobrazu wynika przede wszystkim z kształtowania się w różnych warunkach przyrodniczych specyficznych zbiorowisk roślinnych. W toku sukcesji wtórnej przebiegającej w sposób spontaniczny pojawiają się w tych zbiorowiskach pionierskie drzewa i krzewy, których udział jest ściśle powiązany z warunkami siedliskowymi. Ogólnie można wskazać pewne preferencje do pojawiania się drzew pionierskich w określonych zespołach roślinnych:

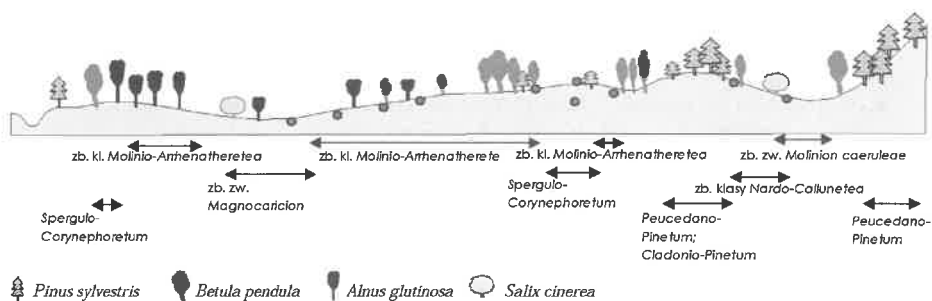
- Na murawy napiaskowe klasy *Koelerio-Corynopheretea* jako pierwsza wkracza najczęściej sosna pospolita *Pinus sylvestris*. W analizowanych wypadkach jest to jednak proces bardzo powolny.
- Zbiorowiska klasy *Nardo-Callunetea*, powstające najczęściej w strefach przejść między siedliskami wilgotniejszymi a suchszymi, są w pierwszej kolejności zajmowane przez sosnę pospolitą *Pinus sylvestris* i brzozę brodawkowatą *Betula pendula*.

- Zbiorowisko trzęślicy modrej *Molinietum caeruleae* to częste miejsce występowania wierzby rokity *Salix rosmarinifolia*, wierzby szarej *Salix cinerea*, brzozy brodawkowatej *Betula pendula* i olszy czarnej *Alnus glutinosa*.
- Zbiorowiska ze śmiałkiem darniowym *Deschampsia caespitosa* są zajmowane w pierwszej kolejności przez kruszynę pospolitą *Frangula alnus* i, w zależności od stopnia wilgotności, przez olszę czarną *Alnus glutinosa* i brzozę brodawkowatą *Betula pendula*.
- Zespoły rzędu *Caricetalia nigrae* i związku *Magnocaricion* są długo niezasiedlane przez drzewa i krzewy. Pojedynczo pojawiają się na tych siedliskach olsza czarna *Alnus glutinosa* i wierzba szara *Salix cinerea*.

Wielowarstwowość krzewów i drzew wynika ze zróżnicowanego ich wieku i wymagań ekologicznych. Odmienność składu gatunkowego warstwy krzewów i drzew na poszczególnych siedliskach i zróżnicowany czas ich pojawiania się sprawiają, że niektóre ze zbiorowisk roślinnych można łatwo wyodrębnić w krajobrazie.

Na terenach pozostawionych spontanicznej sukcesji kierunek rozwoju zbiorowisk jest bardziej czytelny niż na terenach zalesionych. Z jednej strony powstają, zdominowane przez pojedyncze gatunki, zespół: *Caricetum acutiformis*, z drugiej – stopniowo zwiększa się liczba gatunków w innych fitocenozach, w których powstają nowe zbiorowiska, np.: *Lythro-Filipenduletum*.

Na łące pozostawionej spontanicznej sukcesji, gdzie wykształcił się m.in. zespół *Molinietum caeruleae*, po ok. 26 latach od zaprzestania koszenia, możliwy wydaje się powrót do gospodarki łąkarskiej.

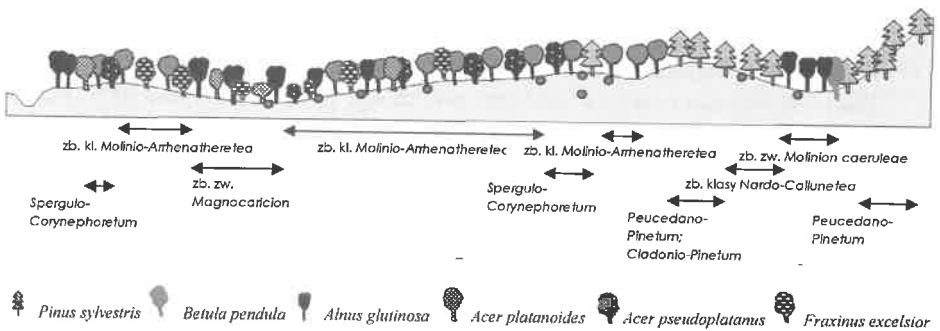


Rys. 15. Wkraczanie drzew i krzewów w Wierszach na siedliska zbiorowisk nieleśnych.
Fig. 15. Appearance of trees and shrubs on not forested communities in Wiersze.

W stosunku do terenów porolnych, na których sukcesja wtórna przebiega spon-tanicznie, zalesione tereny porolne różnią się przede wszystkim strukturą zbiorowisk roślinnych. Posadzone gęsto drzewa, w sprzyjających warunkach, już po kilkunastu la-tach, zacinają skutecznie warstwę roślin zielnych (Rys. 16). W takich warunkach rosną jedynie gatunki o najszerszym spektrum ekologicznym.

Drzewa przyjmują się dobrze na siedliskach suchych, gdzie wcześniej występowały murawy napiaskowe. Rośnie w tych miejscach zarówno sosna pospolita *Pinus sylvestris*, jak i dąb szypułkowy *Quercus robur*. Przyjmuje się też, choć w różnym stopniu, klon ja-wor *Acer pseudoplatanus*. Sztucznie wprowadzone drzewa rosną również na siedliskach świeżych, miejscach gdzie wcześniej były pola uprawne, łąki lub pastwiska, z reguły klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Przyjmują się także we wszystkich strefach przejścia – w których spotykane są m.in. zbiorowiska klasy *Nardo-Callunetea*, *Molinietum caeruleae*. Wszędzie tam, gdzie uprawy przyjmują się, na skutek silnego ocienienia gleby, w war-stwie zielnej występuje niewiele roślin. Trudno jest zakwalifikować spotykane tu fitoco-nozy do zespołu, związku czy klasy. Rosną jedynie pojedyncze gatunki roślin zielnych, z których niektóre trawy mogą tworzyć jednogatunkowe skupienia w miejscach bardziej oświetlonych, np. przy granicy zalesień z terenami otwartymi. Zanikają granice między zbiorowiskami występującymi w obniżeniach i na wywyższeniach terenu.

Nasadenia drzew są z reguły jednowiekowe, brak w nich wielowarstwowości w warstwie runa, krzewów i drzew. Różnogatunkowość opiera się niemal wyłącznie na posadzonych gatunkach docelowych leśnych zbiorowisk roślinnych.



Rys. 16. Skład gatunkowy sztucznie wprowadzonych drzew na tle zmieniających się wraz z ukształtowaniem terenu miejsc występowania poszczególnych zbiorowisk roślinnych.

Fig. 16. Species composition of introduced trees in the context of varying, along with the surface structure, place of occurrence of specific plant communities.

Przed tego typu zmianami bronią się zespoły roślinne występujące na łąkach wilgotnych (zespół z śmiałkiem darniowym *Deschampsia caespitosa*, fitocoenozy rzędu *Carricetalia nigrae*, zespoły związku *Magnocaricion*). Ze względu na dużą wilgotność tych terenów występujące tu dziko gatunki roślin mają większą szansę na przetrwanie w konkurencji z sztucznie wprowadzonymi drzewami. Na zalesionych łąkach wilgotnych:

1. W miejscach nieudanych upraw, na wykonanych bruzdach, formują się spontanicznie zarośla i zadrzewienia.
2. Zarośla i zadrzewienia pochodzenia naturalnego, na łące zalesionej, dzięki wykonaniu bruzd pojawiają się na całej jej powierzchni. Na łące niekoszonej, niezalesionej – w strefie zmian warunków wilgotnościowych (między niewielkimi wyniesieniami a obniżeniami).
3. Wyorywanie głębokich bruzd pod sadzonki drzew trwale zmienia mikrorzeźbę terenu i tworzy sztuczne układy siedliskowo-glebowe, znajdujące odzwierciedlenie w chaotycznych, nienaturalnych układach międzygatunkowych.
4. Pod sztucznie wprowadzonymi drzewami brak jest wśród roślin zielnych gatunków typowo leśnych.
5. Wskaźniki Shannona (H) i odrębności florystycznej (Of) zbiorowisk kształtujących się w uprawach na siedliskach muraw napiaskowych, łąk świeżych i zbiorowisk przejściowych, są odzwierciedleniem ich ubóstwa gatunkowego. Zwiększanie się liczby gatunków na zalesionych siedliskach łąk wilgotnych jest wynikiem wykonania bruzd, które zaczynają spełniać rolę wyniesień umożliwiających rozwój gatunków pochodzących z miejsc suchszych.
6. Udatność zalesień, w aspekcie przeżywania gatunków nasadzanych, w dużym stopniu zależy od dostosowania składu gatunkowego do mikrorzeźby terenu i związanej z nią zmienności siedlisk, co w praktyce trudno zrealizować.

Powyższe wnioski powinny być brane pod uwagę podczas podejmowania decyzji o zalesieniach na terenach chronionych wysokiej rangi, na których istotna jest ochrona naturalnych procesów ekologicznych. Uzyskane wyniki wskazują, że skierowywane na zalesienia oraz ich pielęgnację znaczne nakłady pieniędzy i pracy nie znajdują uzasadnienia natury przyrodniczej.

LITERATURA

- Akty notarialne. Dokumenty znajdujące się w posiadaniu Kampinoskiego Parku Narodowego.
- FALIŃSKI J. B. 1991. Procesy ekologiczne w zbiorowiskach leśnych. *Phytocoenosis* 3 (N.S.) Semin. Geobot. 1: 17-41.
- KOBENDZA J., KOBENDZA R. 1945. Materiały przyrodnicze do projektu rozplanowania Puszczy Kampinoskiej. 24 fot., 3 mapy, Czytelnik: 1-48.

- Kontrolki aktów notarialnych. Dokumenty znajdujące się w posiadaniu Kampinoskiego Parku Narodowego.
- Kronika Parku 2005. Izabelin: Kampinoski Park Narodowy. Maszynopis.
- Księgi ewidencji gruntów. Dokumenty znajdujące się w posiadaniu Kampinoskiego Parku Narodowego.
- LENARTOWICZ W. MARKOWSKI M., 2004. Wykupy gruntów w Kampinoskim Parku Narodowym. [W:] Roman Andrzejewski (red.). Kampinoski Park Narodowy. Tom 2. Społeczeństwo, przestrzeń, ekonomia. Izabelin: Kampinoski Park Narodowy.
- MATUSZKIEWICZ W. 2007. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- MATYSIAK A., DEMBEK W. 2006. Różnorodność florystyczna zbiorowisk roślinnych na wybranych terenach porolnych Kampinoskiego Parku Narodowego. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 6, 2 (18): 231-254.
- OLACZEK R. 1974. Kierunki degeneracji fitocenoz leśnych i metody ich badania. [W:] Falińskiego J. B. (red.). Synantropizacja szaty roślinnej V. Degeneracja fitocenozy pod działaniem czynników naturalnych i antropogenicznych. Materiały Sympozjum w Łowiczu 25-28 VI 1974.. Phytocoenosis Warszawa-Białowieża 3, 4: 179-190.
- Operat glebowo-siedliskowy. Kampinoski Park Narodowy Obręb Kampinos. T.1., 1980. Białystok: Biuro urządzania lasu i geodezji leśnej.
- Operat Ochrony Ekosystemów Leśnych, na okres 01.01.2002r.-31.12.2021 r. tom 1. Opis ogólny. Kampinoski Park Narodowy, Obręby ochronne Kampinos, Kromnów, Laski, OHŻ Smardzewice. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej. Oddział Warszawa.
- PAWŁOWSKI B. 1972. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. [W:] Szafer W., Zarzycki K. (red.). Szata roślinna Polski. T. 1. PWN, Warszawa: 237-279.
- Rozliczenia roczne obrębów i obwodów ochronnych z wykonanych zalesień w Kampinoskim Parku Narodowym z poszczególnych lat. Dokumenty znajdujące się w posiadaniu Kampinoskiego Parku Narodowego.
- WOŁKOWSKI D. 1997. Flory ruderalne w krajobrazie wiejskim Niziny Północnopodlaskiej - wstęp do analizy porównawczej. Fragm. Flor. Geobot. Ser. Polonica 4: 39-74.
- Wypisy z rejestrów gruntów. Dokumenty znajdujące się w posiadaniu Kampinoskiego Parku Narodowego.

Adres autorki:

Zakład Ochrony Przyrody Obszarów Wiejskich
IMUZ Falenty¹ 05-090 Raszyn,
tel.: 664 754 999,
e-mail: matysiak1@op.pl

¹ Do 31.03.2008 zatrudniona w Kampinoskim Parku Narodowym.

