

58461

C2
217 989

581.524.34 (438.25)


AKADEMIA ROLNICZA W SZCZECINIE

WYDZIAŁ KSZTAŁTOWANIA ŚRODOWISKA I ROLNICTWA

MARIOLA WRÓBEL

ZRÓŻNICOWANIE SZATY ROŚLINNEJ PRZYDROŻY NA OBSZARACH LEŚNYCH I UŻYTKOWANYCH ROLNICZO NA NIZINIE SZCZECIŃSKIEJ

D-1154
MFN 8273



Praca doktorska wykonana
w *Katedrze Botaniki i Ochrony Przyrody*
pod kierunkiem
prof. dr hab. Stefana Friedricha

SZCZECIN 2004

WYDZIAŁ KSZTAŁTOWANIA ŚRODOWISKA I ROLNICTWA
AKADEMIA ROLNICZA W SZCZECINIE

MARIOLA WRÓBEL



NA ORSZAKACH I WYKŁADACH ROLNICTWA
ZROZUMIOWANE ROLNICTWA I PRZEMYSŁU
NA NIZINIE SZCZECIŃSKIEJ

CZ-D, 58461



Prof. dr hab. Sławomir Fiedoruk
pod kierownictwem
w Katedrze Biologii i Ochrony Przyrody
Pace dotychczas wygłasza

SZCZECIN 2004

D. 523 / 2015

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP	7
2. SZATA ROŚLINNA PRZYDROŻY	8
2.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA I ROLA PRZYDROŻY W KRAJOBRAZIE.....	8
2.2. SZATA ROŚLINNA PRZYDROŻY I STOPIEŃ JEJ ZBADANIA.....	9
3. ODKSZTAŁCENIA ANTROPOGENICZNE KRAJOBRAZU NIZINY SZCZECIŃSKIEJ	14
4. PRZEDMIOT I CELE BADAŃ	15
5. CHARAKTERYSTYKA FIZJOGRAFICZNA TERENU BADAŃ	16
5.1. POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE.....	16
5.2. BUDOWA GEOLOGICZNA I RZEŻBA TERENU.....	18
5.3. GLEBY.....	20
5.4. WARUNKI HYDROLOGICZNE.....	21
5.5. KLIMAT.....	22
5.6. CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE WARUNKI SIEDLISKOWE NA POBOCZACH DRÓG.....	23
5.6.1. CHARAKTERYSTYKA PIONOWEGO UKSZTAŁTOWANIA TERENU POBOCZY DRÓG.....	23
5.6.2. MIKROKLIMAT DRÓG.....	26
5.6.3. CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA GLEBY POBOCZY DRÓG.....	26
5.6.3.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GLEB POBOCZY DRÓG.....	26
5.6.3.2. SKAŻENIA KOMUNIKACYJNE.....	28
5.6.3.3. ZASOLENIE GLEB POBOCZY DRÓG.....	29
6. MATERIAŁ I METODY BADAŃ	30
6.1. PRACE TERENOWE.....	30
6.2. PRACE KAMERALNE.....	31
6.2.1. OPRACOWANIA FLORYSTYCZNE.....	31
6.2.2. OPRACOWANIA FITOSOCJOLOGICZNE.....	32
6.2.3. ANALIZA STATYSTYCZNA.....	32

7. WYNIKI.....	35
7.1. ROŚLINNOŚĆ PRZYDROŻY NA NIZINIE SZCZECIŃSKIEJ.....	35
7.1.1. WYKAZ SYSTEMATYCZNY ZESPOŁÓW I ZBIOROWISK ROŚLINNYCH WYSTĘPUJĄCYCH NA PRZYDROŻACH BADANEGO TERENU.....	35
7.1.2. CHARAKTERYSTYKA ZESPOŁÓW I ZBIOROWISK ROŚLINNYCH.....	38
7.1.2.1. NITROFILNE ZBIOROWISKA POREBOWE, OKRAJKOWE I TERENÓW RUDERALNYCH.....	38
➤ <i>Calamagrostietum epigeji</i> Juraszek 1928.....	38
➤ <i>Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii</i> (Hueck 1931) R.Tx. 1950.....	39
➤ <i>Sambucetum nigrae</i> Oberd. 1973.....	39
➤ Zb. <i>Populus tremula</i>	40
➤ <i>Berteroëtum incanae</i> Siss. et Tideman in Siss. 1950.....	41
➤ <i>Echio-Melilotetum</i> R.Tx. 1947.....	41
➤ <i>Dauco-Picridetum hieracioidis</i> (Fab. 1933) Görs 1966.....	42
➤ <i>Artemisio-Tanacetetum vulgaris</i> Br.-Bl. 1931 corr. 1949.....	42
➤ <i>Arctio-Artemisietum vulgaris</i> Oberd. ex Seybold et Müll. 1972.....	43
➤ <i>Phalarido-Petasitetum hybridi</i> Schwick. 1933.....	44
➤ <i>Urtico-Aegopodietum podagrariae</i> (R.Tx.1963 n.n.) em. Dierschke 1974.....	45
➤ <i>Anthriscetum sylvestris</i> Hadač 1978.....	46
➤ <i>Agropyro-Urticetum dioicae</i> Hadač 1978.....	47
➤ Agr. <i>Impatiens parviflora</i>	48
➤ <i>Chelidonio-Robinietum</i> Jurko 1969.....	49
➤ <i>Rudbeckio-Solidaginetum</i> R.Tx. et Raabe 1950.....	50
➤ <i>Urtico-Calystegietum sepium</i> Görs et Müll. 1969.....	51
➤ <i>Calystegio-Epilobietum hirsuti</i> Hilbig, Heinrich et Niemann 1972.....	52
➤ Agr. <i>Helianthus tuberosus</i>	52
➤ Zb. <i>Rubus caesius</i>	53
➤ <i>Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis</i> Felföldy 1943.....	54
➤ <i>Falcario vulgaris-Agropyretum repentis</i> Müller et Görs 1969.....	55
➤ Zb. <i>Bromus inermis</i>	56
➤ Zb. <i>Saponaria officinalis</i>	56
➤ Zb. <i>Tussilago farfara</i>	57
7.1.2.2. ZBIOROWISKA SZUWAROWE.....	58

➤ <i>Phragmitetum australis</i> (Gams 1927) Schmale 1939.....	58
➤ <i>Typhetum latifoliae</i> Soó1927.....	59
7.1.2.3. TRAWIASTE ZBIOROWISKA MURAWOWE, ŁĄKOWE	
I TERENÓW WYDEPTYWANYCH.....	59
➤ <i>Spergulo vernalis-Corynephorretum</i> (R.Tx. 1928) Libb. 1933.....	59
➤ <i>Diantho-Armerietum elongatae</i> Krausch 1959.....	60
➤ <i>Sileno conicae-Cerastietum semidecandri</i> Korneck 1974.....	61
➤ <i>Poetum annuae</i> Gams 1927.....	62
➤ <i>Lolio-Polygonetum arenastris</i> Br.-Bl. 1930 em. Lohm.1975.....	63
➤ <i>Lolio-Polygonetum puccinellietosum distantis</i> R.Tx. 1950.....	64
➤ <i>Arrhenatheretum elatioris</i> Br.-Bl. ex Scherr.1925.....	65
7.1.2.4. CIEPŁOLUBNE ZBIOROWISKA OKRAJKOWE.....	66
➤ <i>Trifolio-Agrimonietum</i> Th.Müll. 1961.....	66
7.1.2.5. ZBIOROWISKA ZAROSŁOWE.....	67
➤ <i>Calluno-Sarothamnetum</i> Malc. 1929 em. Oberd. 1957.....	67
➤ <i>Rhamno-Cornetum sanguinei</i> (Kais.1930) Pass.(1957) 1962.....	68
➤ <i>Salicetum pentandro-cinereae</i> (Almq. 1929) Passs. 1961.....	69
➤ Zb. <i>Pteridium aquilinum</i>	70
7.1.3. ANALIZA FITOSOCJOLOGICZNA.....	71
7.1.4. PRZESTRZENNE ROZMIESZCZENIE ZBIOROWISK ROŚLINNYCH	
NA TLE STREFOWEJ BUDOWY POBOCZA – SEKWENCJE ZBIOROWISK	
W WYTYCZONYCH TRANSEKTACH	82
7.2. FLORA.....	85
7.2.1. WYKAZ SYSTEMATYCZNY I CHARAKTERYSTYKA	
GATUNKÓW WYSTĘPUJĄCYCH NA OBSZARZE BADAŃ.....	85
7.2.1.1. FLORA NACZYNIOWA – WYKAZ GATUNKÓW.....	89
7.2.1.2. FLORA ZARODNIKOWA – WYKAZ GATUNKÓW.....	110
7.2.2. ANALIZA FLORYSTYCZNA.....	112
7.2.2.1. PRZYNALEŻNOŚĆ SYSTEMATYCZNA FLORY.....	112
7.2.2.2. KLASYFIKACJA HISTORYCZNO-GEOGRAFICZNA FLORY	
PRZYDROŻY BADANEGO TERENU.....	114
7.2.2.3. UDZIAŁ FORM ŻYCIOWYCH WG RAUNKIAERA.....	115
7.2.2.4. PODZIAŁ SOCJOLOGICZNO-EKOLOGICZNY FLORY PRZYDROŻY	

NIZINY SZCZECIŃSKIEJ	117
7.2.2.5. UDZIAŁ ELEMENTÓW GEOGRAFICZNYCH WE FLORZE PRZYDROŻY BADANEGO TERENU.....	118
7.2.2.6. UDZIAŁ GATUNKÓW OZRÓŻNICOWANYCH WYMAGANIACH ŚWIETLNYCH.....	121
7.2.2.7. CHARAKTER FLORY A STOPIEŃ KONTYNENTALIZMU KLIMATU.....	122
7.2.2.8. ANALIZA FLORY POD WZGLĘDEM UDZIAŁU GATUNKÓW ODPORNYCH NA OBECNOŚĆ NaCl I METALI CIĘŻKICH W GLEBIE.....	123
7.2.2.9. TENDENCJE DYNAMICZNE FLORY PRZYDROŻY NIZINY SZCZECIŃSKIEJ.....	128
7.2.2.10. GATUNKI ZAGROŻONE I CHRONIONE WE FLORZE PRZYDROŻY NIZINY SZCZECIŃSKIEJ.....	130
7.3. ANALIZA WPŁYWU EKSPOZYCJI POBOCZA I SPOSOBU UŻYTKOWANIA TERENU, PRZEZ KTÓRY PRZEBIEGA DROGA, NA SKŁAD GATUNKOWY FLORY PRZYDROŻNEJ BADANEGO TERENU.....	134
7.3.1. ANALIZA LICZEBNOŚCI GATUNKÓW WYSTĘPUJĄCYCH W POSZCZEGÓLNYCH STREFACH POBOCZA W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU UŻYTKOWANIA TERENU, PRZEZ KTÓRY PRZEBIEGA DROGA, JAK I TYPU WYSTAWY POBOCZA.....	134
7.3.2. ANALIZA CZĘSTOŚCI WYSTĘPOWANIA I ROZMIESZCZENIA GATUNKÓW NA TLE STREFOWEJ BUDOWY POBOCZA DRÓG.....	138
7.3.3. ANALIZA STATYSTYCZNA ISTOTNOŚCI RÓŻNIC ŚREDNICH WARTOŚCI POKRYCIA POMIĘDZY POSZCZEGÓLNYMI STREFAMI POBOCZA DLA WYBRANYCH GATUNKÓW OSIĄGAJĄCYCH NAJWYŻSZE CZĘSTOŚCI WYSTĘPOWANIA.....	145
7.3.4. CHARAKTERYSTYKA POSZCZEGÓLNYCH STREF POBOCZA DRÓG UWZGLĘDNIAJĄCA ŚREDNIE POKRYCIE GATUNKÓW OSIĄGAJĄCYCH NAJWYŻSZE CZĘSTOŚCI WYSTĘPOWANIA W DANEJ STREFIE.....	150
8. Dyskusja.....	161
8.1. CHARAKTER FLORY I ROŚLINNOŚCI PRZYDROŻNEJ.....	161
8.2. TENDENCJE DYNAMICZNE WŚRÓD APOFITÓW.....	163
8.3. BOGACTWO I RÓŻNORODNOŚĆ FLORYSTYCZNA SIEDLISK PRZYDROŻNYCH.....	164

8.4. ROZMIESZCZENIE GATUNKÓW NA TLE STREFOWEJ BUDOWY POBOCZA.....	166
8.5. ZONACYJNY KOMPLEKS PRZESTRZENNY ZBIOROWISK ROŚLINNYCH NA TLE STREFOWEJ BUDOWY POBOCZA.....	170
9. PODSUMOWANIE WYNIKÓW I WNIOSKI.....	173
10. LITERATURA.....	179
11. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA	
12. DOKUMENTACJA FITOSOCJOLOGICZNA	

INDEX TABEL, RYCIN I FOTOGRAFII

Szefanowi Friedrichowi, promotorowi mojej pracy doktorskiej, za powierzenie i umożliwienie mi realizacji interesującego tematu, za poświęcenie i czas, wkład wbiometryczny przydatny w pracy naukowej.

Wyrażam wdzięczności i szczerą szlachę Pani Profesor dr hab. Janicie Janowskiej za łyczliwość i serdeczne zainteresowanie postępami mojej pracy oraz za entuzjazm i zgodę przykazaną mi w trakcie wspólnych wyjazdów terenowych.

Szklanem podziękowania Pani Profesorowi dr. hab. Andrzejowi Gregoraszewi i Pani dr. Malgorzacie Mikiewicz za pomoc w statystycznej analizie wyników.

Uziękuję Pani dr. Anieli Wicmanek i Panu dr. Adamowi Siebrowi za wartyfikację uprawnień roślin zarodkowych.

Serdecznie dziękuję Pani dr. Sylwii Jurzyk za owocne dyskusje, pomoc w trakcie badań terenowych i przy komputerowym redagowaniu tekstu pracy.

Chętnie podziękowania kieruję do mojej Rodziny – Dziadkom, Mamom i Dziadkom za cierpliwość, wyrozumiałość i wsparcie okazywane mi w trakcie pisania pracy doktorskiej.

1. WSTĘP

PODZIĘKOWANIA

Serdecznie dziękuję Panu Profesorowi dr. hab. Stefanowi Friedrichowi, promotorowi mojej pracy doktorskiej, za powierzenie i umożliwienie mi realizacji interesującego tematu, za pomoc i cenne wskazówki merytoryczne przydatne w pracy naukowej.

Wyrazy wdzięczności i szacunku składam Pani Profesor dr hab. Janinie Jasnowskiej za życzliwe i serdeczne zainteresowanie postępami mojej pracy oraz za entuzjazm i wiedzę przekazaną mi w trakcie wspólnych wyjazdów terenowych.

Składam podziękowania Panu Profesorowi dr. hab. Andrzejowi Gregorczykowi i Pani dr Małgorzacie Milkiewicz za pomoc w statystycznej analizie wyników.

Dziękuję Pani dr Anecie Wieczorek i Panu dr. Adamowi Steblowi za weryfikację oznaczeń roślin zarodnikowych.

Serdecznie dziękuję Pani dr Sylwii Jurzyk za owocne dyskusje, pomoc w trakcie badań terenowych i przy komputerowym redagowaniu tekstu pracy.

Osobne podziękowania kieruję do mojej Rodziny – dziękując Mężowi i Dzieciom za cierpliwość, wyrozumiałość i wsparcie okazywane mi w trakcie pisania pracy doktorskiej.

1. WSTĘP

Rozwój komunikacji drogowej i gwałtownie rosnąca sieć dróg obejmuje coraz większe obszary wywołując poważne zmiany w środowisku i krajobrazie. Arterie komunikacyjne i towarzyszące im tereny przydrożne zajmują znaczny i ciągle powiększający się obszar. Ocenia się, że w wysoko uprzemysłowionych krajach Europy Zachodniej i USA, drogi i tereny do nich przylegające, bezpośrednio podlegające skutkom oddziaływania ruchu drogowego, zajmują około 15-20% obszaru (SUWARA 1994, FORMAN i ALEXANDER 1998). Każda droga jest sztucznym tworem zakłócającym istniejące warunki środowiskowe, a także elementem zmieniającym rzeźbę terenu (ROEMER 1975): Prace drogowe towarzyszące budowie tras komunikacyjnych powodują trwałe i częściowo nieodwracalne przekształcenia powierzchni terenu (RICHLING i SOLON 1998). Zarówno drogowe, jak i kolejowe szlaki komunikacyjne wpływają na rozmieszczenie roślin i zwierząt oraz wprowadzają liniowe uporządkowanie przestrzenne w istniejącym już krajobrazie. Często stanowią one bariery ekologiczne nieprzekraczalne dla żywych organizmów, przyczyniając się do fragmentacji siedlisk, rozdzielania jednorodnych ekosystemów, a w efekcie izolacji populacji roślin i zwierząt (KAŹMIERCZAKOWA i in. 1997). Z drugiej strony przydroża oraz tereny sąsiadujące z ciągami komunikacyjnymi są miejscem występowania i rozprzestrzeniania się wielu gatunków, dla których w zurbanizowanym i przekształconym rolniczo środowisku te siedliska stają się schronieniem. Na obrzeżach szlaków komunikacyjnych rozwija się specyficzna roślinność, częściowo spontanicznie, a częściowo jako efekt zabiegów gospodarczych prowadzonych przez człowieka (RATYŃSKA i SZWED 1994 b). Pobocza dróg są szczególnie narażone na oddziaływanie zanieczyszczeń komunikacyjnych i podlegają różnym formom antropopresji (SPELLERBERG 1998, TROMBULAK i FRISSELL 2000, VAN BOHEMEN i VAN DE LAAK 2003). Z tego względu są również niezwykle cennym miejscem do prowadzenia badań ekologicznych nad dynamiką zanikania lub rozprzestrzeniania się zarówno pojedynczych gatunków, jak i całych zbiorowisk roślinnych w krajobrazie antropogenicznym.

Rozpoznanie i szczegółowa inwentaryzacja przyrodnicza siedlisk przydrożnych jest konieczna dla określenia charakteru zbiorowisk roślinnych oraz wskazania stanowisk rzadkich i chronionych gatunków roślin. Umożliwi to w przyszłości świadome i celowe kształtowanie szaty roślinnej wzdłuż ciągów komunikacyjnych z zachowaniem bioróżnorodności i mozaikowości siedlisk.

2. SZATA ROŚLINNA PRZYDROŻY

2.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA I ROLA PRZYDROŻY W KRAJOBRAZIE

Pojęcie „przydroża” określa przestrzeń pomiędzy krawędzią nawierzchni drogi, a granicą przylegającego do tej drogi terenu porośniętego roślinnością lub użytkowanego przez człowieka. Drogi wraz z pobocznymi, które przebiegają przez tereny zamieszkałe i podlegają działalności gospodarczej człowieka, traktowane są jako część ekosystemu miejskiego, zurbanizowanego lub przemysłowego i nie były obiektem badań w niniejszej pracy.

Pas przydroża o szerokości od 2m do 5m poddawany jest regularnym, sezonowym zabiegom gospodarczym i pielęgnacyjnym. Tu koncentrują się bezpośrednie skutki oddziaływania ruchu drogowego. W rezultacie powstają stosunkowo wąskie i długie, liniowe siedliska przydrożne o wybitnie antropogenicznym charakterze, które powierzchniowo zajmują około 0,5-5,5% obszarów pozamiejskich (ULLMANN i HEINDL 1989, STOTTELE 1995). W Polsce infrastruktura transportu obejmuje około 3,4% powierzchni kraju. Natomiast rejon Niziny Szczecińskiej wyróżnia wyższy odsetek powierzchni komunikacyjnej (około 4%), ze względu na istniejące w sąsiedztwie porty morskie (Szczecin, Świnoujście, Police), rzeczne i zalewowe, lotnisko komunikacyjne w Goleniowie oraz gęstą sieć kolejową i energetyczną (elektrownia „Dolna Odra” k. Gryfina) (MAZUR 1993 b).

Tereny przydrożne pełnią ważną rolę biocenotyczną, jako siedliska marginalne, obok zadrzewień śródpolnych, mokradeł, oczek wodnych, cieków i ich obrzeży. Marginesy ekologiczne są pozostałością naturalnych ekosystemów kształtowanych i zmienianych w wyniku działalności człowieka. Lokalnie zajmują niewielkie powierzchnie, ale odgrywają ważną rolę w zachowaniu bioróżnorodności w krajobrazie poddanym silnej antropopresji. Stanowią tzw. użytki ekologiczne, czyli miejsca schronienia wielu gatunków roślin i zwierząt o charakterze antropogenicznym, seminaturalnym czy nawet naturalnym (SZWED i in. 1999).

Przydroża funkcjonują w krajobrazie jako granice przyrodnicze o przejściowym charakterze. Wyróżnia je antropogeniczne pochodzenie i strefowy układ elementów składowych cechujący granice zwarte (RICHLING i SOLON 1998). Są obszarem, gdzie na skutek skokowego charakteru gradientu zmienności czynników siedliskowych wykształcają się ekotonowe strefy przejścia pomiędzy sąsiadującymi fitocenozy. Wyraża się to „nieciągłą” czyli mniej lub bardziej skokową zmianą składu i struktury

roślinności z wyraźnie wyodrębniającymi się fitocenoząmi różnych typów (RATYŃSKA i SZWED 1996 b, RICHLING i SOLON 1998, KOZŁOWSKA 2001, MATUSZKIEWICZ 2001). Siedliska przydrożne, towarzysząc drogom czyli układom liniowym w krajobrazie, pełnią ważną rolę korytarzy ekologicznych dla migrujących gatunków. Przyczyniają się w ten sposób do rozprzestrzeniania zarówno rodzimych gatunków roślin i zwierząt, jak i przybyszów (RATYŃSKA i SZWED 1994 b, 1995, HILL i in. 2002, PASCHKE 2002).

Szczególną rolę przypisuje się przydrożom w przyrodniczym zagospodarowaniu terenów wzdłuż autostrad (RATYŃSKA i SZWED 1994 b, 1997 a, 1997 b). Prace konserwacyjne, utrzymanie oraz pielęgnacja poboczy dróg i terenów przydrożnych, przede wszystkim ze względu na bezpieczeństwo podróżujących, ale także ze względów estetycznych, należy do obowiązków władz lokalnych i służb komunalnych (ROEMER 1975, AKBAR i in. 2003).

2.2. SZATA ROŚLINNA PRZYDROŻY I STOPIEŃ JEJ ZBADANIA

Roślinność rozwijająca się na przydrożach ciągów komunikacyjnych jest przykładem jednej z najstarszych form roślinności synantropijnej. Na skutek gwałtownego rozwoju komunikacji w ciągu ostatnich dziesięcioleci i powiększania się obszarów przydrożnych, wykształcił się specyficzny typ roślinności synantropijnej związanej z przydrożami (ULLMANN i HEINDL 1989, STOTTELE 1995 PASZEK i ZAŁUSKI 2000). Od dawna zwracała ona uwagę geobotaników, fitosocjologów i ekologów w wielu krajach. Powstały liczne regionalne opracowania dotyczące flory przydroży uwzględniające różnorodność florystyczną tych siedlisk, jak i potrzebę ochrony stanowisk cennych gatunków, które tam występują. Dla przykładu lista gatunków występujących na przydrożach w Holandii stanowiła prawie 50% flory tego kraju, w Niemczech około 40%, a w Wielkiej Brytanii 44% (SZWED i in. 1999). Podkreślano również rolę siedlisk przydrożnych jako ostoji i miejsca schronienia dla zagrożonych gatunków w przekształconym antropogenicznie krajobrazie (WAY 1977, ADAMOWSKI 1990, 1998, DICKSON 1990, KITCZAK 1999, TANGHE i GODEFROID 2000).

Szlaki komunikacyjne mają swój znaczący udział w synantropizacji flory i szaty roślinnej, gdyż sprzyjają migracji roślin i pozwalają gatunkom adwentywnym wnikać bardzo daleko w nowo zasiedlane tereny. Wędrowki roślin wzdłuż wąskich szlaków przylegających do dowolnej liniowej struktury w krajobrazie, czy to pochodzenia naturalnego (np. strumienie, rzeki, doliny, łańcuchy górskie) czy antropogenicznego (np.

drogi, autostrady, linie kolejowe, kanały, rowy, szlaki turystyczne), określane są mianem migracji liniowych lub linearnych. W takich modelach migracji istnieje ciągłość zasiedlania wzdłuż struktur liniowych pojawiających się w krajobrazie, gdy jeden gatunek opanował nieprzerwanie na całej długości siedlisko o takich samych warunkach ekologicznych. Przykładem są migracje drogowe (wiatyczne), gdzie wzdłuż dróg nanoszone są diaspory gatunków przydrożnych, np.: *Plantago major*, *Polygonum aviculare* czy *Poa annua*, przez turbulencje powietrza powstające za przejeżdżającymi pojazdami (SUDNIK-WÓJCIKOWSKA i KOŹNIEWSKA 1988, PODBIELKOWSKI 1995). Najwcześniej problem ten dostrzeżono obserwując postępującą synantropizację kompleksów leśnych oraz rolę jaką odegrały w tym procesie drogi leśne (FALIŃSKI 1961, 1972, BRZEG 1981, HERBICH i HERBICHOWA 1987, BALCERKIEWICZ i BRZEG 1993, PASZEK i ZAŁUSKI 2000, ZIARNEK 2000). Migracje roślin wzdłuż szlaków komunikacyjnych odbywają się nie tylko w układzie poziomym, ale i pionowym, gdy obserwuje się pokonywanie przez niektóre gatunki znacznych różnic wysokości (BALCERKIEWICZ 1984).

Zjawiskiem obserwowanym od dawna, jest wkraczanie obcych gatunków do zbiorowisk roślinnych na przydrożach. Na zaburzonych siedliskach, jakimi są pobocza dróg, przybysze skutecznie konkurują z rodzimymi gatunkami wypierając je. W ten sposób przyczyniają się do zubożenia składu florystycznego roślinności przydrożnej i tworzenia się jednogatunkowych agregacji neofitów (ĆWIKLIŃSKI 1978, KUJAWA-PAWLACZYK 1991, WILSON i in. 2000). Udział neofitów w składzie gatunkowym flory przydroży w Europie Środkowej, w zależności od lokalnych warunków glebowo-klimatycznych i natężenia ruchu, sięga 10-20% (ULLMANN i HEINDL 1989). Propagule obcych gatunków wchodzących w skład przydrożnych zbiorowisk roślinnych mogą być przynoszone z substratem glebowym użytym do budowy drogi, transportowane na zabłoconych kołach pojazdów i częściach karoserii lub przewożone z ładunkami transportu ciężarowego (CLIFFORD 1959, SCHMIDT 1989, GREENBERG i in. 1997, BEYSCHLAG i in. 1992). Źródłem diaspor, zwłaszcza gatunków ruderalnych i chwastów, są osiedla, dworce kolejowe, miejsca przeladunku towarów, porty i tereny użytkowane rolniczo (PODBIELKOWSKI 1995). Synantropizacji roślinności przydrożnej sprzyjało w przeszłości stosowanie herbicydów, a obecnie wydeptywanie, wyjeżdżanie lub umacnianie terenu pobocza materiałem obcego pochodzenia w celu ograniczenia procesów erozyjnych (KOSTROWICKI 1981, GŁĄB i KOPEĆ 1999).

Powszechne stosowanie soli odladzającej nawierzchnię dróg w sezonie zimowym przyczyniło się do powstania nowej niszy ekologicznej, tzw. zasolonych poboczy dróg,

którą opanowały gatunki halofilne. Najbardziej znanym przykładem fakultatywnego halofita, który pierwotnie występował na nielicznych, rozproszonych stanowiskach przy słonych źródłach, a potem opanował nowe siedliska o charakterze antropogenicznym na poboczach dróg, jest *Puccinellia distans*. Zarówno w Polsce, jak i w wielu krajach Europy środkowej obserwuje się szybkie rozprzestrzenianie tego gatunku i zasiedlanie nowych stanowisk w ciągu 2-4 lat, zarówno w miastach, jak i wzdłuż ruchliwych dróg (MIREK i TRZCIŃSKA-TACIK 1981, JACKOWIAK 1982, 1984, SCOTT i DAVISON 1985, SZWED i SÝKORA 1996).

Niektóre gatunki roślin zdołały wykształcić ekotypy umożliwiające im egzystowanie na zaburzonych siedliskach przydrożnych. Ta plastyczność morfologiczna, będąca zdolnością genotypu do zmiany fenotypu pod wpływem warunków środowiskowych, pozwala wielu gatunkom roślin tolerować obecność metali ciężkich w glebie, znosić zjawisko suszy fizjologicznej, zasolenie podłoża czy stres wodny. Sugeruje się nawet, że te gatunki, a właściwie ich odporniejsze i lepiej przystosowane ekotypy zasiedlają zdegradowane siedliska przydrożne (THOMPSON i RUTTER 1986, SPENCER i PORT 1988 b, HELLMUTH i SCHMIDT 1991, KWAPULIŃSKI i in. 1993, FALIŃSKA 1997, JOSHI i in. 2001, WOJCIECHOWSKA 2002).

Szlaki drogowe przecinają rozległe obszary o zróżnicowanych warunkach glebowych i klimatycznych. W połączeniu z mozaiką mikrosiedlisk, jaka wykształca się na poboczach dróg, daje to możliwość obserwacji siedliskowego i fitogeograficznego zróżnicowania roślinności przydroży w skali kraju, a nawet kontynentu (HANSEN i JENSEN 1972, KĘPCZYŃSKA-RIJKIEN 1977, BRANDES 1988 a, 1988 b, NAGLER i in. 1989, HOLZAPFEL i SCHMIDT 1990, HEINDL i ULLMANN 1991, PAWLAK 1997, DUNNETT i in. 1998, SZWED i in. 1999).

Od dawna podkreślano znaczenie zieleni i zadrzewień przydrożnych, jako elementu łączącego drogę czyli budowlę techniczną z otaczającym krajobrazem (ROEMER 1975). Znana jest ochronna rola roślinności przydrożnej, a głównie pasowych zadrzewień, jako filtra biologicznego zatrzymującego część imisji pyłowych i spalin, pochłaniającego hałas, chroniącego przed silnym wiatrem i śniegiem oraz zabezpieczającego przed erozją podłoża (CURZYDŁO i CURZYDŁO 2002). Podobnie roślinność helofityczna zarastająca przydrożne rowy pełni funkcje ochronne. Skutecznie filtrując zanieczyszczoną wodę spływającą z nawierzchni jezdni działa jako złożo biologiczne (VAN BOHEMEN i VAN DE LAAK 2003). Zróżnicowanie roślinności przydrożnej w postaci pasowych zadrzewień, alejowych

nasadzeń drzew oraz barwnie kwitnących płatów muraw i ziołorośli, podnosi walory estetyczne krajobrazu (RATYŃSKA i SZWED 1994 b, SZWED i in. 1999).

Argumenty ekologów i botaników przyczyniły się do zmiany modelu zagospodarowywania i użytkowania poboczy. Odchodzi się od schematu utrzymywania monotonnych i ubogich florystycznie zbiorowisk roślinności trawiastej. W powiązaniu z istniejącymi kompleksami roślinności naturalnej i seminaturalnej, a także przy uwzględnieniu lokalnych warunków siedliskowych, próbuje się odtworzyć wielogatunkowe zbiorowiska roślinne z udziałem przede wszystkim rodzimych gatunków (DOVE 1997, TYSER i in. 1998, PASCHKE 2002). Jednym z podstawowych zabiegów pielęgnacyjnych, a zarazem stosunkowo najmniej inwazyjną metodą służącą przebudowaniu składu gatunkowego istniejących zbiorowisk roślinnych w kierunku wzbogacenia ich różnorodności gatunkowej, jest systematyczne koszenie poboczy oraz usuwanie pokosu. Zaniechanie systematycznego koszenia prowadzi do zubożenia składu gatunkowego i zdominowania roślinności przydrożnej przez wysokie trawy i zioła (PERSSON 1995). PARR i WAY (1988) wykazali, że zabieg regularnego, wieloletniego wykaszania poboczy wraz z usuwaniem pokosu nie doprowadził do istotnego zubożenia gleby w składniki pokarmowe, gdyż w niewielkim stopniu elementy te przechodziły do usuwanej biomasy roślinnej. Natomiast wyraźnie widocznym efektem regularnego koszenia było obniżenie wysokości roślin na skutek ograniczenia współzawodnictwa pomiędzy wysokimi gatunkami traw i ziół. Ograniczeniu uległa też masowość pojawów niektórych ekspansywnych i dominujących gatunków, jak np.: *Elymus repens*, *Arrhenatherum elatius* i *Anthriscus sylvestris*. Dało to szansę rozwoju innym, wolniej rosnącym gatunkom zwykle eliminowanym ze współzawodnictwa na żyznych i zasobnych siedliskach (SCHAFFERS i in. 1998). Jednak znaczący wzrost różnorodności gatunkowej obserwowany był dopiero wtedy, gdy szybko usuwano pokos z terenu przydroża. Pozostawianie na poboczach skoszonej masy roślinnej, było równoznaczne z intensywnym nawożeniem azotowym i prowadziło do masowego rozwoju gatunków nitrofilnych oraz zmniejszania się różnorodności gatunkowej od 30 do 50% (RATYŃSKA i SZWED 1997 b). Natomiast usuwanie pokosu umożliwiało imigrację obcych gatunków poprzez propagule do wykoszonych płatów. Korzystniejsze warunki świetlne i mikroklimatyczne panujące w takich płatach stymulowały bank nasion w glebie, sprzyjały ich kiełkowaniu i rozwojowi siewek.

Innym, nieco inwazyjnym, ale skutecznym sposobem stymulacji istniejącego w glebie banku nasion było sporadyczne przeorywanie terenu pobocza. Pobudzało ono do

kiełkowania zwłaszcza krótkotrwałe nasiona terofitów. Poza tym, zabieg przeorywania sprzyjał również powstawaniu luk i wolnych przestrzeni w zwartych płatach roślinności przydrożnej, gotowych do zasiedlenia (PERSSON 1995, FALIŃSKA 2002). Badania nad składem gatunkowym banku nasion potwierdziły obecność gatunków występujących w zbiorowiskach przydrożnych i tylko sporadyczne występowanie nasion obcych cennych gatunków, zwykle o ograniczonej żywotności (MILBERG i PERSSON 1994). Podstawowe znaczenie w tworzeniu banku nasion odgrywa deszcz nasion. Dlatego najlepiej pierwsze koszenie na przydrożach przeprowadzić późnym latem, gdy większość gatunków zdąży wydać nasiona, które w postaci deszczu nasion zasila bank nasion w glebie (ROBERTS i BODDRELL 1984, FALIŃSKA i in. 1994, CZARNECKA 1997).

Projektowanie i kształtowanie na poboczach dróg zbiorowisk roślinnych powiązanych z istniejącą szatą roślinną, umożliwia prowadzenie obserwacji nad dynamiką ich zanikania lub rozprzestrzeniania się. Daje także szansę na zachowanie lub odtworzenie niektórych zbiorowisk oraz towarzyszących im populacji zwierząt. Monitorowanie oddziaływania ruchu drogowego na roślinność przydrożną pozwala prognozować skutki rozwoju motoryzacji dla środowiska (RATYŃSKA i SZWED 1997 a).

Postuluje się także, aby drogi o dużym natężeniu ruchu omijały tereny chronione lub były dobrze izolowane celem zminimalizowania skutków oddziaływania ruchu drogowego na florę i faunę obszarów chronionych. Planując przyszłe połączenia drogowe należy pamiętać o możliwości bezpiecznej migracji populacji zwierząt poprzez systemy przepustów i podziemnych przejść (RATYŃSKA i SZWED 1994 a, FORMAN i DEBLINGER 2000).

Zarówno flora, jak i roślinność przydroży na Nizinie Szczecińskiej nie była obiektem badań geobotanicznych. Na Pomorzu Zachodnim tylko obszar Puszczy Bukowej doczekał się wnikliwego opracowania dotyczącego roli dróg w dynamice flory tego kompleksu leśnego (ZIARNEK 2000). Niniejsza praca powinna tę lukę uzupełnić i przedstawić zróżnicowanie flory i roślinności siedlisk przydrożnych na badanym terenie.

3. ODKSZTAŁCENIA ANTROPOGENICZNE KRAJOBRAZU NIZINY SZCZECIŃSKIEJ

Istnieją różne formy oddziaływania człowieka na środowisko przyrodnicze. Jedne wywołują głębokie – punktowe zmiany krajobrazu na stosunkowo niewielkich powierzchniach np. obiekty przemysłowe czy zabudowa miejska. Inne przekształcają krajobraz powierzchniowo w przestrzeni na dużych obszarach, ale w mniejszym stopniu, jak np. uprawa ziemi. Zmianom krajobrazu, związanym z użytkowaniem rolniczym i przekształcaniem naturalnych ekosystemów w agroekosystemy, towarzyszą niekorzystne zjawiska o różnym stopniu nasilenia. Stosowanie nawozów sztucznych i środków ochrony roślin, melioracje, procesy erozji i degradacji gleb spowodowane niewłaściwymi metodami jej uprawy przyczyniają się do przeobrażania i fragmentacji naturalnych siedlisk i zwiększają tempo wymierania gatunków (MANNION 2001).

Rozbudowa sieci drogowej wywołuje zmiany środowiska przyrodniczego o charakterze liniowym i w znacznym stopniu przyczynia się do antropogenizacji lub inaczej – **synantropizacji krajobrazu** (RICHLING i SOLON 1998). Udział elementów prostoliniowych w krajobrazie, takich jak drogi lub uregulowane ciek wodne, jest charakterystyczny dla krajobrazów przekształconych przez człowieka. W krajobrazie o charakterze naturalnym występuje nie więcej niż 5% prostych granic lub obiektów liniowych, a w krajobrazach kulturowych wskaźnik ten nie przekracza 25%. Natomiast w krajobrazach zniekształconych i zdewastowanych, wskaźnik ten jest zdecydowanie wyższy (JANECKI 1983).

Próba określenia klasy naturalności krajobrazu według BAKKERA, umieszcza obszar Niziny Szczecińskiej w grupie **krajobrazów kulturowych**, zwanych także **antropogenicznymi** (BUCHWALD 1975). Na badanym terenie obserwuje się podobny udział obszarów o krajobrazie seminaturalnym - obejmującym zarośla, murawy i tereny leśne, a także udział obszarów o krajobrazie rolniczym z dużymi obszarami łąkowymi, lasami użytkowymi gospodarczo i polami uprawnymi.

Reakcja środowiska przyrodniczego na oddziaływania antropogeniczne może wystąpić na różnych poziomach organizacji układu przyrodniczego. Wśród wyróżnianych form użytkowania przestrzennego wywołujących odkształcenia antropogeniczne w krajobrazie, na obszarze Niziny Szczecińskiej obserwuje się przewagę **użytkowania biogenicznego**, do którego należy m. in. **użytkowanie rolnicze i leśne**. W strukturze użytkowania gruntów na obszarze Niziny Szczecińskiej dominują użytki rolne zajmujące 48,8% powierzchni,

natomiast lasy i zadrzewienia stanowią 35,5% powierzchni. Pozostałe tereny, w tym wody i nieużytki, zajmują 15,7% obszaru (Rocznik Statystyczny Woj. Zachodniopomorskiego 2002).

Jednak najsilniej i w sposób kompleksowy oddziałuje na wszystkie elementy krajobrazu **użytkowanie technogeniczne**, do którego poza **komunikacją** należy również osadnictwo i przemysł (RICHLING i SOLON 1998).

W porównaniu z innymi elementami krajobrazu szczególnie dobrze poznano przeobrażenia szaty roślinnej, czyli proces jej synantropizacji rozumiany jako adaptacja do nowych warunków siedliskowych stworzonych przez człowieka (FALIŃSKI 1972). Zarówno przebieg procesu synantropizacji, jak i jego skutki można obserwować na poziomie: osobniczym, gatunku, lokalnych populacji, zbiorowisk i krajobrazów roślinnych.

Przestrzenna zmienność oddziaływań antropogenicznych, nawet w obrębie tej samej dominującej formy użytkowania ziemi, powoduje znaczne zróżnicowanie szaty roślinnej (RICHLING i SOLON 1998). Poznanie charakteru flory i roślinności siedlisk przydrożnych na obszarze Niziny Szczecińskiej jest konieczne dla wzbogacenia wiedzy i podkreślenia roli, jaką pełnią przydroża dla zachowania różnorodności biologicznej w przekształconym antropogenicznie krajobrazie kulturowym.

4. PRZEDMIOT I CELE BADAŃ

Przedmiotem badań był skład gatunkowy flory i zróżnicowanie fitosocjologiczne roślinności występującej na przydrożach wybranych odcinków dróg na Nizinie Szczecińskiej.

Obiektem badań była flora i zbiorowiska roślinne występujące na poboczach i terenach bezpośrednio przylegających do wybranych odcinków dróg krajowych, wojewódzkich i gminnych, o łącznej długości 420 km, przecinających obszar Niziny Szczecińskiej. Wymienione rodzaje dróg były drogami publicznymi o charakterze ogólnodostępnym i nawierzchni utwardzonej, a badania prowadzono poza terenem zabudowanym. Wybrane odcinki dróg przebiegały zarówno przez kompleksy leśne Puszczy Wkrzańskiej i Puszczy Goleniowskiej, jak również przez tereny użytkowane rolniczo na Równinie Pyrzycko-Stargardzkiej i Równinie Wełtyńskiej (ryc. 1).

Celem badań było:

- rozpoznanie składu gatunkowego i charakteru flory przydroży na Nizinie Szczecińskiej;
- wyróżnienie zbiorowisk roślinnych i określenie ich pozycji syntaksonomicznej;
- poznanie relacji pomiędzy strefową budową pobocza, a rozmieszczeniem zbiorowisk roślinnych na tle pionowego ukształtowania terenu pobocza;
- określenie wpływu ekspozycji pobocza i sposobu użytkowania terenu, przez który przebiega droga, na skład gatunkowy flory badanych przydroży;
- określenie relacji pomiędzy częstością występowania, a stopniem pokrycia wybranych gatunków flory przydrożnej, obserwowanych na powierzchniach badawczych.

5. CHARAKTERYSTYKA FIZJOGRAFICZNA TERENU BADAŃ

5.1. POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE

Badaniami objęto pobocza wybranych odcinków dróg przecinających obszar Niziny Szczecińskiej w zachodniej części województwa zachodniopomorskiego.

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski (KONDRACKI 1998) obszar Niziny Szczecińskiej znajduje się w podprowincji Pobrzeży PołudniowoBałtyckich, makroregionie Pobrzeże Szczecińskie i obejmuje następujące mezoregiony: Równina Wkrzańska, Równina Goleniowska, Wzgórza Szczecińskie, Wzgórza Bukowe, Równina Wełtyńska, Równina Pyrzycko-Stargardzka oraz Równina Nowogardzka.

Regionalizacja geobotaniczna według SZAFERA i PAWŁOWSKIEGO (SZAFER 1977), uwzględniająca wyniki wieloletnich badań szaty roślinnej umieszcza Krainę Niziny Szczecińskiej w Poddziale Pas Równin Przymorskich i Wysoczyzn Pomorskich należącym do Działu Bałtyckiego, Prowincji Środkowoeuropejskiej Niżowo-Wyżynnej, obszaru euro-syberyjskiego i państwa Holarktydy.

Przedstawiona przez J.M. MATUSZKIEWICZA (1993) regionalizacja oparta na analizie potencjalnej roślinności naturalnej, zachowuje schemat i nomenklaturę jednostek wprowadzoną przez SZAFERA (SZAFER i ZARZYCKI 1977). Za kryterium grupowania przyjęto jednorodność krajobrazu roślinnego w przypadku podokręgów, dominujący typ krajobrazu w przypadku okręgów i jednorodny skład zbiorowisk roślinnych na szczeblu zespołów regionalnych i odmian geograficznych dla krain (STARKEL 1999). W tym ujęciu wspomniany obszar badań należy do Okręgu Niziny Szczecińskiej, Krainy Pobrzeża



0 4 8 12 16 20 km

- punkty badawcze wyznaczone na drogach przebiegających przez tereny rolnicze
- punkty badawcze wyznaczone na drogach przebiegających przez tereny lesne
- wybrane odcinki dróg



Ryc. 1. Rozmieszczenie badanych odcinków dróg na Nizinie Szczecińskiej

Południowobałtyckiego, Działu Pomorskiego, Podprowincji Południowobałtyckiej i Prowincji Środkowoeuropejskiej.

W regionalizacji przyrodniczo-leśnej opartej na podstawach ekologiczno-fizjograficznych, opracowanej przez zespół pod redakcją TRAMPLERA (TRAMPLER i in. 1990) przyjęto, że podstawowym kryterium wyróżniania i rozgraniczania jednostek elementarnych są powierzchniowe utwory geologiczne oraz typ krajobrazu naturalnego. Wyróżnione na tej podstawie jednostki ekologiczno-fizjograficzne charakteryzują się jednorodnym pochodzeniem geologicznym i geomorfologicznym oraz zbliżonymi warunkami naturalnymi dla rozwoju biocenoz. W tej regionalizacji teren badań położony jest w zachodniej części Krainy Bałtyckiej, Dzielnicy Niziny Szczecińskiej i obejmuje mezoregiony przyrodniczo-leśne: Puszczy Wkrzańskiej i Goleniowskiej oraz Równin Szczecińskich.

5.2. BUDOWA GEOLOGICZNA I RZEŻBA TERENU

Obszar Niziny Szczecińskiej pod względem geologicznym położony jest w obrębie platformy paleozoicznej, która powstała pod koniec okresu karbońskiego. Układ i grubość warstw skalnych budujących pokrywę mezozoiczną pozwala wyróżnić na tym terenie trzy główne jednostki geologiczno-tektoniczne, ciągnące się pasmowo z kierunku północno-zachodniego na południowy wschód. Są to: niecka szczecińska (na której współcześnie położona jest Nizina Szczecińska), wał pomorski oraz niecka pomorska (BORÓWKA i in. 2002). Na początku okresu trzeciorzędowego, na obszarze Niziny Szczecińskiej oraz północnej części Pomorza Zachodniego, na warstwach kredowych osadzały się utwory środkowego oligocenu, a wśród nich ility septariowe, piaski szczecińskie oraz górno-oligoceńskie piaski łyszczykowe (BOROWIEC 1993). Na początku miocenu poziom morza obniżył się, a Pomorze Zachodnie stało się terenem lądowym, przez który płynęły liczne rzeki w kierunku południowo-wschodnim. W ich dolinach gromadziły się osady piaszczyste i piaszczysto-mułkowe, a w korytach rzek także utwory bagienno-jeziorne i rzeczne, zawierające szczątki roślin (BORÓWKA i in. 2002).

Współczesny krajobraz Niziny Szczecińskiej zaczął się formować w okresie czwartorzędowym pod wpływem lądolodów nasuwających się z rejonu Zatoki Botnickiej oraz Gór Skandynawii, niosących ogromne ilości głazów narzutowych i utworów morenowych. Dzięki swej dużej miąższości wywierały one nacisk na osady znajdujące się w podłożu, co powodowało wyciskanie starszych utworów - skał ilastych i marglistych -

na powierzchnię (BORÓWKA i MUSIELAK 1997). Prawdopodobnie lądolody skandynawskie nasuwały się na teren Pomorza Zachodniego czterokrotnie. Ostatnia pokrywa lodowa związana z tzw. zlodowaceniem bałtyckim, zajęła Nizinę Szczecińską około 22-20 tys. lat temu, a jej współczesny krajobraz formował się w okresie ostatnich 16-15 tys. lat. W tym okresie lądolód stopniowo się wytapiał przesuując na północ, a po okresie postoju nastąpiła jego ponowna transgresja na południe – do linii, którą dzisiaj wyznaczają wały moren czołowych fazy pomorskiej zlodowacenia bałtyckiego. Na przedpolu większości moren czołowych wykształciły się rozległe równiny sandrowe utworzone przez wypływające wody topniejącego lodowca. Pomiedzy ciągami wzgórz morenowych, w trakcie dalszej regresji krawędzi lądolodu, tworzyły się równinne lub pagórkowate powierzchnie wysoczyzn denno-morenowych zbudowane z gliny zwałowej i urozmaicone pagórkami zbudowanymi z utworów piaszczystych lub piaszczysto-żwirowych. Dzisiejsze piaszczyste równiny znajdujące się po obu stronach Zalewu Szczecińskiego – Równina Goleniowska i Równina Wkrzańska - są pozostałością rozległego, płytkiego jeziorzyska, do którego uchodziły wody wytopiskowe spływające systemem dolin o orientacji równoleżnikowej, zwanym Pradolina Pomorską. Wyżej położone poziomy terasowe ulegały stopniowemu osuszeniu i zwydmieniu, urozmaicając rzeźbę Równin Wkrzańskich oraz Goleniowskiej licznymi wydmiami osiagającymi wysokość od kilku do kilkudziesięciu metrów. Gwałtowny zalew morski, który nastąpił około 6200 lat temu w Zatoce Pomorskiej spowodował przeniesienie linii brzegowej kilkadziesiąt kilometrów na południe, a w rozległym obniżeniu wykształciła się zatoka morska. Wskutek stopniowego podnoszenia się poziomu wód gruntowych w wielu podmokłych obniżeniach Niziny Szczecińskiej rozpoczęły się procesy intensywnej akumulacji osadów torfowych (BORÓWKA i in. 2002).

Współczesna rzeźba terenu Niziny Szczecińskiej, na której prowadzono badania roślinności przydrożnej, jest efektem procesów erozyjnych i akumulacji osadów polodowcowych oraz ma wyraźny związek z budową geologiczną regionu. Obszar ten jest zróżnicowany hipsometrycznie i obejmuje: Wzgórza Bukowe – 147 m n.p.m., Wzgórza Warszawskie – 131 m n.p.m. i Wzgórza Wolińskie – 115 m n.p.m. Od południa i wschodu Nizinę Szczecińską otaczają wysoczyzny i ciągi moren czołowych wykształcone w fazie pomorskiej zlodowacenia bałtyckiego. Na przedpolu strefy wzniesień czołowo-morenowych dominującym elementem rzeźby terenu są piaszczyste obszary sandrowe ograniczone od południa krawędzią Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej (DOBRACKA i in. 1999). W centralnej części Niziny Szczecińskiej ma charakter płaskiej równiny wznoszącej

się niewiele ponad 1 m n.p.m. obejmującej rozległe obszary nad Zalewem Szczecińskim, jeziorem Dąbie i na Międzyodrzu. Tereny okalające tę równinę wznoszą się stopniowo terasami do wysokości 20–25 m n.p.m. i pokryte są kompleksami leśnymi Puszczy Wkrzańskiej i Puszczy Goleniowskiej. Pozostały obszar Niziny, wzniesiony miejscami od 30 do 100 m n.p.m., to sfalowane tereny moreny dennej, urozmaicone licznymi ozami i drumlinami oraz jeziorami i dolinami rzek (KOWNAS 1967).

5.3. GLEBY

Czynnikami decydującymi o pokrywie glebowej badanego obszaru jest przestrzenne zróżnicowanie skał macierzystych, ich wiek oraz rzeźba terenu i warunki hydrologiczne (BEDNAREK i PRUSINKIEWICZ 1999). Na obszarze Niziny Szczecińskiej zróżnicowanie pokrywy glebowej jest wyraźnie uzależnione od rozmieszczenia utworów geologicznych i ukształtowania powierzchni terenu. Jako skały macierzyste najistotniejszą rolę odgrywają tu utwory czwartorzędowe, a wśród nich skały plejstoceny i młodsze – holoceny. Sporadycznie występują utwory starsze, a mianowicie skały trzeciorzędowe (iły septariowe, piaski szczecińskie i piaski łyszczkowe) oraz mezozoiczne skały kredowe i jurajskie. Na rozległych zatorfionych obszarach wokół Zalewu Szczecińskiego, jeziora Dąbie i na Międzyodrzu, wykształciły się gleby bagienne użytkowane jako łąki i pastwiska. Na wyżej położonych, zwydmionych terasach, porośniętych lasami Puszczy Goleniowskiej i Puszczy Wkrzańskiej wykształciły się gleby bielcowe, bielice i gleby rdzawe, o niewielkiej przydatności rolniczej. Obszar Równiny Pyrzycko-Stargardzkiej był miejscem osadzania się utworów ilastych, pyłowych i gliniastych w miejscu dawnego, plejstoceny zastoiska wodnego. Tam też rozwinęły się urodzajne czarne ziemie, gleby brunatne i częściowo także gleby bielcowe i bagienne. Najwyżej wyniesioną część Niziny Szczecińskiej, obejmującą obszary moreny dennej, budują piaski zwałowe, gliny zwałowe i piaski naglinowe będące efektem akumulacji lodowcowej. Dominują tu gleby bielcowe i gleby brunatne utworzone z marglistych glin zwałowych, a w dolinach rzek spotyka się gleby bagienne wykształcone z torfów niskich. Obszary moren czołowych obejmujące m.in.: Wzgórza Bukowe, Wzgórza Warszawskie czy Wzgórza Lubińsko-Warnowskie na Wolinie, są silnie urzeźbione i pokryte mieszaniną piasków zwałowych, żwirów i licznymi głazami narzutowymi. Odpowiada to mozaice gleb bielcowych, rzadziej brunatnych i pływowych, które podlegają procesom erozyjnym. Na przedpolach strefy moren czołowych,

będących miejscem akumulacji materiału niesionego przez wody wytopiskowe, na rozległych równinach sandrowych wykształciły się gleby bielcowe (KOWNAS 1967).

5.4. WARUNKI HYDROLOGICZNE

Stosunki wodne na obszarze Niziny Szczecińskiej kształtowane są przez dwa systemy hydrologiczne. W części południowej przez Dolną Odrę i jej dopływy - lewobrzezną Gunicę i prawobrzeżne: Tywę, Płonię i Inę. Na północy teren ten odwadniają rzeki Przymorza Bałtyckiego - Gowienica uchodząca do Zalewu Szczecińskiego i Wołczenia wpadająca do Zalewu Kamieńskiego. Przez terasy Puszczy Wkrzańskiej i Goleniowskiej przebiega równoleżnikowo dział wodny między dorzeczem Odry i rzek Przymorza (JASNOWSKI 1962).

W wyniku regulacji obszaru ujściowego Odry koryto rzeki rozdziela się na dwa ramiona obejmujące podmokły i zatorfiony obszar Międzyodrza. Do Zalewu Szczecińskiego szerokim, deltowatym ujściem wpływa Odra Zachodnia, a do przepływowego jeziora Dąbie - Regalica. Liczne, wzajemnie przecinające się kanały na obszarze Międzyodrza łączą Regalicę i jezioro Dąbie z Odrą Zachodnią. Poprzez Roztokę Odrzańską i Zalew Szczeciński, cieśninami Piany, Świny i Dziwnej, Odra wpływa do Bałtyku (BUCHHOLZ 1993).

Ważnym elementem hydrografii Niziny Szczecińskiej są liczne jeziora skupione przede wszystkim w zachodniej i południowo-wschodniej części regionu, rozmieszczone w krajobrazie wzgórz morenowych. Największym jeziorem stanowiącym zbiornik wód odpływowych Odry jest deltowe jezioro Dąbie, czwarte co do wielkości jezioro w Polsce. Przeważają jednak jeziora rynnowe będące dziełem erozji podłoża przez wody roztopowe topniejącego lodowca, np.: Jez. Płoń, Jez. Woświn czy Jez. Miedwie, które jest ujęciem wody pitnej dla miasta Szczecina. Inny typ stanowią jeziora moreny dennej powstałe na obszarach sandrowych w zagłębieniach po wytopionych bryłach martwego lodu, np.: Jez. Wełtyńskie, Jez. Binowskie czy Jez. Glinna. Liczne są też w krajobrazie Niziny Szczecińskiej małe, bezodpływowe zagłębienia terenu nazywane oczkami polodowcowymi, wypełnione wodą i stopniowo ulegające procesom zarastania i wypłykania (MAZUR 1993 a).

5.5. KLIMAT

Nizina Szczecińska charakteryzuje się wyraźnym zróżnicowaniem warunków klimatycznych, co uwarunkowane jest rzeźbą terenu i bliskością zarówno Bałtyku, jak i wpływem Oceanu Atlantyckiego. Charakterystyczna zmienność pogody spowodowana jest ścieraniem się w tym rejonie przeważających mas powietrza polarno-morskiego, napływającego z zachodu i polarno-kontynentalnego spływającego z rejonu środkowej Rosji (BORÓWKA i in. 2002). Wcześniejsze i aktualne regionalizacje klimatyczne wyróżniają obszar Niziny Szczecińskiej na tle Pomorza i podkreślają jego wyjątkowość i różnorodność klimatyczną.

ROMER (1949) zaliczył obszar Niziny Szczecińskiej do dziedziny bałtyckiej i krainy szczecińskiej. W porównaniu z innymi regionami kraju, cechuje go łagodny klimat morski o najmniejszej na niżu amplitudzie temperatury rocznej (ok. 18°C), oraz wyższa średnia temperatura w okresie zimy i niższa w lecie. Na obszarze Pomorza region ten wyróżnia się chłodniejszą wiosną i długą, ciepłą jesienią (JASNOWSKI 1962).

Regionalizacja ekoklimatyczna Polski (TRAMPLER i in. 1990) uwzględnia zróżnicowanie warunków klimatycznych wpływających na wzrost i rozwój roślinności. Ujmuje ona obszar Niziny Szczecińskiej w Bałtyckiej strefie ekoklimatycznej i zachodniej części makroregionu ekoklimatycznego Niziny Pomorskiej. Natomiast rejonizacja klimatyczna PRAWDZICA i KOŹMIŃSKIEGO (KOŹMIŃSKI 1983) wyróżnia na badanym terenie pięć krain klimatycznych: I – Zalewu Szczecińskiego, III – Gryficko-Białogardzką, VI - Nowogardzko-Dobrzańską, VII – Goleniowsko-Pyrzycką i VIII – Doliny rzeki Odry.

Najnowszy podział Polski na regiony klimatyczne umieszcza Nizinę Szczecińską w Regionie Zachodniopomorskim. Cechuje się on łagodnym klimatem, ze znaczną liczbą dni słonecznych oraz dni bez opadów (BORÓWKA i in. 2002).

Warunki klimatyczne Niziny Szczecińskiej wyróżnia zespół cech wskazujących na różnorodność i odmienność klimatyczną tego regionu kraju (KOŹMIŃSKI i CZARNECKA 1993).

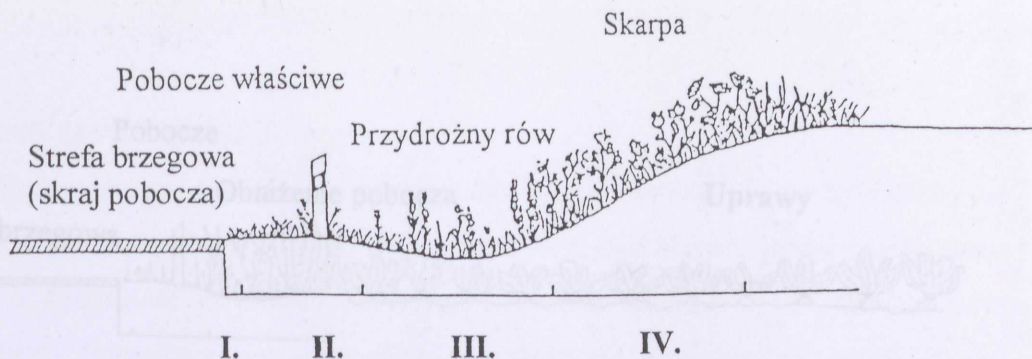
- Średnia roczna liczba dni pochmurnych trzykrotnie przewyższa liczbę dni pogodnych. Usłonecznienie względne osiąga największe wartości w maju, czerwcu i sierpniu (ponad 40%), a wartości najmniejsze w grudniu (10%). Wiosną usłonecznienie względne jest o 10% większe niż jesienią. Terenami o największym usłonecznieniu rzeczywistym są: Międzyodrze, okolice jeziora Dąbie i Miedwie, wschodnia i południowo-wschodnia strona Wzgórz Warszawskich i Gór Bukowych.

- Najcieplejszym miesiącem jest lipiec (od 17,3°C do 17,7°C), a najchłodniejszym styczeń (od 1,6°C do -0,8°C). Największe amplitudy temperatur powietrza występują w styczniu, lutym i marcu (od 18°C do 46°C), podczas gdy w pozostałych miesiącach wynoszą od 30°C do 38°C. Najchłodniejszymi rejonami są: Międzyodrze, wzniesienia Puszczy Bukowej i Wzgórza Warszawskie.
- Spośród sześciu termicznych pór roku najdłużej trwa lato (ok. trzech miesięcy), a najkrócej przedwiośnie (ok. miesiąca). Okres wegetacyjny trwa średnio 220-227 dni.
- W cyklu rocznym największa ilość opadów przypada na miesiące lipiec i sierpień, a najmniejsza – na luty i marzec. Cechą charakterystyczną jest także przewaga opadów jesiennych nad wiosennymi. Najmniejszą roczną ilość opadów odnotowuje się wzdłuż doliny Odry i Płoni (ok. 550 mm), a największą - na Wzgórzach Warszawskich i Górach Bukowych (ponad 600 mm).
- Na obszarze Niziny Szczecińskiej zdecydowanie przeważają wiatry z sektora zachodniego o kierunku SW, W i NW, dla których średnia roczna częstość w latach 1956-1990 wyniosła 39,4%.
- Mgły są zjawiskiem atmosferycznym spotykanym w ciągu całego roku, jednak największe nasilenie ich wartości i częstości występowania na omawianym terenie notuje się od września do lutego.
- Niewielkie opady śniegu rzadko tworzą pokrywę śnieżną, której grubość przekracza 15-20 cm, a w porównaniu z innymi regionami kraju na Nizinie Szczecińskiej śnieg zalega najkrócej. Zjawisko gołoledzi występuje najczęściej w styczniu i lutym.

5.6. CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE WARUNKI SIEDLISKOWE NA POBOCZACH DRÓG

5.6.1. CHARAKTERYSTYKA PIONOWEGO UKSZTAŁTOWANIA TERENU POBOCZA

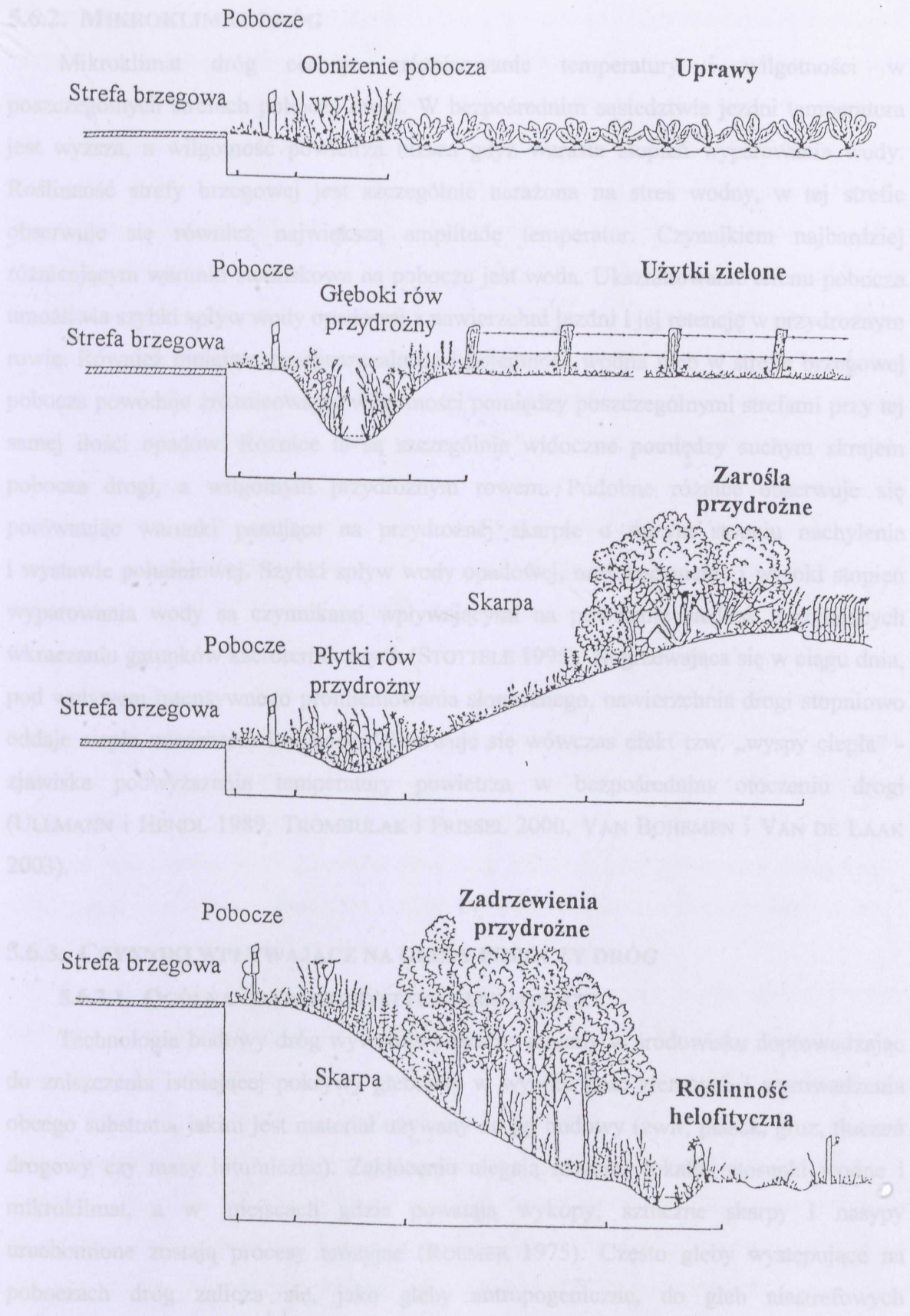
Pobocze jest fragmentem budowli technicznej jaką jest ziemny korpus drogi. Pozwala na bezpieczny zjazd lub postój pojazdu poza drogą oraz odprowadza nadmiar wody opadowej i umożliwia jej szybki spływ z nawierzchni (ROEMER 1975). W klasycznie wykształconym profilu pobocza drogi możemy wyróżnić cztery podstawowe strefy (HANSEN i JENSEN 1972, ULLMANN i HEINDL 1989, STOTTELE 1995) (ryc. 2):



Ryc. 2. Strefowość pionowego ukształtowania terenu pobocza (STOTTELE 1995)

- I. **strefa brzegowa** (skraj pobocza) – o szerokości 20–30 cm, przylega bezpośrednio do krawędzi jezdni i jest najbardziej narażona na oddziaływanie komunikacji samochodowej, glebę tej strefy wyróżnia brak wykształconego profilu glebowego, różnorodny skład mechaniczny, zwięzła i ubita struktura, mała pojemność wodno-powietrzna, silne skażenie zanieczyszczeniami komunikacyjnymi i sezonowy wzrost zasolenia
- II. **pobocze właściwe** – o szerokości 1-2 m, podlega słabszemu oddziaływaniu ruchu drogowego, gleby w tej strefie posiadają wykształcony poziom próchniczny, a jej roślinność jest obiektem intensywnych zabiegów pielęgnacyjnych (koszenie, opryski herbicydowe, nasadzenia)
- III. **przydrożny rów** – o szerokości 1-1,5 m i głębokości 0,5-0,8 m, gleby tej strefy są najżyźniejsze w porównaniu z innymi strefami w profilu pobocza, tu akumulowany jest materiał naniesiony przez spływającą wodę opadową, a bliskość poziomu wód gruntowych jest przyczyną stagnowania wody w przydrożnych rowach i powstawania specyficznych siedlisk wilgotnych uwarunkowanych antropogenicznie
- IV. **skarpa** – zwykle o wysokości 1-3 m i nachyleniu 30°, roślinność tej strefy jest związana z szatą roślinną i sposobem użytkowania terenu przez który przebiega droga, jest obiektem ekstensywnych zabiegów pielęgnacyjnych, często wskutek ich zaprzestania na przydrożnych skarpach obserwuje się zjawiska naturalnej sukcesji i stopniowego zarastania

Pionowe ukształtowanie obszaru pobocza jest dopasowane do rzeźby terenu, przez który przebiega droga. Pozwala to na wyróżnienie typowych form ukształtowania obszaru pobocza wynikających z rzeźby terenu, przez który przebiega droga. Jednocześnie konstrukcja pobocza musi spełniać określone funkcje techniczne i wymogi bezpieczeństwa ruchu drogowego (ryc. 3).



Ryc. 3. Typowe formy ukształtowania pobocza wynikające z rzeźby terenu, przez który przebiega droga (STOTTELE 1995)

5.6.2. MIKROKLIMAT DRÓG

Mikroklimat dróg cechuje zróżnicowanie temperatury i wilgotności w poszczególnych strefach pobocza drogi. W bezpośrednim sąsiedztwie jezdni temperatura jest wyższa, a wilgotność powietrza niższa gdyż wzrasta stopień wyparowania wody. Roślinność strefy brzegowej jest szczególnie narażona na stres wodny, w tej strefie obserwuje się również największą amplitudę temperatur. Czynnikiem najbardziej różnicującym warunki siedliskowe na poboczu jest woda. Ukształtowanie terenu pobocza umożliwia szybki spływ wody opadowej z nawierzchni jezdni i jej retencję w przydrożnym rowie. Również mniejsza przepuszczalność i pojemność wodna gleb w strefie brzegowej pobocza powoduje zróżnicowanie wilgotności pomiędzy poszczególnymi strefami przy tej samej ilości opadów. Różnice te są szczególnie widoczne pomiędzy suchym skrajem pobocza drogi, a wilgotnym przydrożnym rowem. Podobne różnice obserwuje się porównując warunki panujące na przydrożnej skarpie o dużym stopniu nachylenia i wystawie południowej. Szybki spływ wody opadowej, nasłonecznienie i wysoki stopień wyparowania wody są czynnikami wpływającymi na powstanie siedlisk sprzyjających wkraczaniu gatunków kserotermicznych (STOTTELE 1995). Nagrzewająca się w ciągu dnia, pod wpływem intensywnego promieniowania słonecznego, nawierzchnia drogi stopniowo oddaje ciepło wieczorem i w nocy. Obserwuje się wówczas efekt tzw. „wyspy ciepła” - zjawiska podwyższenia temperatury powietrza w bezpośrednim otoczeniu drogi (ULLMANN i HENDL 1989, TROMBULAK i FRISSEL 2000, VAN BOHEMEN i VAN DE LAAK 2003).

5.6.3. CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA GLEBY POCOCZY DRÓG

5.6.3.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GLEB POCOCZY

Technologia budowy dróg wywołuje poważne zmiany w środowisku doprowadzając do zniszczenia istniejącej pokrywy glebowej w wyniku prac ziemnych i wprowadzenia obcego substratu, jakim jest materiał używany do jej budowy (żwir, piasek, gruz, tłuczeń drogowy czy masy bitumiczne). Zakłóceniu ulegają również lokalne stosunki wodne i mikroklimat, a w miejscach gdzie powstają wykopy, sztuczne skarpy i nasypy uruchomione zostają procesy erozyjne (ROEMER 1975). Często gleby występujące na poboczach dróg zalicza się, jako gleby antropogeniczne, do gleb niestrefowych (azonalnych) o słabo wykształconym profilu glebowym (BEDNAREK i PRUSINKIEWICZ 1999). Glebę pobocza właściwego i rowu wyróżnia duża zawartość próchnicy

odpowiadająca zawartości próchnicy w glebie, którą pobrano jako wierzchnicę z różnych miejsc i naniesiono na pobocze drogi podczas końcowych prac budowlanych. Odpowiada ona poziomowi ornemu gleb uprawnych lub zawartości próchnicy w warstwie powierzchniowej gleb leśnych czy użytków zielonych. Zawartość węgla organicznego w większości gleb obrzeży dróg wynosi odpowiednio 1-2% (gdy wierzchnicę pobierano z pola uprawnego) lub 3,5-7,5% (gdy źródłem wierzchnicy były gleby leśne lub gleby użytków zielonych). Stosunek C:N waha się między 10:1 a 15:1, co intensyfikuje procesy humifikacji resztek roślinnych i mineralizacji azotu do postaci przyswajalnej przez rośliny. W efekcie sprzyja to rozwojowi gatunków nitrofilnych (STOTTELE 1995). Różnice w zaopatrzeniu roślin w przyswajalny azot wynikają ze zróżnicowanej zawartości wilgoci w glebie, stopnia przewietrzenia strefy korzeniowej roślin oraz od ilości i tempa rozkładu materii organicznej pozostającej na poboczu drogi w efekcie prowadzonych zabiegów pielęgnacyjnych, np. koszenia. Mineralizacja materii organicznej pochodzenia roślinnego przebiega najszybciej przy około 60% nasycenia całkowitej pojemności wodnej i w temperaturze około 30° C, gdyż warunki te są optymalne dla rozwoju mikroorganizmów glebowych uczestniczących w tym procesie. Wyniki badań eksperymentalnych wskazują na znaczący, bo aż 70-80% ubytek materii organicznej w podłożu po 4,5 miesiącach trwania procesów mineralizacji w takich warunkach (MYŚKÓW 1965). W glebach zwięzłych i silnie uwilgotnionych tempo mineralizacji słabnie i wynosi 5-14 kg N/ha/rok. W lżejszych glebach piaszczystych i słabo gliniastych stopień mineralizacji nie zależy od poziomu wilgotności gleby i wynosi 70-82 kg N/ha/rok przy poboczach porośniętych roślinnością murawową i łąkową, aż do 205 kg N/ha/rok przy nitrofilnych zbiorowiskach ziołoroślowych z udziałem *Urtica dioica* (STOTTELE 1995).

Poważnym źródłem azotu w glebach poboczy dróg jest emisja spalin i spływ nawozów z przyległych pól uprawnych. Komunikacja samochodowa, a w szczególności transport ciężarowy, emituje spaliny zawierające między innymi duże ilości tlenków azotu (NO_x). Przy drogach o dużym natężeniu ruchu stężenie tlenków azotu w powietrzu czterokrotnie przekracza dopuszczalną zawartość, określaną jako stężenie bezpośrednio szkodliwe dla roślin. Wpływa to na podwyższenie zawartości azotu w liściach roślin, które są bezpośrednio narażone na emisje spalin, jak i osadzanie się tych związków rozpuszczonych w wodzie opadowej. Stosowanie soli do odśnieżania i odładzania nawierzchni dróg wzmacnia ten efekt poprzez zwiększone pobieranie NO_x w zasolonych glebach, jego utlenianie i przez to większą przyswajalność dla roślin (BIAŁOBOK 1988, SPENCER i PORT 1988 a, 1988 b).

Problem spływu nawozów z przyległych pól dotyczy przede wszystkim poboczy dróg polnych. Otrzymują one dodatkową dawkę składników pokarmowych, co przy jednoczesnym samonawożeniu materia organiczną pozostawianą na poboczach w wyniku koszenia, prowadzi do silnej eutrofizacji siedliska (STOTTELE 1995).

5.6.3.2. SKAŻENIA KOMUNIKACYJNE

Motoryzacja jest jednym z głównych źródeł zanieczyszczenia środowiska. Gleby i powietrze w sąsiedztwie dróg ulegają skażeniu substancjami ropopochodnymi, tlenkiem węgla, tlenkami azotu i siarki, a także innymi toksycznymi związkami zawartymi w spalinach samochodowych. Główną przyczyną występowania smogu letniego czyli obciążenia ozonem przyziemnych warstw powietrza (uzależnione od stężenia dwutlenku azotu i natężenia promieniowania słonecznego) jest komunikacja samochodowa (STOTTELE 1995). Emisji spalin towarzyszy osadzanie się pyłu na jezdni i poboczu. Powstaje on w wyniku ścierania się okładzin hamulcowych, ogumienia kół, nawierzchni dróg, lakierowanych i metalowych fragmentów karoserii, a także przewożenia różnych ładunków (SZYMAŃSKA 1998 a, CURZYDŁO 1998).

Związki ołowiu, niklu, kadmu i cynku, jako najcięższe składniki spalin opadają najbliżej drogi. W wyniku procesów długotrwałej akumulacji, najwyższe zawartości metali ciężkich pochodzących ze spalin samochodowych obserwuje się: w wierzchniej warstwie gleby (0-25 cm), w bezpośrednim sąsiedztwie jezdni, w pasie pobocza o szerokości kilku metrów. Zauważalny spadek zawartości tych pierwiastków stwierdza się dopiero w odległości 50–100 m od drogi (MACIEJEWSKA i in. 1993, CURZYDŁO 1994, SZYMAŃSKA 1998 a, CZARNOWSKA 1999). Nadmierne ilości metali ciężkich w glebach doprowadzają do zewnętrznych uszkodzeń roślin, zaburzeń przemian metabolicznych i zwiększonej kumulacji w organach roślinnych. Największe ilości tych pierwiastków stwierdza się w korzeniach i nadziemnych wegetatywnych częściach roślin, a najmniejsze w organach generatywnych. Podwyższona zawartość metali ciężkich w nadziemnych organach roślin jest skutkiem bezpośredniego oddziaływania pyłów i spalin. Natomiast do korzeni roślin metale ciężkie przenikają z gleby skażonej tymi pierwiastkami (CURZYDŁO 1995). Nadmiar jonów metalu ciężkiego wywołuje serię biochemicznych i fizjologicznych zmian w komórce roślinnej określanych jako zespół cech charakterystycznych dla stresu wywołanego metalami ciężkimi (WOŹNY i KRZESŁOWSKA 1994).

Czynnikiem ułatwiającym pobieranie przez rośliny jonów metali ciężkich jest wzrost zakwaszenia gleby, które zwiększa rozpuszczalność pierwiastków (m. in. metali ciężkich)

w roztworze glebowym (PAŁYS i KURASZKIEWICZ 1997). Przyczyną podwyższonej kwasowości gleby są emitowane w spalinach samochodowych tlenki siarki i azotu, które w zetknięciu z opadami atmosferycznymi ulegają rozpuszczeniu i dysocjacji elektrolitycznej. Powstające roztwory o kwaśnym odczynie, w efekcie mokrego osadzania opadają na glebę zakwaszając ją (BIAŁOBOK 1988). Natomiast czynnikiem hamującym wchłanianie metali ciężkich przez system korzeniowy roślin jest zasadowy odczyn podłoża i wysoka zawartość chlorku sodu lub wapnia pochodząca ze stosowanej soli odladzającej (HELLMUTH i SCHMIDT 1991).

Jednym ze skutecznych środków, częściowo neutralizującym motoryzacyjne skażenia gleb poboczy dróg, może być dolomit – nawóz wapniowo-magnezowy. Jego stosowanie poprawia strukturę gleby, zmniejsza kwasowość, a wapń i magnez wiąże metale ciężkie, które stają się nieprzyswajalne dla roślin (CURZYDŁO 1994, 1998; SZYMAŃSKA 1998 b).

5.6.3.3. ZASOLENIE GLEB POBOCZY DRÓG

Poza zanieczyszczeniami emitowanymi przez pojazdy samochodowe na gleby i roślinność poboczy mają wpływ środki stosowane do odśnieżania i odladzania nawierzchni dróg. Najczęściej używa się mieszaniny piasku z NaCl, CaCl₂ lub rzadziej MgCl₂. Około 15% zastosowanej soli osadza się na krawędzi jezdni i w strefie brzeżnej pobocza w postaci osadu. Pozostałe związki przedostają się do gleb na poboczu wraz z wodą opadową i roztopową spływającą z nawierzchni drogi, często stagnując w bezodpływowych przydrożnych rowach lub przesiąkając do wód gruntowych. Dla roślinności poboczy szczególnie niebezpieczny jest areozol tworzony przez przejeżdżające pojazdy, unoszony pędem powietrza i osadzający się na roślinach (SOKOŁOWSKI 1978, THOMPSON i RUTTER 1986). Szkodliwe efekty wywołuje także długotrwałe zaleganie pokrywy zasolonego śniegu na poboczach dróg i ulic. Znaczna koncentracja soli w glebie, zwłaszcza wczesną wiosną, zakłóca procesy pobierania składników pokarmowych przez rośliny i powoduje wystąpienie zjawiska suszy fizjologicznej (CZERWIŃSKI 1970). Długotrwałe i równomierne opady latem i jesienią doprowadzają do wypłukania i usunięcia soli z zasięgu strefy korzeni roślin (ryzosfery). Wzrastająca w okresach bezopadowych zawartość jonów sodu w kompleksie sorbcyjnym gleby pozwala w wielu przypadkach klasyfikować gleby poboczy dróg jako gleby zasolone o charakterze sołońców antropogenicznych (DOBRZAŃSKI i in. 1971, TURSKI i in. 1973, CZARNOWSKA 1999, ŁUKASIEWICZ 1995). Zaabsorbowany sól wpływa ujemnie na właściwości fizyczne gleby - zwiększa nadmiernie stan dyspersji i zdolność pęcznienia, a zmniejsza

przepuszczalność i podsiąkliwość wody. Poza tym dodatkowo zaabsorbowane kationy Na^+ w roztworze glebowym powodują przesunięcie odczynu gleby w kierunku alkalicznym, nawet do pH 8,5 (WILPISZEWSKA 1984).

6. MATERIAŁ I METODY BADAŃ

6.1. PRACE TERENOWE

Badania terenowe nad zróżnicowaniem flory i roślinności przydroży dróg na Nizinie Szczecińskiej prowadzono w latach 2000-2002. W terenie posługiwano się mapą drogową w skali 1: 250 000 z naniesioną siatką dróg przecinających obszar Niziny Szczecińskiej.

Zbiorowiska roślinne przydroży opisano wykonując 458 zdjęć fitosocjologicznych metodą BRAUN-BLANQUETA (SZAFER i ZARZYCKI 1977), z których wybrano 404 zdjęcia do dalszych opracowań. Zdjęcia fitosocjologiczne wykonywano w trakcie sezonu wegetacyjnego od maja do września. W opisie każdego zdjęcia, poza wykazem gatunków i cechami analitycznymi fitocenozy, uwzględniono informacje dotyczące: daty jego wykonania, lokalizacji, powierzchni zdjęcia, nachylenia, ekspozycji, pokrycia poszczególnych warstw budujących zbiorowisko oraz rozmieszczenia opisywanej fitocenozy na tle pionowego ukształtowania terenu pobocza. Opis każdego zdjęcia uwzględniał także charakterystykę lokalnych warunków siedliskowych, ocenę intensywności prowadzonych zabiegów pielęgnacyjnych i sposób użytkowania terenu, przez który przebiegała droga.

W celu oceny wpływu ekspozycji pobocza i sposobu użytkowania terenu, przez który przebiegała droga - na skład gatunkowy flory przydroży, wyznaczono 16 punktów badawczych rozmieszczonych na obszarze Niziny Szczecińskiej (ryc. 1). Spośród 16 punktów - 8 wyznaczono na drogach przebiegających przez tereny leśne, a pozostałe 8 wytyczono na drogach przebiegających przez tereny użytkowane rolniczo na badanym terenie. Punkty badawcze zlokalizowano na drogach przebiegających z zachodu na wschód o wyraźnie zaznaczonej południowej i północnej ekspozycji poboczy.

Stosując metodę transektów równoległych, w każdym z punktów poprowadzono po 3 transekty o szerokości 1 m oddalone od siebie o 10 m. Przebiegały one prostopadle do osi drogi i przecinały pobocza po obu jej stronach. W obrębie każdego z transektów wyznaczono po 8 powierzchni obserwacyjnych wielkości 1m^2 , zlokalizowanych w każdej z czterech stref pobocza, po obu stronach drogi. Tak więc w każdym z punktów

wyznaczono po 24 takie powierzchnie badawcze w ramach 3 poprowadzonych tam transektów.

Łącznie w 16 punktach wytyczono 48 transektów z 384 powierzchniami obserwacyjnymi. Dla każdej powierzchni sporządzono dokładny spis florystyczny uwzględniający stopień pokrycia stwierdzonych gatunków wg 5-cio stopniowej skali HULTA– SERNANDERA (FUKAREK 1967), gdzie każdemu ze stopni odpowiadała określona część powierzchni:

1 = < 1/16 m²; **2** = 1/16 – 1/8 m²; **3** = 1/8 – 1/4 m²; **4** = 1/4 – 1/2 m²; **5** = > 1/2 m²

Badania terenowe udokumentowano 65 fotografiami i 4 szkicami.

6.2. PRACE KAMERALNE

6.2.1. OPRACOWANIA FLORYSTYCZNE

Zebrany materiał roślinny oznaczono korzystając głównie z opracowań RUTKOWSKIEGO (1998), ROTHMALERA (1995) oraz SZAFERA i in. (1986).

Nomenklaturę gatunków roślin naczyniowych podano za MIRKIEM i in. (2002), mszaków - wg FRAHM i FREY (1983), a porostów - wg VĚZDA i LIŠKA (1999) oraz FAŁTYNOWICZA (1993).

Układ systematyczny roślin naczyniowych przyjęto za RUTKOWSKIM (1998), mszaków - wg FRAHM i FREY (1983), a porostów - wg NOWAKA i TOBOLEWSKIEGO (1975).

W wykazie flory przy każdym gatunku podano informacje dotyczące jego:

- a) formy życiowej opartej o system RAUNKIAERA (CHMIEL 1993, RUTKOWSKI 1998, ZARZYCKI i in. 2003)
- b) klasyfikacji historyczno-geograficznej (ZAJĄC i ZAJĄC 1975, KORNAŚ 1981, MIREK 1981, CHMIEL 1993, RUTKOWSKI 1998)
- c) przynależności do grupy socjologiczno-ekologicznej w oparciu o zmodyfikowany system JACKOWIAKA (1990) i CHMIELA (1993)
- d) przynależności do kategorii zasięgowej (element geograficzny) (CHMIEL 1993)
- e) charakterystyki ekologicznej gatunku w oparciu o ekologiczne liczby wskaźnikowe wg ZARZYCKIEGO i in. (2003), która uwzględniała wskaźniki: świetlny, kontynentalizmu, odporności na zawartość NaCl i metali ciężkich w podłożu oraz tendencje dynamiczne gatunku

- f) kategorii zagrożenia:
 - w skali regionalnej (ŻUKOWSKI i JACKOWIAK 1995)
 - w skali kraju (ZARZYCKI i SZELĄG 1992, KAŻMIERCZAKOWA i ZARZYCKI 2001)
- g) statusu ochrony prawnej (Dz. U. Nr 106, poz. 1176 z dn. 29.09.2001)

Dokumentacja zielnikowa licząca 534 arkusze i obejmująca rośliny naczyniowe, mszaki i porosty została złożona w Zielniku Naukowym Katedry Botaniki i Ochrony Przyrody Akademii Rolniczej w Szczecinie.

6.2.2. OPRACOWANIA FITOSOCJOLOGICZNE

Spośród wykonanych 458 zdjęć fitosocjologicznych do analizy socjologicznej wybrano 404 zdjęcia kierując się względną jednolitością biochory i jednorodnością płatów roślinności, w których wykonywano zdjęcia.

Wybrane 404 zdjęcia fitosocjologiczne zestawiono w analitycznych tabelach posługując się metodą tabelaryczno-porównawczą. Systematykę stwierdzonych zbiorowisk roślinnych podano za MATUSZKIEWICZEM (2001), natomiast w przypadku zbiorowisk okrajkowych uwzględniono propozycje BRZEGA (1989).

Pod tabelami fitosocjologicznymi umieszczono gatunki sporadyczne (+) występujące w tabeli tylko jeden raz.

6.2.3. ANALIZA STATYSTYCZNA

Dane dotyczące częstości występowania stwierdzonych gatunków oraz ich średniego pokrycia na analizowanych powierzchniach badawczych poddano analizie statystycznej przy zastosowaniu pakietu Statistica 6,0 (STANISZ 1998). Dla częstości występowania gatunków obliczono przedziały ufności (PU) na podstawie formuły (ŁOMNICKI 1995):

$$PU = t_{\alpha, N-1} \sqrt{\frac{P(100-P)}{N-1}}$$

gdzie:

P- częstość (%),

N- liczebność próby,

$t_{\alpha, N-1}$ – wartość krytyczna dwustronnego testu t Studenta na poziomie istotności α i dla

N-1 stopni swobody.

Aby obliczyć konkretne 95% przedziały ufności dla częstości występowania gatunków, należało zastosować poziom istotności 0,05 i liczbę stopni swobody równą 23 ($t_{0,05; 23} = 2,07$).

Istotność różnic średnich wartości pokrycia w porównywanych grupach badano stosując test *ANOVA* KRUSKALA-WALLISA i ewentualnie test MANNA-WHITNEYA dla dwóch prób niezależnych. Różnice uważano za istotne, gdy poziom prawdopodobieństwa testowego dla statystyki z MANNA-WHITNEYA był mniejszy od 0,05.

Celem otrzymania rozkładu wartości pokrycia zbliżonego do rozkładu normalnego dokonano transformacji wyników ze skali porządkowej HULTA-SERNANDERA (od 1 do 5) na skalę interwałową (w %) wg przyporządkowania (HANSEN i JENSEN 1972):

1 - 2%, 2 - 9%, 3 - 18%, 4 - 36%, 5 - 72%

Następnie obliczono 95% przedziały ufności (PU) ze wzoru:

$$PU = t_{\alpha, N-1} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 x_i^2 n_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^5 x_i n_i\right)^2}{N}}{N(N-1)}}$$

gdzie:

$t_{\alpha, N-1}$ – wartość krytyczna dwustronnego testu t Studenta na poziomie istotności α i dla $N-1$ stopni swobody ($t_{0,05; 23} = 2,07$),

x_i – wartość pokrycia w i -tej klasie,

n_i – liczebność i -tej klasy,

N – liczebność próby

Dla przeliczenia dowolnych wartości pokrycia wyrażonych w procentach na jednostki skali HULTA-SERNANDERA dokonano analizy regresji liniowej, wykorzystując uprzednio transformację semilogarytmiczną:

$$y = a \log(x+1) + b$$

gdzie:

x – pokrycie w %,

y – pokrycie w skali HULTA-SERNANDERA,

a, b – stałe współczynniki

Adekwatność powyższego modelu matematycznego zbadano testując istotność współczynnika korelacji liniowej PEARSONA oraz obliczając wartość współczynnika determinacji nieliniowej R^2 ze wzoru (WÓJCIK i LAUDAŃSKI 1989):

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^5 (y_i - \bar{y})^2 - \sum_{i=1}^5 (y_i - \hat{y})^2}{\sum_{i=1}^5 (y_i - \bar{y})^2}$$

gdzie:

y_i – wartości przyporządkowane

\hat{y}_i – wartości z równania regresji

\bar{y} – wartość średnia

Aby przeliczyć pokrycie w skali HULTA-SERNANDERA na pokrycie wyrażone w procentach zastosowano formułę:

$$y = 10^{(x-b)/a} - 1$$

gdzie:

x – pokrycie w skali HULTA-SERNANDERA,

y – pokrycie w %,

a, b – stałe współczynniki

W celu sprawdzenia hipotezy o istnieniu związku w liczebnościach gatunków między badaną strefą a rodzajem drogi i między strefą a rodzajem ekspozycji oraz między rodzajem drogi a rodzajem ekspozycji, zestawiono tabele kontyngencji, a następnie zastosowano test niezależności χ^2 .

Do weryfikacji hipotezy o równości liczby gatunków w poszczególnych strefach użyto testu dla dwóch wskaźników struktury (udziałów procentowych).

7. WYNIKI

7.1. ROŚLINNOŚĆ PRZYDROŻY NA BADANYM TERENIE

Charakter roślinności obserwowanej na przydrożach badanego terenu odzwierciedla zarówno specyficzne warunki siedliskowe panujące na poboczach dróg, jak i wpływ sposobu użytkowania terenu, przez który przebiega droga. Na podstawie wykonanych zdjęć fitosocjologicznych oraz w oparciu o charakterystykę mikrosiedlisk występujących w pionowym ukształtowaniu terenu pobocza, wyróżniono szereg zbiorowisk roślinnych zachowując porządek systematyczny.

7.1.1. WYKAZ SYSTEMATYCZNY ZESPOŁÓW I ZBIOROWISK ROŚLINNYCH WYSTĘPUJĄCYCH NA PRZYDROŻACH NIZINY SZCZECIŃSKIEJ

- Epilobietea angustifolii* R.Tx. et Prsg 1950
Atropetalia Vlieg. 1937
Epilobion angustifolii (Rübel 1933) Soó 1933
Calamagrostietum epigeji Juraszek 1928
Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii (Hueck 1931) R.Tx. 1950
Sambuco-Salicion R.Tx. et Neum. 1950
Sambucetum nigrae Oberd. 1973
Zb. *Populus tremula*
- Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et R.Tx. in R.Tx. 1950
Artemisienea vulgaris
Onopordetalia acanthii Br.-Bl. et R.Tx. 1943 em. Görs 1966
Onopordion acanthii Br.-Bl. 1926
Dauco-Melilotenion Görs 1966
Berteroëtum incanae Siss. et Tideman in Siss. 1950
Echio-Melilotetum R.Tx. 1947
Dauco-Picridetum hieracioidis (Fab. 1933) Görs 1966
Artemisio-Tanacetetum vulgaris Br.-Bl. 1931 corr. 1949
Artemisietalia vulgaris Lohm. in R.Tx. 1947
Arction lappae R.Tx. 1937 em. 1950
Arctio-Artemisietum vulgaris Oberd. ex Seybold et Müll. 1972
- Galio-Urticenea* (Pass. 1967)
Glechometalia hederaceae R.Tx. in R.Tx. et Brun-Hool 1975
Aegopodion podagrariae R.Tx. 1967
Phalarido-Petasitetum hybridi Schwick. 1933
Urtico-Aegopodietum podagrariae (R.Tx. 1963 n.n.) em. Dierschke 1974
Anthriscetum sylvestris Hadač 1978
Agropyro-Urticetum dioicae Hadač 78
Alliarion Oberd. (1957) 1962
Agr. Impatiens parviflora
Chelidonio-Robiniatum Jurko 69

- Convolvuletalia sepium* R.Tx. 1950
Senecion fluviatilis R.Tx. (1947)
Rudbeckio-Solidaginetum R.Tx. et Raabe 1950
Convolvulion sepium R.Tx. 1947 em. Müll. 1981
Urtico-Calystegietum sepium Görs et Müll. 1969
Calystegio-Epilobietum hirsuti Hilbig, Heinrich et Niemann 1972
Agr. Helianthus tuberosus
Zb. Rubus caesius
- Agropyretea intermedio-repentis* (Oberd. et all. 1967) Müller et Görs 1969
Agropyretalia intermedio-repentis (Oberd. et all. 1967) Müller et Görs 1969
Convolvulo-Agropyron repens Görs 1966
Convolvulo arvensis-Agropyretum repens Felföldy 1943
Falcario vulgaris-Agropyretum repens Müller et Görs 1969
Zb. Bromus inermis
Zb. Saponaria officinalis
Zb. Tussilago farfara
- Phragmitetea* R.Tx. et Prsg. 1942
Phragmitetalia Koch 1926
Phragmition Koch 1926
Phragmitetum australis (Gams 1927) Schmale 1939
Typhetum latifoliae Soó 1927
- Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* Klika in Klika et Novak 1941
Corynephoralia canescentis R.Tx. 1937
Corynephorion canescentis Klika 1934
Spergulo vernalis-Corynephorum (R.Tx. 1928) Libb. 1933
Vicio lathyroidis-Potentillion argenteae Brzeg in Brzeg et M. Wojt. 1996
Diantho-Armerietum elongatae Krausch 1959
Sileno conicae-Cerastietum semidecandri Korneck 1974
- Molinio-Arrhenatheretea* R.Tx. 1937
Plantaginotalia majoris R.Tx. (1943) 1950
Polygonion avicularis Br.-Bl. 1931 ex Aich. 1933
Poetum annuae Gams 1927
Lolio-Polygonetum arenastri Br.-Bl. 1930 em. Lohm. 1975
Lolio-Polygonetum puccinellietosum distantis R.Tx. 1950
Arrhenatheretalia Pawł. 1928
Arrhenatherion elatioris (Br.-Bl. 1925) Koch 1926
Arrhenatheretum elatioris Br.-Bl. ex Scherr. 1925
- Trifolio-Geranietea sanguinei* Th.Müll. 1962
Origanetalia vulgaris Th.Müll. 1962
Trifolion medii Th.Müll. 1961
Trifolio-Agrimonetum Th.Müll. 1961
- Rhamno-Prunetea* Rivas Goday et Garb. 1961
Prunetalia spinosae R.Tx. 1952
Pruno-Rubion fruticosi R.Tx. 1952 corr. Doing 1962

Calluno-Sarothamnetum Malc. 1929 em. Oberd. 1957
Berberidion Br.-Bl. (1947)1950

Rhamno-Cornetum sanguinei (Kais.1930) Pass.(1957) 1962

Alnetea glutinosae Br.-Bl. et R.Tx. 1943

Alnetalia R.Tx 1937

Alnion glutinosae (Malc. 1929) Meijer Drees 1936

Salicetum pentandro-cinereae (Almq. 1929) Passs. 1961

Quercetea robori-petraeae Br.-Bl. et R.Tx. 1943

Quercetalia roboris R.Tx. 1931

Quercion robori-petraeae Br.-Bl. 1932

Zb. *Pteridium aquilinum*

7.1.2. CHARAKTERYSTYKA ZESPOŁÓW I ZBIOROWISK ROŚLINNYCH

7.1.2.1. NITROFILNE ZBIOROWISKA PORĘBOWE, OKRAJKOWE I TERENÓW RUDERALNYCH

Calamagrostietum epigeji Juraszek 1928

(Tabela 1: zdj. 1-18, fot. 1)

Pospolite na niżu traworośle z panującym trzcinnikiem piaszkowym *Calamagrostis epigejos* było jednym z najczęściej spotykanych zbiorowisk przydrożnych. Rozległe łąny trzcinnika piaskowego zarastały przydrożne skarpy, rowy i pobocze właściwe dróg na całym obszarze Niziny Szczecińskiej.

Przepuszczalne piaszczysto-gliniaste podłoże, dobre nasłonecznienie i korzystne warunki termiczne panujące na siedliskach przydrożnych oraz szeroka tolerancja ekologiczna tego gatunku, sprzyjały rozprzestrzenianiu się *Calamagrostis epigejos* na przydrożach. Poza tym, potrafił on skutecznie konkurować z innymi gatunkami na glebach suchych i ubogich w azot dzięki rozległemu i głębokiemu systemowi korzeni i podziemnych rozłogów. Trzcinnik wykazuje także dużą tolerancję w stosunku do składu granulometrycznego i wilgotności podłoża (BALCERKIEWICZ i PAWLAK 1990). W tej bogatej florystycznie fitocenozie łącznie odnotowano występowanie aż 90 gatunków roślin naczyniowych i 5 gatunków mszaków, przy średniej liczbie 17 taksonów w zdjęciu. Obserwowane płaty wyróżniały się zdecydowaną dominacją *Calamagrostis epigejos*, gatunku osiągającego współczynnik pokrycia 6805. Niejednorodny skład gatunkowy budowały taksony pochodzące z klas: *Artemisietea*, *Agropyreteea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Stellarietea mediae* i *Festuco-Brometea*. Aż 60% wszystkich gatunków odnotowanych w płatach tego zespołu wystąpiło z I stopniem stałości. Wśród 14 łącznie odnotowanych gatunków traw, wyższy stopień stałości (III) osiągały tylko niektóre z nich: *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Festuca ovina* i *Agrostis capillaris*. Jedynym akcentem ubarwiającym monotonną kolorystykę tego zbiorowiska był kwitnący *Achillea millefolium*, stosunkowo często pojawiający się w składzie gatunkowym tej fitocenozy z IV stopniem stałości. Znacząca większość gatunków występowała sporadycznie i z niewielkim pokryciem w płatach, tak więc w znikomym stopniu uczestniczyła w budowie tego zbiorowiska.

Walog dynamiczny *Calamagrostis epigejos* oraz trwałość składu gatunkowego i struktury przestrzennej tego zbiorowiska, zdecydowały o wyodrębnieniu go w randze zespołu *Calamagrostietum epigeji* należącego do związku *Epilobion angustifolii*,

skupiającego zbiorowiska ziołorośli i traworośli porębowych na uboższych glebach leśnych (MATUSZKIEWICZ 2001). Trzcinnik piaskowy jest także przykładem apofita o pionierskich właściwościach, tworzącego agregacyjne skupienia na nieużytkach wokółprzemysłowych (BALCERKIEWICZ 2002). Stąd podjęto próby umieszczenia traworośla z trzcinnikiem piaskowym *Calamagrostis epigejos* w rzędzie *Agropyretalia repentis* skupiającym zbiorowiska rozłogowych bylin i traw rozwijających się na nieużytkach i ugorach (BRZEG 1989, BALCERKIEWICZ i PAWLAK 1990).

***Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii* (Hueck 1931) R.Tx. 1950**

(Tabela 1: zdj. 19-22)

Nieliczne płaty zespołu *Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii* wykształciły się na przydrożach dróg badanego terenu tylko fragmentarycznie. Odnotowano je: w przydrożnym rowie na skraju młodnika sosnowego koło miejscowości Motaniec, w rowie przy drodze pomiędzy Kliniskami a Strumianami, w miejscu składowania drewna na poboczu drogi między Zielonczynem a Miłowem oraz na suchej nasłonecznionej skarpie przydrożnej o ekspozycji południowej sąsiadującej z młodnikiem sosnowym na południe od miejscowości Sowno.

Skład florystyczny tej fitocenozy był urozmaicony, ale niejednorodny. Ogółem w płatach tej fitocenozy odnotowano występowanie 50 gatunków roślin naczyniowych i 2 gatunków mszaków, przy średniej liczbie 22 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym. Dominował w nich pionierski gatunek porębowy – *Chamaenerion angustifolium*, budujący zbiorowiska ziołoroślowe na uboższych w składniki pokarmowe, próchnicznych i kwaśnych glebach leśnych (MATUSZKIEWICZ 2001). Nie pojawił się natomiast drugi gatunek charakterystyczny dla tego zespołu, a mianowicie *Senecio sylvaticus*. W badanych płatach najczęściej spotykanymi taksonami były: *Achillea millefolium* i *Arrhenatherum elatius*, ale tylko ten ostatni gatunek osiągał znaczący współczynnik pokrycia wynoszący 1438. Poza tym w warstwie zielonej znaczący ilościowo udział miały: *Elymus repens* oraz *Artemisia vulgaris*.

***Sambucetum nigrae* Oberd. 1973**

(Tabela 2: zdj. 1-15)

Zarośla dzikiego bzu czarnego *Sambucus nigra* były dość często spotykane w przydrożnych rowach i na skarpach wzdłuż dróg na całym terenie Niziny Szczecińskiej.

Miały one charakter synantropijnego zbiorowiska ruderalnego występującego na siedliskach wilgotnych, bardzo żyznych i bogatych w związki azotu (MATUSZKIEWICZ 2001).

Warstwę krzewów o wysokości 2-3 m budował wyłącznie *Sambucus nigra* osiągający w płatach tej fitocenozy dość wysoki współczynnik pokrycia wynoszący 5416. Natomiast nitrofilne runo zdominowały gatunki roślin z klasy *Artemisietea*: przede wszystkim bujnie rozrośnięta *Urtica dioica* i *Anthriscus sylvestris* (oba gatunki z V stopniem stałości) oraz *Galium aparine* i siewki *Sambucus nigra*. Stałymi gatunkami w tym zbiorowisku były również pospolite na takich siedliskach trawy, a mianowicie *Elymus repens* (V) i *Dactylis glomerata* (IV). W warstwie zielnej niewielki był udział *Aegopodium podagraria* - gatunku wyróżniającego ten zespół. Łącznie w analizowanym zbiorowisku wystąpiło 69 gatunków roślin naczyniowych i 3 gatunki mszaków, przy średniej liczbie 16 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym, przy czym 32% odnotowanych gatunków osiągnęło tylko I stopień stałości.

Zb. *Populus tremula*

(Tabela 2: zdj. 16-19)

Zbiorowisko zaroślowe zdominowane przez *Populus tremula* przy niewielkim udziale *Betula pendula*, zasiedlało przydrożne rowy i skarpy na skrajach lasów mieszanych i młodników sosnowych. Fitocenozy te występowały na odcinkach dróg pomiędzy Sownem a Żarowem, Rokitą a Kartlewem, Kikorzem a Osiną oraz za miejscowością Modrzewie w kierunku Goleniowa.

Były to siedliska suche i nasłonecznione o luźnym, piaszczysto-żwirowym podłożu ubogim w składniki pokarmowe. Trójwarstwową strukturę tego zbiorowiska budowały przede wszystkim gatunki z klas: *Epilobietea angustifolii*, *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* i *Nardo-Callunetea*. Warstwa krzewów opanowana została przez gęsty podrost *Populus tremula* i pojedyncze osobniki *Betula pendula*. Warstwę zielną zdominował *Calamagrostis epigejos* - gatunek zwykle facjalnie występujący na podobnych siedliskach i łatwo przenikający do zarośli osikowych oraz masowo rozwijające się siewki *Populus tremula*. Poza tym, w warstwie zielnej rosła *Festuca ovina* - zbitokępowa kserotermiczna trawa preferująca piaszczyste i ubogie siedliska oraz *Agrostis capillaris*. Warstwę mszystą budował *Ceratodon purpureus* - pospolity na siedliskach antropogenicznych gatunek mszaka oraz w niewielkim stopniu *Brachythecium albicans* - gatunek ruderalny występujący na siedliskach kwaśnych i bezwapiennych. Poza ostatnim z wymienionych gatunków, wszystkie były stałymi składnikami płatów

omawianej fitocenozy. Ogółem odnotowano występowanie 28 gatunków roślin naczyniowych i 2 gatunków mszaków, przy średniej liczbie 15 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

***Berteroëtum incanae* Siss. et Tideman in Siss. 1950**

(Tabela 3)

Fitocenozy tego zespołu zwykle zasiedlały strefę pobocza właściwego i były często spotykane na suchych, nasłonecznionych i piaszczystych przydrożach na całym terenie badań. Są to zbiorowiska rozwijające się na glebach bogatych w fosfor i średnio zasobnych w potas, ale ubogich w azot i związki organiczne (KĘPCZYŃSKI 1975). W budowie warstwy zielnej obserwowanych płatów *Berteroëtum incanae* uczestniczyły gatunki pochodzące aż z sześciu klas, co świadczy o niestabilnym składzie i otwartości tej fitocenozy na wnikanie nowych gatunków. Dominującym taksonem występującym we wszystkich płatach był *Berteroa incana*, osiągający współczynnik pokrycia 5340. Poza tym gatunkiem, tylko *Achillea millefolium* osiągnął jeszcze V stopień stałości, ale przy niskim współczynniku pokrycia wynoszącym tylko 276. Wyraźnie w tym syntaksonie zaznaczył się udział traw, nie tylko dobrze znoszących przesuszone podłoże, ale także systematyczne koszenie w tej strefie pobocza. W III stopniu stałości odnotowano: *Arrhenatherum elatius*, *Bromus hordeaceus*, *Lolium perenne*, *Agrostis capillaris* i *Elymus repens*. Ogółem rozpoznano w tym zbiorowisku 63 gatunki roślin naczyniowych i 2 gatunki mszaków, przy średniej liczbie 18 taksonów w zdjęciu.

***Echio-Melilotetum* R.Tx. 1947**

(Tabela 4: zdj. 1-12)

To charakterystyczne zbiorowisko o wyróżniającej się fizjonomii i dużych walorach dekoracyjnych było powszechnie spotykane na suchych i nasłonecznionych przydrożach zwykle wzdłuż dróg przebiegających przez odlesione tereny Niziny Szczecińskiej. Zespół ten jest przykładem ciepłolubnego zbiorowiska zdominowanego przez liczne gatunki barwnie kwitnących, okazałych bylin. Występował on na siedliskach przydrożnych w strefie pobocza właściwego, na podłożu piaszczysto-gliniastym z domieszką żwiru i kamieni. Rozległe łany kwitnącego nostrzyka białego *Melilotus albus* i rzadziej nostrzyka żółtego *Melilotus officinalis*, kontrastowały z kwitnącym niebiesko żmijowcem pospolitym *Echium vulgare*. Spośród sześciu klas, których gatunki budowały warstwę zielną tego zbiorowiska, najliczniej reprezentowana była klasa *Artemisietea* (25%

wszystkich taksonów). Wysoki, IV stopień stałości, osiągnął *Daucus carota* przenikający z płatów sąsiedniego zespołu *Dauco-Picridetum hieracioidis* o zbliżonych wymaganiach siedliskowych, a także: *Medicago lupulina*, *Achillea millefolium* i *Artemisia vulgaris*. Siedem kolejnych gatunków z tej klasy (tab. 4: zdj. 1-12) uzyskało III stopień stałości m. in. *Berteroa incana*, *Artemisia absinthium*, *Poa angustifolia*, *Hypericum perforatum* czy *Oenothera biennis*. Łącznie rozpoznano w płatach tego zbiorowiska 80 gatunków roślin naczyniowych i 2 gatunków mszaków, przy średniej liczbie 20 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

***Dauco-Picridetum hieracioidis* (Fab. 1933) Görs**

(Tabela 4: zdj. 13-19, fot. 2)

Ziołoroślowe zbiorowisko wysokich bylin *Dauco-Picridetum hieracioidis* związane było z przydrożami dróg przebiegających przez odlesione tereny Niziny Szczecińskiej. Występowało przede wszystkim w strefie brzegowej i na poboczu właściwym, na świeżych, próchnicznych glebach gliniastych, zasobnych w azot (MATUSZKIEWICZ 2001). Fizjonomię tego zbiorowiska wyróżniało obfite występowanie i kwitnienie bylin z rodziny *Apiaceae* – *Daucus carota* i *Pastinaca sativa* osiągających najwyższe współczynniki pokrycia spośród wszystkich gatunków obserwowanych w tej fitocenozie i wynoszących odpowiednio – 2358 i 1964. Barwnym akcentem urozmaicającym kolorystykę tego zbiorowiska były okazy *Cichorium intybus* obserwowane w strefie brzegowej pobocza. Uboższa florystycznie postać tego zespołu z dominacją *Daucus carota* zasiedlała suche i nasłonecznione przydrożne skarpy (tab. 4: zdj. 13-14). Najwyższą liczbę wystąpień (7) osiągnęły w tym zbiorowisku takie gatunki łąkowe, jak: *Achillea millefolium* i *Arrhenatherum elatius*. Natomiast udział taksonów, które tylko jeden raz pojawiły się w płatach tej fitocenozy nie przekroczył 30%. Ogółem we wszystkich analizowanych płatach tego zbiorowiska rozpoznano 62 gatunki roślin naczyniowych i 2 gatunki mszaków, przy średniej liczbie 21 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

***Artemisio-Tanacetetum vulgaris* Br.-Bl. 1931 corr. 1949**

(Tabela 5: zdj. 1-15, fot. 3)

Płaty zespołu *Artemisio-Tanacetetum vulgaris* występujące powszechnie wzdłuż dróg przebiegających przez tereny użytkowane rolniczo na Nizinie Szczecińskiej, wyróżniały się swoistą fizjonomią i nadawały przydrożom charakterystyczny wygląd późnym latem

i wczesną jesienią. Przyczyniał się do tego *Tanacetum vulgare*, osiągający V stopień stałości, ale przy stosunkowo niskim współczynniku pokrycia, wynoszącym 3600. Ta wysoka bylina, przy pomocy podziemnych rozłogów, rozrastała się tworząc prawie agregacyjne skupienia w płytkich przydrożnych rowach i na przylegających do nich niskich skarpach. Towarzyszyła jej zawsze *Artemisia vulgaris*, gatunek związany z ruderalnymi siedliskami przydrożnymi. Zastanawiający był natomiast niewielki udział w warstwie zielnej tego zbiorowiska innych gatunków charakterystycznych lub wyróżniających zarówno dla podzwiązku *Dauco-Melilotenion*, do którego zaliczane jest omawiane zbiorowisko, jak i dla związku *Onopordion acanthii* oraz rzędu *Onopordetalia acanthii*. Za to w płaty tej fitocenozy wnikały z sąsiednich zbiorowisk gatunki łąkowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, osiągając najwyższe stopnie stałości - *Dactylis glomerata* (V stopień stałości), *Achillea millefolium* (V) i *Arrhenatherum elatius* (IV). Najwyższy stopień stałości w płatach badanej fitocenozy osiągnął także *Elymus repens*, pospolity na przydrożach gatunek ugorowy. Natomiast gatunki w najniższym stopniu stałości stanowiły aż 75% wszystkich gatunków tego syntaksonu. Łącznie w badanym zbiorowisku stwierdzono występowanie 72 gatunków roślin naczyniowych i 5 gatunków mszaków, przy średniej liczbie 18 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

Arctio-Artemisietum vulgaris Oberd. ex Seybold et Müll. 1972

(Tabela 5: zdj.16-20)

Fitocenozy tego charakterystycznego ziołoroślowego zbiorowiska ruderalnego budowały kępy *Artemisia vulgaris* i *Arctium tomentosum*. Zwartymi płatami zarastały one przydrożne rowy wzdłuż dróg przebiegających przez tereny użytkowane rolniczo, zwłaszcza na obszarze Równiny Pyrzycko-Stargardzkiej. Obserwowano je zwłaszcza w tych miejscach, gdzie pobocza były zaniedbane i zniszczone, a gliniaste podłoże wzbogacone domieszką zużlu i innych odpadów. Przynależność do związku *Arction lappae*, który skupia wybitnie nitrofilne zbiorowiska ruderalne, potwierdzała obecność takich gatunków ruderalnych jak: *Leonurus cardiaca*, *Armoracia rusticana* i *Galeopsis pubescens*. Nitrofilny charakter siedliska potwierdzało także masowe występowanie *Urtica dioica* i *Dactylis glomerata*. Poza tym znaczący udział w budowie warstwy zielnej tej ubogiej florystycznie fitocenozy miały gatunki ugorowe z klasy *Agropyreteae*, głównie: *Elymus repens*, *Equisetum arvense* i *Convolvulus arvensis*. Ogółem rozpoznano we

wszystkich płatach badanego zbiorowiska 33 gatunki roślin zielnych i 3 gatunki mszaków, przy średniej liczbie 16 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

***Phalarido-Petasitetum hybridi* Schwick. 1933**

Niewielkie płaty tego zbiorowiska o powierzchni około 200–300 m² i charakterystycznej fizjonomii odnotowano na dwóch stanowiskach - pomiędzy miejscowością Żarnowo a Żarnówko nad Zalewem Szczecińskim i w okolicach Stawna przy drodze do Goleniowa (fot. 4). Taksonem, który dominował w tym zespole i nadawał mu charakterystyczną postać był *Petasites hybridus*. Jest to gatunek wymagający podłoża bogatego w azot, fosfor i potas (KĘPCZYŃSKI 1975). Zasiedlał on przydrożne rowy, w których stagnowała woda oraz przylegające do rowu podmokłe obniżenia terenu. Zwykle wkraczał na teren pobocza właściwego, gdzie był systematycznie wykaszany. Masywne liście lepiężnika, o ogromnych blaszkach i długich ogonkach lisciowych tworzyły zwarty pałap na wysokości około 1m. Z trudem przebijały się przez niego inne gatunki występujące w warstwie zielnej tego zbiorowiska, które ilustrują poniższe zdjęcia fitosocjologiczne:

Zdjęcie nr 8, Stawno, 07.07.2000 r., przydrożny rów i przyległe obniżenie terenu, pow. 40 m², c-100 %; 14 gatunków.

Ch. Ass.

Petasites hybridus 4.5

Ch. et D.* *Aegopodium podagrariae*

*Aegopodium podagraria** 2.2

Ch. et D.* *Glechometalia hederaceae*

Chaerophyllum temulum +

*Heracleum sibiricum** +

*Veronica chamaedrys** +

Ch. *Galio-Urticenea et *Artemisietea***

Urtica dioica 2.2

*Galium aparine** 1.2

Artemisia vulgaris +

Ch. *Molinio-Arrhenatheretea*

Dactylis glomerata 1.1

Taraxacum officinale +

Ranunculus repens +

Ch. *Agropyretea*

Equisetum arvense +

Elymus repens +.2

Inne:

Ipomoea purpurea +.2

Zdjęcie nr 23, Żarnowo, 05.08.2001 r., pobocze właściwe, przydrożny rów i przyległe obniżenie terenu, pow. 50 m², c-100 %; 16 gatunków.

Ch. Ass.

Petasites hybridus 4.5

Ch. et D.* *Aegopodium podagrariae*

*Aegopodium podagraria** 1.2

Ch. et D.* *Glechometalia hederaceae*

Anthriscus sylvestris 1.2

Glechoma hederacea +.2

*Heracleum sibiricum** +

*Veronica chamaedrys** +

Ch. *Galio-Urticenea et *Artemisietea***

Urtica dioica 2.2

*Galium aparine** 1.1

Artemisia vulgaris +

Melandrium album +

Ch. *Molinio-Arrhenatheretea*

Dactylis glomerata +.2

Taraxacum officinale +

Ranunculus repens +.2

Arrhenatherum elatius +

Poa pratensis +

Inne:

Stellaria media +

Znaczący udział w składzie florystycznym tej fitocenozy miały gatunki z klasy *Artemisietea* reprezentujące nitrofilne zbiorowiska okrajkowe, przede wszystkim *Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria* i *Galium aparine*. Ich obecność wskazuje na eutroficzny charakter siedliska i słabsze uwilgotnienie podłoża, na którym obserwowano płyty tej fitocenozy. W sumie rozpoznano w badanych płatach tego ubożego florystycznie zbiorowiska tylko 20 gatunków roślin naczyniowych.

***Urtico-Aegopodietum podagrariae* (R.Tx.1963 n.n.) em. Dierschke1974**

(Tabela 6)

Ziołoroślowe zbiorowisko okrajkowe *Urtico-Aegopodietum* należało do najczęściej spotykanych zbiorowisk na przydrożach badanego terenu. Jego występowanie udokumentowano 28 zdjęciami fitosocjologicznymi, które wykonano na terenie całej Niziny Szczecińskiej, praktycznie wzdłuż wszystkich odcinków dróg. Zwarte płyty tego zespołu zarastały na znacznej długości ocienione i wilgotne przydrożne rowy, często wkraczając na teren pobocza właściwego gdzie były wykaszane. Pomimo, iż *Aegopodium podagraria* jest gatunkiem związanym z runem lasów liściastych, to na siedliskach o charakterze antropogenicznym, a takimi są przydroża, wraz z innymi gatunkami

synantropijnymi bujnie się rozrasta i tworzy fitocenozy o charakterze okrajkowym (MATUSZKIEWICZ 2001).

W większości fitocenz *Urtico-Aegopodietum* dominowały, osiągając najwyższe odnotowane w płatach tego zbiorowiska współczynniki pokrycia - *Aegopodium podagraria* (4161) i *Urtica dioica* (2599). Znamioną cechą zespołu *Urtico-Aegopodietum* obserwowanego na przydrożach był znikomy udział innych gatunków charakterystycznych i wyróżniających ten syntakson, a mianowicie: *Ficaria verna*, *Lamium album* czy *Lamium maculatum*. Wysoką stałość (IV i III stopień) osiągały inne gatunki z rzędu *Glechometalia hederaceae* budujące nitrofilne ziołorośla, jak: *Galium aparine*, *Anthriscus sylvestris* i *Glechoma hederacea*. Wysokie stopnie stałości osiągnęły również trzy gatunki łąkowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*: *Taraxacum officinale*, *Dactylis glomerata* i *Arrhenatherum elatius*.

Fizjonomia tego zespołu charakteryzowała się ciekawą dynamiką. Wiosną, barwnym akcentem wyróżniającym rozwijające się płaty tej fitocenozy było obfite kwitnienie *Stellaria media* i *Lamium purpureum* (tab. 6: zdj. 22-26). Następnie dominował masowo kwitnący *Aegopodium podagraria*, który wczesnym latem ustępował miejsca bujnie rozrastającej się *Urtica dioica*, zagłuszającej inne gatunki występujące w tym zbiorowisku.

Omawiany syntakson był bogaty florystycznie, łącznie stwierdzono w jego płatach występowanie 81 gatunków roślin naczyniowych i 2 gatunków mszaków, przy średniej liczbie 16 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym. Jednak 48% gatunków tego zespołu osiągnęło tylko I stopień stałości.

***Anthriscetum sylvestris* Hadač 1978**

(Tabela 7, fot. 5)

Zbiorowisko antropogeniczne z dominacją *Anthriscus sylvestris* było powszechnie spotykane wzdłuż dróg na całym badanym obszarze i zasiedlało przydrożne wilgotne rowy, zarówno w miejscach nasłonecznionych, jak i lekko ocienionych. Niezwykle ekspansywna bylina jaką jest *Anthriscus sylvestris*, przywiązana do żyznych siedlisk na glebach świeżych i zasobnych w związki azotowe, znalazła w przydrożnych rowach znakomite warunki dla rozwoju. Wzdłuż nich masowo i szybko rozprzestrzenia się, tworząc w porze swojego kwitnienia charakterystyczny akcent w krajobrazie. Najwyższy stopień stałości jaki osiągały w tym zbiorowisku gatunki ruderalne z klasy *Artemisietea* - głównie *Urtica dioica* i *Heracleum sibiricum* - wskazywał na „przywiązanie” zespołu do siedlisk antropogenicznie zmienionych. Podobnie, w najwyższym stoniu stałości

obserwowano występowanie *Dactylis glomerata*, taksonu reprezentującego klasę *Molinio-Arrhenatheretea* i związanego z siedliskami nitrofilnymi. Wysoki, IV stopień stałości, osiągnęła inna pospolita na przydrożach trawa – *Elymus repens*.

W badanych fitocenozach łącznie stwierdzono występowanie 63 gatunków roślin naczyniowych i 3 gatunków mszaków, przy średniej liczbie 17 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

Agropyro-Urticetum dioicae Hadač 78

(Tabela 8)

Płaty zespołu *Agropyro-Urticetum dioicae*, z wyraźną dominacją *Urtica dioica* i udziałem gatunków ugorowych z klasy *Agropyreteae*, były fitocenozaami często spotykanymi na całym obszarze badań, szczególnie w przydrożnych rowach wzdłuż odcinków dróg przebiegających przez tereny użytkowane rolniczo. Zasobność podłoża w łatwo przyswajalne związki azotu przyczyniła się do masowego rozwoju nitrofilnego gatunku jakim jest *Urtica dioica*, która zdominowała siedliska w przydrożnych rowach i wyparła inne gatunki, przyczyniając się do zubożenia florystycznego badanej fitocenozy. Konkurencję o dostęp do składników pokarmowych wytrzymały tylko niektóre rozłogowe trawy i byliny, szczególnie uporczywe chwasty z klasy *Agropyreteae*, odporne na zwalczanie mechaniczne i chemiczne, takie jak: *Elymus repens*, *Equisetum arvense* czy *Convolvulus arvensis*. Poza *Urtica dioica* i gatunkami ugorowymi, stałymi komponentami tej fitocenozy były gatunki łąkowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* - *Dactylis glomerata* i *Achillea millefolium*, osiągające odpowiednio V i IV stopień stałości. Sporadycznie natomiast pojawiały się jednoroczne terofity ruderalne z klasy *Stellarietea mediae*. Zbiorowisko to odgrywało znaczącą rolę w krajobrazie, ze względu na swoją trwałość i szerokie rozpowszechnienie na przydrożach Niziny Szczecińskiej. Wyróżniał je stały skład gatunkowy ze średnią liczbą 15 gatunków w zdjęciu i stosunkowo niewielką liczbą 44 taksonów, jakie łącznie zaobserwowano we wszystkich badanych płatach. Prawie 40% tych taksonów osiągnęło stałość fitosocjologiczną od III do V stopnia.

Pozycja syntakonomiczna tego zespołu jest dyskusyjna, dlatego niektórzy autorzy przedstawiają go jako kadłubową postać zespołu *Urtico-Aegopodietum*, nawiązującą do związku *Arction lappae*. Stąd też wynika brak charakterystycznej kombinacji gatunków i wskazanie pokrzywy *Urtica dioica* jako edyfikatora tego zbiorowiska. Jednak ustabilizowany skład florystyczny, charakterystyczna fizjonomia płatów zdominowanych przez *Urtica dioica*, stały udział gatunków charakterystycznych dla klasy *Artemisietea*

i rzędu *Glechometalia hederaceae* oraz gatunków łąkowych wyróżniających dla związku *Aegopodion*, a także charakterystycznych gatunków ugorowych z klasy *Agropyreteae* wcześniej ujmowanych w randze rzędu *Agropyretalia* w klasie *Artemisietea* - przemawiają za wyodrębnieniem tej fitocenozy w randze zbiorowiska *Elymus repens-Urtica dioica* lub zespołu *Agropyro-Urticetum dioicae* (BURA i LIS 1978, BRZEG 1989, BRZEG i WOJTERSKA 2001).

Agr. Impatiens parviflora

(Tabela 9, fot. 6)

Agregacje *Impatiens parviflora*, ekspansywnego kenofita charakterystycznego dla związku *Alliarion*, obserwowano wzdłuż dróg przebiegających przez zwarte kompleksy lasów liściastych na obszarze Puszczy Goleniowskiej. Fitocenozy te spotykano na odcinkach drogi pomiędzy Troszynem a Piaskami Wielkimi, pomiędzy Starym Czarnowem a Glinną w kompleksie leśnym Puszczy Bukowej oraz wzdłuż drogi pomiędzy Gryfinem a miejscowością Weltyń.

Płaty budowane przez *Impatiens parviflora* rozwijały się na całej szerokości ocienionego pobocza obejmując także strefę brzegową, gdzie docierało więcej światła. Brak konkurencji ze strony gatunków zwykle zadarniających strefę pobocza właściwego, wyeliminowanych z powodu zbyt małej ilości światła, a także niestabilne i rozjeżdżone kołami samochodów pobocze sprzyjało rozprzestrzenianiu się *Impatiens parviflora*. Takson ten dominuje we wszystkich obserwowanych płatach osiągając najwyższy, V stopień stałości przy współczynniku pokrycia wynoszącym 5416.

W tej ubogiej florystycznie fitocenozie obserwowano także gatunki charakterystyczne i wyróżniające dla związku *Alliarion*, rzędu *Glechometalia hederaceae* i klasy *Artemisietea*. Jednak tylko *Urtica dioica* i *Geranium robertianum* osiągnęły wysokie stopnie stałości (V i IV) przy niskim współczynniku pokrycia wynoszącym odpowiednio: 387 i 287. Ponad połowa wszystkich rozpoznanych w płatach tej fitocenozy gatunków występowała z najniższym – I i II stopniem stałości przy jednoczesnym znikomym współczynniku pokrycia. Łącznie stwierdzono obecność 54 gatunków roślin naczyniowych i 4 gatunków mszaków, przy 14 taksonach średnio występujących w zdjęciu fitosocjologicznym.

Impatiens parviflora jest jednym z nielicznych neofitów, który zdołał przeniknąć i zadomowić się w naturalnych, zamkniętych zbiorowiskach leśnych, gdzie zdominował runo masowym występowaniem (FALIŃSKI 1961, ĆWIKLIŃSKI 1978, KUJAWA-PAWLACZYK

1991, PODBIELKOWSKI 1995, FALIŃSKA 1997). Podjęto także próby wyodrębnienia fitocenozy z udziałem *Impatiens parviflora* w randze zespołu *Impatientetum parviflorae* BRZEG 1989 ex BORYSIK 1994 (BRZEG 1989, BRZEG i WOJTERSKA 2001), jednak nie zostały one uwzględnione w najnowszych opracowaniach syntaksonomicznych. Uznano, iż facjalne występowanie tego kenofita, jego dynamiczne rozprzestrzenianie się na siedliskach antropogenicznych oraz brak ustalonej charakterystycznej kombinacji gatunków pozwala na wyodrębnienie tej fitocenozy tylko w randze agregacji (MATUSZKIEWICZ 2001).

***Chelidonio-Robinetum* Jurko 69**

(Tabela 10, fot. 7)

Obserwowane na badanym terenie fitocenozy zespołu *Chelidonio-Robinetum* wyróżniały się, spośród innych zbiorowisk spotykanych na przydrożach, wielowarstwową strukturą i bogatym w gatunki nitrofilne runem. Rozwijały się w formie oszyjka na brzegach lasów mieszanych użytkowanych gospodarczo lub w sąsiedztwie przydrożnych zadrzewień i zaniedbanych parków. Zarastały przydrożne rowy i nasłonecznione skarpy o ekspozycji południowej, gdzie panowały dobre warunki świetlne i termiczne.

Występowanie płatów zespołu *Chelidonio-Robinetum* odnotowano na odcinkach dróg pomiędzy Załomiem a Pucicami, pomiędzy Sownem a Smogolicami, pomiędzy Wirowem a Chwarstnicą, wzdłuż drogi Stepnica – Goleniów na odcinku pomiędzy Krępskiem a Modrzewiami, pomiędzy Warnicami a Koszewkiem, pomiędzy miejscowością Ryszewo a Okunice oraz na odcinku drogi pomiędzy Gardnem a Drzeninem.

Robinia pseudoacacia jest gatunkiem inwazyjnym i niezwykle ekspansywnym, szybko rozmnażającym się generatywnie i wegetatywnie poprzez odrośla korzeniowe. Celowo wprowadzona do uprawy przez człowieka szybko stała się elementem różnych zbiorowisk leśnych, a nawet utworzyła swój własny zespół. Zdolność tego gatunku, reprezentującego rodzinę *Fabaceae*, do współżycia z bakteriami brodawkowymi z rodzaju *Rhizobium* jest dodatkowym źródłem związków azotu w glebie i zwiększa jej aktywność biologiczną. Wynikiem tego jest masowe występowanie w runie fitocenozy *Chelidonio-Robinetum* gatunków nitrofilnych (PODBIELKOWSKI 1995).

Warstwę drzew i krzewów, o średnim zwarcium wynoszącym odpowiednio: a - 7% i b - 27%, budowała wyłącznie *Robinia pseudoacacia*. Sporadycznie obserwowano w podszyciu i runie tego zbiorowiska podrost i siewki innych drzew i krzewów, takich jak:

Sambucus nigra, *Quercus robur*, *Sorbus aucuparia* i *Acer platanoides*. Zwarcie, bujnie rozwijającej się, warstwy zielnej sięgało 90%. Poza siewkami *Robinia pseudoacacia*, zdominowały ją nitrofilne gatunki ziołoroślowe: *Chelidonium majus*, *Urtica dioica*, *Galium aparine* i *Anthriscus sylvestris* – występujące z najwyższym, V stopniem stałości. Towarzyszące im pospolite trawy: *Elymus repens* - gatunek ugorowy z klasy *Agropyreteae* i przedstawiciele klasy *Molinio-Arrhenathereteae*: *Dactylis glomerata* i *Arrhenatherum elatius*, również osiągnęły wysoki, IV stopień stałości.

Spośród sześciu klas, których gatunki obserwowano w płatach tego zespołu, najliczniej reprezentowana była klasa *Artemisietea*, z której pochodziło 40% wszystkich rozpoznanych taksonów. Ogółem odnotowano występowanie 57 gatunków roślin naczyniowych i 6 gatunków mszaków, przy średniej liczbie 17 taksonów w zdjęciu.

***Rudbeckio-Solidaginetum* R.Tx. et Raabe 1950**

(Tabela 11, fot. 8)

Fitocenozy nitrofilnego zespołu *Rudbeckio-Solidaginetum* obserwowano wzdłuż dróg przebiegających przez tereny użytkowane rolniczo na Nizinie Szczecińskiej zwłaszcza tam, gdzie nawłocie wcześniej opanowały rozległe obszary nieużytków i odłogów. Charakterystyczną fizjonomię zespołu *Rudbeckio-Solidaginetum* kształtowały okazałe zioła pochodzenia północno-amerykańskiego – *Solidago gigantea* i rzadziej *Solidago canadensis*. Żółte łany nawłoci kwitnących na przydrożach wczesną jesienią, ubarwiały ich monotony o tej porze wygląd i nadawały charakterystyczny akcent w krajobrazie. Nie stwierdzono natomiast obecności innego gatunku charakterystycznego dla tego zespołu, a mianowicie *Rudbeckia laciniata*.

Stanowiska tego zespołu odnotowano wzdłuż dróg przebiegających przez obszar Równiny Pyrzycko-Stargardzkiej, Równiny Wełtyńskiej i na odcinku drogi pomiędzy Załomiem a Pucicami nad Jeziorem Dąbie.

Oba gatunki nawłoci masowo zarastały suche i nasłonecznione skarpy, przydrożne rowy i wkraczały na teren pobocza właściwego, gdzie były wykaszane. Najczęściej obserwowano płaty tego zespołu zdominowane masowym występowaniem *Solidago gigantea*, który osiągał współczynnik pokrycia 4821. Warstwę zielną tego zbiorowiska współtworzyły gatunki ruderalne z klasy *Artemisietea* - głównie *Urtica dioica*, *Artemisia vulgaris* oraz łąkowe gatunki z klasy *Molinio-Arrhenathereteae*: *Dactylis glomerata* i *Achillea millefolium*. Stałym elementem tego zbiorowiska były także rozłogowe byliny z klasy *Agropyreteae*: *Elymus repens*, rzadziej *Equisetum arvense* i *Bromus inermis*.

Jednorodny skład florystyczny tego zbiorowiska wyróżniała przewaga gatunków z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, które stanowiły 38% wszystkich rozpoznanych taksonów. Łącznie w analizowanych płatach tego zbiorowiska stwierdzono występowanie 47 gatunków roślin naczyniowych i 2 gatunków mszaków, przy średniej liczbie 17 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

Urtico-Calystegietum sepium Görs et Müll. 1969

(Tabela 12: zdj. 8-10)

Płaty zespołu *Urtico-Calystegietum sepium* obserwowano sporadycznie na przydrożach badanego terenu i odnotowano je na trzech stanowiskach wzdłuż dróg pomiędzy Stepnicą a Kałtami, Miłowem a Stepniczka oraz Czarną Łąką a Pucicami.

To nitrofilne zbiorowisko „welonowe” o charakterze okrajkowym, tworzyły zwarte skupienia *Urtica dioica*, gatunku występującego z najwyższym, notowanym w płatach tej fitocenozy, współczynnikiem pokrycia wynoszącym 6250. Kępy *Urtica dioica* przerastały pędy *Galium aparine* i *Calystegia sepium* - osiągając 100% pokrycie warstwy zielnej.

Zespół ten upodobał sobie żyzne, zasobne w azot i wilgotne siedliska w przydrożnych rowach, gdzie okresowo stagnowała woda i najczęściej sąsiadował z fitocenozą zespołu *Calystegio-Epilobietum hirsuti*. Antropogeniczny charakter siedliska na jakim wykształcił się ten zespół znalazł odzwierciedlenie w jego składzie gatunkowym. Nitrofilne i ruderalne gatunki z klasy *Artemisietea* - *Anthriscus sylvestris*, *Glechoma hederaceae*, *Cirsium arvense* i *Artemisia vulgaris* występowały obok gatunków wyróżniających rząd *Convolvuletalia sepium*, takich jak: *Lythrum salicaria*, *Myosoton aquaticum*, *Phalaris arundinacea* czy *Poa palustris*. Łącznie stwierdzono obecność 29 gatunków roślin naczyniowych i 1 gatunku mszaka, przy średniej liczbie 15 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

Trzy, dominujące w tym zbiorowisku pod względem liczby wystąpień i współczynników pokrycia gatunki, mają charakter gatunków wyróżniających tę fitocenozę jako „zespół centralny” rzędu *Convolvuletalia sepium* i związku *Convolvulion sepium*, gdyż nie posiada on własnych gatunków charakterystycznych (MATUSZKIEWICZ 2001).

Calystegio-Epilobietum hirsuti Hilbig, Heinrich et Niemann 1972

(Tabela 12: zdj. 1-7)

Nitrofilne zbiorowisko ziołoroślowe zdominowane przez *Epilobium hirsutum*, jeden z gatunków charakterystycznych dla zespołu *Calystegio-Epilobietum hirsuti*, odnotowano na kilku stanowiskach przydrożnych na Nizinie Szczecińskiej. Płaty tej fitocenozy obserwowano zwykle w sąsiedztwie szuwaru trzcinowego *Phragmitetum australis* lub szuwaru pałki szerokolistnej *Typhetum latifoliae* oraz nitrofilnych ziołorośli ze związku *Convolvion sepium*. Zespół ten preferował żyzne i bardzo wilgotne siedliska, zarastając szerokim pasem przydrożne rowy z okresowo stagnującą wodą. Odnotowano go na odcinku drogi pomiędzy Miedwieckiem a Lipnikiem, Będgoszczą a Żabowem, Kunowem a Koszewkiem, Lubczyną a Pucicami, Żarnowem a Koszewkiem oraz Mięgowem a Babigoszczą.

Poza *Epilobium hirsutum*, gatunkiem dominującym we wszystkich płatach i osiagającym współczynnik pokrycia 4821, warstwę zielną tego zbiorowiska budowały inne nitrofilne zioła. Najwyższą liczbę wystąpień (7) osiągnęły: *Urtica dioica* i *Galium aparine* – gatunki wyróżniające ten zespół. Towarzyszył im *Calystegia sepium* pnący się po wysokich, osiagających nawet 2 m wysokości, pędach wierzbownicy. Najwyższą liczbę wystąpień osiągnęły także pospolite na przydrożach trawy z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*: *Dactylis glomerata* (7) i *Arrhenatherum elatius* (6). Gatunkiem charakterystycznym dla tego zespołu, który pojawił się sporadycznie w jednym z płatów był *Scrophularia umbrosa*. Łącznie w analizowanych płatach zespołu *Calystegio-Epilobietum hirsuti* rozpoznano występowanie 56 gatunków roślin naczyniowych i 4 gatunków mszaków, przy średniej liczbie 19 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

Agr. *Helianthus tuberosus*

(Tabela 13, fot. 9)

Malownicze fitocenozy żółto kwitnącego jesienią *Helianthus tuberosus* łanowo porastały suche i nasłonecznione pobocza, przydrożne rowy i towarzyszące im skarpy. Spotykano je zwykle wzdłuż dróg przebiegających przez tereny wyłączone z użytkowania rolniczego. *Helianthus tuberosus* był gatunkiem niegdyś uprawianym, a obecnie zdziczał i rozprzestrzenił się na siedliskach antropogenicznych, preferując gleby zasobne w fosfor i potas, ale ubogie w azot (KĘPCZYŃSKI 1975, CZAPLEWSKA 1980). Zwarte skupienia *Helianthus tuberosus*, w których gatunek ten osiągał wysoki współczynnik pokrycia wynoszący 7500, obserwowano na odcinkach dróg pomiędzy Załomiem a Pucicami,

Kołbaczem a Kobylanką, Czernicami a Pyrzycami oraz wzdłuż niektórych odcinków dróg na obszarze Równiny Wełtyńskiej.

Ta uboga florystycznie fitocenoza, klasyfikowana w rzędzie *Convolvuletalia sepium* i podklasie *Galio-Urticenea*, swoim składem gatunkowym nawiązuje do podklasy *Artemisienea*, reprezentującej wybitnie antropogeniczne zbiorowiska bylin rozwijające się na terenach ruderalnych. Wskazuje na to obecność w warstwie zielnej gatunków ruderalnych, takich jak: *Artemisia vulgaris*, *Arctium tomentosum* czy *Ballota nigra*. Jednak osiągane przez nie współczynniki pokrycia są niskie, co świadczy o ich niewielkim udziale w budowie tej fitocenozy. Podobny, niewielki udział miały gatunki łąkowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* i ugorowe z klasy *Agropyretea*. Ogółem w płatach tej fitocenozy stwierdzono występowanie tylko 33 gatunków roślin naczyniowych, przy średniej liczbie 13 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

Facjalne występowanie *Helianthus tuberosus*, przywiązanie tego kenofita do siedlisk antropogenicznych oraz brak ustalonej charakterystycznej kombinacji gatunków skłania do wyodrębnienia tej fitocenozy w randze agregacji (MATUSZKIEWICZ 2001).

Zb. *Rubus caesius*

(Tabela 14)

Płaty tego zbiorowiska wyróżniało masowe występowanie *Rubus caesius* wyrażające się wysokim współczynnikiem pokrycia dla tego gatunku wynoszącym 6607. Cechował je także niejednorodny skład florystyczny oraz niewielki udział ilościowy pozostałych gatunków reprezentujących klasy: *Artemisietea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Agropyretea*, *Stellarietea mediae* i *Festuco-Brometea*. Fitocenozy z udziałem *Rubus caesius* zarastały na długich odcinkach przydrożne rowy wzdłuż dróg przebiegających przez tereny użytkowane rolniczo w południowych rejonach Niziny Szczecińskiej.

Pozycja syntaksonomiczna tego zbiorowiska jest dyskusyjna ze względu na jego zróżnicowany skład gatunkowy. Wysoki udział *Rubus caesius* oraz przywiązanie tej fitocenozy do żyznych i wilgotnych siedlisk antropogenicznych z glebą zasobną w związki azotu, skłania do umieszczenia jej w klasie *Artemisietea* i podklasie *Galio-Urticenea*. Wskazuje też na to obecność w warstwie zielnej innych przedstawicieli klasy *Artemisietea* – głównie *Anthriscus sylvestris*, *Galium aparine* i *Artemisia vulgaris*. Należy również podkreślić liczny udział gatunków łąkowych z klasy *Molinio-Arrhenathereta*, z której pochodziło aż 50% wszystkich rozpoznanych w tym zbiorowisku taksonów. Jednak nie osiągały one znaczących współczynników pokrycia, gdyż z trudem przebijały się przez

zwarty i trudny do przebycia gąszcz utworzony przez długie, wijące się pędy *Rubus caesius*. Nieznacznie wyższym współczynnikiem pokrycia, na tle innych gatunków odnotowanych w tym zbiorowisku, wyróżniały się: *Achillea millefolium* (571), *Elymus repens* (539) oraz *Calamagrostis epigejos* (500), które konkurowały z ekspansywnym *Rubus caesius*.

Łącznie w analizowanych płatach tego zbiorowiska stwierdzono występowanie 48 gatunków roślin naczyniowych i 3 gatunków mszaków, przy średniej liczbie 17 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

***Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis* Felföldy 1943**

(Tabela 15: zdj. 22-31)

Ta ugorowa fitocenoza pozbawiona swoich gatunków charakterystycznych, jest reprezentatywna dla całego związku *Convolvulo-Agropyrion* i stanowi „zespół centralny” w jego obrębie. Zespół ten wyróżnia stały i masowy udział *Convolvulus arvensis* i *Elymus repens* – gatunków występujących z najwyższym, V stopniem stałości. *Elymus repens* – gatunek ugorowy, ma szczególny walor dynamiczny w zbiorowisku z powodu swojej niezwyklej ekspansywności i zdolności do szybkiego rozprzestrzeniania się poprzez system podziemnych rozłogów. Wyraża się to wysokim współczynnikiem pokrycia, jaki osiąga w obserwowanych płatach zespołu *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis*, wynoszącym 4600. Ten występujący na całej półkuli północnej uporczywy chwast posiada zdolność pobierania składników pokarmowych, które są niedostępne innym roślinom i dzięki temu wygrywa konkurencję oraz dominuje w wielu fitocenozach (MIZIANTY 1995).

Na badanym terenie fitocenozy zespołu *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis* były bardzo rozpowszechnione na przydrożach dróg przebiegających przez tereny użytkowane rolniczo, gdzie zarastały płytkie przydrożne rowy, pobocze właściwe i jego skraj. Zwykle miejsca te były suche, nagrzone i nasłonecznione, a słabo przepuszczalna i zbita gleba zasobna w składniki mineralne, gliniasto-piaszczysta z domieszką żwiru lub tłucznia drogowego.

Wkraczały tam inne ekspansywne gatunki ugorowe z klasy *Agropyreteae*, zwykle *Equisetum arvense* lub *Bromus inermis*. Uwagę zwracał znaczący, 27 % udział gatunków z klasy *Artemisietea*, ale poza *Cirsium arvense* występującym z IV stopniem stałości i osiągającym współczynnik pokrycia 750, inne gatunki z tej klasy odgrywały nieistotną rolę w budowaniu warstwy zielonej tego zbiorowiska. Przyczyną rozrastania, a właściwie

rozkrzewiania się pędów *Cirsium arvense*, mogło być wykaszanie terenu pobocza właściwego i stymulowanie w ten sposób jego wzrostu. Natomiast skraj pobocza opanował *Convolvulus arvensis* osiągający V stopień stałości i współczynnik pokrycia 1850. Na ubogim, pozbawionym próchnicy żwirowo-piaszczystym podłożu z domieszką pokruszonych kawałków asfaltu, płożyły się i rozrastały jego długie, obficie kwitnące pędy (fot. 10).

Ogółem w płatach tego uboższego florystycznie zespołu stwierdzono występowanie 38 gatunków roślin naczyniowych i 2 gatunków mszaków, przy średniej liczbie 13 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

***Falcario vulgaris-Agropyretum repentis* Müller et Görs 1969**

(Tabela 15: zdj. 17-21)

Występowanie zespołu *Falcario vulgaris-Agropyretum repentis* z panującą *Falcaria vulgaris* było ograniczone do przydroży na obszarze Równiny Wełyńskiej. Płaty tej fitocenozy zasiedlały zarówno strefę pobocza właściwego, jak i przydrożne skarpy. Były to siedliska suche, dobrze nasłonecznione z luźną, piaszczysto-żwirową glebą, bogatą w fosfor i potas, ale ubogą w azot (KĘPCZYŃSKI 1975). Zbiorowisko to obserwowano wzdłuż dróg na odcinkach pomiędzy Wirowem a Chwarstnicą, Gardnem a Drzeninem, Brynkami a Chlebowem, Młynami a Ryszewem oraz pomiędzy Wełtyniem a Żeliszławcem.

Fizjonomię zespołu *Falcario vulgaris-Agropyretum repentis* zdominowała bujnie kwitnąca *Falcaria vulgaris*, osiągająca wysoki współczynnik pokrycia 5760. Nadawała charakterystyczny wygląd temu zbiorowisku, przez co wyróżniała się wśród innych fitocenz rozwijających się na suchych i nasłonecznionych przydrożach dróg śródpolnych. Mniejszą rolę w budowie warstwy zielnej odegrał ugorowy gatunek charakterystyczny dla klasy *Agropyreteae*, a mianowicie *Elymus repens*. Podobnie jak *Falcaria vulgaris* osiągnął najwyższą liczbę wystąpień w tym zbiorowisku (5), ale jego współczynnik pokrycia był niski (750). Istotną rolę odegrał natomiast *Arrhenatherum elatius* – gatunek łąkowy charakterystyczny dla klasy *Molinio-Arrhenathereteae*, który przy takiej samej liczbie wystąpień (5) osiągnął dwukrotnie wyższy współczynnik pokrycia wynoszący 1750. W zubożałym składzie florystycznym tego zbiorowiska znalazły się dwa interesujące gatunki z rodziny *Fabaceae*. Jednym z nich był *Astragalus glycyphyllos* - preferujący miejsca widne, suche i zasobne w wapń oraz rzadko spotykana na północy kraju *Coronilla varia*. Łącznie we wszystkich płatach tej fitocenozy stwierdzono występowanie 48 gatunków roślin naczyniowych, przy średniej liczbie 13 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

Zb. *Bromus inermis*

(Tabela 15: zdj. 8-16)

Zbiorowisko z *Bromus inermis* było charakterystyczną fitocenozą spotykaną wyłącznie na przydrożach dróg przebiegających przez tereny użytkowane rolniczo na całym obszarze Niziny Szczecińskiej. Zwarte łany *Bromus inermis* zarastały przydrożne rowy i pobocze właściwe, gdzie były wykaszane. Szybkiemu rozprzestrzenianiu się tej trawy i tworzeniu przez nią zbiorowisk o charakterze agregacyjnym sprzyjał dobrze rozwinięty system podziemnych rozłogów i przywiązanie do siedlisk suchych, zasobnych w węglan wapnia (RUTKOWSKA i JANICKA 2001, BALCERKIEWICZ 2002). Panujący w tym zbiorowisku *Bromus inermis* jest również przykładem synantropijnego apofita, który trwale zadomowił się na siedliskach ruderalnych (KORNIAK 2002).

Dominację *Bromus inermis* potwierdzała najwyższa odnotowana dla tego gatunku liczba wystąpień (9) oraz wysoki współczynnik pokrycia 5500. Wśród gatunków, którym udało się wnikać w zwarte płaty budowane przez *Bromus inermis* był *Elymus repens* – gatunek ugorowy podobnie zasiedlający nieużytki, odłogi, miedze i przydroża. Osiągnął jednak niski współczynnik pokrycia wynoszący 891 przy niższej liczbie wystąpień (8). Pojawiły się także gatunki reprezentujące klasę *Artemisietea*: *Artemisia vulgaris*, *Urtica dioica* czy *Cirsium arvense*, ale w znikomym stopniu współtworzyły warstwę zielną tego zbiorowiska. Podobnie nieznaczny był udział gatunków łąkowych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*: *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius* czy *Achillea millefolium*, które sporadycznie występowały się w runie tej fitocenozy. Ogółem we wszystkich płatach tego zbiorowiska odnotowano występowanie 50 gatunków roślin naczyniowych i 3 gatunków mszaków, przy średniej liczbie 14 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

Zb. *Saponaria officinalis*

(Tabela 15: zdj. 4-7, fot. 11)

Agregacyjne skupienia *Saponaria officinalis* tworzyły charakterystyczny barwny akcent urozmaicający przydroża dróg przebiegających przez tereny odlesione i użytkowane rolniczo na obszarze Niziny Szczecińskiej. Zbiorowisko to zarastało strefę pobocza właściwego i przydrożne rowy, ciągnąc się nieprzerwanym pasmem nawet na długości kilkudziesięciu metrów. Występowanie płatów tej fitocenozy odnotowano wzdłuż dróg na odcinkach pomiędzy Warnicami a Barninem, Kobylanką a Nieznaniem, Starym Czarnowem a Kartnem oraz pomiędzy Parsowem a Bielicami.

Saponaria officinalis – chwast z rodziny *Caryophyllaceae*, początkowo był uprawiany jako roślina ozdobna, następnie uciekł z uprawy, zdziczał i rozprzestrzenił się na siedliskach ruderalnych. Wytwarza rozgałęzione, podziemne kłącza i preferuje świeże gleby piaszczysto-gliniaste, bogate w węglan wapnia (SZWEYKOWSKA i SZWEYKOWSKI 1993). Współdominującym gatunkiem ugorowym, a jednocześnie potwierdzającym przynależność tego zbiorowiska do klasy *Agropyreteae* był *Elymus repens*. Oba te gatunki: *Saponaria officinalis* i *Elymus repens* osiągnęły najwyższe współczynniki pokrycia spośród wszystkich taksonów stwierdzonych w płatach tej fitocenozy, wynoszące odpowiednio – 6250 i 1125. W warstwie zielnej tego zbiorowiska odnotowano również znaczący udział pospolitych na przydrożach traw reprezentujących klasę *Molinio-Arrhenathereteae*, a mianowicie *Dactylis glomerata* i *Arrhenatherum elatius*. Obserwowano także nieznaczny udział *Artemisia vulgaris* i *Melandrium album* – gatunków z klasy *Artemisietea*.

Łącznie odnotowano występowanie 50 gatunków roślin naczyniowych, przy średniej liczbie 19 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

Zb. *Tussilago farfara*

(Tabela 15: zdj. 1-3)

Fragmentarycznie wykształcone płyty zbiorowiska z *Tussilago farfara* odnotowano tylko na trzech stanowiskach przydrożnych: na odcinku drogi pomiędzy Kołbaczem a Nieznaniem, za Kartlewem przy drodze do Rokity i pomiędzy Będgoszczą a Żabowem.

Obserwowane fitocenozy z udziałem tej kłączowej byliny wykształciły się w miejscach, gdzie gliniaste pobocze było zniszczone i rozjeżdżone kołami samochodów lub w wyniku prac konserwacyjnych umocniono je obcym substratem glebowym - głównie piaskiem z domieszką żwiru i tłuczni drogowego. W płatach tej ubogiej florystycznie fitocenozy dominował *Tussilago farfara*, osiągający współczynnik pokrycia 4583, któremu towarzyszył *Calamagrostis epigejos* ze współczynnikiem pokrycia 753, przenikający z sąsiednich zbiorowisk. Pozostałe gatunki występowały sporadycznie i miały znikomą udział w budowaniu luźnej warstwy zielnej tego zbiorowiska.

Ogółem w płatach tej fitocenozy odnotowano występowanie 37 gatunków roślin zielnych i 1 gatunku mszaka, przy średniej liczbie 16 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

7.1.2.2. ZBIOROWISKA SZUWAROWE

Phragmitetum australis (Gams 1927) Schmale 1939

(Tabela 16: zdj. 1-7, fot. 12)

Zwarte łany lądowej postaci szuwaru trzcinowego *Phragmitetum australis* obserwowano na całej szerokości poboczy wzdłuż dróg w okolicach Zalewu Szczecińskiego na odcinkach pomiędzy Jarszewkiem, Zielonczynem a Stepnicą, pomiędzy Troszynem a Reclawiem, a także wzdłuż dróg przebiegających nad Jeziorem Dąbie na odcinku pomiędzy Lubczyną a Pucicami.

Szeroki zakres tolerancji *Phragmites australis* w stosunku do zasobności gleby w wodę tłumaczy występowanie zespołu *Phragmitetum australis* zarówno na siedliskach zalewowych, jak i na suchszych w głębi łądu (BORYSIK 1994). Okresowe tylko stagnowanie wody w przydrożnych rowach i długotrwałe przesuszenie podłoża przyczyniło się do rozwinięcia na przydrożach badanego terenu ubogich florystycznie postaci tego zespołu ze średnią liczbą 14 gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym. Edyfikatorem tego agregacyjnego zbiorowiska jest *Phragmites australis* – największa trawa rodzimej flory i niezwykle ekspansywny gatunek o szerokiej amplitudzie ekologicznej (MATUSZKIEWICZ 2001). W obserwowanych płatach osiągał on wysoki współczynnik pokrycia wynoszący 6964. Towarzyszyły mu licznie nitrofilne gatunki z klasy *Artemisietea*, przede wszystkim: *Galium aparine*, *Urtica dioica* i *Epilobium hirsutum*. Przenikały one ze zbiorowisk o charakterze nitrofilnych okrajków, sąsiadujących z płacami omawianego zespołu. Gatunki te wyróżniały się wysoką liczbą wystąpień (7 i 6) oraz znaczącym udziałem w budowie warstwy zielonej tego zbiorowiska. Widoczny był też udział gatunków łąkowych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, głównie pospolitych na przydrożach traw: *Dactylis glomerata* i *Arrhenatherum elatius*.

Omawiana postać szuwaru trzcinowego często rozwijała się w sąsiedztwie zarośli wierzbowych *Salicetum pentandro-cinereae*, które występowały w rozległych obniżeniach terenu przylegających do przydrożnych rowów, tworząc charakterystyczny element zonacyjnego układu ekotonowego (ryc. 12). Pomimo nietypowych warunków siedliskowych panujących na poboczach dróg, charakteryzowana fitocenoza wykazywała wyraźne tendencje do zwiększania zajmowanej powierzchni, dzięki ekspansywności i dynamicznym walorom *Phragmites australis*.

Łącznie w płatach badanego zbiorowiska stwierdzono występowanie 48 gatunków roślin naczyniowych, przy średniej liczbie 15 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

Typhetum latifoliae Soó1927

(Tabela 16: zdj. 8-10)

Występowanie agregacyjnego zbiorowiska budowanego przez *Typha latifolia* odnotowano na badanym terenie tylko na trzech stanowiskach przydrożnych: na odcinku drogi pomiędzy Morzyczynem a Lipnikiem, nad Jeziorem Dąbie przy drodze pomiędzy Lubczyną a Czarną Łąką oraz za Koszewkiem nad Jeziorem Miedwie. Niewielkie powierzchniowo (ok. 35 m²), fragmentarycznie wykształcone płyty szuwaru pałkowego *Typhetum latifoliae* zarastały zamulone i płytkie przydrożne rowy z okresowo stagnującą wodą. W tym ubogim florystycznie zespole, poza dominującym gatunkiem *Typha latifolia*, widoczny był udział w niższej warstwie zielnej przedstawicieli ze związku *Magnocaricion*: *Phalaris arundinacea*, *Iris pseudacorus* oraz *Carex acutiformis* i *Carex pseudocyperus*. Natomiast nitrofilne gatunki reprezentujące klasę *Artemisietea* - *Galium aparine* i *Calystegia sepium*, pięły się po masywnych pędach *Typha latifolia*.

W układach przestrzennych agregacje *Typha latifolia* zwykle sąsiadowały z szuwarem trzcinowym *Phragmitetum australis* i nitrofilnymi zbiorowiskami ziołoroślowymi z klasy *Artemisietea*. Łącznie w badanych płatach stwierdzono występowanie 28 taksonów, przy średniej liczbie 12 gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym.

7.1.2.3. TRAWIASTE ZBIOROWISKA MURAWOWE, ŁĄKOWE I TERENÓW WYDEPTYWANYCH

Spergulo vernalis-Corynephorum (R.Tx. 1928) Libb. 1933

(Tabela 17: zdj. 1-4, fot. 13)

Fragmentarycznie wykształcone płyty muraw szczotlichowych *Spergulo vernalis-Corynephorum* spotykano na piaszczystych, niestabilnych i zerodowanych skarpach przydrożnych, zwykle sąsiadujących z młodnikami sosnowymi lub sosnowymi drzewostanami gospodarczymi, wzdłuż dróg przecinających kompleksy leśne Puszczy Goleniowskiej. Na badanym terenie, fitocenozy zespołu *Spergulo vernalis-Corynephorum* obserwowane na przydrożach dróg śródleśnych miały charakter wtórnych, antropogenicznych zbiorowisk zastępczych, powstałych w wyniku degeneracji lub zniszczenia pierwotnej roślinności naturalnej (MATUSZKIEWICZ 2001).

W luźnych i ubogich florystycznie płatach tego zbiorowiska pokrycie warstwy zielnej sięgało zaledwie 40-60%. Poza *Corynephorus canescens*, osiągającym współczynnik

pokrycia 4375, pozostałe gatunki charakterystyczne dla zespołu - *Teesdalia nudicaulis* i *Spergula vernalis* występowały z bardzo niskim współczynnikami pokrycia wynoszącymi odpowiednio – 130 i 128. Odnotowano również niewielki udział innych gatunków związanych z murawami psammofilnymi: *Rumex acetosella* i *Sedum acre* – taksonów charakterystycznych dla rzędu *Corynephorretalia canescentis* i klasy *Koelerio galucae-Corynephorreteae canescentis* oraz *Arenaria serpyllifolia* z klasy *Festuco-Brometea*.

W rozwiniętej warstwie mszysto-porostowej dominował *Ceratodon pupureus* obok *Brachythecium albicans* i porostów z rodzaju *Cladonia*. Wśród nich odnotowano stanowisko *Cladina ciliata* – porostu objętego całkowitą ochroną.

Ogółem w płatach tego uboższego florystycznie pionierskiego zespołu rozpoznano 19 gatunków roślin zielnych, 2 gatunki mszaków i 3 gatunki porostów, przy średniej liczbie 12 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

***Diantho-Armerietum elongatae* Krausch 1959**

(Tabela 17: zdj. 5-29, fot. 14)

Jednym z najczęściej spotykanych zbiorowisk występujących wzdłuż dróg przecinających kompleksy leśne Puszczy Wkrzańskiej i Puszczy Goleniowskiej były fitocenozy zespołu *Diantho-Armerietum elongatae*. Rozwijały się w miejscach suchych i nasłonecznionych, na mało zasobnych glebach piaszczystych oraz gliniasto-piaszczystych. Zasiadały strefę pobocza właściwego, przydrożne rowy i niskie skarpy o wystawie południowej i południowo-zachodniej.

Zespół *Diantho-Armerietum elongatae* ze związku *Vicio lathyroidis-Potentillion argenteae* reprezentuje najpospolitszy w Polsce typ dojrzałej murawy psammofilnej. W obecnym ujęciu syntaksonomicznym obejmuje on mezofilne niskie murawy piaszkowe o typie wyraźnie zachodnio-środkowoeuropejskim, bez znaczącego udziału zarówno gatunków subatlantyckich, jak i subkontynentalnych. Zespół ten wykazuje także znaczną zmienność lokalnosiedliskową (MATUSZKIEWICZ 2001).

W bogatej florystycznie warstwie zielnej tego zbiorowiska panowały kserotermiczne gatunki wąskolistnych traw - *Festuca ovina* i *Agrostis capillaris*, występujące z najwyższym, V stopniem stałości. Towarzyszył im *Hieracium pilosella*, z klasy *Nardo-Callunetea*, również z V stopniem stałości i najwyższym odnotowanym w płatach tego zbiorowiska współczynnikiem pokrycia (2100). Gatunki charakterystyczne dla tego zespołu: *Dianthus deltoides*, *Armeria maritima* ssp. *elongata* i *Cerastium arvense*, występowały z niższymi stopniami stałości (IV i III). Pomimo niskiego współczynnika

pokrycia, jaki te gatunki osiągały, stanowiły barwny akcent urozmaicający płaty tej fitocenozy. Poza tym w płatach tego zespołu wykształcającego się na przydrożach odnotowano liczne stanowiska gatunków objętych częściową ochroną, takich jak: *Helichrysum arenaria*, *Dianthus deltoides*, *Carex arenaria* (fot. 15) czy *Ononis spinosa*.

W bogatej warstwie mszysto-porostowej liczącej aż 15 gatunków mchów i 9 gatunków porostów, dominowały: *Ceratodon pupureus* i *Brachythecium albicans* obok *Pleurozium schreberi*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* i porostów z rodzaju *Cladonia*. Tu również stwierdzono stanowiska mchów objętych częściową ochroną: *Pleurozium schreberi*, *Rhytidiadelphus squarrosus* i *Scleropodium purum*. Odnotowano także stanowiska rzadkich, objętych całkowitą ochroną gatunków porostów związanych z ubogimi, kwaśnymi siedliskami borowymi, a mianowicie: *Cladina arbuscula* i *Cladina portentosa*.

Fitocenozy zespołu *Diantho-Armerietum elongatae* występujące na przydrożach badanego terenu reprezentowały typową postać zespołu z przewagą gatunków charakterystycznych dla rzędu *Corynephoralia canescentis* i klasy *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis*, stanowiących 30% ogółu odnotowanych gatunków. Różnorodny i bogaty skład florystyczny tego zespołu budowali przedstawiciele siedmiu klas, w tym: *Nardo-Callunetea*, *Festuco-Brometea*, *Stellarietea mediae*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Artemisietea* i *Agropyretea*. Łącznie stwierdzono występowanie 92 gatunków roślin naczyniowych, 15 gatunków mszaków i 9 gatunków porostów, przy średniej liczbie 27 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

***Sileno conicae-Cerastietum semidecandri* Korneck 1974**

(Tabela 18)

Zbiorowisko terofitów o przyśródziemnomorsko-subatlantyckim typie zasięgu obserwowane było na badanym terenie stosunkowo często. Jego fizjonomię zdominowało masowe występowanie *Cerastium semidecandrum*, przy braku charakterystycznego dla tego zespołu gatunku efemerofita *Silene conica*. Niewielkie powierzchniowo płaty tej fitocenozy obserwowane były na szerokim pasie murawy rozdzielającej dwa pasy ruchu wzdłuż drogi ekspresowej na odcinku pomiędzy Kliniskami a Żdżarami, pomiędzy Strumianami a Poczerninem oraz na piaszczystym poboczu drogi pomiędzy Parłówkiem a Troszynem.

Krótki cykl rozwojowy *Cerastium semidecandrum* i dynamiczny rozwój tego zbiorowiska był obserwowany wiosną, kiedy piaszczyste podłoże na którym rozwijały się

płaty tej fitocenozy, było stosunkowo wilgotne. Gatunek ten wówczas występował z V stopniem stałości i osiągał wysoki współczynnik pokrycia wynoszący 4519. Pierwsze letnie upały w czerwcu i na początku lipca zbiegały się terminem dojrzewania torebek nasiennych, wydawania nasion i zakończenia cyklu rozwojowego. W następnych miesiącach w płatach wysuszonej rogownicy pełnię swojego rozwoju osiągały gatunki wyróżniające ten zespół, takie jak: *Bromus hordeaceus*, *Convolvulus arvensis*, *Berteroa incana* czy *Medicago lupulina*. Stały udział w budowie warstwy zielonej tego zbiorowiska miały: *Rumex acetosella* i *Sedum acre*, natomiast warstwy mszystej - *Ceratodon pupureus* i *Brachythecium albicans*. Wymienione gatunki występowały z wysokim, IV stopniem stałości i były taksonami charakterystycznymi dla rzędu *Corynephoralia canescentis* i klasy *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis*.

Często w płatach omawianego zespołu pojawiały się gatunki pochodzące z innych klas, ale o podobnych wymaganiach siedliskowych, preferujące siedliska suche i nasłonecznione na luźnym, piaszczystym podłożu. Z wysokim, IV lub V stopniem stałości przy jednocześnie niskim współczynniku pokrycia, występowały tu takie gatunki jak np. *Arenaria serpyllifolia* z klasy *Festuco-Brometea*, *Senecio vernalis* ze *Stellarietea mediae* czy *Achillea millefolium* z *Molinio-Arrhenatheretea*. W tym ubogim florystycznie zespole rozpoznano występowanie 48 gatunków roślin naczyniowych i 4 gatunków mszaków, przy średniej liczbie 17 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

***Poetum annuae* Gams 1927**

(Tabela 19: zdj. 1-10)

Agregacyjne zbiorowisko z dominacją wiechliny rocznej *Poa annua*, wymieniane jest jako zespół *Poetum annuae* Gams 1927 i umieszczane w rzędzie *Plantaginietalia majoris* i związku *Polygonion avicularis*, wśród tak zwanych zbiorowisk dywanowych (spodzichy). Przeciwnicy wyodrębniania tego zbiorowiska w randze samodzielnego zespołu uważają, że reprezentuje ono wczesnowiosenną fazę rozwojową lub zubożałą, kadłubową postać zespołu *Lolio-Polygonetum arenastri*.

Stanowiska zespołu *Poetum annuae* częściej obserwowano wzdłuż dróg przecinających kompleksy leśne na Nizinie Szczecińskiej. Występowanie fitocenozy zespołu *Poetum annuae* było uzależnione od specyficznych warunków siedliskowych panujących na skraju pobocza, bardziej niż od sposobu użytkowania terenu, przez który przebiegała droga. Jego płaty zasiedlały wąską strefę brzegową pobocza, gdzie okresowo piaszczysto-żwirowe podłoże było wilgotniejsze, a woda opadowa spływająca

z nawierzchni jezdni stagnowała w kałużach tworzących się przy krawędzi jezdni. W płatach tej ubogiej florystycznie fitocenozy dominował jeden z najniższych gatunków luźnokępowej trawy - *Poa annua*. Ten pospolity, jednoroczny lub dwuletni gatunek trawy występował w obserwowanych płatach z V stopniem stałości i wysokim współczynnikiem pokrycia wynoszącym 6250. Wśród innych gatunków pojawiających się w ubogiej runi tej fitocenozy odnotowano nieznaczny udział ilościowy gatunków łąkowych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*: *Plantago major* i *Trifolium repens* oraz pospolitych chwastów z klasy *Stellarietea mediae*: *Capsella bursa-pastoris* i *Stellaria media*. Ogółem w tym ubogim forystycznie zbiorowisku stwierdzono występowanie tylko 21 gatunków roślin naczyniowych i 2 gatunków mszaków, przy średniej liczbie 7 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

***Lolio-Polygonetum arenastri* Br.-Bl. 1930 em. Lohm. 1975**

(Tabela 19: zdj. 11-30, fot. 16)

Ten najważniejszy zespół dywanowy o kosmopolitycznym zasięgu był najczęściej spotykanym zbiorowiskiem roślinnym na przydrożach, niezależnie od sposobu użytkowania terenu, przez który przebiegała droga. Jego płyty w postaci wąskich, kilkudziesięciometrowej długości pasów zasiedlały strefę brzegową i pobocze właściwe. Fitocenozy zespołu *Lolio-Polygonetum arenastri* kontaktowały się z jednej strony z ziołoroślowymi zbiorowiskami o charakterze nitrofilnych lub ciepłolubnych okrajków, z drugiej strony graniczyły z krawędzią jezdni, stanowiąc skrajne zbiorowisko zonacyjnego kompleksu przestrzennego obserwowanego na przydrożach (ryc. 12).

Zespół *Lolio-Polygonetum arenastri* występuje w różnych strefach klimatycznych na różnorodnych podłożach preferując drobnoziarniste gleby gliniaste i pyłowe w miejscach silnie wydeptywanych przez ludzi lub zwierzęta (MATUSZKIEWICZ 2001). Wydeptywanie i wyjeżdżanie wpływa na skład florystyczny i ubóstwo gatunkowe płatów roślinnych tego zespołu, w których pozostają tylko gatunki odporne na działania mechaniczne (zgniatanie, przycinanie, łamanie). Gleba, niezależnie od swojego pochodzenia, jest zwykle zbita, nieprzepuszczalna dla wody i powietrza, o bardzo płytkim profilu (FALIŃSKI 1963). Ciągłe deptanie i mechaniczne uszkodzanie roślin sprawia, że ruń jest z reguły niska i uboga. Budują ją gatunki o bardzo nisko umieszczonych punktach krzewienia lub o łodygach rozestanych albo też niskie gatunki jednoroczne wyselekcjonowane przez specyficzne warunki ekologiczne (NOWIŃSKI 1967). Zróżnicowanie warunków siedliskowych, natężenie stopnia wydeptywania, częstość koszenia, rodzaj podłoża i stopień jego

uwilgotnienia powoduje wykształcenie na przydrożach badanego terenu pewnych postaci tego zespołu.

Typowa postać zespołu z udziałem wszystkich gatunków charakterystycznych i wyróżniających dla tego zespołu rozwijała się na siedliskach świeżych i umiarkowanie wilgotnych, zarówno w strefie brzegowej pobocza, jak i na poboczu właściwym (tab.19, zdj. 11-22). Gatunkiem dominującym, który występował z V stopniem stałości i osiągnął wysoki współczynnik pokrycia 3188, było *Lolium perenne*. Trawa ta jest wyjątkowo odporna na zgniatanie i uszkodzenia mechaniczne, a systematyczne koszenie tej strefy pobocza stymuluje jej wzrost. Równie odporny gatunek, dobrze znoszący wydeptywanie i zgryzanie - *Polygonum aviculare* (z V stopniem stałości i współczynnikiem pokrycia 643) zarastał strefę brzegową pobocza, a jego płożące się pędy wkraczały na jezdnię. Poza tym, stałym elementem tej fitocenozy były: *Plantago major* i *Chamomilla suaveolens*, oba gatunki występujące z IV stopniem stałości przy jednocześnie niskim współczynniku pokrycia wynoszącym odpowiednio 540 i 266.

Na zasobniejszych siedliskach, tam gdzie podczas ostatecznego formowania i umacniania terenu pobocza narzucono gruby pokład żyznej wierzchnicy obcego pochodzenia rozwijały się fitocenozy z mniejszym udziałem gatunków charakterystycznych i wyróżniających dla zespołu *Lolio-Polygonetum arenastri* (tab. 19, zdj. 23-30). W takich płatach dominowały, znajdując optymalne warunki dla rozwoju, inne gatunki łąkowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* np. *Potentilla reptans*, gatunek szybko rozmnażający się wegetatywnie poprzez nadziemne rozłogi (tab. 19, zdj. 23-27, fot. 17). Natomiast na skraju pobocza, w strefie bezpośredniego kontaktu z nawierzchnią jezdni, gdzie panowały ekstremalne warunki wodne i termiczne obserwowano rozległe płaty z *Carex hirta* (tab. 19, zdj. 28-30).

W tym ubogim florystycznie zbiorowisku odnotowano występowanie 40 gatunków roślin naczyniowych i 6 gatunków mszaków, przy średniej liczbie 13 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

***Lolio-Polygonetum puccinellietosum distantis* R. Tx. 1950**

(Tabela 19: zdj. 31-34)

Płaty zespołu *Lolio-Polygonetum arenastri* z udziałem obligatoryjnego halofita *Puccinellia distans* (tab.19, zdj. 31-34) odnotowano w strefie brzegowej pobocza na nielicznych stanowiskach przydrożnych zlokalizowanych przy głównych drogach wylotowych z miasta, gdzie natężenie ruchu drogowego było bardzo duże. Wśród

gatunków, które pojawiły się w płatach tego zbiorowiska większość stanowiły halofity fakultatywne, które tolerują okresowe zasolenie podłoża. Należą do nich: *Taraxacum officinale*, *Ranunculus repens*, *Lolium perenne*, *Bromus hordeaceus*, *Leontodon autumnalis*, *Elymus repens*, *Achillea millefolium* czy *Agrostis capillaris*.

W warstwie zielnej tego zbiorowiska dominował *Polygonum aviculare* ze współczynnikiem pokrycia 2750. Udział ilościowy *Puccinella distans*, podobnie jak *Lolium perenne*, był niewielki co potwierdzają niskie współczynniki pokrycia jakie osiągnęły oba te gatunki (odpowiednio 255 i 690). Jednak odnotowane stanowiska dokumentują występowanie podzespołu *Lolio-Polygonetum puccinellietosum distantis* na siedliskach halofilnych pochodzenia antropogenicznego jakimi są pobocza dróg. Rozpowszechnianiu się płatów tego zespołu na badanym terenie sprzyja stosowanie środków odładzających nawierzchnię jezdni w okresie zimowym.

W bardzo ubogich florystycznie płatach tego zbiorowiska odnotowano występowanie tylko 22 gatunków roślin naczyniowych i 3 gatunków mszaków, przy średniej liczbie 10 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

Arrhenatheretum elatioris Br.-Bl. ex Scherr.1925

(Tabela 20)

Bogate florystycznie fitocenozy zespołu *Arrhenatheretum elatioris* - zbiorowiska trawiastego nazywanego także łąką owsicową, powszechnie występowały na przydrożach wzdłuż większości dróg na całym obszarze Niziny Szczecińskiej. Fitocenozy zespołu *Arrhenatheretum elatioris* rozpowszechnione na niżu i w piętrze pogórza, preferują żyzne i niezbyt wilgotne gleby gliniaste, piaszczysto-gliniaste lub pyłowe (MATUSZKIEWICZ 2001). Na siedliskach przydrożnych na badanym terenie omawiane zbiorowisko szerokim pasem zarastało strefę pobocza właściwego, gdzie było systematycznie wykaszane. Dominantem w obserwowanych płatach był szlachetny gatunek miękkolistnej trawy darniowej – *Arrhenatherum elatius*, występujący tu z najwyższym, V stopniem stałości i osiągający wysoki współczynnik pokrycia wynoszący 4916. Rajgras wyniosły jest gatunkiem trawy krótkotrwałej, o dużej dynamice rozwojowej w znacznym stopniu uzależnionej od gospodarki człowieka. Źle znosi niskie koszenie, wypasanie i wydeptywanie (KUCHARSKI 1999). Pozostałe gatunki charakterystyczne dla tego zespołu w znikomym stopniu uczestniczyły w budowie warstwy zielnej zbiorowiska. Natomiast pozostałe gatunki łąkowe charakterystyczne dla rzędu *Arrhenatheretalia elatioris* i klasy *Molinio-Arrhenatheretea* stanowiły prawie 40% taksonów odnotowanych w tym

zbiorowisku. Wśród nich wysokie stopnie stałości osiągnęły: *Dactylis glomerata* (V), *Achillea millefolium* (IV), *Heracleum sibiricum* (IV) i *Taraxacum officinale* (IV). Prawie połowa wszystkich taksonów wystąpiła tylko z I stopniem stałości. Ogółem we wszystkich płatach analizowanego zbiorowiska rozpoznano 80 gatunków roślin naczyniowych i 2 gatunki mszaków, przy średniej liczbie 21 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

7.1.2.4. CIEPŁOLUBNE ZBIOROWISKA OKRAJKOWE

Trifolio-Agrimonetum Th.Müll. 1961

(Tabela 21)

Ta charakterystyczna fitocenoza reprezentująca ciepłolubne zbiorowiska okrajkowe była często spotykana wzdłuż dróg przebiegających przez rolniczo użytkowane tereny Niziny Szczecińskiej. Występowała w przydrożnych rowach i na skarpach, na siedliskach niezbyt wilgotnych i nasłonecznionych, zwykle w otoczeniu przydrożnych zadrzewień i zakrzewień z klasy *Rhamno-Prunetea*. Spośród gatunków charakterystycznych dla tego zespołu, a jednocześnie dla związku *Trifolion medii* reprezentującego grupę eutroficznych zbiorowisk neutrofilnych, najwyższe stopnie stałości (odpowiednio V i IV) osiągnęły: *Agrimonia eupatoria* i *Gallium mollugo*. Dużą rolę w budowie warstwy zielonej tego zbiorowiska miały gatunki łąkowe wyróżniające związek *Trifolion medii* i przechodzące z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* - *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata* i *Veronica chamaedrys*, także występujące z najwyższymi stopniami stałości. W niektórych płatach tego zespołu zwracał uwagę znaczący udział ilościowy ciepłolubnego gatunku *Astragalus glycyphyllos* - taksonu charakterystycznego dla rzędu *Origanetalia* i klasy *Trifolio-Geranietea sanguinei*. Wyrażał się on stosunkowo wysokim współczynnikiem pokrycia (1000) w porównaniu z innymi gatunkami występującymi w tym zbiorowisku.

Płaty tej fitocenozy obserwowane na przydrożach badanego terenu zwykle rozwijały się w strefie kontaktowej zbiorowisk zaroślowych *Rhamno-Cornetum sanguinei*, ziołorośli i zbiorowisk niskich bylin z klasy *Artemisietea* lub zespołów dywanowych z rzędu *Plantaginetalia maioris*, wchodząc w skład zonacyjnego kompleksu ekotonowego (ryc. 12). Stąd w składzie florystycznym tej fitocenozy pojawiały się gatunki przenikające z sąsiednich zbiorowisk, które reprezentowały różne jednostki syntaksonomiczne. Wyróżniał się pod tym względem *Arrhenatherum elatius* - gatunek łąkowy z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* występujący w obserwowanych płatach z V stopniem stałości i najwyższym współczynnikiem pokrycia wynoszącym 2295. Klasę *Artemisietea*

reprezentowały z IV stopniem stałości: *Rubus caesius* i *Artemisia vulgaris*, podobnie jak ugorowy gatunek z klasy *Agropyreteae* - *Elymus repens*.

Ogółem w tym bogatym florystycznie zbiorowisku odnotowano występowanie 75 gatunków roślin naczyniowych i 3 gatunków mszaków, przy średniej liczbie 22 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

7.1.2.5. ZBIOROWISKA ZAROSŁOWE

Calluno-Sarothamnetum Malc. 1929 em. Oberd. 1957

(Tabela 22)

Słabo rozwinięte płaty zespołu *Calluno-Sarothamnetum* obserwowano w kilku miejscach wzdłuż dróg przebiegających przez kompleksy leśne Puszczy Goleniowskiej. Gatunek budujący tę fitocenozę – *Sarothamnus scoparius* tworzył luźne skupienia stopniowo zarastające nasłonecznione przydrożne rowy i skarpy o ekspozycji południowej lub południowo-zachodniej i niewielkim kącie nachylenia (15° - 30°). Czasami towarzyszyły mu niskie krzewinki *Calluna vulgaris*, które wąskim pasem porastały korony przydrożnych skarpy. Skład gatunkowy tej fitocenozy był niejednorodny i budowały go gatunki pochodzące aż z siedmiu klas, z których najliczniej reprezentowane były: *Molinio-Arrhenatheretea* i *Koelerio glaucae-Corynepherea*. Uwagę zwraca także wysoka liczba wystąpień (6) i wyższy współczynnik pokrycia (1893) *Deschampsia flexuosa*, który przenikał z runa borów sosnowych sąsiadujących z terenami przydrożnymi.

Dobrze rozwiniętą warstwę mszystą zdominowały dwa gatunki mchów objęte ochroną częściową: *Pleurozium schreberi* i *Dicranum scoparium*. Poza tym licznie występowały porosty z rodzaju *Cladonia* związane z suchymi, ubogimi i kwaśnymi siedliskami borowymi i wrzosowiskami. Odnotowano także stanowisko *Peltigera canina* - rzadkiego gatunku porostu podlegającego całkowitej ochronie i umieszczonego na „Czerwonej liście porostów zagrożonych w Polsce” (CIEŚLIŃSKI i in. 1986).

Łącznie w analizowanych płatach tego zbiorowiska rozpoznano 52 gatunki roślin naczyniowych, 7 gatunków mszaków i 5 gatunków porostów, przy średniej liczbie 20 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

Rhamno-Cornetum sanguinei (Kais.1930) Pass.(1957) 1962

(Tabela 23)

Wielowarstwowe zarośla *Rhamno-Cornetum sanguinei* (= *Pruno-Crataegetum* Hueck 1931) ze związku *Berberidion*, skupiającego ciepłolubne zbiorowiska zaroślowe o oceaniczno-przyśródziemnomorskim typie zasięgu, spotykano przy drogach o małym natężeniu ruchu przebiegających przez rolnicze tereny Równiny Wełtyńskiej i Równiny Pyrzycko-Stargardzkiej. Zespół ten zwykle występują na glebach żyznych, dość suchych, w miejscach ciepłych i nasłonecznionych. Często spotyka się go na siedliskach wtórnych, antropogenicznie przekształconych (MATUSZKIEWICZ 2001). Na badanym terenie zarośla *Rhamno-Cornetum sanguinei* zarastały płytkie przydrożne rowy i skarpy o ekspozycji południowej, gdzie panowały korzystne warunki świetlne i termiczne.

Najbogatszą florystycznie postać tego zespołu (od 19-24 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym) prezentowały fitocenozy z udziałem *Rhamnus catharticus*, *Cornus sanguinea*, *Acer campestre*, *Crataegus monogyna*, licznych gatunków róż i sporadycznie pojawiających się krzewów *Euonymus europaea* oraz *Prunus spinosa* (tab. 23: zdj.1-13). Warstwę zielną w tych płatach budowały gatunki łąkowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, przede wszystkim występujące z IV stopniem stałości: *Achillea millefolium* i *Dactylis glomerata* oraz *Arrhenatherum elatius* (z III stopniem stałości).

Uboższą florystycznie postać zespołu *Rhamno-Cornetum sanguinei* (od 14-21 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym), typową dla siedlisk wtórnych o charakterze antropogenicznym, dokumentują fitocenozy budowane wyłącznie przez krzewy *Crataegus monogyna* i *Prunus spinosa* – gatunki charakterystyczne dla rzędu *Prunetalia spinosae* i klasy *Rhamno-Prunetea* (tab. 23: zdj. 14-22). Wtórny charakter zajmowanego siedliska i klasę *Rhamno-Prunetea* (tab. 23: zdj. 14-22). Wtórny charakter zajmowanego siedliska i zwiększoną zawartość związków azotu w glebie potwierdzał znaczący udział *Sambucus nigra* w warstwie krzewów, gatunku charakterystycznego dla klasy *Epilobietea angustifolii*. Natomiast w runie przeważały nitrofilne gatunki z klasy *Artemisietea*, przywiązane do siedlisk ruderalnych, a wśród nich: *Geum urbanum*, *Artemisia vulgaris*, *Galium aparine*, *Urtica dioica*, *Glechoma hederacea* i *Rubus caesius*.

Różnorodny i bogaty skład florystyczny zbiorowiska budowały gatunki pochodzące aż z siedmiu klas. Ogółem w analizowanych płatach zespołu *Rhamno-Cornetum sanguinei* rozpoznano 87 gatunków roślin naczyniowych i 4 gatunki mszaków, przy średniej liczbie 19 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

Salicetum pentandro-cinereae (Almq. 1929) Passs. 1961

(Tabela 24, fot. 18)

Wąskie pasy łożowisk z dominacją *Salix cinerea* i znaczącym udziałem *Salix aurita* spotykano w szerokich przydrożnych rowach i przylegających do nich rozległych, podmokłych obniżeniach terenu. Obserwowano je wzdłuż odcinków dróg pomiędzy Jarszewem, Żarnowem a Stepnicą, pomiędzy Przybiernowem a Babigoszczą, wzdłuż drogi biegnącej nad Jeziorem Dąbie pomiędzy Lubczyną a Pucicami oraz na odcinku drogi pomiędzy Wełtyniem a Gardnem oraz za Lipnikiem w kierunku Stargardu Szczecińskiego.

Przydrożne zarośla łożowe *Salicetum pentandro-cinereae* wyróżniały się udziałem różnych gatunków wierzb o zróżnicowanych wymaganiach siedliskowych. Spośród gatunków charakterystycznych dla tego zespołu, tylko *Salix cinerea* występujący z najwyższym, V stopniem stałości i współczynnikiem pokrycia 4175 oraz *Salix aurita* z III stopniem stałości i współczynnikiem pokrycia 1925, odgrywały znaczącą rolę w budowie warstwy krzewów w tym zbiorowisku. Pozostałe gatunki wierzb charakterystyczne dla klasy *Salicetea purpurae*, takie jak: *Salix triandra*, *Salix fragilis*, *Salix alba* oraz *Salix viminalis*, występowały z niskim stopniem stałości (II) i niewielkim współczynnikiem pokrycia (102-450).

W warstwie zielnej tego zbiorowiska przeważały gatunki nitrofilne z klasy *Artemisietea*, wśród których *Urtica dioica* występowała z najwyższym, V stopniem stałości i współczynnikiem pokrycia wynoszącym 1500. Towarzyszyły jej *Galium aparine* (z IV stopniem stałości) oraz wysokie zioła – *Anthriscus sylvestris* i *Epilobium hirsutum*, oba gatunki z III stopniem stałości. Pomimo, iż w ogólnym składzie florystycznym tego zbiorowiska najliczniej była reprezentowana klasa *Molinio-Arrhenatheretea* (33% ogólnej liczby gatunków), to jedynie *Dactylis glomerata* - nitrofilny gatunek trawy osiągnął wysoki, IV stopień pokrycia, przy jednocześnie niskim współczynniku pokrycia wynoszącym 302.

Zaroślom wierzbowym *Salicetum pentandro-cinereae* obserwowanym na siedliskach przydrożnych na badanym terenie zwykle towarzyszył pas szuwaru trzcinowego *Phragmitetum australis* i płaty nitrofilnych ziołorośli okrajkowych z podklasy *Galio-Urticenea*, tworząc w ten sposób charakterystyczny zonacyjny układ ekotonowy (ryc. 12).

Łącznie w badanych fitocenozach zespołu *Salicetum pentandro-cinereae* stwierdzono występowanie 54 gatunków roślin naczyniowych, ze średnią liczbą 16 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

Zb. *Pteridium aquilinum*

(Tabela 25, fot. 19)

Zbiorowisko z *Pteridium aquilinum* było fitocenozą często spotykaną na przydrożach dróg przebiegających przez kompleksy leśne Puszczy Wkrzańskiej i Puszczy Goleniowskiej. Dzięki silnemu, czołgającemu się kłęczu oraz licznym podziemnym rozłogom paproć ta przenikała z runa lasów sąsiadujących z przydrożami i rozrastając się, tworzyła rozległe łany na całej szerokości pobocza (SZWEYKOWSKA i SZWEYKOWSKI 1993).

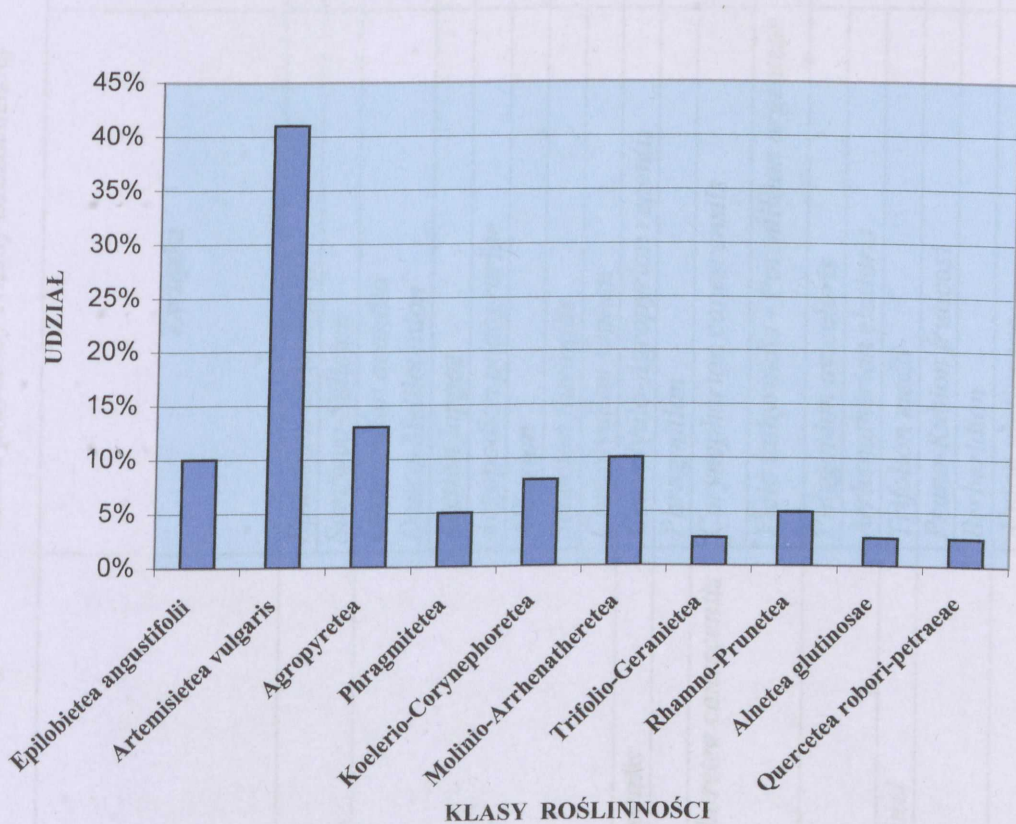
Fizjonomię zbiorowiska zdominował masowy udział *Pteridium aquilinum*, wyrażający się V stopniem stałości i wysokim współczynnikiem pokrycia 6917 osiąganym przez ten gatunek. Niejednorodny skład florystyczny tej fitocenozy urozmaicały taksony pochodzące aż z siedmiu klas. Jednak znaczący udział w budowie warstwy zielnej miały gatunki z klasy *Artemisietea* i *Molinio-Arrhenatheretea*, które w równym stopniu uczestniczyły w budowie runa tej fitocenozy (po 22% ogólnej liczby taksonów). Wysokim, IV stopniem stałości osiąganym w płatach tego zbiorowiska wyróżniały się nitrofilne zioła: *Galium aparine* i *Urtica dioica* oraz gatunki łąkowe: *Dactylis glomerata* i *Arrhenatherum elatius*. Odnotowano także stanowiska roślin naczyniowych i zarodnikowych podlegających ochronie, w tym: *Epipactis helleborine* (fot. 20) – gatunku objętego całkowitą ochroną, *Convallaria majalis* (fot. 21) – podlegającego częściowej ochronie i w warstwie mszystej *Rhytidiadelphus squarrosus* - również częściowo chronionego.

Pozycja syntaksonomiczna *Pteridium aquilinum* jako edyfikatora tego agregacyjnego zbiorowiska, a także jego wymagania siedliskowe wskazują na powiązania z klasą *Quercetea robori-petraeae*, gdzie jest on gatunkiem wyróżniającym grupę dąbrów niżowych (MATUSZKIEWICZ 2001). Potwierdza to także występowanie w płatach zbiorowiska z *Pteridium aquilinum* jedynej polskiej liany objętej całkowitą ochroną - *Lonicera peryclimenum* (fot. 22), która jest gatunkiem charakterystycznym dla tejże klasy (tab. 25: zdj. 5-7).

Ogółem stwierdzono występowanie 65 gatunków roślin naczyniowych i 3 gatunków mszaków, przy średniej liczbie 15 taksonów w zdjęciu fitosocjologicznym.

7.1.3. ANALIZA FITOSOCJOLOGICZNA

W trakcie prowadzonych badań terenowych wykonano 458 zdjęć fitosocjologicznych, z których do dalszej analizy wybrano 404 zdjęcia. Na ich podstawie wyróżniono 39 jednostek syntaksonomicznych, w tym: 30 zespołów, 1 podzespół, 6 zbiorowisk i 2 agregacje, należących do 10 klas roślinności. Najliczniej reprezentowana była klasa *Artemisieta* skupiająca 13 zespołów roślinnych, 1 zbiorowisko i 2 agregacje, co stanowiło 41% wszystkich rozpoznanych na badanym terenie jednostek syntaksonomicznych (ryc. 4, tab. 26). Następną najliczniej reprezentowaną klasą była klasa *Agropyretea* obejmująca 2 zespoły i 3 zbiorowiska roślinne, co stanowiło 13% ogółu stwierdzonych na badanym terenie syntaksonów.






Ryc. 4. Udział syntaksonów z poszczególnych klas roślinności na przydrożach Niziny Szczecińskiej

Tabela 26 Udział jednostek syntaksonomicznych w roślinności przydroży Niziny Szczecińskiej

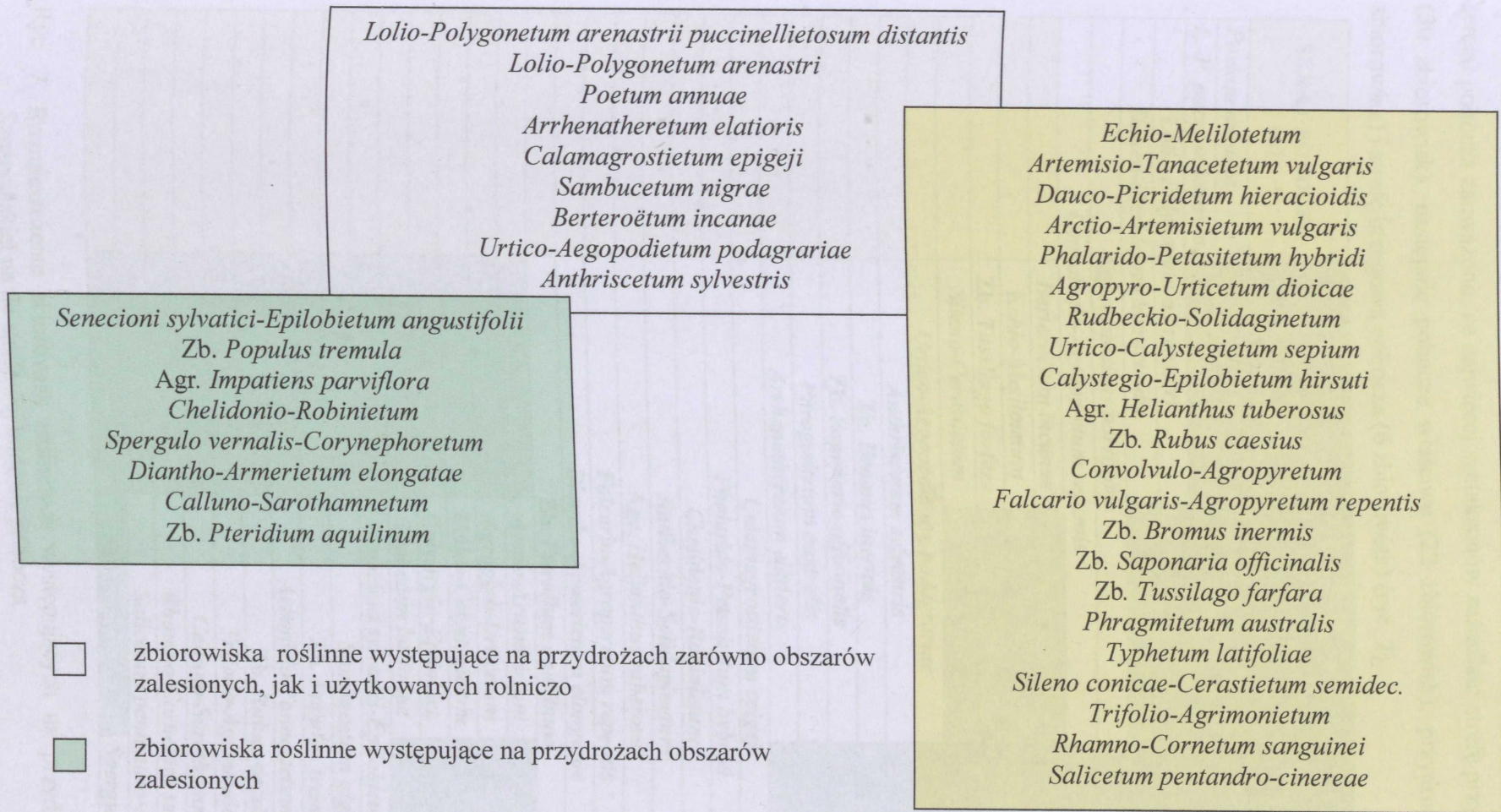
L.p.	Klasy	Związki	Liczba zespołów	Liczba pozdzespołów	Liczba zbiorowisk	Liczba agregacji	Liczba zdjęć fitosocjologicz.
1.	<i>Epilobietea angustifolii</i>	<i>Epilobion angustifolii</i>	2	-	-	-	22
		<i>Sambuco-Salicion</i>	1	-	1	-	19
2.	<i>Artemisietea vulgaris</i>	<i>Onopordion acanthii</i>	4	-	-	-	45
		<i>Dauco-Melilotenion</i>					
		<i>Arction lappae</i>	1	-	-	-	5
		<i>Aegopodion podagrariae</i>	4	-	-	-	57
		<i>Alliarion</i>	1	-	-	1	29
		<i>Senecion fluviatilis</i>	1	-	-	-	7
		<i>Convolvulion sepium</i>	2	-	1	1	23
3.	<i>Agropyretea intermedio-repentis</i>	<i>Convolvulo-Agropyron repentis</i>	2	-	3	-	31
4.	<i>Phragmitetea</i>	<i>Phragmition</i>	2	-	-	-	10
5.	<i>Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis</i>	<i>Corynephorion canescens</i>	1	-	-	-	4
		<i>Vicio lathyroidis - Potentillion argenteae</i>	2	-	-	-	38
6.	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	<i>Polygonion avicularis</i>	2	1	-	-	34
		<i>Arrhenatherion elatioris</i>	1	-	-	-	15
7.	<i>Trifolio-Geranietea sanguinei</i>	<i>Trifolion medii</i>	1	-	-	-	11
8.	<i>Rhamno-Prunetea</i>	<i>Pruno-Rubion fruticosi</i>	1	-	-	-	7
		<i>Berberidion</i>	1	-	-	-	22
9.	<i>Alnetea glutinosae</i>	<i>Alnion glutinosae</i>	1	-	-	-	10
10.	<i>Quercetea robori-petraeae</i>	<i>Quercion robori-petraeae</i>	-	-	1	-	15
Ogółem			30	1	6	2	404

Najwięcej zbiorowisk roślinnych – 22, związanych było z przydrożami dróg przebiegających przez tereny odlesione lub użytkowane rolniczo, co stanowiło ponad połowę wszystkich rozpoznanych jednostek (56%). Tylko 8 zbiorowisk (21%) związanych było z przydrożami dróg przecinających kompleksy leśne na terenie Niziny Szczecińskiej, natomiast 9 zbiorowisk przydrożnych (23%) występowało na całym obszarze Niziny Szczecińskiej, bez względu na sposób użytkowania terenu, przez który przebiegała droga. (ryc. 5 i 6).



-  - zbiorowiska roślinne występujące wyłącznie na przydrożach dróg przebiegających przez kompleksy leśne
-  - zbiorowiska roślinne występujące wyłącznie na przydrożach dróg przebiegających przez tereny odlesione i użytkowane rolniczo
-  - zbiorowiska roślinne występujące zarówno na przydrożach dróg przebiegających przez kompleksy leśne, jak i odlesione i użytkowane rolniczo

Ryc. 5. Udział zbiorowisk roślinnych obserwowanych na przydrożach Niziny Szczecińskiej w zależności od sposobu użytkowania terenu, przez który przebiega droga



Ryc. 6. Wykaz zbiorowisk roślinnych występujących na przydrożach Niziny Szczecińskiej w zależności od sposobu użytkowania terenu, przez który przebiega droga

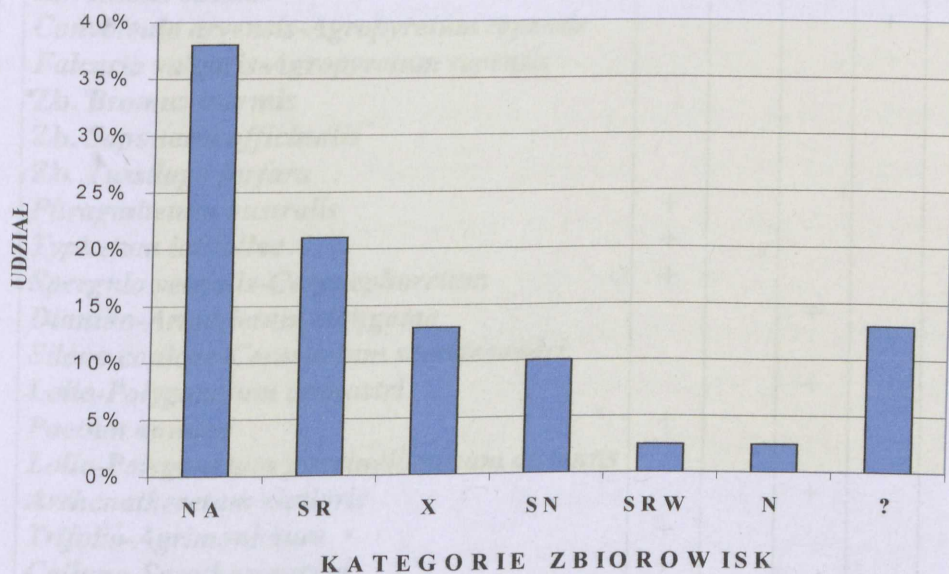
Obserwując rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych na tle pionowego ukształtowania terenu pobocza zauważono, że najczęściej syntaksonów zasiedlało strefę przydrożnego rowu (30 zbiorowisk), następnie pobocze właściwe (22 zbiorowisk), przydrożną skarpe (18 zbiorowisk) i strefę brzegową pobocza (6 zbiorowisk) (ryc. 7).

SKRAJ POBOCZA (A)	POBOCZE WŁAŚCIWE (B)	RÓW PRZYDROŻNY (C)	SKARPA PRZYDROŻNA (D)
<i>Poetum annuae</i>			
<i>L.-P. puccinellietosum</i>			
<i>Lolio-Polygonetum arenastri</i>			
<i>Dauco-Picridetum hieracioidis</i>			
<i>Agr. Impatiens parviflora</i>			
<i>Convolvulo-Agropyretum repentis</i>			
<i>Berteroëtum incanae</i>			
<i>Echio-Melilotetum</i>			
Zb. <i>Tussilago farfara</i>			
<i>Sileno-Cerastietum</i>			
<i>Urtico-Aegopodietum podagrariae</i>			
<i>Anthriscetum sylvestris</i>			
Zb. <i>Bromus inermis</i>			
Zb. <i>Saponaria officinalis</i>			
<i>Phragmitetum australis</i>			
<i>Arrhenatheretum elatioris</i>			
<i>Calamagrostietum epigeji</i>			
<i>Phalarido-Petasitetum hybridi</i>			
<i>Chelidonio-Robiniatum</i>			
<i>Rudbeckio-Solidaginetum</i>			
<i>Agr. Helianthus tuberosus</i>			
<i>Falcario-Agropyretum repentis</i>			
<i>Diantho-Armerietum elongatae</i>			
Zb. <i>Pteridium aquilinum</i>			
<i>Arctio-Artemisietum</i>			
<i>Agropyro-Urticetum</i>			
<i>Urtico-Calystegietum</i>			
<i>Calystegio-Epilobiet.</i>			
<i>Typhetum latifoliae</i>			
<i>Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii</i>			
<i>Sambucetum nigrae</i>			
Zb. <i>Populus tremula</i>			
<i>Artemisio-Tanacetetum vulgare</i>			
Zb. <i>Rubus caesius</i>			
<i>Trifolio-Agrimoniatum</i>			
<i>Calluno-Sarothamnetum</i>			
<i>Rhamno-Cornetum sanguinei</i>			
<i>Salicetum pentandro-cinereae</i>			
			<i>Spergulo-Corynephor.</i>

Ryc. 7. Rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych występujących na przydrożach Niziny Szczecińskiej na tle strefowej budowy pobocza

Analiza syngenezy zbiorowisk roślinnych występujących na przydrożach Niziny Szczecińskiej wskazuje na nieznaczną przewagę zbiorowisk antropogenicznych, stanowiących 46% wszystkich rozpoznanych na badanym terenie syntaksonów. Były wśród nich zbiorowiska: seminaturalne – 4 syntaksony, synantropijne – 10 syntaksonów i ksenospontaniczne – 5 syntaksonów. Wśród zbiorowisk synantropijnych przeważały zbiorowiska synantropijne ruderalne np. *Berteroëtum incanae*, *Artemisio-Tanacetum vulgaris*, *Arctio-Artemisietum vulgaris*, *Chelidonio-Robinetum*, *Convolvulo-Agropyretum* czy *Echio-Melilotetum*.

Zbiorowiska autogeniczne, stanowiące około 40% rozpoznanych na badanym terenie syntaksonów, reprezentowało 16 zbiorowisk naturalnych. Wśród nich zdecydowanie przeważały zbiorowiska naturalne auksochoryczne, reprezentowane przez fitocenozy takich zespołów, jak: *Calamagrostietum epigeji*, *Sambucetum nigrae*, *Urtico-Aegopodietum*, *Anthriscetum sylvestris*, *Phragmitetum australis*, *Spergulo vernalis-Corynephorretum*, *Trifolio-Agrimonetum* czy *Salicetum pentandro-cinereae*. (ryc. 8, tab. 27).



Ryc. 8 Zróznicowanie zbiorowisk roślinnych występujących na przydrożach Niziny Szczecińskiej po względem syngenezy (objaśnienia skrótów: N - zb. naturalne; NA - zb. naturalne auksochoryczne; SN - zb. seminaturalne; SR - zb. synantropijne ruderalne; SRW - zb. synantropijne ruderalne wyspecjalizowane; X - zb. ksenospontaniczne; ? - zb. o nieokreślonym pochodzeniu)

Tabela 27 Zbiorowiska autogeniczne i antropogeniczne przydroży na Nizinie Szczecińskiej

L.p.	Zbiorowisko roślinne	Syngeneza						
		NA	N	SN	SR	SRW	X	?
1.	<i>Calamagrostietum epigeji</i>	+						
2.	<i>Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii</i>	+						
3.	<i>Sambucetum nigrae</i>	+						
4.	Zb. <i>Populus tremula</i>	+						
5.	<i>Berteroëtum incanae</i>				+			
6.	<i>Echio-Melilotetum</i>					+		
7.	<i>Artemisio-Tanacetetum vulgaris</i>				+			
8.	<i>Dauco-Picridetum hieracioidis</i>				+			
9.	<i>Arctio-Artemisietum vulgaris</i>				+			
10.	<i>Phalarido-Petasitetum hybridi</i>						+	
11.	<i>Urtico-Aegopodietum podagrariae</i>	+						
12.	<i>Anthriscetum sylvestris</i>	+						
13.	<i>Agropyro-Urticetum dioicae</i>			+				
14.	<i>Agr. Impatiens parviflora</i>						+	
15.	<i>Chelidonio-Robiniatum</i>				+			
16.	<i>Rudbeckio-Solidaginetum</i>						+	
17.	<i>Urtico-Calystegietum sepium</i>	+						
18.	<i>Calystegio-Epilobietum hirsuti</i>	+						
19.	<i>Agr. Helianthus tuberosus</i>						+	
20.	Zb. <i>Rubus caesius</i>				+			
21.	<i>Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis</i>				+			
22.	<i>Falcario vulgaris-Agropyretum repentis</i>				+			
23.	Zb. <i>Bromus inermis</i>							+
24.	Zb. <i>Saponaria officinalis</i>							+
25.	Zb. <i>Tussilago farfara</i>							+
26.	<i>Phragmitetum australis</i>	+						
27.	<i>Typhetum latifoliae</i>	+						
28.	<i>Spergulo vernalis-Corynephoretum</i>	+						
29.	<i>Diantho-Armerietum elongatae</i>			+				
30.	<i>Sileno conicae-Cerastietum semidecandri</i>						+	
31.	<i>Lolio-Polygonetum arenastri</i>			+				
32.	<i>Poetum annuae</i>	+						
33.	<i>Lolio-Polygonetum puccinellietosum distantis</i>							+
34.	<i>Arrhenatheretum elatioris</i>			+				
35.	<i>Trifolio-Agrimonetum</i>	+						
36.	<i>Calluno-Sarothamnetum</i>	+						
37.	<i>Rhamno-Cornetum sanguinei</i>		+					
38.	<i>Salicetum pentandro-cinereae</i>	+						
39.	Zb. <i>Pteridium aquilinum</i>							+
	Ogółem	15	1	4	8	1	5	5

Objaśnienia skrótów: N – zbiorowisko naturalne o trudnych do określenia tendencjach dynamicznych w warunkach antropopresji; NA – zbiorowisko naturalne auksochoryczne; SN – zbiorowisko seminaturalne; X – zbiorowisko ksenospontaniczne; SR – zbiorowisko synantropijne ruderalne; SRW – zbiorowisko synantropijne ruderalne wyspecjalizowane; ? – zbiorowisko o nieokreślonych tendencjach dynamicznych

Porównanie wpływu sposobu użytkowania terenu na udział zbiorowisk autogenicznych i antropogenicznych na przydrożach badanego terenu wskazuje na przewagę zbiorowisk autogenicznych na przydrożach dróg przebiegających przez kompleksy leśne (ryc. 9). Reprezentowały je zbiorowiska naturalne auksochoryczne, takie jak: *Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii*, *Spergulo vernalis-Corynephorum*, *Calluno-Sarothamnetum* czy zbiorowisko z *Populus tremula*. Ich udział wyniósł 49% ogólnej liczby syntaksonów związanych z przydrożami leśnymi (ryc. 11 a). Natomiast na przydrożach obszarów użytkowanych rolniczo przeważały zbiorowiska antropogeniczne, których udział w ogólnej liczbie syntaksonów związanych z przydrożami polnymi wyniósł prawie 55% (ryc. 9). Dominowały tu zbiorowiska synantropijne ruderalne reprezentowane przez fitocenozy zespołów: *Artemisio-Tanacetum vulgaris*, *Dauco-Picridetum hieracioidis*, *Arctio-Artemisietum vulgaris*, *Convolvulo-Agropyretum* czy *Falcario vulgaris-Agropyretum repentis*. Tutaj także obserwowano rozpowszechnione na przydrożach terenów rolniczych Niziny Szczecińskiej zbiorowiska ksenospontaniczne np. płaty zespołu *Rudbeckio-Solidaginetum* czy zbiorowisko z *Helianthus tuberosus* (ryc. 11 b).

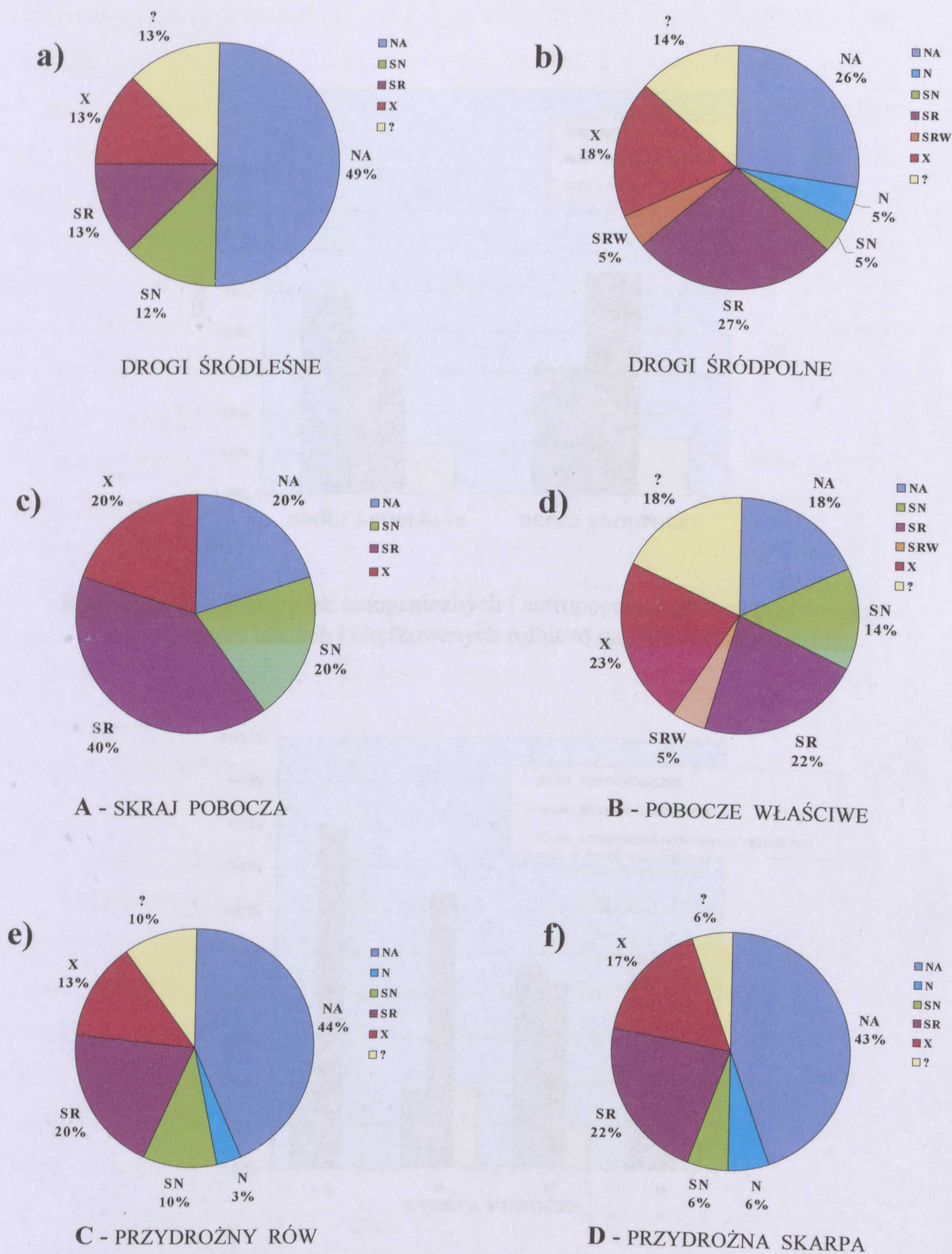
Analiza udziału zbiorowisk autogenicznych i antropogenicznych w poszczególnych strefach pobocza, niezależnie od sposobu użytkowania terenu wykazała, iż strefę brzegową pobocza przeważnie zasiedlały zbiorowiska antropogeniczne (ryc. 10). Ich udział w ogólnej liczbie zbiorowisk obserwowanych w tej strefie pobocza wyniósł aż 80%, a reprezentowane były przez fitocenozy ruderalne - *Dauco-Picridetum hieracioidis* i *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis*, seminaturalne - *Lolio-Polygonetum arenastri* oraz ksenospontaniczne – agregacje z *Impatiens parviflora* (ryc. 11 c).

Podobnie na poboczu właściwym przeważały zbiorowiska antropogeniczne stanowiące 64% ogólnej liczby syntaksonów obserwowanych w tej strefie (ryc. 10). Występowały tu zarówno zbiorowiska synantropijne ruderalne (*Berteroëtum incanae*, *Dauco-Picridetum hieracioidis*, *Convolvulo-Agropyretum*, *Artemisio-Tanacetum vulgaris*, *Falcario vulgaris-Agropyretum repentis*), ksenospontaniczne (*Echio-Melilotetum*, *Phalarido-Petasitetum hybridum*, *Rudbeckio-Solidaginetum*, *Sileno conicae-Cerastietum semidecandri*, agregacje z *Impatiens parviflora*, zbiorowisko z *Helianthus tuberosus*), jak i seminaturalne (*Diantho-Armerietum elongatae*, *Lolio-Polygonetum arenastrii*, *Arrhenatheretum elatioris*) (ryc. 11 d).

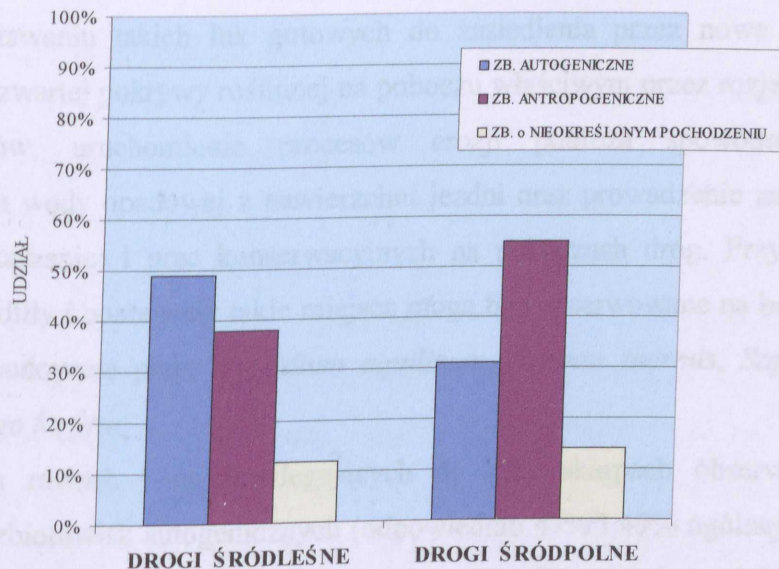
Uwagę zwraca znaczący udział w strefie pobocza właściwego syntaksonów o nieustalonym pochodzeniu (18%). Były to jednogatunkowe fitocenozy budowane przez ekspansywne, rozłogowe byliny rozmnażające się wegetatywnie. Skutecznie

wykorzystywały odkryte powierzchnie gleby, brak konkurencji ze strony innych gatunków oraz korzystniejsze warunki świetlne czyli tzw. „wolne miejsca do zasiedlania” i facjalnie się rozrastały. Powstawaniu takich luk gotowych do zasiedlenia przez nowe gatunki sprzyjało: niszczenie zwartej pokrywy roślinnej na poboczu właściwym przez rozjeżdżanie jej kołami pojazdów, uruchomienie procesów erozji podłoża spowodowanych gwałtownym spływem wody opadowej z nawierzchni jezdni oraz prowadzenie zabiegów pielęgnacyjnych (wykaszenie) i prac konserwacyjnych na poboczach dróg. Przykładem gatunków, które zasiedliły i opanowały takie miejsca mogą być obserwowane na badanym terenie zbiorowiska budowane przez *Pteridium aquilinum*, *Bromus inermis*, *Saponaria officinalis* czy *Tussilago farfara*.

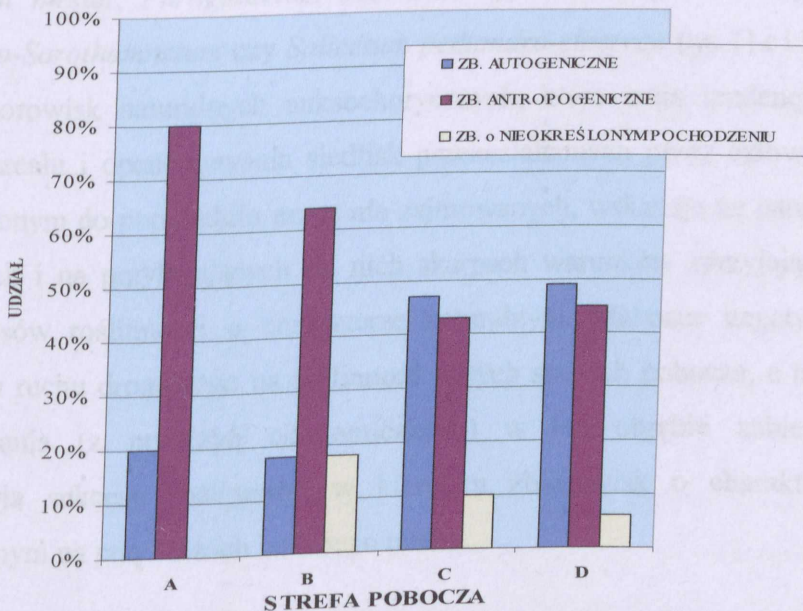
W przydrożnych rowach i na przylegających do nich skarpach obserwowano nieznaczną przewagę zbiorowisk autogenicznych (odpowiednio 47% i 49% ogólnej liczby syntaksonów obserwowanych w tych strefach) (ryc.10). Przeważały wśród nich zbiorowiska naturalne auksochoryczne reprezentowane przez fitocenozy zespołów: *Calamagrostietum epigeji*, *Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii*, *Sambucetum nigrae*, *Urtico-Aegopodietum*, *Anthriscetum sylvestris*, *Urtico-Calystegietum sepium*, *Calystegio-Epilobietum hirsuti*, *Phragmitetum australis*, *Typhetum latifoliae*, *Trifolio-Agrimonietum*, *Calluno-Sarothamnetum* czy *Salicetum pentandro-cinereae* (ryc. 11 c i 11 d). Przewaga udziału zbiorowisk naturalnych auksochorycznych, które mają tendencje to poszerzania swojego areалу i opanowywania siedlisk przekształconych przez człowieka, ale o charakterze zbliżonym do poprzednio przez nie zajmowanych, wskazuje na istnienie w przydrożnych rowach i na przylegających do nich skarpach warunków sprzyjających powstawaniu kompleksów roślinności o charakterze naturalnym. Słabnące negatywne oddziaływanie skutków ruchu drogowego na roślinność w tych strefach pobocza, a także zaniechanie wykonywania (z przyczyn ekonomicznych) w ich obrębie zabiegów pielęgnacyjnych, sprzyja sukcesji roślinności w kierunku zbiorowisk o charakterze naturalnym i półnaturalnym na przydrożach badanego terenu.



Ryc. 11. Udział zbiorowisk autogenicznych i antropogenicznych na przydrożach Niziny Szczecińskiej w zależności od sposobu użytkowania terenu, przez który przebiega droga i strefy pobocza (objaśnienia skrótów: N - zb. naturalne; NA - zb. naturalne auksochoryczne; SN - zb. seminaturalne; SR - zb. synantropijne ruderalne; SRW - zb. synantropijne ruderalne wyspecjalizowane; X - zb. ksenospontaniczne; ? - zb. o nieokreślonym pochodzeniu)



Ryc. 9. Udział zbiorowisk autogenicznych i antropogenicznych na przydrożach obszarów leśnych i użytkowanych rolniczo na Nizinie Szczecińskiej



Ryc. 10. Udział zbiorowisk autogenicznych i antropogenicznych w kolejnych strefach poboćza niezależnie od sposobu użytkowania terenu, przez który przebiegała droga (A - skraj poboćza; B - poboćze właściwe; C - przydrożny rów; D - przydrożna skarpa)

7.1.4. PRZESTRZENNE ROZMIESZCZENIE ZBIOROWISK ROŚLINNYCH NA TLE STREFOWEJ BUDOWY POBOCZA – SEKWENCJE ZBIOROWISK W WYTYCZONYCH TRANSEKTACH

Analiza struktury przestrzennej roślinności przydrożnej wykazała jej pasowe zróżnicowanie odpowiadające odmiennym warunkom siedliskowym panującym w poszczególnych strefach pobocza. W tym celu prowadzono obserwacje dotyczące rozmieszczenia zbiorowisk roślinnych w ramach transektów wytyczonych prostopadle do przebiegu drogi w wyznaczonych punktach badawczych. Umożliwiły one wytypowanie charakterystycznych i powtarzalnych na badanym terenie sekwencji zbiorowisk roślinnych, związanych rzeźbą obszaru pobocza i sposobem użytkowania terenu, przez który przebiegała droga. Kolejno po sobie następujące pasy roślinności, ułożone równoległe do drogi, tworzyły charakterystyczny zonacyjny układ ekotonowy (MATUSZKIEWICZ 2001). Wchodzące w jego skład zbiorowiska roślinne różniły się zarówno pozycją syntaksonomiczną, kompozycją gatunkową, jak i wymaganiami siedliskowymi. Pomiedzy kontaktującymi się zbiorowiskami roślinnymi obserwowano wyraźnie przebiegające granice, które miały charakter wąskich stref przejścia w postaci pasów niejednorodnej roślinności o szerokości 20-80 cm.

Fitocenoza, która występowała we wszystkich wyróżnionych modelach przestrzennego rozmieszczenia zbiorowisk roślinności przydrożnej, bez względu na sposób użytkowania terenu, przez który przebiegała droga, jak i rzeźby terenu pobocza, był zespół dywanowy *Lolio-Polygonetum arenastri*. Zasiadłał on strefę brzegową pobocza wyróżniającą się skrajnie odmiennymi warunkami siedliskowymi. Zbiorowisko to sąsiadowało z jednej strony z nitrofilnymi lub ciepłolubnymi zbiorowiskami okrajkowymi, trawiastymi zbiorowiskami łąkowymi czy dojrzałymi murawami napiaskowymi, z drugiej zaś strony bezpośrednio graniczyło z nawierzchnią jezdni (ryc. 12).

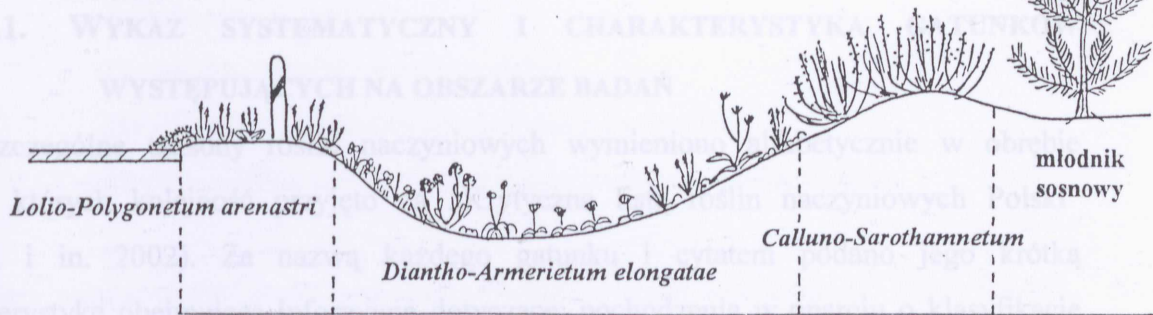
Na przydrożach w obrębie kompleksów leśnych obserwowano charakterystyczny układ przestrzenny zbiorowisk roślinnych, szczególnie dobrze wykształcony na poboczach o wystawie południowej. Jego zasadniczym elementem były barwne i bogate florystycznie pasy dojrzałej murawy napiaskowej *Diantho-Armerietum elongatae* i fragmentarycznie wykształcone płyty zespołu *Calluno-Sarothamnetum* z dobrze rozwiniętą warstwą mszysto-porostową (ryc. 12 - transekt I).

Na obszarach odlesionych, gdzie pobocze drogi sąsiadowało z rozległymi i podmokłymi obniżeniami terenu, wykształcił się charakterystyczny zonacyjny układ ekotonowy. Jego stałym elementem były pasy łożowisk *Salicetum pentandro-cinereae*, którym towarzyszyły płaty szuwaru trzcinowego *Phragmitetum australis* i nitrofilnych ziołorośli okrajkowych ze związku *Aegopodion podagrariae* (ryc. 12 - transekt II).

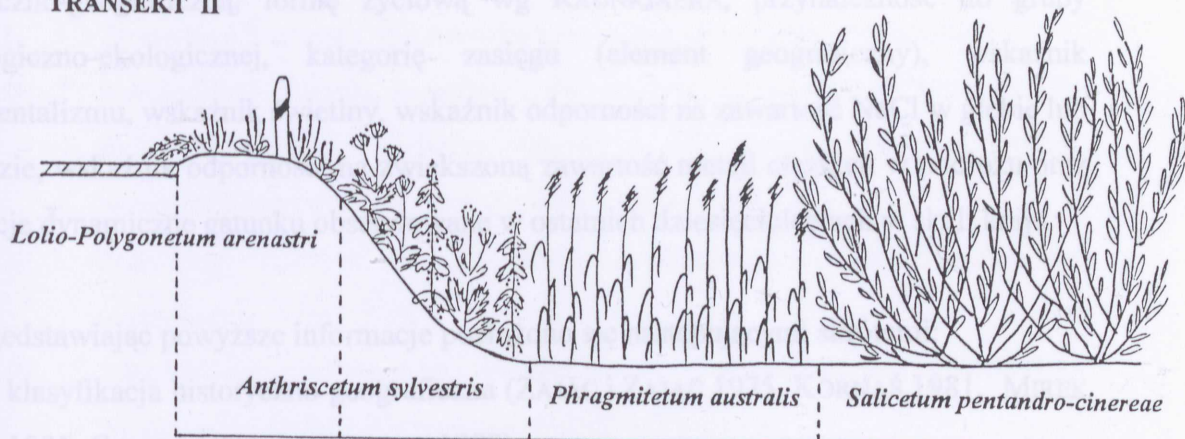
Interesujący układ przestrzennego rozmieszczenia zbiorowisk roślinnych obserwowano w otoczeniu wielowarstwowych zarośli *Rhamno-Cornetum sanguinei*, zarastających przydrożne skarpy wzdłuż dróg o niewielkim natężeniu ruchu drogowego na obszarach użytkowanych rolniczo. Sąsiadowały z nimi płaty ciepłolubnego zbiorowiska okrajkowego *Trifolio-Agrimonetum*, któremu sprzyjały korzystne warunki świetlne i termiczne panujące w płytkich, przydrożnych rowach. Towarzyszyły mu fitocenozy zespołu *Berteroetum incanae*, wąskim pasem zarastające suche i nasłonecznione pobocze właściwe (ryc. 12 – transekt III).

Inny model przestrzennego rozmieszczenia zbiorowisk roślinnych obserwowano na przydrożach terenów użytkowanych rolniczo. Wyróżniał go pas łanowo rozrastającego się w strefie pobocza właściwego zespołu *Arrhenatheretum elatioris*, który systematycznie wykaszano. Sąsiadowały z nim rozległe płaty ugorowej fitocenozy *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis* i zespołu *Agropyro-Urticetum dioicae* zdominowanego masowym udziałem *Urtica dioica*. Niskie skarpy, zwykle o wystawie południowej, zarastał zwarty i trudny do przebycia gąszcz wijących się pędów *Rubus caesius* (ryc. 12 – transekt IV). Opisany model był jednym z najbardziej rozpowszechnionych układów przestrzennego rozmieszczenia zbiorowisk roślinności przydrożnej na poboczach dróg przebiegających przez tereny użytkowane rolniczo na Nizinie Szczecińskiej.

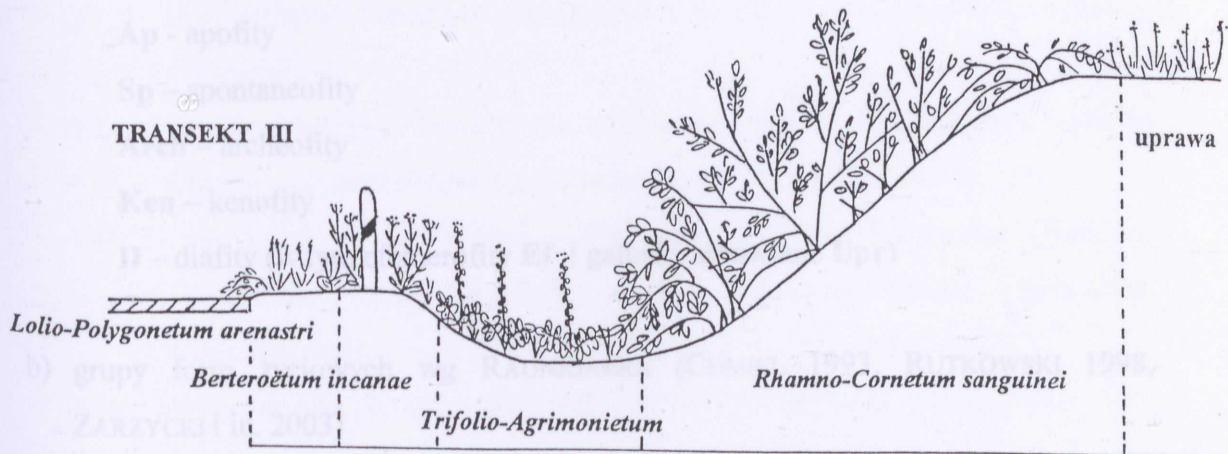
TRANSEKT I



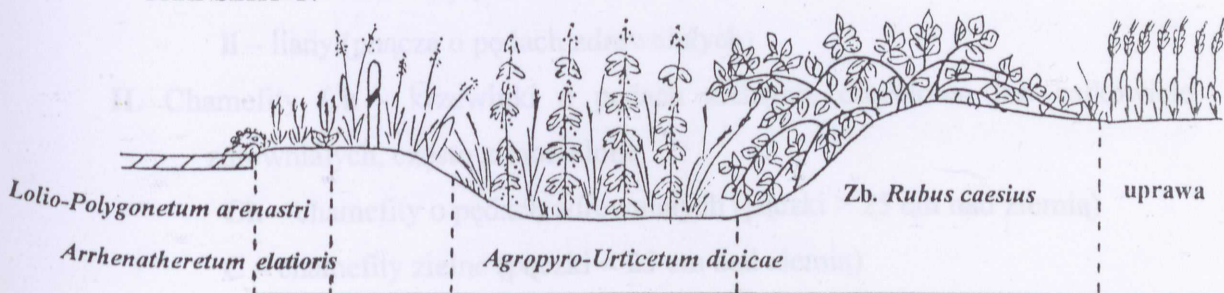
TRANSEKT II



TRANSEKT III



TRANSEKT IV



Ryc. 12. Sekwencje zbiorowisk w transektach wytyczonych na tle strefowej budowy pobocza

7.2. FLORA

7.2.1. WYKAZ SYSTEMATYCZNY I CHARAKTERYSTYKA GATUNKÓW WYSTĘPUJĄCYCH NA OBSZARZE BADAŃ

Poszczególne taksony roślin naczyniowych wymieniono alfabetycznie w obrębie rodzin, których kolejność przyjęto za „Krytyczną listą roślin naczyniowych Polski” (MIREK i in. 2002). Za nazwą każdego gatunku i cytatem podano jego krótką charakterystykę obejmującą informacje dotyczące: pochodzenia w oparciu o klasyfikację historyczno-geograficzną, formę życiową wg RAUNKIAERA, przynależność do grupy socjologiczno-ekologicznej, kategorię zasięgu (element geograficzny), wskaźnik kontynentalizmu, wskaźnik świetlny, wskaźnik odporności na zawartość NaCl w glebie lub w wodzie, wskaźnik odporności na zwiększoną zawartość metali ciężkich w podłożu oraz tendencje dynamiczne gatunku obserwowane w ostatnich dziesięcioleciach w skali kraju.

Przedstawiając powyższe informacje posłużono się następującymi skrótami:

a) klasyfikacja historyczno-geograficzna (ZAJĄC i ZAJĄC 1975, KORNAŚ 1981, MIREK 1981, CHMIEL 1993, RUTKOWSKI 1998)

Ap - apofity

Sp – spontaneofity

Arch – archeofity

Ken – kenofity

D – diafity (w tym efemerofity **Ef** i gatunki uprawiane **Upr**)

b) grupy form życiowych wg RAUNKIAERA (CHMIEL 1993, RUTKOWSKI 1998, ZARZYCKI i in. 2003)

I. Fanerofity F – drzewa, krzewy, pnącza zdrewniałe

M – megafanerofity (drzewa > 5m wys.)

N – nanofanerofity (drzewa i krzewy 0,5-5 m wys.)

li – liany (pnącza o pędach zdrewniałych)

II. Chamefity Ch - krzewinki o pędach zielnych, częściowo lub całkowicie zdrewniałych, często zimozielone

Ch – chamefity o pędach zdrewniałych (pączki > 25 cm nad ziemią)

C – chamefity zielne (pączki < 25 cm nad ziemią)

III. Hemikryptofity H – byliny zielne (pączki na poziomie ziemi)

IV. Kryptofity **K** – byliny zielne, zimujące w postaci kłaczy, cebul, bulw zagrzebanych w podłożu

XVII **G** - geofity (pączki zimują w glebie)

XVIII **Hy** - hydrofity i helofity (pączki zimują w wodzie)

V. Terofity **T** – rośliny roczne i dwuletnie, zimujące w postaci nasion

c) przynależność do grupy socjologiczno-ekologicznej (JACKOWIAK 1990, CHMIEL 1993):

I. Żyzne lasy liściaste i zbiorowiska krzewiaste (*Fagetalia*, *Prunetalia*)

II. Kwaśne lasy dębowe, świetliste dąbrowy, bory mieszane oraz zastępcze dla nich zbiorowiska porębowe, łąkowe i murawowe (*Quercion robur-petraeae*, *Quercion petraeae*, *Epilobion*, *Nardetalia*)

III. Nitrofilne zbiorowiska zaroślowe i okrajkowe (*Sambuco-Salicion*, *Alliarion*)

IV. Ciepłolubne zbiorowiska okrajkowe i kserotermiczne zbiorowiska murawowe (*Trifolio-Geranietea*, *Festuco-Brometea*)

V. Bory sosnowe i murawy napiaskowe (*Dicrano-Pinion*, *Sedo-Scleranthetea*, *Corynephoretea*)

VI. Bagniste olszyny, bezdrzewne torfowiska niskie, przejściowe i wysokie (*Alnion*, *Magnocaricion*, *Caricetalia fuscae*, *Sphagnion fuscii*)

VII. Lasy i zarośla nadbrzeżne, zbiorowiska szuwarowe i wodne (*Salicion*, *Phragmition*, *Glycerio-Sparganion*, *Potamogetonetea*, *Lemnetea*, *Utricularietea*)

VIII. Wilgotne łąki i zbiorowiska ziołoroślowe (*Molinietalia*)

IX. Świeże i umiarkowanie wilgotne łąki (*Arrhenatheretalia*)

X. Nitrofilne murawy zalewowe oraz zbiorowiska wydeptywane (*Plantaginetea*)

XI. Solniska i halofilne zbiorowiska łąkowo-szuwarowe (*Thero-Salicornietea*, *Asteretea tripolium*)

XII. Zbiorowiska terofityczne występujące na siedliskach mokrych i wilgotnych (*Bidentetea*, *Nanocyperion*)

XIII. Mezofilne zbiorowiska wysokich bylin (*Arction*)

XIV. Ciepłolubne, wieloletnie zbiorowiska ruderalne (*Onopordion*)

XV. Krótkotrwałe, pionierskie zbiorowiska ruderalne (*Sisymbriion*, *Eragrostion*)

- XVI. Zbiorowiska chwastów ogrodowych oraz polnych upraw okopowych (*Polygono-Chenopodietalia*)
- XVII. Zbiorowiska chwastów upraw zbożowych (*Aperetalia*)
- XVIII. Zbiorowiska epilityczne (*Asplenieta*)
- XIX. Gatunki o bliżej nie określonej przynależności fitosocjologicznej

d) kategoria zasięgu (CHMIEL 1993):

I. ELEMENT BOREALNY

- CB – podelement cyrkumborealny
- ES – podelement eurosyberyjski
- E – grupa geograficzna środkowoeuropejska
- sOZ – grupa geograficzna subatlantycka
- P – grupa geograficzna pontyjsko-pannońska
- KAUK – grupa geograficzna górską - kaukaska
- OAS – podelement wschodnioazjatycki
- AM - podelement boreoamerykański

II. ELEMENT ŚRÓDZIEMNOMORSKI – M

III. ELEMENT IRANO – TURAŃSKI – IT

IV. ELEMENTY ŁĄCZNIKOWE

KOSM – element kosmopolityczny

e) wskaźnik kontynentalizmu (ZARZYCKI i in. 2003)

- K1** – gatunki atlantyckie, występujące jedynie w zachodniej części Polski
- K2** – gatunki subatlantyckie, występujące głównie w zachodniej części Polski
- K3** – gatunki neutralne w stosunku do kontynentalizmu klimatu
- K4** – gatunki subkontynentalne, występujące głównie we wschodniej części Polski
- K5** – gatunki kontynentalne

f) wskaźnik świetlny (ZARZYCKI i in. 2003)

- L1** – głęboki cień
- L2** – umiarkowany cień
- L3** – półcień
- L4** – umiarkowane światło
- L5** – pełne światło

g) wskaźnik odporności na zawartość NaCl w glebie lub w wodzie (ZARZYCKI i in.

W 2003) – gatunki zostały pogrupowane w wyższe jednostki systematyczne,

S1 – fakultatywne halofity

S2 – obligatoryjne halofity

h) wskaźnik odporności na zwiększoną zawartość metali ciężkich w glebie (ZARZYCKI i in. 2003)

M1 – gatunki tolerujące metale ciężkie

M2 – gatunki wysoce tolerujące zwiększoną zawartości metali ciężkich

i) tendencje dynamiczne gatunku obserwowane w ostatnich dziesięcioleciach w skali kraju (ZARZYCKI i in. 2003)

-2 - duży spadek liczby stanowisk

-1 - spadek liczby stanowisk lub wyraźny ubytek osobników na stanowiskach

+1 - wzrost liczby stanowisk, wyraźny przyrost osobników na stanowiskach

+2 - duży wzrost i zajmowanie nowych stanowisk

+/- - stanowiska zanikają i pojawiają się nowe

7.2.1.1. FLORA NACZYNIOWA – WYKAZ GATUNKÓW

Wymienione gatunki zostały pogrupowane w wyższe jednostki systematyczne, których kolejność przyjęto za „Krytyczną listą roślin naczyniowych Polski” (MIREK i in. 2002).

PTERIDOPHYTA

Equisetopsida (Sphenopsida)

Equisetales

Equisetaceae

Equisetum arvense L. – Ap; G; XVI; M-CB; K3; L4-5; M1; S1; +2.

Equisetum pratense EHRH. – Sp; G; I; CB; K3; L3; +1.

Equisetum sylvaticum L. – Ap; G; I; CB; K3; L3.

Polypodiopsida

Polypodiales

Dennstaedtiaceae

Pteridium aquilinum (L.) KUHN – Sp; G; II; KOSM; K3; L4-3; +1.

Thelypteridaceae

Thelypteris palustris SCHOTT – Sp; G; II; KOSM; K3; L2-3.

Dryopteridaceae (Aspidiaceae)

Dryopteris carthusiana (VILL.) H. P. FUCHS – Sp; H; II; KOSM; K3; L2; +1.

Dryopteris filix-mas (VILL.) H. P. FUCHS – Sp; H; II; KOSM; K3; L2.

Polypodiaceae

Polypodium vulgare L. – Sp; H; II; KOSM; K3; L2.

SPERMATOPHYTA

Coniferophytina

Pinopsida

Pinales

Pinaceae

Pinus sylvestris L. – Ap; M; V; ES; K3; L4-5; -1.

Magnoliophytina

Magnoliopsida (Dicotyledoneae)

Magnoliidae

Ranunculales

Ranunculaceae

Anemone nemorosa L. – Sp; G; I; E; K3; L3.

Caltha palustris L. s.s – Sp; H; VIII; CB; K3; L4; -2.

Clematis vitalba L. – D; N, li; XIX; M-E; K3; L4; +2.

Consolida regalis GRAY – Arch; T; XVII; ES-P; K3; L5; +/-.

Ficaria verna s.l. – Sp; G; I; E; K3; L2-4.

Hepatica nobilis SCHREB. – Sp; H; I; E; K3; L3.

Ranunculus acris L. s.s.– Ap; H; IX; ES; K3; L4; S1; +2.

Ranunculus bulbosus L. – Ap; G, H; IV; M-E; K3; L5; M1.

Ranunculus lanuginosus L. – Sp; H; I; E; K3; L2-3.

Ranunculus repens L. – Ap; H; X; ES; K3; L4-5; S1; +2.

Papaverales

Papaveraceae

Chelidonium majus L. – Ap; H; III; ES; K3; L3-4; +2.

Papaver argemone L. – Arch; T; XVII; M-E; K2-3; L5; -1.

Papaver dubium L. – Arch; T; XVII; KOSM; K2-3; L5.

Papaver rhoeas L. – Arch.; T; XVII; M-E-IT; K(2)3; L5.

Fumariaceae

Fumaria officinalis L. – Arch; T; XVI; M-ES; K3; L5-4; +1.

Hamamelididae

Fagales

Fagaceae

Fagus sylvatica L. – Sp; M; I; sOZ; K2-K3; L3.

Quercus robur L. – Sp; M; I; E; K3; L4.

Betulaceae

Betula pendula ROTH – Ap; M; II; ES; K3-4; L4; +2.

Corylaceae

Carpinus betulus L. – Sp; M; I; E; K3; L 2-3; +2.

Corylus avellana L. – Sp; N; I; E; K3; L4.

Urticales

Ulmaceae

Ulmus minor MILL. – Ap; M; I; E; K3; L3; -2.

Cannabaceae

Humulus lupulus L. – Sp; H, li; VII; ES; K3; L3 +2.

Urticaceae

Urtica dioica L. – Ap; H; III; M-CB; K3; L2-5; +2.

Caryophyllidae

Caryophyllales

Caryophyllaceae

Arenaria serpyllifolia L. – Ap; T; V; M-ES; K3; L4-5.

Cerastium arvense L. S. S. – Ap; C; IX; CB; K3; L5; M1; +1.

Cerastium holosteoides FR. EM. HYL. – Ap; C, H; IX; KOSM; K3; L4; S1; +2.

Cerastium semidecandrum L. – Ap; H, T; V; E; K3; L5; S1; M1.

Dianthus carthusianorum L. – Sp; C; II; E; K3; L5.

Dianthus deltoides L. – Ap; C, H; II; ES; K3; L4-3.

- Herniaria glabra* L. – Ap; H; V; M-E-IT; K3; L4; +1.
Holosteum umbellatum L. – Ap; T; V; M-E-IT; K2-3; L5; -1.
Lychnis flos-cuculi L. – Sp; H; VIII; ES; K3; L4; S1.
Melandrium album (MILL.) GARCKE – Ap; T; H; XIV; ES; K3; L5; S1; +1.
Melandrium noctiflorum (L.) FR. – Arch; T; XVI; M-ES; K3; L5.
Moehringia trinervia L. – Sp; H; T; II; M-ES; K3; L1-2; +1.
Myosoton aquaticum (L.) MOENCH – Ap; G; H; VII; ES; K3; L4-3; S1.
Petrorhagia prolifera (L.) P. W. BALL & HEYWOOD – Ap; T; IV; M-E; K2; L5; +1.
Saponaria officinalis L. – Ap; H; XIV; ES; K3; L4; +2.
Scleranthus annuus L. – Arch; T; XVII; M-E; K3; L5; -1.
Silene vulgaris (MOENCH) GARCKE – Sp; C, H; II; ES; K3; L4; +2.
Spergula arvensis L. – Arch; T; XVI; M-ES; K3; L5.
Spergula morisonii BOREAU – Ap; T; 5; sOZ; K2; L5.
Spergularia rubra (L.) J. PRESL & C. PRESL – Ap; H; T; 5; KOSM; K3; L5; +/-.
Stellaria graminea L. – Ap; H; II; M-CB; K3; L4; +2.
Stellaria media (L.) VILL. – Ap; T, H; XVI; KOSM; K3; L5; +2.
Stellaria neglecta WEIHE – T; K3; L4; +1.

Amaranthaceae

- Amaranthus retroflexus* L. – Ken; T; XVI; M-CB; K3; L5-4; +2.

Chenopodiaceae

- Atriplex patula* L. – Ap; T; XVI; M-ES; K3; L5; S1; M1; +2.
Chenopodium album L. – Ap; T; XVI; KOSM; K3; L5; +2.
Chenopodium strictum ROTH – Ken; T; XV; KOSM.

Polygonales

Polygonaceae

- Fallopia convolvulus* (L.) Á. LÖVE – Arch; T, H; XVI; KOSM; K3; L5-4.
Fallopia dumetorum (L.) Á. LÖVE – Sp; T; II; ES-AM; K3; L3.
Polygonum amphibium f. terrestre L. – Ap; Hy, G; X; CB; K3; L4; S1.
Polygonum aviculare L. – Ap; T; X; KOSM; K3; L5; +2.
Polygonum bistorta L. – Sp; G, H; VIII; ES-AM; K3; L4; -1.

Polygonum hydropiper L. – Ap; T; XII; KOSM; K3; L5; +1.

Polygonum lapathifolium L. s.l. – Ap; T; XII; KOSM; K3; L5; +2.

Polygonum persicaria L. – Ap; T; XVI; KOSM; K3; L5; +1.

Rumex acetosa L. – Ap; H; IX; M-CB; K3; L4; +1.

Rumex acetosella L. s.l. – Ap; G, H, T; V; M-CB; K3; L4-5; +1.

Rumex crispus L. – Ap; H; X; ES; K3; L5; S1; +1.

Rumex hydrolapathum HUDS. – Sp; H, Hy; VII; E; K3; L3-4 S1; -1.

Rumex obtusifolius L. – Ap; H; XIII; E; K3; L3-5; +2.

Rumex thyrsoiflorus FINGERH – Ap; H; XIV; ES; K3; L5; +2.

Plumbaginales

Plumbaginaceae

Armeria maritima ssp. *elongata* (HOFFM.) BONNIER – Ap; H; V; E; K2-3; L5.

Dilleniidae

Theales

Clusiaceae

Hypericum perforatum L. – Ap; H; II; M-ES; K3; L4.

Violales

Violaceae

Viola arvensis MURRAY – Arch; T1; XVII; M-ES; K3; L5; +1.

Viola canina L. s.l. – Ap; H; II; ES; K3; L4.

Viola reichenbachiana JORD. EX BOREAU – Ap; H; III; M-E; K3; L(2-3).

Viola riviniana RCHB. – Sp; H; II; E; K3; L2-3.

Passiflorales

Cucurbitaceae

Bryonia alba L. – Arch; H; XIV; M-E-IT; K3; L5; +1.

Capparales

Brassicaceae

Alliaria petiolata (M. BIEB.) CAVARA & GRANDE – Ap; H; III; ES-IT; K3; L3; +1.

- Alyssum alyssoides* (L.) L. – Ap; T; V; M-E; K3; L5 ; -2.
Arabidopsis thaliana (L.) HEYNH. – Ap; T; XVII; KOSM; K3; L4.
Arabis glabra (L.) BERNH. – Ap; H; IV; CB; K3; L4; +1.
Armoracia rusticana P. GAERTN., B. MEY. & SCHERB.– Arch; G; III; M-E-P; K3; L5
Barbarea vulgaris R. BR. – Ap; H; X; ES; K3; L4.
Berteroa incana (L.) DC. – Ap; H, T; XIV; E-IT; K3; L5; +2.
Brassica napus L. – Ken (Upr); T(C).
Capsella bursa-pastoris (L.) MEDIK. – Arch; H, T; XVI; KOSM; K3; L5; +2.
Cardamine hirsuta L. – Sp; H; IX; CB; K3; L4; +1.
Cardaminopsis arenosa (L.) HAYEK – Sp; H; IX; E; K3; L4; M1; +2.
Descurainia sophia (L.) WEBB EX PRANTL – Arch; T; XVI; M-ES-IT; K3; L4; +2.
Erophila verna (L.) CHEVALL. – Ap; T; V; M-E-IT; K3; L5.
Erysimum cheiranthoides L. – Ap; T; XVI; ES; K(2)3; L5.
Lepidium ruderales L. – Arch; H, T; XV; M-ES-IT; K3; L5; S1; +2.
Raphanus raphanistrum L. – Arch; T; XVI; M-E; K3; L5; -1.
Sinapis arvensis L. – Arch; T; XVI; M-ES-IT; K3; L5; -1.
Sisymbrium officinale (L.) SCOP. – Arch; T; XVI; M-ES; K3; L5.
Teesdalia nudicaulis (L.) R. BR.– Ap; H, T; V; sOZ; K2-3; L5; -1.
Thlaspi arvense L.– Arch; T, H; XVI; ES-IT; K3; L5.

Resedaceae

- Reseda lutea* L. – Ken; H; XV; M-E-IT; K3; L5; +1.

Salicales

Salicaceae

- Populus tremula* L. – Ap; M; II; ES; K3; L3; +1.
Salix alba L. – Ap; M; VII; M-ES-IT; K3; L4.
Salix aurita L. – Sp; N; VI; E; K3; L4; +/-.
Salix caprea L. – Ap; M, N; III; ES; K3; L5-3; +1.
Salix cinerea L. – Sp; N; VI; ES; K3; L4; +2.
Salix fragilis L. – Ap; M; VII; M-ES-IT; K3; L4; +1.
Salix pentandra L. – Sp; M, N; VI; ES; K3; L4; -2.
Salix purpurea L. – Ap; N; VII; M-ES; K3; L4; +2.

Salix triandra L. – Sp; N; VII; ES; K3; L5.

Salix viminalis L. – Ap; N; VII; M-ES; K3; L5; +2.

Crataegus monogyna – Ap; N; II; E; K2; L4-5.

Filipendula ulmaria (L.) MAXIM. – III; ES; K3; L3.

Fragaria vesca L. – Sp; H; II; C; MI.

Malvales

Malvaceae

Malva alcea L. – Ap; H; IV; M-E; K3; L5.

Malva neglecta WALLR. – Arch; H, T; IV; M-P-IT; K3; L5.

Malva sylvestris L. – Arch; H; XIV; M-E-IT; K3; L5; +1.

Malva sylvestris MILL. – Ap, M, L, M-E, K3, L3, L4.

Padus avium MILL. – Sp; M.

Euphorbiales

Padus serotina (EHRH.) BOERH. – M, XIX; AM; K3; L3-4; #2.

Euphorbiaceae

Euphorbia cyparissias L. – Ap; G, H; IV; E; K4; L5; +1.

Euphorbia esula L. – Ap; H; XIV; E; K3; L5; +1.

Mercurialis perennis L. – Sp, G, H, I, E, K3, L2.

Potentilla erecta (L.) RAEUSCH. – Sp, II, VII, M-E, K3; L4; +1.

Potentilla reptans L. – Ap; II; X; M; K3; L3; +1.

Ericales

Prunus spinosa L. – Ap, N; IV; M; K3; L3; +1.

Ericaceae

Calluna vulgaris (L.) HULL – Sp; Ch; V; sOZ-E; K3; L4; -1.

Vaccinium myrtillus L. – Sp; Ch; V; ES; K3; L3-4; -1.

Vaccinium vitis-idaea L. – Sp; Ch; V; CB; K3; L3-4; -1.

Rosa rugosa L. – Ap; N; V; K3; L3; +1.

Rosa rugosa THUNB. – D; N; V; K3; L3; +1.

Rosa sicardii DAVIES – Ap; N; V; K3; L3; +1.

Primulales

Primulaceae

Anagallis arvensis L. – Ap; T; XII; KOSM; K3; L4; -1.

Lysimachia nummularia L. – Sp; C; VII; ES; K3; L3.

Lysimachia vulgaris L. – Sp; H; VII; ES; K3; L4.

Primula veris L. – Sp; H; II; E; K3; L4-5.

Trientalis europaea L. – Sp; G; II; CB; K3; L(2-3).

Rosidae

Rosales

Rosaceae

Agrimonia eupatoria – Ap; H; IV; M-E; K3; L5; +1.

- Agrimonia procera* – Ap; H; I; E; K3; L3-4; +1.
- Aphanes arvensis* – Arch; T; XVII; M-sOZ-E; K2; L4; -1.
- Crataegus monogyna* – Ap; N; II; E; K2; L4-5.
- Filipendula ulmaria* (L.) MAXIM. – Sp; H; VIII; ES; K3; L3.
- Fragaria vesca* L. – Sp; H; II; CB; K3; L3-4, M1.
- Geum rivale* L. – Sp; H; VIII; M-E-AM; K3; L3.
- Geum urbanum* L. – Ap; H; III; M-E-IT; K3; L2-3; +2.
- Malus domestica* BORKH. – Upr (Arch, Ken); M.
- Malus sylvestris* MILL. – Ap, M, I, M-E, K3, L4, -1.
- Padus avium* MILL. – Sp; M; I; ES; K3; L3.
- Padus serotina* (EHRH.) BORKH. – Ken; N, M; XIX; AM; K3; L3-4; +2.
- Potentilla anserina* L. – Ap; H; X; KOSM; K3; L5; S1; +2.
- Potentilla argentea* L. – Ap; H; XIV; E-IT; K3; L5; +1.
- Potentilla collina* WIBEL s. s. – Ap; H; IV; E; K3; L5.
- Potentilla erecta* (L.) RAEUSCH. – Sp; H; VIII; M-ES; K3; L4; +1.
- Potentilla reptans* L. – Ap; H; X; M-E-IT; K3; L5; +1.
- Prunus spinosa* L. – Ap; N; IV; M-E; K3; L4; +/-.
- Pyrus communis* L. – Ap; M; I; ES; K3; L4.
- Rosa canina* L. – Ap; N, li; IV; M-E-IT; K3; L4-5.
- Rosa dumalis* BECHST. EM. BOULENGER – Ap; N; IV; E; K3; L4.
- Rosa rubiginosa* L. – Ap; N; IV; M-E; K3; L5.
- Rosa rugosa* THUNB. – D; N; XIX; OAS; K3; L5; +1.
- Rosa sherardii* DAVIES – Ap; N; IV; E; K2-3; L4-5.
- Rubus caesius* L. – Ap; N; XIII; ES-IT; K3; L4-5; S1; M1; +1.
- Rubus fruticosus* L. NOM. AMBIG. coll. – N.
- Rubus idaeus* L. – Sp; N; II; CB; K3; L4-5; M1; +1.
- Rubus plicatus* WEIHE & NEES – Sp; N; II; E; K3; L4-5.
- Sorbus aucuparia* L. – Sp; M, N; II; E; K3; L3; +1.
- Spirea salicifolia* L. – D; N; XIX; ZAS; K4; L4-3; +1.

Saxifragales

Crassulaceae

- Sedum acre* L. – Ap; C; V; E; K3; L5; +2.

Sedum maximum (L.) HOFFM. – Sp; G, H; II; E; K3; L5.

Trifolium medium L. – Ap; H; II; ES; K3; L4.

Trifolium pratense L. – Ap; H; II; ES; K3; L4; S1; +1.

Saxifragaceae

Saxifraga granulata L. – Sp; H; IV; M-sOZ-E; K2; L5; +1.

Vicia angustifolia L. – T; K3; L4.

Vicia casubiana L. – Sp; H; II; ES; K3; L4.

Fabales

Vicia cracca L. – Ap; H; VIII; ES; K3; L4.

Fabaceae

Anthyllis vulneraria L. – Ap; H; V; M-E; K3; L5.

Astragalus glycyphyllos L. – Ap; H; II; ES; K3; L4; +1.

Coronilla varia L. – Ap; H; IV; M-E; K3; L5; +2.

Genista tinctoria L. – Ap; Ch; II; ES; K3; L5; -1.

Lathyrus pannonicus (JACQ.) GARCKE – Ef; H; IV; P; K3; L4.

Lathyrus pratensis L. – Ap; H; IX; KOSM; K3; L4.

Lathyrus sylvestris L. – Ap; H; IV; E; K3; L4.

Lathyrus tuberosus L. – Arch; H; XVII; M-P-IT; K3; L5; +1.

Lathyrus vernus (L.) BERNH. – Sp; G; I; ES; K3; L(2-3).

Lotus corniculatus L. – Ap; H; IX; KOSM; K3; L4; S1; M1; +2.

Lupinus polyphyllus LINDL. – Ken; H; XIX; AM; K3; L5-4; +1.

Medicago falcata L. – Ap, H, IV, M-IT, K3, L5, +2.

Medicago lupulina L. – Ap, H, T, IX, KOSM, K3, L5, +1.

Medicago sativa L. – Ken, H, XIX, M-IT, K3, L5 +1.

Medicago x varia MARTYN – Ken, H, XIV, M-IT.

Melilotus alba MEDIK. – Ap; T, H; XV; M-P-IT; K3; L5; +2.

Melilotus officinalis (L.) PALL. – Ap; T, H; XV; M-P-IT; K3; L5; +1.

Ononis repens L. – H, N; K2; L5.

Ononis spinosa L. – Ap; H, N; IX; sOZ-E; K2; L5.

Ornithopus perpusillus L. – T; K2; L5.

Robinia pseudacacia L. – Ken; M; XIV; AM; K3; L4; +2.

Sarothamnus scoparius (L.) WIMM. – Ken; N; V; sOZ; K2; L5.

Trifolium arvense L. – Ap; T; V; M-ES; K3; L5.

Trifolium campestre SCHREB. – Ap; T; IX; KOSM; K3; L5.

Trifolium dubium SIBTH. – T; K3; L4.

Trifolium fragiferum L. s.l. – Sp; H; XI; M-E-IT; K3; L5; S1; +1.

- Trifolium hybridum* L. s.l. – Ap; T; XIX; ES; K3; L4; +1.
Trifolium medium L. – Ap; H; II; ES; K3; L4.
Trifolium pratense L. – Ap; H; IX; M-E-IT; K3; L4; S1; +1.
Trifolium repens L. s.l. – Ap; C, H; X; KOSM; K3; L4; S1.
Vicia angustifolia L. – T; K3; L4.
Vicia cassubuca L. – Sp; H; II; E; K3; L3.
Vicia cracca L. – Ap; H; VIII; ES; K3; L4; +2.
Vicia dasycarpa TEN. – Ken; T; K3; L5; +1.
Vicia grandiflora SCOP. – Ken; T; XVII; M-P; K3; L5-4; +2.
Vicia hirsuta (L.) S. F. GRAY – Arch; T; XVII; ES; K3; L5-4; +1.
Vicia lathyroides L. – Sp; H, T; V; M-E; K2; L5.
Vicia sativa L. – Arch; T; XVII; M-ES; K3; L5.
Vicia sepium L. – Sp; H; 1; ES; K3; L4-3.
Vicia tetrasperma (L.) SCHREB. – Arch; T; XVII; M-E; K3; L5.
Vicia villosa ROTH – Arch; T, H; XVII; M-E; K3; L5.

Sapindales

Aceraceae

- Acer campestre* L. – Ap; M; I; M-E; K3; L4; S1.
Acer platanoides L. – Ap; M; I; E; K3; L4.
Acer pseudoplatanus L. – Ap; M; I; E; K3; L3; +1.

Balsaminaceae

- Impatiens parviflora* DC. – Ken; T; III; OAS; K3; L4-3; +2.

Geraniales

Linaceae

- Linum catharticum* L. – Sp; T; VIII; E; K3; L4.

Oxalidaceae

- Oxalis acetosella* L. – Sp; G, H; II; ES; K3; L1.
Oxalis corniculata L. – Ken (Ef); T, H; K3; L5; +1.
Oxalis stricta L. – Ken; G; XVI; KOSM; K3; L5-4; +1.

Anethum graveolens L. – Urt (**Geraniaceae**)

Erodium cicutarium (L.) L'HÉR. – Ap; T, H; XVI; KOSM; K3; L5.

Geranium molle L. – Ken; T; XIV; M-E; K3; L5; +1.

Geranium palustre L. – Sp; H; VIII; E; K3; L4.

Geranium pratense L. – Ap; H; IX; ES; K3; L4; +2.

Geranium pusillum BURM. F. EX L. – Arch; T; XVI; E-IT; K3; L5; +1.

Geranium robertianum L. – Sp; H, T; III; M-CB; K3; L2-3; +1.

Falcaria vulgaris BERNH. – Ap; II, IV; E-P; IT; K3; L3; +1.

Heracleum montezucianum S. YIGER – D; H; XIX; KALX; K3; L4; +2.

Heracleum sibiricum L. – Ap; H; IX; M-E; K3; L4; +1.

Polygalales

Polygalaceae

Polygala vulgaris L. – Sp; H; IX; M-E; K3; L4.

Prucedanum oreoxylum (L.) MOENCH – Sp; H; IV; E; K3; L4.

Picris hieracioides L. – Ap; H; IX; M-E; K3; L4; +1.

Myrtales

Peperomia major (L.) HUDS. – Sp; H; IX; M-E; K3; L4.

Lythraceae

Lythrum salicaria L. – Sp; H; VII; KOSM; K4; L4; S1; +1.

Turritis japonica (HOUTT.) DC. – Ap; H; V; III; M-ES-2AS; K3; L4; +1.

Onagraceae

Chamaenerion angustifolium (L.) SCOP. – Ap; H; II; CB; K3; L5-4; +2.

Circaea lutetiana L. – Sp; G; I; E; K3; L2.

Epilobium adenocaulon HAUSSKN. – Ken; H; XII; E-AM; K2-3; L5-4; +2.

Epilobium hirsutum L. – Ap; H; VIII; KOSM; K3; L4; S1.

Oenothera biennis L. s. s. – Ap; H; XIV; CB; I3; K3; L5; +1.

Cornales

Rhamnus cathartica L. – Sp; N; I; M-E; K3; L3-4.

Frangula alnus MILL. – Sp; N; I; M-E; K3; L3-4; +2.

Cornaceae

Cornus sanguinea L. – Sp; N; I; M-E; K3; L3-4.

Apiales

Araliaceae

Hedera helix L. – Ap; N, Ch; I; M-SOZ; K2-3; L3-5; +1.

Ligustrum vulgare L. – D; H; XIX; E; K3; L4; +1.

Syringa vulgaris L. – D; F; XIX

Apiaceae

Aegopodium podagraria L. – Sp; G, H; I; ES; K3; L3-4; +2.

- Anethum graveolens* L. – Upr (Ef); T.
- Angelica archangelica* ssp. *litoralis* (FR.) THELL. – H; K3; L4; S1;
- Anthriscus sylvestris* (L.) HOFFM. – Ap; H; III; KOSM; K3; L4; +2.
- Berula erecta* (HUDS.) COVILLE – Sp; Hy; VII; KOSM; K3; L4.
- Chaerophyllum temulum* L. – Sp; T, H; III; sOZ; K3; L3.
- Conium maculatum* L. – Arch; T, H; XIV; KOSM; K3; L4.
- Daucus carota* L. – Ap; H; IX; KOSM; K3; L5; S1; +2.
- Falcaria vulgaris* BERNH. – Ap; H; IV; E-P-IT; K3; L5; +1.
- Heracleum mantegazzianum* SOMMIER & LEVIER –D;H;XIX; KAUK;K3;L5-4; +2
- Heracleum sibiricum* L. – Ap; H; IX; E; K3; L4; S1; +2.
- Pastinaca sativa* L. – Ap; H; IX; M-E-IT; K3; L5; +1.
- Peucedanum oreoselinum* (L.) MOENCH – Sp; H; IV; E; K3; L4.
- Picris hieracioides* L. – Ap; H; XIV; M-ES; K3; L4; +1.
- Pimpinella major* (L.) HUDS. – Sp; H; VIII; sOZ-E; K3; L4.
- Pimpinella saxifraga* L. – Ap; H; IX; ES; K3; L5; +2.
- Torilis japonica* (HOULT.) DC. – Ap; H, T; III; M-ES-ZAS; K3; L4; +1.

Celastrales

Celastraceae

- Euonymus europaeus* L. – Ap; N; I; E; K3; L3.

Rhamnales

Rhamnaceae

- Rhamnus catharticus* L. – Sp; N; I; M-E-IT; K3; L3-4.
- Frangula alnus* MILL. – Sp; N; VI; ES; K3; L3-5; +2.

Asteridae

Oleales

Oleaceae

- Fraxinus excelsior* L. – Ap; M; I; E; K3; L3.
- Ligustrum vulgare* L. – D; H; XIX; E; K3; L4; +1.
- Syringa vulgaris* L. – D; F; XIX; E.

Ipomoea purpurea (L.) ROY. **Asclepiadaceae**

Vincetoxicum hirundinaria MEDIK. - Sp; H; IV; ES; K3; L3.

Gentianales

Anchusa arvensis L. - Arch. **Gentianaceae**

Centaureum erythraea RAFN - Ap; T, H; II; M-E; K3; L5; -1.

Echium vulgare L. - Ap; H; XI. **Rubiaceae**

Galium aparine L. - Sp; T, H; II; CB; K3; L5-4; +2.

Galium boreale L. - Sp; H; II; CB; K3; L4; -1.

Galium mollugo L. s.l. - Ap; H; IX; ES; K3; L4; +1.

Galium odoratum (L.) SCOP. - Sp; H; I; ES; K3; L2.

Galium palustre L. s.l. - Sp; H; VI; M-ES-AM; K3; L4; S1; -2.

Galium verum L. - Ap; H; IX; ES; K3; L5.

Dipsacales

Caprifoliaceae

Lonicera peryclimenum L. - N, li; K2; L3-4; +1.

Sambucus nigra L. - Ap; N; III; E; K3; L(5)4-3; +2.

Symphoricarpos albus - D; F; XIX; AM.

Viburnum opulus L. - Sp; N; VII; ES; K3; L3.

Digitalis grandiflora MILL. **Valerianaceae**

Valeriana officinalis L. - Sp; H; VIII; ES; K3; L3-4.

Odontites serotina (L.) AM. **Dipsacaceae**

Knautia arvensis (L.) J. M. COULT. - Ap; H; II; ES; K3; L5; +1.

Scabiosa canescens WALDST. & KIT. - Sp; H; V; E-P; K2; L5; -1.

Succisa pratensis MOENCH - Sp; H; VIII; ES; K3; L4; -2.

Verbascum nigrum L. - Sp; H; II; E-P; K3; L4. **Convolvulaceae**

Calystegia sepium (L.) R. BR. - Sp; G, H, li; VII; KOSM; K3; L3; +2.

Convolvulus arvensis L. - Ap; G, H, li; XIV; KOSM; K3; L5; M1; +1.

Ipomoea purpurea (L.) ROTH – D(Ef); T.

Veronica hederifolia L. s. s. – Ap; T; III; M-E-IT; K3; L5; +1.

Veronica officinalis L. – Ap; **Boraginales**

Veronica persica POIR. – Ken; Upr; H; K3; L5; +2. **Boraginaceae**

Anchusa arvensis L. – Arch; T, H; XVI; M-E; K2-3; L5-4; -1.

Anchusa officinalis L. – Ap; H; XIV; E-P; K3; L5-4; +1.

Cynoglossum officinale L. – Ap; H; III; ES-P; K3; L5.

Echium vulgare L. – Ap; H; XIV; E; K3; L5; +1.

Lithospermum arvense L. – Arch; T; XVII; ES-IT; K3; L5-4; -1.

Myosotis arvensis (L.) HILL – Arch; T, H; XVII; ES; K3; L5; +1.

Myosotis stricta LINK EX ROEM. & SCHULT. – Ap; T; XVII; E; K3; L5.

Myosotis sylvatica EHRH. EX HOFFM. – (Ken, Upr); H; K3; L2; +1.

Symphytum officinale L. – Sp; G, H; VII; ES; K3; L4.

Plantago media GILLIB. – Ap; H; T; XII; E; K3; L5; +1.

Scrophulariales

Solanaceae

Lycium barbarum L. – Ken; N; XIV; M-E-OAS; K3; L5; +1.

Solanum dulcamara L. – Sp; N, li; VII; M-ES-IT; K3; L4; S1; +1.

Solanum nigrum L. EM. MILL. – Arch; T; XVI; KOSM; K3; L5; +1.

Citropodium vulgare L. – Sp; H; II; KOSM; K3; L4.

Galvezia lutea HUDS. **Scrophulariaceae**

Digitalis grandiflora MILL. – Ap; H; II; E; K3-4; L3-4.

Linaria vulgaris MILL. – Ap; G; II; ES; K3; L5; +1.

Melampyrum pratense L. – Sp; T; II; ES; K3; L3-4.

Odontites serotina (LAM.) RCHB. s. s. – Sp; T; X; M-ES; K3; L4; S1.

Rhinanthus serotinus (SCHÖNH.) OBORNÝ – Sp; T; IX; ES; K3; L4.

Scrophularia nodosa L. – Sp; H; I; ES; K3; L3; +1.

Scrophularia umbrosa DUMORT. – Sp; H, Hy; VII; E-IT; K3; L4; +1.

Verbascum nigrum L. – Sp; H; II; E-IT; K3; L4.

Verbascum thapsus L. – H; K3; L5; +1.

Veronica arvensis L. – Ap; T; XVII; M-E-IT; K3; L5-4.

Veronica becabunga L. – Sp; Hy, H; VII; M-ES; K3; L(5-4); +1.

Veronica chamaedrys L. – Ap; C; IX; E; K3; L4; +2.

Veronica hederifolia L. s. s. – Ap; T1; III; M-E-IT; K3; L5; +1.

Veronica officinalis L. – Ap; C; II; E; K3; L3.

Veronica persica POIR. – Ken; T; XVI; M-E-IT; K3; L5; +2.

Veronica serpyllifolia L. – Ap; H; X; CB; K3; L3.

Veronica spicata L. s.l. – Ap; H, C; V; ES; K3; L4.

Veronica triphyllos L. – Arch; T; XVII; E; K3; L5; -1.

Plantaginaceae

Plantago arenaria WALDST. & KIT. – Ap; T1; V; E-P-IT; K3; L5; +1.

Plantago lanceolata L. – Ap; H; X; M-ES-IT; K3; L4; S1; +2.

Plantago major L. – Ap; H; X; KOSM; K3; L5; S1; +2.

Plantago media L. – Ap; H; IX; ES-IT; K3; L4; S2.

Plantago intermedia GILIB. – Ap; H, T; XII; E; K3; L5; +1.

Lamiales

Lamiaceae

Acinos arvensis (LAM.) DANDY – Ap; H, T; V; E; K3; L5; +1.

Ajuga genevensis L. – Ap; H; II; E; K3; L3.

Ballota nigra L. – Arch; C, H; XIV; M-E-P; K3; L4; +1.

Clinopodium vulgare L. – Sp; H; II; KOSM; K3; L4.

Galeobdolon luteum HUDS. – Sp; C; I; E; K3; L2.

Galeopsis pubescens BESSER – Ap; T; II; E; K3; L4; +1.

Galeopsis tetrahit L. – Ap; T; II; E; K3; L4; +1.

Glechoma hederaceae L. – Ap; G, H; III; ES; K3; L4-2; S1; +2.

Lamium album L. – Arch; H; III; ES; K3; L5-4; +1.

Lamium amplexicaule L. – Arch; T; XVI; M-E-IT; K3; L5.

Lamium maculatum L. – Sp; H; I; E; K3; L5-3.

Lamium purpureum L. – Arch; T, H; XVI; E; K3; L5.

Leonurus cardiaca L. – Arch; H; XIV; ES-P; K3; L5.

Lycopus europaeus L. – Sp; H, Hy; VII; M-ES; K3; L3; S1.

Mentha aquatica L. – Sp; H, Hy; VII; KOSM; K3; L(4-3); S1; +1.

Mentha arvensis L. – Ap; G, Hy; XII; KOSM; K3; L5.

Prunella vulgaris L. – Sp; H; IX; M-ES; K3; L4; +2.

Salvia pratensis L. – Ap; H; IV; E; K3; L5; +/-.

Scutellaria galericulata L. – Sp; Hel; VI; CB; K3; L4; -1.

Stachys sylvatica L. – Sp; H; I; ES; K3; L3; +1.

Thymus pulegioides – Sp; C; IV; E; K3; L4.

Thymus serpyllum – Ap; C; V; E; K3; L4.

Chamomilla suaveolens (PURSH) KYDB. – Ken; T; X; M-CB; K3.

Cichorium intybus L. – Arch; T; XVII; M-E; K3; L5-4; S1; M1; +1.

Cirsium arvense (L.) SCOP. – Arch; T; XVII; M-E; K3; L5; +2.

Campanulales

Campanulaceae

Campanula persicifolia L. – Sp; H; II; E; K3; L3-4.

Campanula rapunculoides L. – Ap; H; I; ES; K3; L4; +2.

Campanula rotundifolia L. – Ap; H; II; ES; K3; L4; M1; +1.

Jasione montana L. – Ap; H; V; E; K3; L4.

Crepis lemnae L. – Ap; II; XIV; E; K4; L4; S1; +2.

Crepis tectorum L. – Ap; H; I; V; E; K3; L5; +1.

Echinops sphaerocephalus L. – Arch; T; XVII; M-E; K3; L5; +1.

Asterales

Asteraceae

Achillea millefolium L. – Ap; G; IX; ES; K3; L4; S1; +2.

Achillea ptarmica L. – Sp; G; VIII; ES; K3; L4; +1.

Anthemis arvensis L. – Arch; T; XVII; M-E; K3; L4; -1.

Anthemis ruthenica M. BIEB. – (Ken, Arch); T; K4; L4; +1.

Anthemis tinctoria L. – Ap; H; IV; ES; K3; L5; +/-.

Arctium lappa L. – Ap; H; XIII; M-ES; K3; L5; +1.

Arctium tomentosum MILL. – Ap; H; XIII; M-ES; K3; L4; +1.

Artemisia absinthium L. – Ap; Ch; XIV; IT; K3; L5; +1.

Artemisia austriaca JACQ. – Ken(Ef); Ch; K4; L5; +/-.

Artemisia campestris L. s.l. – Ap; Ch; V; M-ES; K3; L5; +1.

Artemisia vulgaris L. – Ap; H; XIII; M-ES; K3; L5; +2.

Aster lanceolatus WILLD. – D; H; XIII; E-AM; K3.

Bellis perennis L. – Sp; H; IX; M-sOZ; K3; L4; S1; M1; +2.

Bidens tripartita WILLD. – Ap; T; XII; M-ES; K3; L5; +1.

Carduus acanthoides L. – Arch; H; XIV; E; K3; L5; +1.

Carduus crispus L. – Ap; H; XIII; ES; K3; L4; +2.

Carduus nutans L. – Arch; H; XIV; M-E; K3; L5; -1.

Lapsana communis L. – Ap; H; XIII; M-ES; K3; L5; +1.

- Carlina vulgaris* L. – Ap; H, T; IV; ES; K3; L4; M1; -1.
- Centaurea cyjanus* L. – Arch; T1; XVII; M-ES; K3; L5-4; -1.
- Centaurea jacea* L. – Ap; H; IX; E; K3; L4; S1; +2.
- Centaurea scabiosa* L. – Ap; H; IV; M-E; K3; L5; +2.
- Centaurea stoebe* L. – Ap; H; V; E; K3; L5; +1.
- Chamomilla recutita* (L.) RAUSCHERT – Arch; T; XVII; M-E; K3.
- Chamomilla suaveolens* (PURSH) RYDB. – Ken; T; X; M-CB; K3.
- Cichorium intybus* L. – Arch; H; XIV; M-ES-IT; K3; L5-4; S1; M1; +1.
- Cirsium arvense* (L.) SCOP. – Ap; G; XIII; M-ES; K3; L5; +2.
- Cirsium oleraceum* (L.) SCOP. – Sp; H; VIII; ES; K3; L(4-3); +1.
- Cirsium palustre* (L.) SCOP. – Sp; H; VIII; M-ES; K3; L4; S1; +2.
- Cirsium vulgare* (SAVI) TEN. – Ap; H; XIII; M-ES; K3; L5; +1.
- Conyza canadensis* (L.) CRONQUIST – Ken; H, T; XV; E-AM; K3; L5; +2.
- Crepis biennis* L. – Ap; H; XIV; E; K4; L4; S1; +2.
- Crepis tectorum* L. – Ap; H, T; XVI; ES; K3; L5.
- Echinops sphaerocephalus* L. – D; H; XIV; M-E-IT; K3; L5; +1.
- Erigeron acris* L. – Ap; H, T; V; CB; K3; L5-4; M1; +2.
- Erigeron annuus* (L.) PERS. – Ken; H, T; XIII; E-AM; K3; L5-4; +2.
- Eupatorium cannabinum* L. – Sp; H; VII; M-E; K3; L(3-4); S1; +1.
- Filago arvensis* L. – Ap; T; V; M-ES; K3; L5; -1.
- Filago minima* (SM.) PERS. – Ap; T; V; E; K3; L5.
- Galinsoga parviflora* CAV. – Ken; T; XVI; KOSM; K3; L5-4; +2.
- Gnaphalium sylvaticum* L. – Ap; H; II; E-AM; K3; L4.
- Helianthus tuberosus* L. – Ken; G; XIII; E-AM; K3; L5-4; +2.
- Helichrysum arenarium* (L.) MOENCH – Ap; H; V; ES; K3; L5; -1.
- Hieracium lachenalii* C. C. GMEL. – Sp; H; II; ES; K3; L2-3.
- Hieracium laevigatum* WILLD. – Sp; H; II; ES-AM; K2-K3; L4; +1.
- Hieracium murorum* L. – Sp; H; II; E; K3; L2-4; +1.
- Hieracium pilosella* L. – Ap; H; V; E; K3; L5; +1.
- Hieracium umbellatum* L. – Ap; H; II; CB; K3; L3-5.
- Hypochoeris radicata* L. – Ap; H; V; M-E; K3; L4; +2.
- Inula britannica* L. – Ap; H; X; M-ES; K3; L4; S1; +1.
- Lactuca serriola* L. – Arch; H; XV; M-ES-IT; K3; L5; +1.
- Lapsana communis* L. s.s. – Ap; H, T; III; M-E; K3; L5-3; +1.

- Leontodon autumnalis* L. s.l. – Ap; H; 10; ES; K3; L4; S1; M2; +2.
Leucanthemum vulgare LAM. s. s. – Ap; H; 9; ES; K3; L4; S1; +1.
Matricaria maritima ssp. *inodora* (L.) DOSTÁL – Arch; H, T; 16; ES; K3; L5; +2.
Mycelis muralis (L.) DUMORT. – Sp, H, 1, sOZ, K3, L2-4, +1.
Onopordon acanthium L. – Arch; H; 14; M-E-IT; K3; L5.
Petasites hybridus (L.) GAERTN, B. MEY. & SCHERB. – Ap; G, H; VIII; sOZ; K3; L4-3
Senecio erucifolius L. – Sp; H; IX; sOZ; K3.
Senecio jacobaea L. – Ap; H; IV; ES; K3; L4; +1.
Senecio vernalis L. – Ken; H, T; XV; M-E-IT; K3; L5; +2.
Senecio viscosus L. – Ap; T; XV; M-E; K3; L4; +2.
Solidago canadensis – Ken; G, H; XIII; E-AM; K3; L4-5; +2.
Solidago gigantea AITON – Ken; G, H; XIII; E-AM; K3; L4-5; +2.
Solidago virgaurea L. s.s. – Sp; H; II; KOSM; K3; L3-4.
Sonchus arvensis s.l. – Ap; G, H; XVI; M-ES; K3; L5; +1.
Sonchus asper (L.) HILL – Arch; T; XVI; M-ES; K3; L5; +1.
Sonchus oleraceus L. – Arch; H, T; XVI; M-ES; K3; L5.
Tanacetum vulgare L. – Ap; H; XIII; M-ES; K3; L5; +2.
Taraxacum officinale F. H. WIGG. – Ap; H; IX; M-E; K3; L4; S1; +2.
Tragopogon dubius SCOP. – Ap; H; XIV; E; K3; L(5-4); +1.
Tragopogon pratensis L. s.s. – Ap; H; IX; M-E; K3; L4.
Tussilago farfara L. – Ap; G; X; ES; K3; L5; +2.
Xanthium strumarium L. – Ap; T; XIV; M-ES; K3; L5; -1.

Liliopsida (Monocotyledoneae)

Liliidae

Liliales

Liliaceae

- Allium oleraceum* L. – Ap; G; IV; E; K3; L4; +1.
Allium vineale L. – Ap; G; IV; E; K3; L4; +1.
Asparagus officinalis L. – Ken; G; XIV; M-P-IT; K3; L5.
Convallaria majalis L. – S; G; II; ES; K3; L3.
Maianthemum bifolium (L.) F. W. SCHMIDT – Sp; G; II; ES; K3; L2; +1.
Paris quadrifolia L. – Sp; G; II; ES; K3; L2.

Polygonatum odoratum (MILL.) DRUCE – Sp; G; II; ES; K3; L4-3.

Alopecurus aequalis SOBOL. – A; H; XII; CB; K3; L4.

Alopecurus pratensis L. – Ap; H; X; K3; L4; +2.

Anthoxanthum aristatum BOISS. – H; X; K3; L4; +2.

Iridales

Iridaceae

Iris pseudacorus L. – Sp; G; Hy; VI; M-ES; K3; L3-4; S1; +/-.

Apera spica-venti L. – Arch; T; H; XVII; ES; K3; L4; +2.

Arrhenatherum elatius (L.) P. B. – H; X; K3; L4; S1; M1; +2.

Avena fatua L. – Arch; T; H; XVII; ES; K3; L5; +2.

Orchidales

Orchidaceae

Listera ovata (L.) R. BR. – Sp; G; I; ES; K3; L3-4; +/-.

Epipactis helleborine (L.) CRANTZ – Ap; G; I; ES; K3; L3-4; +1.

Bromus carinatus HOOK. & ARN. – Ken; H; X; AM; K3; L5; +2.

Bromus hordeaceus L. – Ap; T; XII; K3; L4; S1; +2.

Bromus inermis LEYSS. – Ap; H; X; K3; L5; +1.

Juncales

Juncaceae

Juncus bufonius – Ap; T; XII; KOSM; K3; L5.

Juncus tenuis – Ken; H; X; KOSM; K3; L4; +1.

Luzula campestris (L.) DC. – Sp; H; II; E; K3; L4; +2.

Luzula multiflora (RETZ.) LEJ. – Sp; H; II; KOSM; K3; L4-3; +1.

Calamagrostis epigyna (L.) ROTH – H; X; K3; L4; S1; M1; +2.

Corynephorus canescens (L.) P. B. – H; X; K3; L4; +1.

Dactylis glomerata L. – Ap; H; X; K3; L4; +2.

Dactylis polygama HORV. – H; X; K3; L4; +1.

Cyperales

Cyperaceae

Scirpus sylvaticus L. – Sp; G; VIII; ES; K3; L4.

Carex pseudocyperus L. – Sp; H; Hy; VI; KOSM; K3; L4; S1; -2.

Carex acutiformis EHRH. – Sp; G; Hy; VI; ES; K3; L4-3; S1.

Carex arenaria L. – G; K2; L4; M1; +1.

Carex hirta L. – Ap; G; X; M-E; K3; L4; M1; +2.

Carex nigra L. – Sp; G; VIII; ES-AM; K3; L4; S1.

Carex pairae F. W. SCHULTZ – Ap; H; II; ES; K3; L4; +1.

Festuca gigantea (L.) VILL. – Sp; H; I; ES; K3; L2-3; +1.

Festuca ovina L. – Sp; H; II; ES; K3; L4; +2.

Festuca pratensis HUDS. – Ap; H; X; K3; S1; M1; +2.

Poales

Poaceae

Agrostis capillaris – L. Ap; H; V; ES; K3; L4; S1; +2.

Agrostis gigantea ROTH – Ap; H; VIII; ES; K3; L4; +2.

Agrostis stolonifera L. – Ap; H; X; ES; K3; L4; S1; M1; +2.

- Agrostis vinealis* SCHREB. – Sp; H; VI; CB; K3; L3.
- Alopecurus aequalis* SOBOL. – A; H; XII; CB; K3; L4.
- Alopecurus pratensis* L. – Ap; H; IX; ES; K3; L4; +2.
- Anthoxanthum aristatum* BOISS. – Ken; T2; 17; sOZ; K3; L4; +2.
- Anthoxanthum odoratum* L. s.s. – Ap; H; II; ES; K3; L4.
- Apera spica-venti* L. – Arch; T, H; XVII; ES; K3; L4; +2.
- Arrhenatherum elatius* (L.) P. B. EX J. & C. PRESL – Ap; H; IX; E; K3; L4; S1; M1; +2.
- Avena fatua* L. – Arch; T, H; XVII; M-IT-ES; K3; L5; +2.
- Brachypodium sylvaticum* (HUDS.) P. BEAUV. – Sp; H; 1; KOSM; K3; L3; +1.
- Briza media* L. – Sp; H; IX; E; K3; L4; -1.
- Bromus carinatus* HOOK. & ARN. – Ken; T, H; X; AM; K3; L5; +2.
- Bromus hordeaceus* L. – Ap; T; XIV; M-ES; K3; L4; S1; +2.
- Bromus inermis* LEYSS. – Ap; H; XIV; CB; K3; L5; +2.
- Bromus secalinus* L. – Arch; T, H; XVII; E; K3-4; L5; -1.
- Bromus sterilis* L. – Arch; T; III; M-E-IT; K3; L5; +/-.
- Bromus tectorum* L. – Arch; T; XV; M-E-IT; K3; L4; +1.
- Calamagrostis arundinacea* (L.) ROTH – Sp; H; II; ES; K3; L3; +2.
- Calamagrostis epigejos* (L.) ROTH – Ap; G, H; II; KOSM; K3; L4; S1; M1; +2.
- Corynephorus canescens* (L.) P. BEAUV. – Ap; H; V; sOZ; K3; L4; +1.
- Dactylis glomerata* L. – Ap; H; IX; ES; K3; L4; S1; +2.
- Dactylis polygama* HORV. – Sp; H; I; E; K3; L3.
- Danthonia decumbens* DC. – Sp; H; II; sOZ-E; K3; L 4-3.
- Deschampsia caespitosa* (L.) P. BEAUV. – Sp; H; VIII; KOSM; K3; L3-5; S1; +2.
- Deschampsia flexuosa* (L.) TRIN. – Sp; H; V; KOSM; K2; L3-4; +1.
- Digitaria sanguinalis* (L.) SCOP. – Arch; T; XVI; KOSM; K3; L4; +/-.
- Echinochloa crus-galli* (L.) P. BEAUV. – Arch; T1; XVI; KOSM; K3; L5; +2.
- Elymus caninus* (L.) L. – Sp; H; I; ES; K3; L3; +2.
- Elymus repens* (L.) GOULD – Ap; G; X; M-ES; K3; L4; S1; +2.
- Festuca gigantea* (L.) VILL. – Sp; H; I; ES; K3; L(2-3); +1.
- Festuca ovina* L. s.s. – Sp; H; II; ES; K3; S1; M1; +2.
- Festuca pratensis* HUDS. – Ap; H; IX; ES; K3; S1; M1; +2.
- Festuca rubra* L. s. s. – Ap; H; IX; CB; K3; S1; M1; +2.
- Glyceria fluitans* (L.) R. BR. – Ap; Hy; VII; M-E-AM; K3; L4; S1.
- Holcus lanatus* L. – Ap; H; VIII; M-E; K3; L4; S1; +1.

- Holcus mollis* L. – Ap; G, H; V; sOZ-E; K3; L3-4; +1.
Hordeum murinum L. – Arch; T; XV; M-E-IT; K2-3; L5; +1.
Lolium multiflorum LAM. – Ken; H, T; XV; M-E; K3; L5; +1.
Lolium perenne L. – Ap; H; X; M-E; K3; L4; S1; M1; +1.
Melica nutans L. – Sp; G; H; II; ES; K3; L2-3.
Millium effusum L. – Sp; H; VII; KOSM; K3; L2-3; +1.
Phalaris arundinacea L. – Ap; G, H; VII; KOSM; K3; L4; S1; +1.
Phleum pratense L. – Ap; H; IX; ES; K3; L4; +1.
Phragmites australis (CAV.) TRIN. EX STEUD. – Sp; G, Hy; VII; KOSM; K3; L4-5; S1; +2
Poa angustifolia L. – H; K3; L4; +2.
Poa annua L. – Ap; H, T; X; KOSM; K3; L5-3; +2.
Poa bulbosa L. – Arch; H; V; M-E-IT; K3; L5.
Poa compressa L. s.l. – Ap; H; XIV; E; K3; L5; +2.
Poa nemoralis L. s.l. – Sp; H; II; CB; K3; L3; +1.
Poa palustris L. – Sp; H; VII; CB; K3; L4.
Poa pratensis L. – Ap; H; IX; CB; K3; L4; S1; +2.
Poa trivialis L. – Ap; H; XII; ES; K3; L4; +1.
Puccinellia distans (JACQ.) PARL. – Ap; H; XI; E; K3; L5; S2; +2.
Secale cereale L. – Upr, Ef; T.
Setaria pumila (POIR.) ROEM. & SCHULT. – Arch; T; XVI; KOSM; K3; L5; +1.
Setaria viridis (L.) P. BEAUV. – Arch; T; XVI; M-ES-IT; K3; L5.
Triticum aestivum L. – Upr, (Ef); T.

Dicranum polyastum Sw.

Dicranum scoparium Hedw.

Arecidae

Pandanales

Barbula convoluta Hedw.

Sparganiaceae

Sparganium erectum L. EM. RCHB. s.s – Sp; Hy; VII; M-ES; K3; L4; -1.

Grimmia pulvinata (Brow.) Sm.

Typhaceae

Typha latifolia L. – Sp; H, Hy; VII; KOSM; K3; L4; +/-.

Funaria hygrometrica Hedw.

7.2.1.2. FLORA ZARODNIKOWA – WYKAZ GATUNKÓW

Poszczególne gatunki mszaków wymieniono w obrębie rzędów, których kolejność systematyczną przyjęto za FRAHM i FREY (1983). Wykaz systematyczny porostów uwzględnia przynależność wymienionych taksonów do poszczególnych rodzin przyjętą za NOWAKIEM i TOBOLEWSKIM (1975)

BRYOPHYTA

Hepaticopsida

Jungermanniales

Lophocolea bidentata (L.) DUM.

Lophocolea heterophylla (SCHRAD.) DUM.

Ptilidium ciliare (L.) HAMPE

Bryopsida

Polytrichales

Polytrichum juniperinum HEDW.

Polytrichum piliferum SCHREB. EX HEDW.

Dicranales

Ceratodon purpureus (HEDW.) BRID.

Campylopus introflexus (HEDW.) BRID.

Dicranum polysetum SW.

Dicranum scoparium HEDW.

Pottiales

Barbula convoluta HEDW.

Grimmiales

Grimmia pulvinata (HEDW.) SM.

Racomitrium canescens (HEDW.) BRID.

Funariales

Funaria hygrometrica HEDW.

Bryales

Bryum argenteum HEDW.

Pohlia nutans (HEDW.) LINDB.

Plagiomnium affine agg.

Hypnales

Brachythecium albicans (HEDW.) B.S.G.

Brachythecium rutabulum (HEDW.) B.S.G.

Brachythecium salebrosum (WEB.&MOHR) B.S.G.

Brachythecium velutinum (HEDW.) B.S.G.

Eurhynchium hians (HEDW.) LAC.

Hylocomium splendens (HEDW.)

Hypnum jutlandicum HOLMEN & WARNCKE

Hypnum lacunosum (BRID.)HOFFM.

Pleurozium schreberi (BRID.) MITT.

Rhytidiadelphus squarrosus (HEDW.) WARNST.

Scleropodium purum (Hedw.) LIMPR.

LICHENES

Cyanophilales

Peltigeraceae

Peltigera canina (L.) WILLD.

Cladoniales

Cladoniaceae

Cladina arbuscula (WALLR.) HALE & W. CULB.

Cladina ciliata (STIRON) TRAS

Cladina portentosa (DUFOR) FOLLMANN

Cladonia coniocraea (FLK.) VAINIO

Cladonia floerkeana (FR.) FLK.

Cladonia furcata (HUDS.) SCHRADER

Cladonia foliacea (HUDS.) SCHRADER

Cladonia fimbriata (L.) FR.

Cladonia gracilis (L.) WILLD.

Cladonia macilenta HOFFM.

Cladonia subulata (L.) WEBER IN WIGG.

Cladonia scabriuscula (DELISE) LEIGHTON

Cladonia uncialis (L.) WIGG.

7.2.2. ANALIZA FLORY

7.2.2.1. PRZYNALEŻNOŚĆ SYSTEMATYCZNA FLORY

Na przydrożach dróg przebiegających przez obszar Niziny Szczecińskiej stwierdzono występowanie 480 gatunków roślin naczyniowych (w tym 8 paprotników) z 257 rodzajów i 70 rodzin. Wśród niższych roślin zarodnikowych rozpoznano 3 gatunki wątrobowców, 24 gatunki mchów i 14 gatunków porostów (tab. 28).

Najbogatsza gatunkowo jest rodzina *Asteraceae* reprezentowana przez 73 gatunki (15,2% flory) z 42 rodzajów. Wśród pozostałych rodzin do najliczniejszych w gatunki należą: *Poaceae* – 59 gatunków (12,3% flory) z 32 rodzajów, *Fabaceae* – 41 gatunków (8,5% flory) z 15 rodzajów, *Caryophyllaceae* – 23 gatunki (4,8% flory) z 16 rodzajów i *Lamiaceae* – 22 gatunki (4,6% flory) z 16 rodzajów. Tylko jednego przedstawiciela posiada 27 rodzin.

Do najliczniejszych rodzajów należą: *Vicia* – 11 gatunków, *Salix* i *Veronica* – po 9 gatunków, *Poa* i *Trifolium* – po 8 gatunków oraz *Carex* – 6 gatunków.

Tabela 28 Liczba i udział gatunków oraz rodzajów z poszczególnych rodzin we florze przydroży Niziny Szczecińskiej

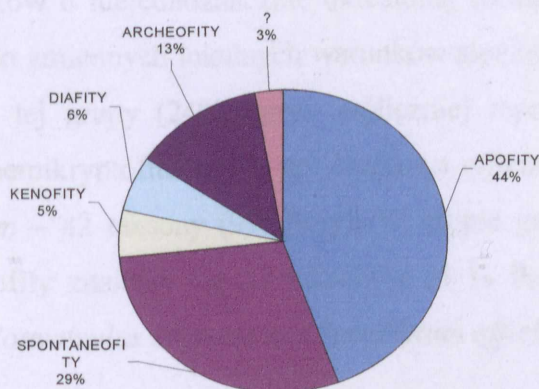
L.p	Rodzina	Rodzaje		Gatunki	
		Liczb.	Udział %	Liczb.	Udział %
1.	<i>Equisetaceae</i>	1	0,35	3	0,62
2.	<i>Dennstaedtiaceae</i>	1	0,35	1	0,20
3.	<i>Thelypteridaceae</i>	1	0,35	1	0,20
4.	<i>Dryopteridaceae</i>	1	0,35	2	0,41
5.	<i>Polypodiaceae</i>	1	0,35	1	0,20
6.	<i>Pinaceae</i>	1	0,35	1	0,35
7.	<i>Ranunculaceae</i>	7	2,10	10	2,10
8.	<i>Papaveraceae</i>	2	0,70	4	0,83
9.	<i>Fumariaceae</i>	1	0,35	1	0,20
10.	<i>Fagaceae</i>	2	0,70	2	0,41
11.	<i>Betulaceae</i>	1	0,35	1	0,20
12.	<i>Corylaceae</i>	2	0,70	2	0,41
13.	<i>Ulmaceae</i>	1	0,35	1	0,20
14.	<i>Cannabaceae</i>	1	0,35	1	0,20
15.	<i>Urticaceae</i>	1	0,35	1	0,20
16.	<i>Caryophyllaceae</i>	16	5,60	23	4,79
17.	<i>Amaranthaceae</i>	1	0,35	1	0,20
18.	<i>Chenopodiaceae</i>	2	0,70	3	0,62
19.	<i>Polygonaceae</i>	3	1,00	14	2,91
20.	<i>Plumbaginaceae</i>	1	0,35	1	0,20
21.	<i>Clusiaceae</i>	1	0,35	1	0,20
22.	<i>Violaceae</i>	1	0,35	4	0,83
23.	<i>Cucurbitaceae</i>	1	0,35	1	0,20
24.	<i>Brassicaceae</i>	20	7,04	20	4,16
25.	<i>Resedaceae</i>	1	0,35	1	0,20
26.	<i>Salicaceae</i>	2	0,70	10	2,10
27.	<i>Malvaceae</i>	1	0,35	3	0,62
28.	<i>Euphorbiaceae</i>	2	0,70	3	0,62
29.	<i>Ericaceae</i>	2	0,70	3	0,62
30.	<i>Primulaceae</i>	4	1,40	5	1,04
31.	<i>Rosaceae</i>	14	5,26	30	6,25
32.	<i>Crassulaceae</i>	1	0,35	2	0,41
33.	<i>Saxifragaceae</i>	1	0,35	1	0,20
34.	<i>Fabaceae</i>	15	5,26	41	8,54
35.	<i>Aceraceae</i>	1	0,35	3	0,62

L.p	Rodzina	Rodzaje		Gatunki	
		Liczb.	Udział %	Liczb.	Udział %
36.	<i>Balsaminaceae</i>	1	0,35	1	0,20
37.	<i>Linaceae</i>	1	0,35	1	0,20
38.	<i>Oxalidaceae</i>	1	0,35	3	0,62
39.	<i>Geraniaceae</i>	2	0,70	6	1,25
40.	<i>Polygalaceae</i>	1	0,35	1	0,20
41.	<i>Lythraceae</i>	1	0,35	1	0,20
42.	<i>Onagraceae</i>	4	1,00	5	1,04
43.	<i>Cornaceae</i>	1	0,35	1	0,20
44.	<i>Araliaceae</i>	1	0,35	1	0,20
45.	<i>Apiaceae</i>	15	5,26	17	3,54
46.	<i>Celastraceae</i>	1	0,35	1	0,20
47.	<i>Rhamnaceae</i>	2	0,70	2	0,41
48.	<i>Oleaceae</i>	3	1,00	3	0,62
49.	<i>Asclepiadaceae</i>	1	0,35	1	0,20
50.	<i>Gentianaceae</i>	1	0,35	1	0,20
51.	<i>Rubiaceae</i>	1	0,35	6	1,25
52.	<i>Caprifoliaceae</i>	4	1,40	4	0,83
53.	<i>Valerianaceae</i>	1	0,35	1	0,20
54.	<i>Dipsacaceae</i>	3	1,00	3	0,62
55.	<i>Convolvulaceae</i>	3	1,00	3	0,62
56.	<i>Boraginaceae</i>	6	2,10	9	1,87
57.	<i>Solanaceae</i>	2	0,70	3	0,62
58.	<i>Scrophulariaceae</i>	8	2,80	18	3,75
59.	<i>Plantaginaceae</i>	1	0,35	5	1,04
60.	<i>Lamiaceae</i>	16	5,60	22	4,58
61.	<i>Campanulaceae</i>	2	0,70	4	0,83
62.	<i>Asteraceae</i>	42	14,65	73	15,20
63.	<i>Liliaceae</i>	6	2,10	7	1,45
64.	<i>Iridaceae</i>	1	0,35	1	0,20
65.	<i>Orchidaceae</i>	2	0,70	2	0,41
66.	<i>Juncaceae</i>	2	0,70	4	0,83
67.	<i>Cyperaceae</i>	2	0,70	7	1,45
68.	<i>Poaceae</i>	32	10,87	59	12,30
69.	<i>Sparganiaceae</i>	1	0,35	1	0,20
70.	<i>Typhaceae</i>	1	0,35	1	0,20
Ogółem		284	100,0	480	100,0

7.2.2.2. KLASYFIKACJA HISTORYCZNO-GEOGRAFICZNA FLORY PRZYDROŻY BADANEGO TERENU

Posługując się modelem podziału historyczno-geograficznego roślin synantropijnych zaproponowanym przez CHMIELA (1993) w oparciu o propozycje MIRKA (1981), KORNASIA (1981) i JACKOWIAKA (1990), we florze przydroży Niziny Szczecińskiej wyróżniono 5 grup gatunków.

Zdecydowanie najliczniejszą grupę były apofity (211 gatunków - 44% flory) i spontaneofity (139 gatunków - 29% flory) co wskazuje na synantropijny charakter flory badanego terenu (ryc. 13). Pozostałą część stanowiły antropofity, wśród których występowało najwięcej archeofitów (13% flory). Tendencje dynamiczne w grupie archeofitów spotykanych na przydrożach potwierdzają istnienie korzystnych warunków siedliskowych sprzyjających wzrostowi ich liczebności (tab. 29). Dają także szansę przetrwania tym z nich, u których obserwuje się stopniowe ubożenie i zanikanie stanowisk na których do tej pory występowały, np.: *Aphanes arvensis*, *Veronica triphyllos*, *Scleranthus annuus*, *Consolida regalis*, *Papaver argemone*, *Camelina sativa*, *Lithospermum arvense*, *Anhusa arvensis*, *Centaurea cyanus* czy *Carduus nutans*. Interesującą grupą wśród pozostałych antropofitów były diafity (6% flory) – gatunki celowo lub nieświadomie zawleczone przez człowieka, np.: *Rosa rugosa*, *Clematis vitalba*, *Spirea salicifolia*, *Ligustrum vulgare*, *Syringa vulgaris*, *Symphoricarpos albus*, *Aster lanceolatus*, *Echinops sphaerocephalus* czy *Heracleum mantegazzianum*. Natomiast wśród kenofitów (5% flory) tendencje dynamiczne były najsilniejsze. Antropogeniczny charakter siedlisk przydrożnych sprzyjał ich masowemu występowaniu (np. *Solidago gigantea*, *Solidago canadensis*, *Conyza canadensis*, *Helianthus tuberosus*, *Impatiens parviflora*) i tworzeniu jednogatunkowych, zwartych fitocenzoz często wyróżnianych w randze agregacji.



Ryc. 13. Udział grup historyczno-geograficznych we florze przydroży Niziny Szczecińskiej

Tabela 29 Tendencje dynamiczne gatunków występujących na przydrożach Niziny Szczecińskiej na tle ich przynależności do grup historyczno-geograficznych

L.p.	Grupa historyczno-geograficzna	Liczba gatunków				
		+2	+1	+/-	-1	-2
1.	Apofity	70	70	5	10	2
2.	Spontaneofity	18	29	5	10	5
3.	Archeofity	7	18	3	11	0
4.	Kenofity	16	11	1	0	0
5.	Diafity	2	3	0	0	0
Ogółem gatunków		113	131	14	31	7
(% udział we florze)		(23,5%)	(27,3%)	(2,9%)	(6,5%)	(1,5%)

Objaśnienia: -2 - duży spadek liczby stanowisk; -1 - spadek liczby stanowisk lub wyraźny ubytek osobników na stanowiskach; +1 - wzrost liczby stanowisk, wyraźny przyrost osobników na stanowiskach; +2 - duży wzrost i zajmowanie nowych stanowisk; +/- - stanowiska zanikają i pojawiają się nowe

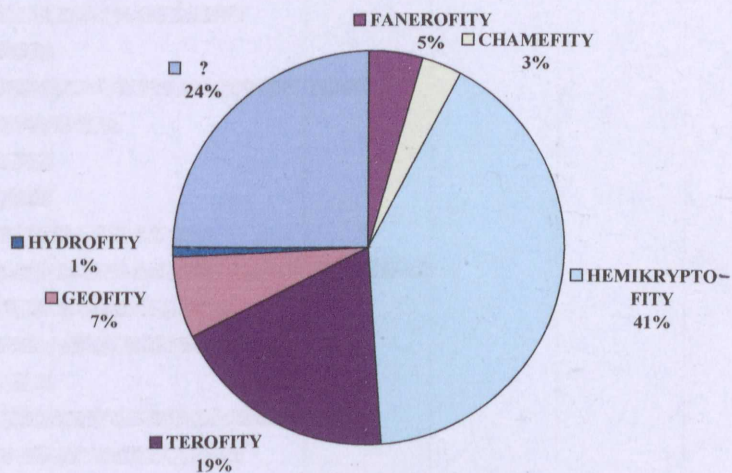
7.2.2.3. UDZIAŁ FORM ŻYCIOWYCH WG RAUNKIAERA

Spektrum biologiczne flory przydroży na badanym terenie przedstawia się w sposób typowy dla flory Polski i klimatu umiarkowanego. Wyraża się to zdecydowaną przewagą hemikryptofitów, reprezentowanych przez 198 gatunków (41% flory), nad innymi formami życiowymi (tab. 30, ryc.12). Wśród pozostałych gatunków najliczniejsze były terofity – 91 gatunków (19% flory) i geofity – 32 gatunki (7% flory).

Analiza spektrum biologicznego flory przydroży badanego terenu zwraca uwagę na znaczący udział gatunków o niejednoznacznie określonej formie życiowej, co może być przykładem adaptacji do zmiennych lokalnych warunków siedliskowych. Wśród taksonów wchodzących w skład tej grupy (24% flory), najliczniej reprezentowane były gatunki będące terofitami lub hemikryptofitami, jak np. *Melilotus officinalis*, *Plantago intermedia* czy *Lamium purpureum* – 42 taksony (9% flory). W grupie gatunków określanych jako geofity lub hemikryptofity znalazło się 21 taksonów (4 % flory), a wśród nich m. in. *Glechoma hederacea*, *Convolvulus arvensis* czy *Symphytum officinale*.

Tabela 30 Udział form życiowych wg RAUNKIAERA we florze przydroży Niziny Szczecińskiej

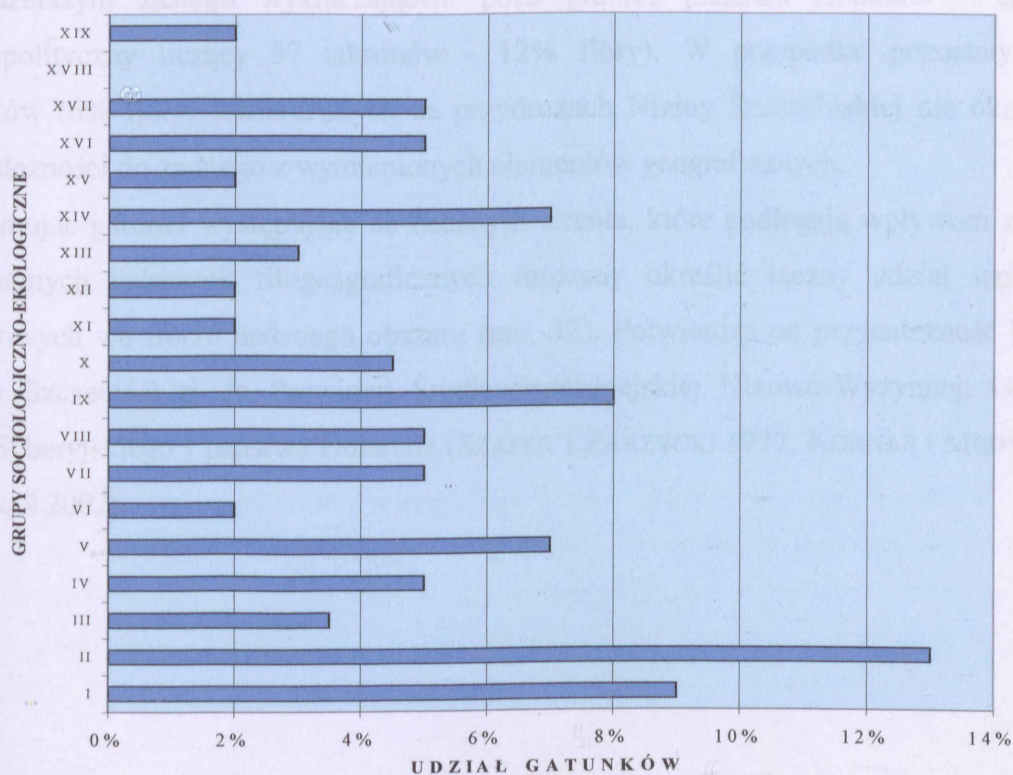
L.p.	Forma życiowa		Liczba gatunków	Udział %
1.	Fanerofity	Megafanerofity	18	4,0
		Nanofanerofity	4	1,0
2.	Hemikryptofity		198	41,0
3.	Chamefity	Chamefity zdrewniałe	7	1,4
		Chamefity zielne	9	1,6
4.	Terofity		91	19,0
5.	Kryptofity	Geofity	32	7,0
		Hydrofity	4	1,0
6.	Gatunki o niejednoznacznej i nieokreślonej formie życiowej		117	24,0
Ogółem			480	100,0



Ryc. 14. Udział form życiowych wg RAUNKIAERA we florze przydroży Niziny Szczecińskiej

7.2.2.4. PODZIAŁ SOCJOLOGICZNO-EKOLOGICZNY FLORY PRZYDROŻY NIZINY SZCZECIŃSKIEJ

Podstawę tej klasyfikacji stanowi analiza skal siedliskowych i fitocenotycznych gatunków występujących na badanym terenie. Analiza przynależności gatunków do poszczególnych grup socjologiczno-ekologicznych wskazuje na bardzo zróżnicowany charakter roślinności przydrożnej na badanym terenie, gdyż w podobnym stopniu reprezentowane były prawie wszystkie grupy. Nieznacznie wyróżniała się grupa II - licząca 59 gatunków (13% flory) i skupiająca charakterystyczne dla siedlisk przydrożnych zbiorowiska porębowe, łąkowe i murawowe (ryc. 15). Większy udział miały także gatunki związane ze przydrożnymi zakrzewieniami z rzędu *Prunetalia* (grupa I - 42 gatunki, 9% flory) oraz gatunki budujące zbiorowiska łąkowe z rzędu *Arrhenatheretalia* związane z wilgotniejszymi siedliskami przydrożnymi (grupa IX - 38 gatunków, 8% flory). Towarzystwo im gatunki związane z ciepłolubnymi, wieloletnimi zbiorowiskami ruderalnymi ze związku *Onopordion* (grupa XIV - 35 gatunków, 7% flory) i gatunki muraw napiaskowych z rzędu *Corynephorretalia canescentis* (grupa V - 35 gatunków, 7% flory).



Ryc. 15. Udział grup socjologiczno-ekologicznych we florze przydroży Niziny Szczecińskiej (objaśnienia skrótów w rozdziale 6.2.1. Opracowania florystyczne)

7.2.2.5. UDZIAŁ ELEMENTÓW GEOGRAFICZNYCH WE FLORZE PRZYDROŻY BADANEGO TERENU

Opierając się na analizie geograficznej flory przeprowadzonej przez CHMIELA (1993), która uwzględnia związki pomiędzy zasięgiem występowania gatunku (zarówno pierwotnym, jak i wtórnym), a jednostką fitogeograficzną, wyróżniono we florze badanego terenu 9 zasadniczych kategorii zasięgowych związanych z podstawowymi jednostkami fitogeograficznymi. Obejmują one 228 gatunków czyli 48% zbadanej flory (tab. 31, ryc. 16). Wśród nich dominują gatunki o zasięgu eurosyberyjskim (105 taksonów – 22% flory) i zasięgu środkowoeuropejskim (80 taksonów – 17% flory). Mniejszy udział posiadały gatunki o zasięgu cyrkumborealnym (25 taksonów – 5% flory), suboceanicznym (10 taksonów – 2% flory), boreoamerykańskim (5 taksonów – 1% flory), wschodnioazjatyckim (2 taksony – 0,4% flory), kaukaskim (1 takson – 0,2% flory), pontyjsko-pannońskim (1 takson – 0,2% flory) oraz irano-turańskim (1 takson – 0,2% flory). Nie wystąpiły natomiast gatunki śródziemnomorskie.

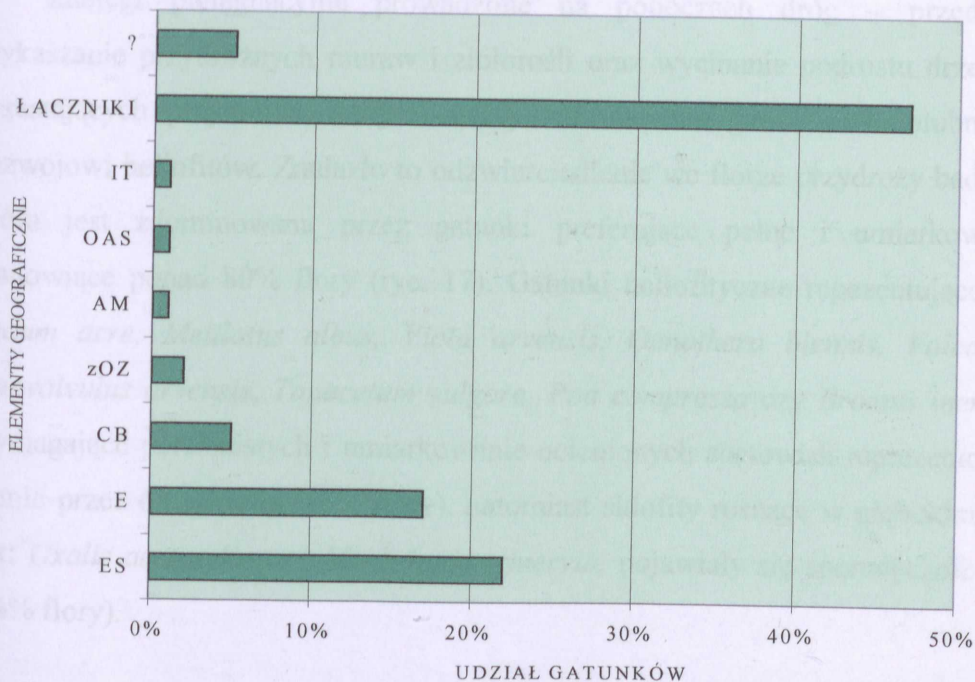
W grupie elementów łącznikowych znalazły się 224 gatunki (46% flory), których zasięg wykraczał poza podstawowe jednostki fitogeograficzne (w tym element o najszerszym zasięgu wykraczającym poza granice państwa Holarctis – element kosmopolityczny liczący 57 taksonów - 12% flory). W przypadku pozostałych 28 gatunków (6% flory) stwierdzonych na przydrożach Niziny Szczecińskiej nie określono przynależności do żadnego z wymienionych elementów geograficznych.

Sumując gatunki występujące na badanym terenie, które podlegają wpływom zasięgu tych samych jednostek fitogeograficznych możemy określić łączny udział wpływów zasięgowych we florze badanego obszaru (tab. 32). Potwierdza on przynależność Krainy Niziny Szczecińskiej do Prowincji Środkowoeuropejskiej Niżowo-Wyżynnej, Obszaru Euro-Syberyjskiego i państwa Holarctis (SZAFER i ZARZYCKI 1977, KORNAŚ i MEDWECKA-KORNAŚ 2002).

Tabela 31 Udział gatunków flory przydrożnej badanego terenu w poszczególnych kategoriach elementów geograficznych

	CB	ES	E	sOZ	P	OAS	AM	M	IT	E-AM	E-OAS	E-M	sOZ-M	P-IT	ES-M	M-IT	KAUK	KOSM
CB	25	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ES	-	105	-	-	3	-	4	38	5	-	-	-	2	-	-	1	-	-
E	-	-	80	5	1	-	7	-	5	-	-	-	-	1	-	-	-	-
sOZ	-	-	5	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P	-	3	1	-	1	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	5	-	-
OAS	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AM	-	4	7	-	1	-	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
M	9	38	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
IT	-	5	5	-	-	-	-	-	1	-	-	21	-	-	15	-	-	-
E-AM	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E-OAS	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E-M	-	-	-	-	3	-	-	-	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sOZ-M	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
P-IT	-	-	1	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ES-M	-	-	-	-	-	-	1	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M-IT	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
KAUK	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
KOSM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57

Objaśnienia: CB – podelement cyrkumborealny; ES – podelement eurosberyjski; E – grupa geograficzna środkowoeuropejska; sOZ – grupa geograficzna subatlantycka; P – grupa geograficzna pontyjsko-pannońska; OAS – podelement wschodnioazjatycki; AM – podelement boreoamerykański; M – element śródziemnomorski; IT – element irano-turański; KAUK – grupa geograficzna górską-kaukaska



Ryc. 16. Udział elementów geograficznych we florze przydroży Niziny Szczecińskiej (objaśnienia skrótów – tab. 32)

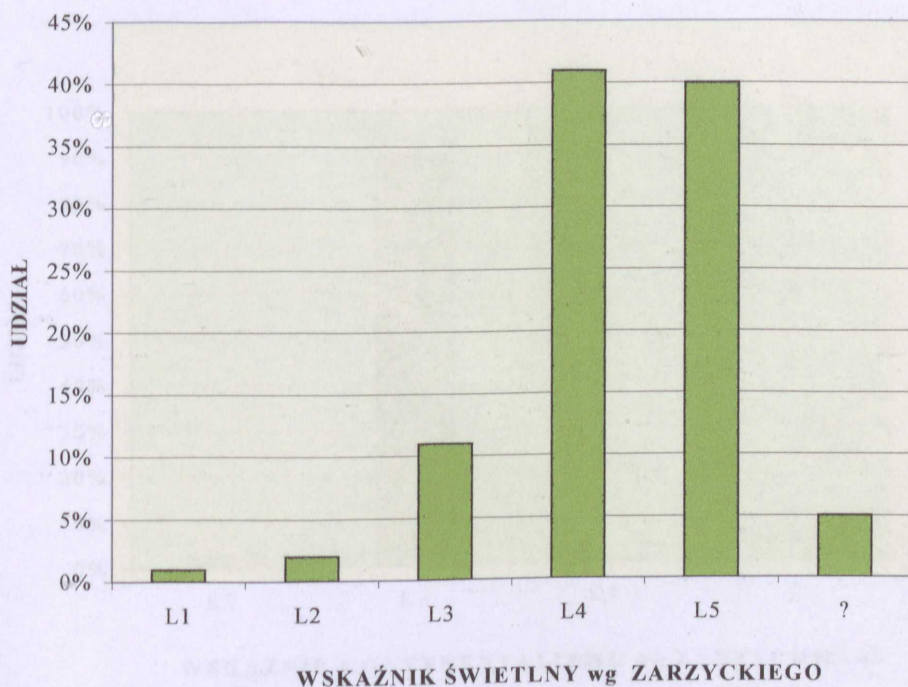
Tabela 32 Łączny udział wpływów zasięgowych we florze przydroży Niziny Szczecińskiej

Wpływy zasięgowe	Liczba gatunków	Udział (%)
CB	34	5,6
ES	174	28,5
E	126	21,0
sOZ	19	3,1
P	19	3,1
OAS	3	0,5
AM	20	3,3
M	98	16,0
IT	57	9,2
KAUK	1	0,2
KOSM	57	9,2
INNE	2	0,3
Ogółem	610	100,0

Objaśnienia: CB – podelement cyrkumborealny; ES – podelement eurosyberyjski; E – grupa geograficzna środkowoeuropejska; sOZ – grupa geograficzna subatlantycka; P – grupa geograficzna pontyjsko-pannońska; OAS – podelement wschodnioazjatycki; AM – podelement boreoamerykański; M – element śródziemnomorski; IT – element irano-turański; KAUK – grupa geograficzna górska – kaukaska

7.2.2.6. UDZIAŁ GATUNKÓW O ZRÓŻNICOWANYCH WYMAGANIACH ŚWIETLNYCH

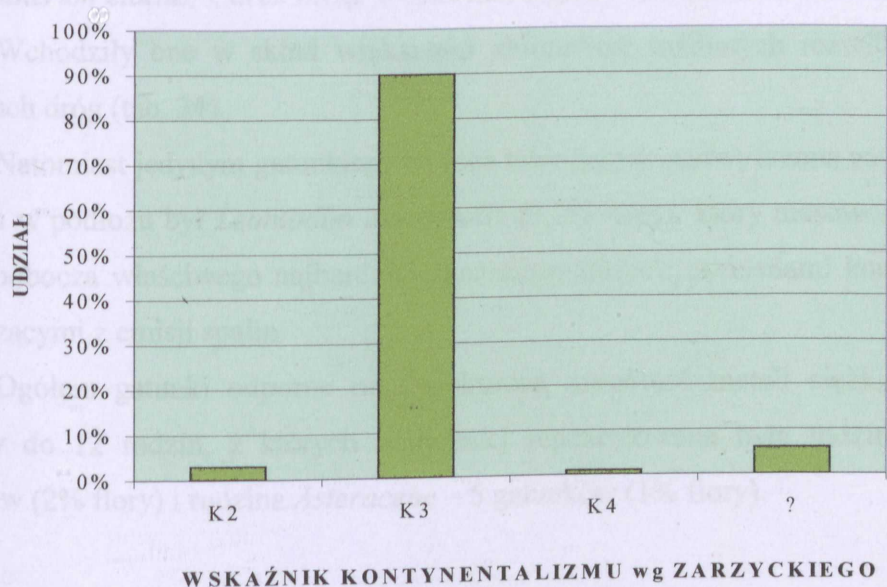
Zabiegi pielęgnacyjne prowadzone na poboczach dróg – przede wszystkim wykaszanie przydrożnych muraw i ziołorośli oraz wycinanie podrostu drzew i krzewów zarastających przydrożne rowy i skarpy, eliminowało gatunki ceniolubne i sprzyjało rozwojowi heliofitów. Znalazło to odzwierciedlenie we florze przydroży badanego terenu, która jest zdominowana przez gatunki preferujące pełne i umiarkowane światło, stanowiące ponad 80% flory (ryc. 17). Gatunki heliofityczne reprezentujące tę grupę to: *Sedum acre*, *Melilotus albus*, *Viola arvensis*, *Oenothera biennis*, *Falcaria vulgaris*, *Convolvulus arvensis*, *Tanacetum vulgare*, *Poa compressa* czy *Bromus inermis*. Gatunki wymagające półcienistych i umiarkowanie ocienionych stanowisk reprezentowane były w sumie przez 63 taksony (13% flory), natomiast skiofity rosnące w głębokim cieniu, takie jak: *Oxalis acetosella* czy *Moehringia trinervia*, pojawiały się sporadycznie (2 gatunki – 0,4% flory).



Ryc. 17. Udział gatunków o zróżnicowanych wymaganiach świetlnych we florze przydroży Niziny Szczecińskiej (objaśnienia skrótów: L1 - głęboki cień; L2 – umiarkowany cień; L3 - półcień; L4 - umiarkowane światło; L5 - pełne światło; ? – gatunki o nieokreślonych wymaganiach świetlnych)

7.2.2.7. CHARAKTER FLORY A STOPIEŃ KONTYNENTALIZMU KLIMATU

Analiza flory przydroży terenu Niziny Szczecińskiej uwzględniająca preferencje lub tolerancję gatunków na wpływy klimatu kontynentalnego opiera się na zaproponowanym przez ZARZYCKIEGO i in. (2003) wskaźniku kontynentalizmu klimatu wyrażonym w 5-cio stopniowej skali. Wskazuje ona na zdecydowaną przewagę we florze przydroży Niziny Szczecińskiej gatunków neutralnych wobec kontynentalizmu klimatu (434 taksony – 90% flory) (ryc. 18). Położenie geograficzne Niziny Szczecińskiej w północno-zachodniej części Polski sprzyja wpływom klimatu oceanicznego, jednak nie znajduje to potwierdzenia w składzie gatunkowym flory przydroży tego terenu. W niewielkiej, liczącej 12 taksonów (3% flory) grupie gatunków subatlantyckich znalazły się: *Deschampsia flexuosa*, *Saxifraga granulata*, *Aphanes arvensis*, *Lonicera periclymenum*, *Ornithopus perpusillus*, *Sarothamnus scoparius*, *Vicia lathyroides*, *Scabiosa canescens*, *Spergula morisonii*, *Ononis repens*, *Ononis spinosa* i *Petrorhagia prolifera*. Znikomy udział miała natomiast, licząca 4 taksony (około 1% flory), grupa gatunków subkontynentalnych reprezentowana przez: *Anthemis ruthenica*, *Artemisia austriaca*, *Digitalis grandiflora*, *Euphorbia cyparissias* i *Spirea salicifolia*.



Ryc. 18. Udział gatunków o różnym stopniu kontynentalizmu klimatu we florze przydroży Niziny Szczecińskiej (objaśnienia skrótów: **K2** - gatunki subatlantyckie; **K3** - gatunki neutralne wobec kontynentalizmu klimatu; **K4** - gatunki subkontynentalne; ? - gatunki o nieokreślonym wskaźniku kontynentalizmu klimatu)

7.2.2.8. ANALIZA FLORY POD WZGLĘDEM UDZIAŁU GATUNKÓW ODPORNYCH NA OBECNOŚĆ NaCl I METALI CIĘŻKICH W GLEBIE

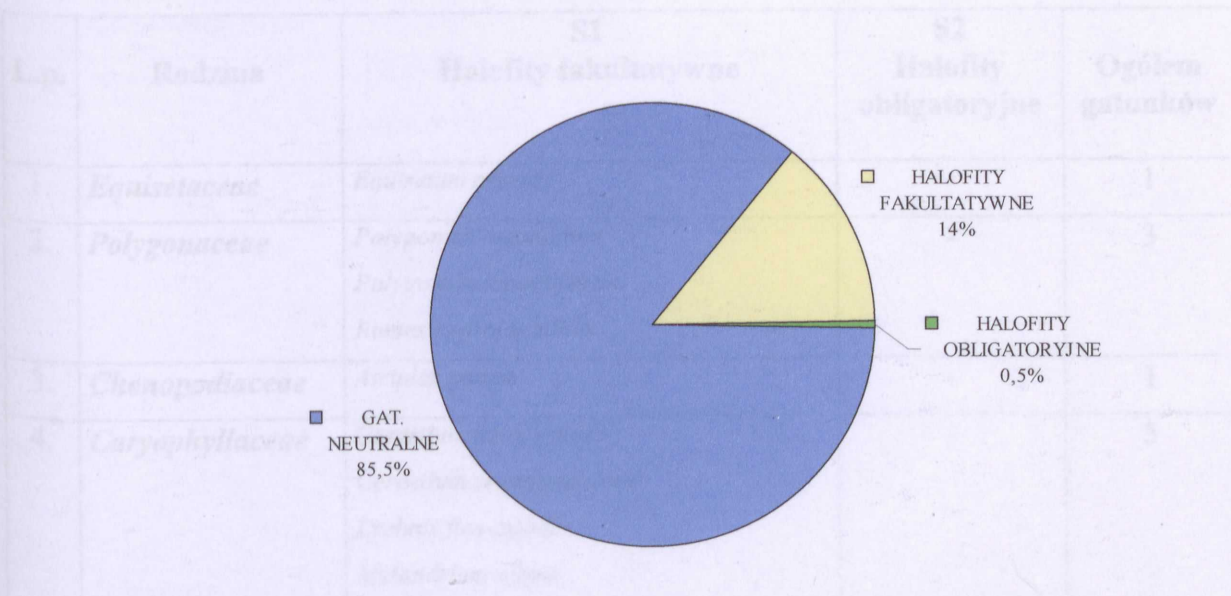
Największym zagrożeniem dla flory i roślinności przydrożnej jest stałe oddziaływanie zanieczyszczeń komunikacyjnych – głównie sezonowy wzrost zasolenia podłoża oraz kumulacja metali ciężkich zarówno w glebie, jak i w roślinach. Analizując skład flory przydrożnej na terenie Niziny Szczecińskiej stwierdzono 14% udział halofitów fakultatywnych czyli gatunków tolerujących zwiększoną zawartość NaCl w podłożu (ryc. 19). Spośród 22 rodzin, do których należały te gatunki, najwięcej halofitów fakultatywnych występowało w rodzinie *Poaceae* – 18 taksonów (4% flory) i *Asteraceae* – 11 taksonów (2% flory) (tab. 33). Do grupy halofitów obligatoryjnych (0,5% flory), poza mannica odstającą *Puccinellia distans* spotykaną w płatach halofilnego podzespołu *Lolio-Polygonetum puccinellietosum distantis*, zaliczono sporadycznie pojawiającą się babkę średnią *Plantago media*.

Analiza flory przydrożnej z obszaru Niziny Szczecińskiej wykazała obecność w jej składzie gatunków tolerujących podwyższoną zawartość metali ciężkich w podłożu (ryc. 20). W grupie 25 taksonów, stanowiących 5% flory przydrożnej, odnotowano pospolite na badanym terenie gatunki, takie jak: *Lolium perenne*, *Calamagrostis epigejos*, *Arrhenatherum elatius*, *Carex hirta*, *Cichorium intybus*, *Convolvulus arvensis* czy *Festuca ovina*. Wchodziły one w skład większości zbiorowisk roślinnych rozwijających się na poboczach dróg (tab. 34).

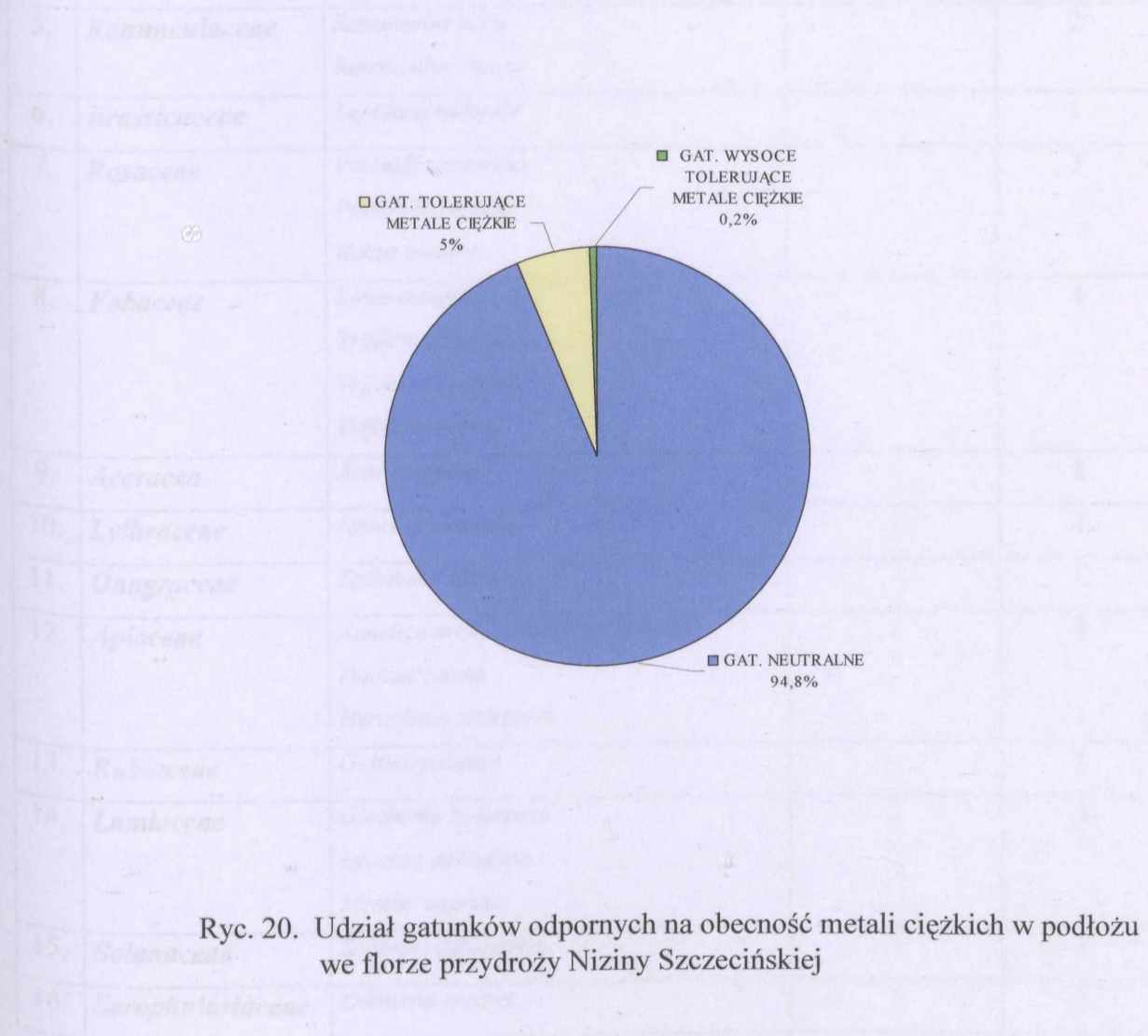
Natomiast jedynym gatunkiem wysoce tolerującym podwyższoną zawartości metali ciężkich w podłożu był *Leontodon autumnalis* (0,2% flory), który masowo rozwijał się w strefie pobocza właściwego najbardziej skażonego zanieczyszczeniami komunikacyjnymi pochodzącymi z emisji spalin.

Ogółem gatunki odporne na zwiększoną zawartość metali ciężkich w podłożu należały do 12 rodzin, z których najliczniej reprezentowana była rodzina *Poaceae* – 7 taksonów (2% flory) i rodzina *Asteraceae* – 5 gatunków (1% flory).

Tabela 13. Udział halofitów (obligatoryjnych i fakultatywnych) we florze przydroży Niziny Szczecińskiej



Ryc. 19. Udział halofitów we florze przydroży Niziny Szczecińskiej



Ryc. 20. Udział gatunków odpornych na obecność metali ciężkich w podłożu we florze przydroży Niziny Szczecińskiej

Tabela 33 Udział halofitów fakultatywnych i obligatoryjnych we florze przydroży
Niziny Szczecińskiej

L.p.	Rodzina	S1 Halofity fakultatywne	S2 Halofity obligatoryjne	Ogółem gatunków
1.	<i>Equisetaceae</i>	<i>Equisetum arvense</i>	-	1
2.	<i>Polygonaceae</i>	<i>Polygonum amphibium</i> <i>Polygonum lapathifolium</i> <i>Rumex hydrolapathum</i>	-	3
3.	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Atriplex patula</i>	-	1
4.	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Cerastium holosteoides</i> <i>Cerastium semidecandrum</i> <i>Lychnis flos-cuculi</i> <i>Melandrium album</i> <i>Myosoton aquaticum</i>	-	5
5.	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Ranunculus acris</i> <i>Ranunculus repens</i>	-	2
6.	<i>Brassicaceae</i>	<i>Lepidium ruderale</i>	-	1
7.	<i>Rosaceae</i>	<i>Potentilla anserina</i> <i>Potentilla reptans</i> <i>Rubus caesius</i>	-	3
8.	<i>Fabaceae</i>	<i>Lotus corniculatus</i> <i>Trifolium fragiferum</i> <i>Trifolium pratense</i> <i>Trifolium repens</i>	-	4
9.	<i>Aceracea</i>	<i>Acer campestre</i>	-	1
10.	<i>Lythraceae</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	-	1
11.	<i>Onagraceae</i>	<i>Epilobium hirsutum</i>	-	1
12.	<i>Apiaceae</i>	<i>Angelica archangelica ssp. litoralis</i> <i>Daucus carota</i> <i>Heracleum sibiricum</i>	-	3
13.	<i>Rubiaceae</i>	<i>Galium palustre</i>	-	1
14.	<i>Lamiaceae</i>	<i>Glechoma hederacea</i> <i>Lycopus europaeus</i> <i>Mentha aquatica</i>	-	3
15.	<i>Solanaceae</i>	<i>Solanum dulcamara</i>	-	1
16.	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Odontites serotina</i>	-	1

17.	Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> <i>Plantago major</i>	<i>Plantago media</i>	3
18.	Campanulaceae	<i>Campanula rotundifolia</i>	-	1
19.	Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> <i>Bellis perennis</i> <i>Centaurea jacea</i> <i>Cichorium intybus</i> <i>Cirsium palustre</i> <i>Crepis biennis</i> <i>Inula britannica</i> <i>Leucanthemum vulgare</i> <i>Eupatorium cannabinum</i> <i>Leontodon autumnalis</i> <i>Taraxacum officinale</i>	-	11
20.	Iridaceae	<i>Iris pseudacorus</i>	-	1
21.	Poaceae	<i>Agrostis capillaris</i> <i>Agrostis stolonifera</i> <i>Arrhenatherum elatius</i> <i>Bromus hordeaceus</i> <i>Calamagrostis epigejos</i> <i>Dactylis glomerata</i> <i>Deschampsia caespitosa</i> <i>Elymus repens</i> <i>Festuca ovina</i> <i>Festuca pratensis</i> <i>Festuca rubra</i> <i>Glyceria fluitans</i> <i>Holcus lanatus</i> <i>Lolium perenne</i> <i>Phalaris arundinaceae</i> <i>Phragmites australis</i> <i>Poa pratensis</i>	<i>Puccinellia distans</i>	18
22.	Cyperaceae	<i>Carex pseudocyperus</i> <i>Carex acutiformis</i> <i>Carex nigra</i>	-	3
Ogółem gatunków (% udział we florze)		67 (14%)	2 (0,5%)	69 (14,5%)

Tabela 34 Udział we florze przydroży Niziny Szczecińskiej gatunków tolerujących i wysoce tolerujących podwyższoną zawartości metali ciężkich w podłożu

L.p.	Rodzina	M1 Gatunki tolerujące zwiększoną zawartość metali ciężkich w podłożu	M2 Gatunki wysoce tolerujące zwiększoną zawartość metali ciężkich w podłożu	Ogółem gatunków
1.	<i>Equisetaceae</i>	<i>Equisetum arvense</i>	-	1
2.	<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Atriplex patula</i>	-	1
3.	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Cerastium arvense</i> <i>Cerastium semidecandrum</i>	-	2
4.	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Ranunculus bulbosus</i>	-	1
5.	<i>Brassicaceae</i>	<i>Cardaminopsis arenosa</i>	-	1
6.	<i>Rosaceae</i>	<i>Fragaria vesca</i> <i>Rubus caesius</i> <i>Rubus idaeus</i>	-	3
7.	<i>Fabaceae</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	-	1
8.	<i>Convolvulaceae</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>	-	1
9.	<i>Campanulaceae</i>	<i>Campanula rotundifolia</i>	-	1
10.	<i>Asteraceae</i>	<i>Bellis perennis</i> <i>Carlina vulgaris</i> <i>Cichorium intybus</i> <i>Erigeron acris</i>	<i>Leontodon autumnalis</i>	5
11.	<i>Poaceae</i>	<i>Agrostis stolonifera</i> <i>Arrhenatherum elatius</i> <i>Calamagrostis epigejos</i> <i>Festuca ovina</i> <i>Festuca pratensis</i> <i>Festuca rubra</i> <i>Lolium perenne</i>	-	7
12.	<i>Cyperaceae</i>	<i>Carex arenaria</i> <i>Carex hirta</i>	-	2
Ogółem gatunków (% udział we florze)		25 (5%)	1 (0,2%)	26 (5,2%)

7.2.2.9. TENDENCJE DYNAMICZNE FLORY PRZYDROŻY NIZINY SZCZECIŃSKIEJ

Analizując tendencje dynamiczne gatunków spotykanych na przydrożach badanego terenu w oparciu ekologiczne liczby wskaźnikowe zaproponowane przez ZARZYCKIEGO i in. (2003), aż u 50% taksonów obserwuje się duży wzrost liczby osobników na stanowiskach i zajmowanie nowych stanowisk. Tendencje te najwyraźniej zaznaczają się w grupie apofitów – rodzimych gatunków zdomowionych na siedliskach antropogenicznych, które stanowią trzon flory przydroży Niziny Szczecińskiej (tab. 29). To właśnie apofity należały do gatunków najczęściej spotykanych na badanym terenie, a mozaikowaty charakter siedlisk przydrożnych sprzyjał ich dynamicznemu rozwojowi i rozprzestrzenianiu się. Potwierdziła to analiza przynależności pospolitych na przydrożach Niziny Szczecińskiej apofitów do poszczególnych grup socjologiczno-ekologicznych (tab. 35). Dogodne warunki dla rozwoju znalazły zarówno gatunki naturalnych zbiorowisk krzewiastych z rzędu *Prunetalia*, jak i naturalnych auksochorycznych zbiorowisk porębowych z rzędu *Atropetalia*, nitrofilnych ziołorośli i okrajków z podklasy *Galio-Urticenea*, ciepłolubnych zbiorowisk okrajkowych ze związku *Trifolion medii* oraz muraw napiaskowych z rzędu *Corynephorretalia canescentis*. Dynamicznie rozwijały się apofity związane z seminaturalnymi zbiorowiskami świeżych, wilgotnych łąk i terenów wydeptywanych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* oraz apofity ruderalne z mezofilnych zbiorowisk wysokich bylin ze związku *Arction* i ciepłolubnych, trwałych zbiorowisk ruderalnych ze związku *Onopordion*. Pojawiały się także gatunki związane ze zbiorowiskami segetalnymi chwastów przenikających na przydroża z terenów użytkowanych rolniczo, które sąsiadowały z drogami.

Tabela 35 Tendencje dynamiczne apofitów najczęściej spotykanych na przydrożach badanego terenu na tle ich przynależności do grup socjologiczno-ekologicznych

Grupa socjologiczno-ekologiczna	Apofity +2	Apofity +1
Grupa I Żyzne lasy liściaste i zbiorowiska krzewiaste (<i>Fagetalia</i> , <i>Prunetalia</i>)	<i>Campanula rapunculoides</i>	<i>Epipactis helleborine</i>

<p>Grupa II Kwaśne lasy dębowe, świetliste dąbrowy, bory mieszane oraz zastępcze dla nich zbiorowiska porębowe, łąkowe i murawowe (<i>Quercion robori-petraeae</i>, <i>Quercion petraeae</i>, <i>Epilobion</i>, <i>Nardetalia</i>)</p>	<p><i>Betula pendula</i> <i>Calamagrostis epigejos</i> <i>Festuca ovina</i></p>	<p><i>Carex pairae</i> <i>Galeopsis pubescens</i> <i>Knautia arvensis</i> <i>Astragalus glycyphyllos</i> <i>Populus tremula</i> <i>Linaria vulgaris</i></p>
<p>Grupa III Nitrofilne zbiorowiska zaroślowe i okrajkowe (<i>Sambuco-Salicion</i>, <i>Alliarion</i>)</p>	<p><i>Chelidonium majus</i> <i>Urtica dioica</i> <i>Geum urbanum</i> <i>Sambucus nigra</i> <i>Glechoma hederacea</i></p>	<p><i>Alliaria petiolata</i> <i>Lapsana communis</i></p>
<p>Grupa IV Ciepłolubne zbiorowiska okrajkowe i kserotermiczne zbiorowiska murawowe (<i>Trifolio-Geranietea</i>, <i>Festuco-Brometea</i>)</p>	<p><i>Centaurea scabiosa</i></p>	<p><i>Allium vineale</i> <i>Allium oleraceum</i> <i>Senecio jacobaea</i> <i>Agrimonia eupatoria</i> <i>Falcaria vulgaris</i></p>
<p>Grupa V Bory sosnowe i murawy napiaskowe (<i>Dicrano-Pinion</i>, <i>Sedo-Scleranthetea</i>, <i>Corynephoretea</i>)</p>	<p><i>Sedum acre</i> <i>Agrostis capillaris</i></p>	<p><i>Acinos arvensis</i> <i>Artemisia campestris</i> <i>Corynephorus canescens</i> <i>Hieracium pilosella</i> <i>Rumex acetosella</i></p>
<p>Grupa IX Świeże i umiarkowanie wilgotne łąki (<i>Arrhenatheretalia</i>)</p>	<p><i>Arrhenatherum elatius</i> <i>Heracleum sibiricum</i> <i>Pimpinella saxifraga</i> <i>Achillea millefolium</i> <i>Dactylis glomerata</i> <i>Poa pratensis</i> <i>Festuca rubra</i></p>	<p><i>Trifolium pratense</i> <i>Medicago lupulina</i> <i>Galium mollugo</i> <i>Pastinaca sativa</i> <i>Trifolium pratense</i> <i>Rumex acetosa</i></p>
<p>Grupa X Nitrofilne murawy zalewowe oraz zbiorowiska wydeptywane (<i>Plantaginetea</i>)</p>	<p><i>Polygonum aviculare</i> <i>Plantago lanceolata</i> <i>Elymus repens</i> <i>Poa annua</i>, <i>Carex hirta</i></p>	<p><i>Potentilla reptans</i> <i>Lolium perenne</i></p>
<p>Grupa XIII Mezofilne zbiorowiska wysokich bylin (<i>Arction</i>)</p>	<p><i>Carduus crispus</i> <i>Artemisia vulgaris</i> <i>Cirsium arvense</i> <i>Tanacetum vulgare</i></p>	<p><i>Arctium tomentosum</i> <i>Rubus caesius</i></p>
<p>Grupa XIV Ciepłolubne, wieloletnie zbiorowiska ruderalne (<i>Onopordion</i>)</p>	<p><i>Saponaria officinalis</i> <i>Berteroa incana</i> <i>Bromus inermis</i> <i>Bromus hordeaceus</i> <i>Poa compressa</i></p>	<p><i>Melandrium album</i> <i>Oenothera biennis</i> <i>Potentilla argentea</i> <i>Convolvulus arvensis</i> <i>Echium vulgare</i> <i>Artemisia absinthium</i></p>
<p>Grupa XVI Zbiorowiska chwastów ogrodowych oraz polnych upraw okopowych (<i>Polygono-Chenopodietalia</i>)</p>	<p><i>Equisetum arvense</i> <i>Chenopodium album</i> <i>Stellaria media</i></p>	<p><i>Polygonum persicaria</i></p>

Objaśnienia znaków: Ap +2 – apofity, u których obserwuje się duży wzrost liczby osobników i zajmowanie nowych stanowisk; Ap +1 – apofity, u których obserwuje się wyraźny przyrost osobników na stanowiskach i wzrost liczby zajmowanych stanowisk.

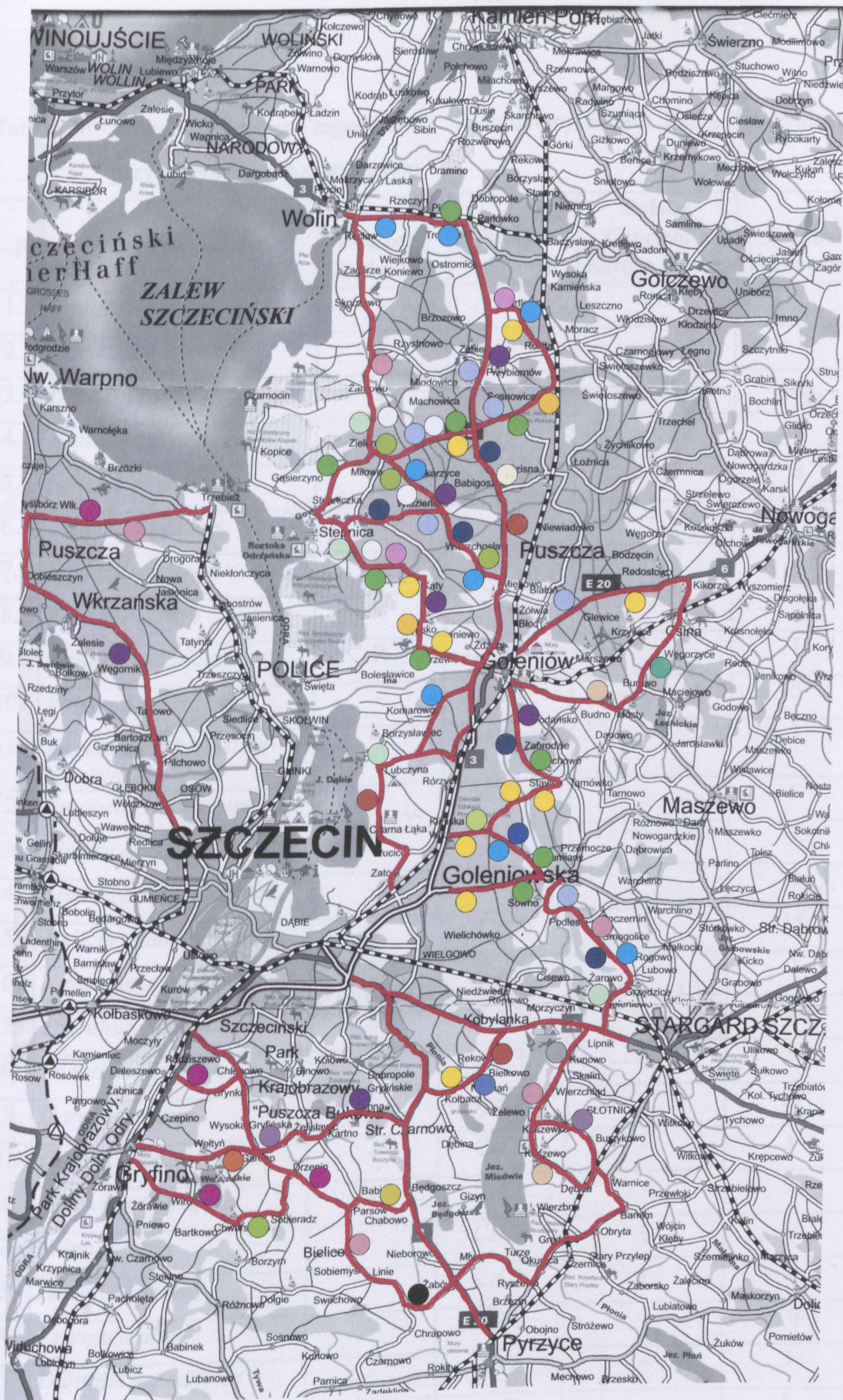
7.2.2.10. GATUNKI ZAGROŻONE I CHRONIONE WE FLORZE PRZYDROŻY NIZINY SZCZECIŃSKIEJ

Miarą oceny lokalnych zasobów roślinnych jest określenie udziału we florze analizowanego obszaru gatunków, które są zagrożone w większej skali przestrzennej. Pod tym względem, tereny przydrożne Niziny Szczecińskiej stały się ostoją dla występujących tam 26 gatunków roślin naczyniowych (około 5% badanej flory) wymienionych w regionalnej liście gatunków ginących i zagrożonych (ŻUKOWSKI i JACKOWIAK 1995), umieszczonych w „Polskiej Czerwonej Księdze Roślin” (KAŹMIERCZAKOWA i ZARZYCKI 2001) lub podlegających ścisłej lub częściowej ochronie prawnej (Dz. U. Nr 106, poz. 1176 z dn. 29.09.2001). Tylko jeden gatunek – *Cardamine hirsuta*, uznano jako wymierający lub bezpośrednio zagrożony wymarciem (E). Natomiast wśród taksonów zagrożonych (V) w skali regionalnej, na badanym terenie odnotowano trzy gatunki: *Ononis repens*, *Scabiosa canescens* i *Bromus secalinus*. Za taksony rzadkie (R) uznano: *Stellaria neglecta*, *Acer campestre* i *Conium maculatum*, a w kategorii taksonów o nieokreślonym zagrożeniu (I) umieszczono jeden gatunek - *Senecio erucifolius*.

Groszek pannoński *Lathyrus pannonicus*, jako jedyny gatunek flory przydrożnej z obszaru Niziny Szczecińskiej został umieszczony w „Polskiej Czerwonej Księdze Roślin” w kategorii gatunków narażonych na wyginięcie (VU) (KAŹMIERCZAKOWA i ZARZYCKI 2001). Gatunek ten jest związany z suchymi, ciepłymi murawami i występuje we wschodniej i południowej Polsce. Na teren Niziny Szczecińskiej został prawdopodobnie zawleczony, gdyż jedno tylko stanowisko liczące dwa okazy *Lathyrus pannonicus*, odnotowano w przydrożnym rowie o wystawie południowej pobocza, w płacie suchej murawy na skraju młodnika sosnowego przy drodze ze Strumian do Klinisk na obszarze Puszczy Goleniowskiej. Natomiast żaden z wymienionych gatunków roślin kwiatowych i paprotników nie figuruje na „Liście roślin zagrożonych w Polsce” (ZARZYCKI i SZELĄG 1992).

Lista roślin podlegających ochronie prawnej obejmuje 17 gatunków flory naczyniowej odnotowanych na przydrożach Niziny Szczecińskiej (około 4% flory), z czego 5 objętych jest ścisłą ochroną gatunkową, a 12 – ochroną częściową. Zestawiono je w tabeli 36, a ich rozmieszczenie na przydrożach Niziny Szczecińskiej prezentuje rycina 21.

Wśród niższych roślin zarodnikowych 8 gatunków podlega ścisłej lub częściowej ochronie prawnej (około 20% badanej flory zarodnikowej), wśród których jeden z porostów – pawężnica psia *Peltigera canina* umieszczony został na „Czerwonej liście porostów zagrożonych w Polsce” (CIEŚLIŃSKI i in. 1986) (tab. 37).



Ryc. 21. Rozmieszczenie stanowisk gatunków zagrożonych i chronionych na przydrożach Niziny Szczecińskiej

- *Dianthus deltoides*, ● *Carex arenaria*, ● *Epipactis helleborine*, ● *Convallaria majalis*,
- *Polypodium vulgare*, ● *Frangula alnus*, ● *Senecio erucifolius*, ● *Angelica archangelica* ssp. *litoralis*,
- *Digitalis grandiflora*, ● *Stellaria neglecta*, ● *Ononis repens*, ● *Acer campestre*, ● *Listera ovata*,
- *Helichrysum arenarium*, ● *Viburnum opulus*, ● *Dianthus carthusianorum*, ● *Lathyrus pannonicus*,
- *Cardamine hirsuta*, ● *Scabiosa canescens*, ● *Bromus secalinus*, ● *Conium maculatum*,
- *Ononis spinosa*, ● *Primula veris*, ● *Hepatica nobilis*, ● *Centaurium erythraea*, ○ *Lonicera periclymenum*.

Tabela 36 Wykaz gatunków zagrożonych i chronionych we florze naczyniowej przydroży Niziny Szczecińskiej

L.p.	Nazwa gatunkowa	Pomorze Zachodnie	Status ochrony	Polska Czerwona Księga Roślin	Liczba stanowisk
1.	<i>Lathyrus pannonicus</i>	-	-	VU	1
2.	<i>Cardamine hirsuta</i>	E	-	-	1
3.	<i>Ononis repens</i>	V	-	-	2
4.	<i>Scabiosa canscens</i>	V	-	-	1
5.	<i>Senecio erucifolius</i>	I	-	-	8
6.	<i>Bromus secalinus</i>	V	-	-	1
7.	<i>Stellaria neglecta</i>	R	-	-	7
8.	<i>Acer campestre</i>	R	-	-	2
9.	<i>Conium maculatum</i>	R	-	-	1
10.	<i>Polypodium vulgare</i>	-	CCh	-	5
11.	<i>Angelica archangelica</i> ssp. <i>litoralis</i>	-	CCh	-	3
12.	<i>Epipactis helleborine</i>	-	CCh	-	6
13.	<i>Listera ovata</i>	-	CCh	-	1
14.	<i>Lonicera periclymenum</i>	-	CCh	-	4
15.	<i>Helichrysum arenarium</i>	-	CzCh	-	15
16.	<i>Viburnum opulus</i>	-	CzCh	-	2
17.	<i>Dianthus carthusianorum</i>	-	CzCh	-	2
18.	<i>Dianthus deltoides</i>	-	CzCh	-	8
19.	<i>Carex arenaria</i>	-	CzCh	-	14
20.	<i>Ononis spinosa</i>	-	CzCh	-	1
21.	<i>Convallaria majalis</i>	-	CzCh	-	9
22.	<i>Primula veris</i>	-	CzCh	-	1
23.	<i>Hepatica nobilis</i>	-	CzCh	-	1
24.	<i>Frangula alnus</i>	-	CzCh	-	10
25.	<i>Digitalis grandiflora</i>	-	CzCh	-	3
26.	<i>Centaureum erythraea</i>	-	CzCh	-	1

Objaśnienia: CCh – ochrona całkowita; CzCh – ochrona częściowa; E – taksony wymierające (bezpośrednio zagrożone wymarciem); V – taksony zagrożone; VU – taksony narażone na wyginięcie; R – taksony rzadkie; I – taksony o nieokreślonym zagrożeniu.

Tabela 37 Wykaz gatunków zagrożonych i chronionych we florze roślin zarodnikowych przydroży Niziny Szczecińskiej

L.p.	Nazwa gatunkowa	Czerwona Lista	Status ochrony	Liczba stanowisk
1.	<i>Cladina arbuscula</i>	-	CCh	1
2.	<i>Cladina ciliata</i>	-	CCh	1
3.	<i>Cladina portentosa</i>	-	CCh	2
4.	<i>Peltigera canina</i>	V	CCh	1
5.	<i>Scleropodium purum</i>	-	CzCh	3
6.	<i>Hylocomium splendens</i>	-	CzCh	1
7.	<i>Pleurozium schreberi</i>	-	CzCh	13
8.	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	-	CzCh	5

Objaśnienia: CCh – ochrona całkowita; CzCh – ochrona częściowa; V – taksony narażone, które wkrótce przesuną się do kategorii gatunków wymierających, jeżeli nadal będzie działać czynnik zagrożenia.

7.3. ANALIZA WPŁYWU EKSPOZYCJI POBOCZA I SPOSOBU UŻYTKOWANIA TERENU, PRZEZ KTÓRY PRZEBIEGA DROGA, NA SKŁAD GATUNKOWY FLORY PRZYDROŻNEJ BADANEGO TERENU

Analizę wpływu **ekspozycji pobocza i sposobu użytkowania terenu**, przez który przebiega droga, przeprowadzono w oparciu o obserwacje florystyczne wykonane w 16 punktach badawczych rozmieszczonych na terenie Niziny Szczecińskiej. Punkty badawcze wyznaczono wzdłuż dróg przebiegających z zachodu na wschód, zarówno przez tereny rolnicze (określanych dalej jako **drogi śródpolne**), jak i przecinające zwarte kompleksy leśne (określanych dalej jako **drogi śródleśne**). Zastosowano metodę transektów równoległych, w ramach których wytyczono powierzchnie badawcze wielkości 1 m² w każdej ze stref pobocza zarówno o wystawie południowej, jak i północnej. Uzyskano w ten sposób dane o składzie gatunkowym flory przydrożnej w poszczególnych strefach z uwzględnieniem typu wystawy pobocza i sposobu użytkowania terenu, przez który przebiegała droga na badanym obszarze.

Dla każdego ze 171 gatunków stwierdzonych na 384 powierzchniach badawczych określono **częstość występowania** (wraz z przedziałami ufności PU) oraz **średnie pokrycie** (wg umownej 5-cio stopniowej skali wg HULTA-SERNANDERA) (tab. 38). Wyróżniono także grupę taksonów związanych wyłącznie z poboczami dróg śródleśnych (53 gatunki – 31% analizowanej flory z powierzchni badawczych), grupę taksonów związanych wyłącznie z poboczami dróg śródpolnych (40 gatunków – 23% analizowanej flory z powierzchni badawczych) i pozostałe gatunki, spotykane zarówno na poboczach dróg śródpolnych, jak i śródleśnych (78 taksonów – 46% analizowanej flory z powierzchni badawczych) (tab. 38).

7.3.1. ANALIZA LICZEBNOŚCI GATUNKÓW WYSTĘPUJĄCYCH W POSZCZEGÓLNYCH STREFACH POBOCZA W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU UŻYTKOWANIA TERENU, PRZEZ KTÓRY PRZEBIEGA DROGA, JAK I TYPU WYSTAWY POBOCZA

Sumując wszystkie gatunki odnotowane w każdej ze stref pobocza (A, B, C, D) dróg śródleśnych (L) i śródpolnych (P) stwierdzono, iż **najbogatszą florystycznie strefą było pobocze właściwe dróg śródpolnych** (146 taksonów – 30,4% flory) i **przydrożny rów dróg śródleśnych** (136 taksonów – 28,3% flory) (tab. 39, ryc. 22).

Tabela 39 Liczebności gatunków obserwowane i oczekiwane (wartości obliczone na drodze teoretycznej i podane w nawiasach) na drodze śródpolnej (P) i śródleśnej (L) w zależności od strefy pobocza (A – strefa brzegowa; B – pobocze właściwe; C – przydrożny rów; D – skarpa)

	A	B	C	D
P	80 (81,178)	146 (133,330)	112 (122,014)	92 (93,478)
L	85 (83,822)	125 (137,670)	136 (125,986)	98 (96,522)

$$\chi^2 = 4,068 \text{ (p=0,254)}$$

Uwzględniając wpływ wystawy pobocza na liczebność gatunków w każdej ze stref zauważono, że **najbogatsze florystycznie jest pobocze właściwe bez względu na rodzaj ekspozycji pobocza** (tab. 40, ryc. 23).

Tabela 40 Liczebności gatunków obserwowane oraz oczekiwane (wartości obliczone na drodze teoretycznej i podane w nawiasach) na poboczu o wystawie południowej (S) i północnej (N) w zależności od strefy pobocza (A – strefa brzegowa; B – pobocze właściwe; C – przydrożny rów; D - skarpa)

	A	B	C	D
S	86 (85,143)	138 (139,841)	129 (127,972)	98 (98,043)
N	79 (79,857)	133 (131,159)	119 (120,027)	92 (91,956)

$$\chi^2 = 0,0850 \text{ (p=0,994)}$$

Analizując relacje pomiędzy rodzajem wystawy pobocza (południową - S i północną - N), a wpływem sposobu użytkowania terenu, przez który te drogi przebiegają (L – drogi śródleśne, P - drogi śródpolne) stwierdzono, iż **więcej gatunków spotyka się na poboczach dróg śródleśnych i śródpolnych o wystawie południowej**, jednak różnice te są nieistotne statystycznie (tab. 41, ryc. 24).

Tabela 41 Liczebności gatunków obserwowane oraz oczekiwane (wartości obliczone na drodze teoretycznej i podane w nawiasach) na poboczu o wystawie południowej (S) i północnej (N) w zależności od rodzaju drogi (P - drogi śródpolne, L - drogi śródleśne)

	P	L
S	228 (221,888)	223 (229,112)
N	202 (208,112)	221 (214,888)

$$\chi^2 = 0,685 \quad (p=0,408)$$

W wyniku zastosowania **testu niezależności** χ^2 do wartości umieszczonych w tabelach 39 - 41 nie można odrzucić hipotezy zerowej (z błędem I stopnia równym p) zakładającej brak związku pomiędzy rodzajem drogi, rodzajem strefy i typem wystawy pobocza.

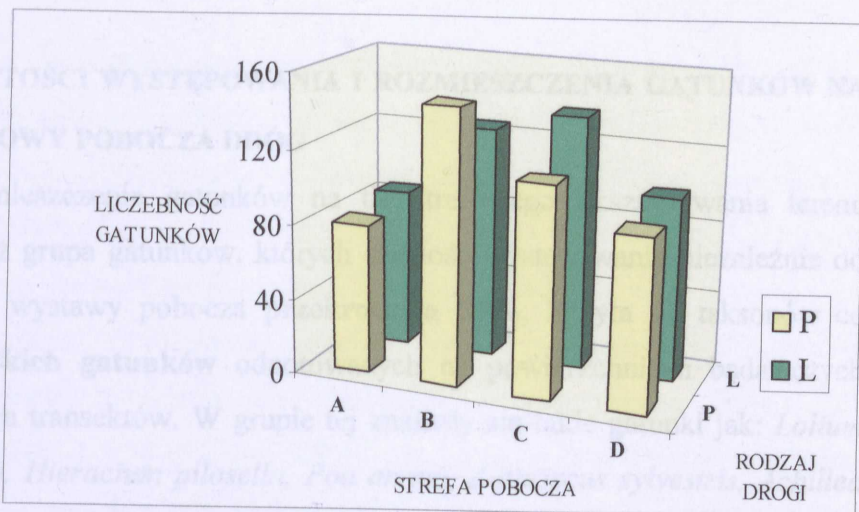
Sumując wszystkie wystąpienia gatunków w poszczególnych strefach pobocza niezależnie od jego wystawy zauważono, że **najwięcej takich wystąpień odnotowano w strefie pobocza właściwego (B)** (tab. 42).

Tabela 42 Sumaryczne liczebności oraz udziały procentowe (%) gatunków w zależności od strefy pobocza (wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie na poziomie 0,05)

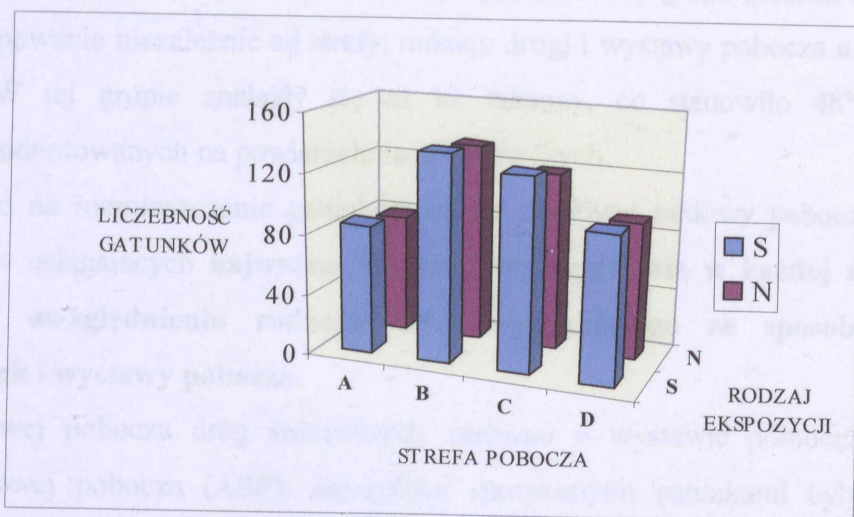
Strefa pobocza				Suma
A	B	C	D	
165	271	248	190	874
18,9% <i>a</i>	31,0% <i>b</i>	28,4% <i>b</i>	21,7% <i>a</i>	100%

W wyniku testu przeprowadzonego dla dwóch wskaźników struktury stwierdzono nieistotne różnice w liczebnościach gatunków pomiędzy strefą A i D oraz pomiędzy strefą

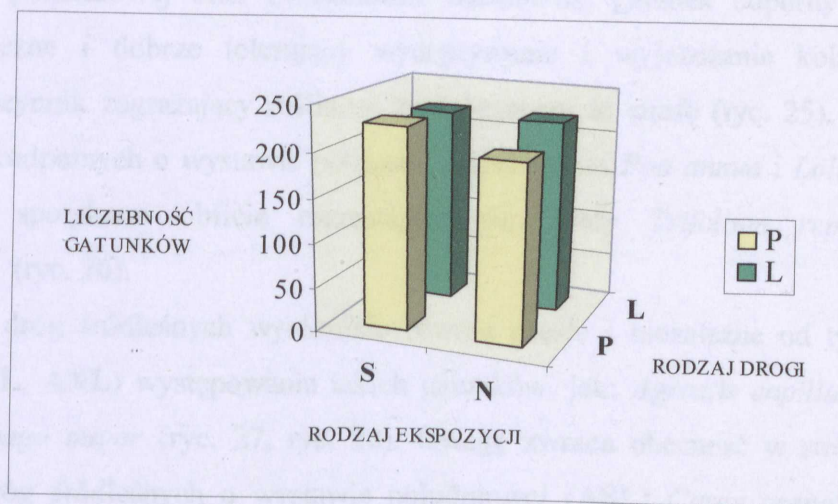
B i C.



Ryc. 22. Liczebności gatunków obserwowane na powierzchniach badawczych w zależności od rodzaju drogi (L-drogi śródlądowe, P-drogi śródpolne) i strefy pobocza (A-skraj pobocza, B-pobocze właściwe, C-przydrożny rów, D-skarpa)



Ryc. 23. Liczebności gatunków obserwowane na powierzchniach badawczych w zależności od ekspozycji pobocza (S-południowa, N-północna) i strefy pobocza (A, B, C, D)



Ryc. 24. Liczebności gatunków obserwowane na powierzchniach badawczych w zależności od rodzaju drogi (L, P) i wystawy pobocza (S, N)

7.3.2. ANALIZA CZĘSTOŚCI WYSTĘPOWANIA I ROZMIESZCZENIA GATUNKÓW NA TLE STREFOWEJ BUDOWY POBOCZA DRÓG

Analizując rozmieszczenie gatunków na tle strefowego ukształtowania terenu pobocza stwierdzono, iż grupa gatunków, których częstość występowania niezależnie od strefy, rodzaju drogi i wystawy pobocza **przekroczyła 50%**, liczyła 17 taksonów co stanowiło **10% wszystkich gatunków** odnotowanych na powierzchniach badawczych wyznaczonych w ramach transektów. W grupie tej znalazły się takie gatunki jak: *Lolium perenne*, *Daucus carota*, *Hieracium pilosella*, *Poa annua*, *Anthriscus sylvestris*, *Achillea millefolium*, *Arrhenatherum elatius*, *Agrostis capillaris*, *Deschampsia flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Convolvulus arvensis*, *Dactylis glomerata*, *Plantago major*, *Plantago lanceolata*, *Urtica dioica* i *Cirsium arvense*. Zdecydowanie liczniejszą okazała się grupa gatunków, których częstość występowania niezależnie od strefy, rodzaju drogi i wystawy pobocza **nie przekroczyła 10%**. W tej grupie znalazły się aż 82 taksony, co stanowiło **48% wszystkich gatunków** odnotowanych na powierzchniach badawczych.

Interesujący wgląd na rozmieszczenie gatunków na tle strefowej budowy pobocza daje przegląd taksonów osiągających **najwyższe częstości występowania w każdej ze stref pobocza, przy uwzględnieniu rodzaju drogi wynikającego ze sposobu użytkowania terenu, jak i wystawy pobocza.**

W strefie brzegowej pobocza dróg śródpolnych zarówno o wystawie północnej (ANP), jak i południowej pobocza (ASP), najczęściej spotykanymi gatunkami były: *Lolium perenne* i *Poa annua* (ryc. 25, ryc. 26). Wysokie częstości występowania w strefie ASP osiągał także *Convolvulus arvensis*, preferujący suche i nasłonecznione krawędzie poboczy o wystawie południowej oraz *Chamomilla suaveolens*, gatunek odporny na uszkodzenia mechaniczne i dobrze tolerujący wydeptywanie i wyjeżdżanie kołami pojazdów – główny czynnik zagrażający roślinom zasiedlającym tę strefę (ryc. 25). Na skraju poboczy dróg śródpolnych o wystawie północnej (ANP) poza *Poa annua* i *Lolium perenne*, najczęściej spotykano obficie rozrastające się: płaty *Trifolium repens* i *Polygonum aviculare* (ryc. 26).

Strefę brzegową dróg śródleśnych wyróżniało równie częste i niezależne od typu wystawy pobocza (ASL, ANL) występowanie takich gatunków, jak: *Agrostis capillaris*, *Festuca ovina* i *Plantago major* (ryc. 27, ryc. 28). Uwagę zwraca obecność w strefie brzegowej pobocza dróg śródleśnych o wystawie południowej (ASL) *Carex arenaria*, gatunku objętego częściową ochroną (ryc. 27).

W strefie pobocza właściwego dróg śródpolnych o wystawie południowej (**BSP**) najczęściej obserwowano gatunki światłoządne, takie jak: *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Daucus carota* i *Arrhenatherum elatius* (ryc. 25). Pobocze właściwe o wystawie północnej (**BNP**) najczęściej zasiedlały: *Plantago lanceolata* i *Dactylis glomerata*, którym zwykle towarzyszył *Taraxacum officinale* (ryc. 26).

Na poboczach dróg śródleśnych najpospolitszym gatunkiem był *Achillea millefolium*, równie często spotykany na poboczach o południowej (**BSL**), jak i północnej wystawie (**BNL**) (ryc. 27, ryc. 28). Towarzyszyły mu: *Trifolium arvense* i *Trifolium campestre* – gatunki preferujące suche i nasłonecznione stanowiska na poboczach o wystawie południowej (**BSL**) (ryc. 27). Stronę północną poboczy (**BNL**), okresowo w ciągu dnia ocienianą, upodobały sobie takie gatunki, jak: *Leontodon autumnalis*, *Cerastium holosteoides* i *Poa pratensis* (ryc. 28).

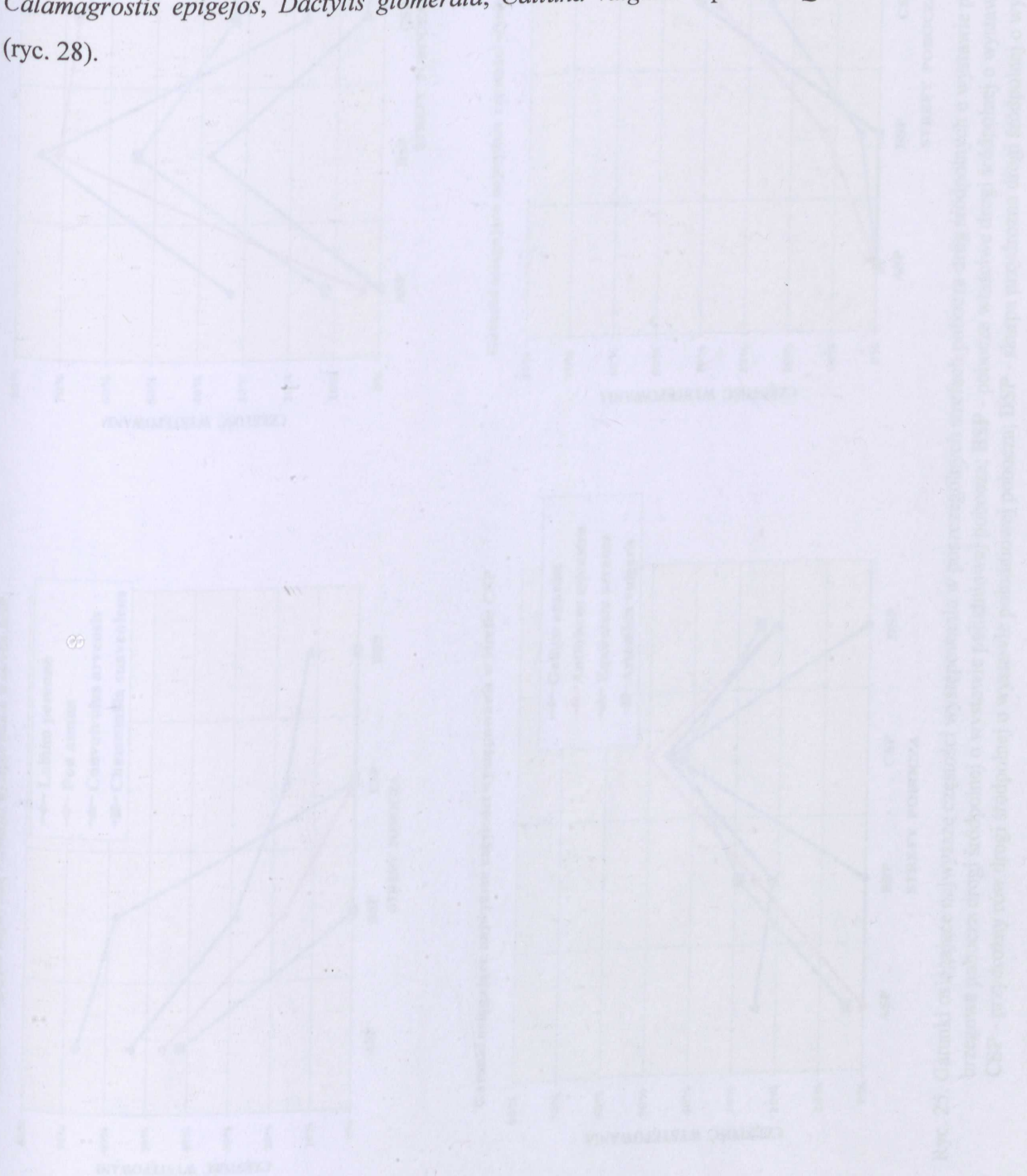
W przydrożnych rowach związanych z poboczem dróg śródpolnych o wystawie południowej (**CSP**) najwyższe częstości występowania osiągały: *Anthriscus sylvestris*, *Equisetum arvense*, *Galium aparine* i *Artemisia vulgaris* (ryc. 25). Natomiast w przydrożnych rowach dróg śródpolnych o wystawie północnej poboczy (**CNP**) najpospolitszym gatunkiem był *Arrhenatherum elatius*, któremu najczęściej towarzyszyły: *Cirsium arvense*, *Elymus repens* i *Melandrium album* (ryc. 26).

W przydrożnych rowach dróg śródleśnych sprzyjające warunki siedliskowe znalazły gatunki przenikające ze zbiorowisk leśnych, przez które przebiegały drogi z wyznaczonymi powierzchniami badawczymi. Gatunkiem związanym wyłącznie z przydrożami dróg śródleśnych był *Hieracium pilosella*. Częściej spotykano jego płyty w rowach o południowej wystawie pobocza (**CSL**). Poza tym w tej strefie najwyższe częstości występowania osiągały także takie gatunki, jak: *Calamagrostis epigejos*, *Hypericum perforatum* i pospolity na przydrożach, bez względu na rodzaj drogi i wystawę pobocza *Arrhenatherum elatius* (ryc. 27). W przydrożnych rowach dróg śródleśnych o północnej wystawie poboczy (**CNL**), najczęściej spotykanym gatunkiem, poza *Arrhenatherum elatius*, był *Deschampsia flexuosa* związany wyłącznie z przydrożami dróg śródleśnych. Zwykle towarzyszyły im zwarte płyty podrostu *Populus tremula* i fragmentarycznie wykształcone borówczyska z *Vaccinium myrtillus* (ryc. 28).

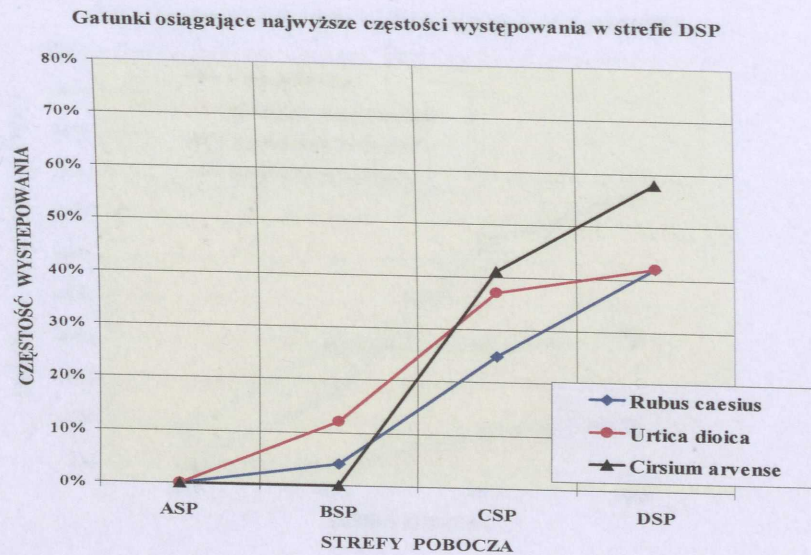
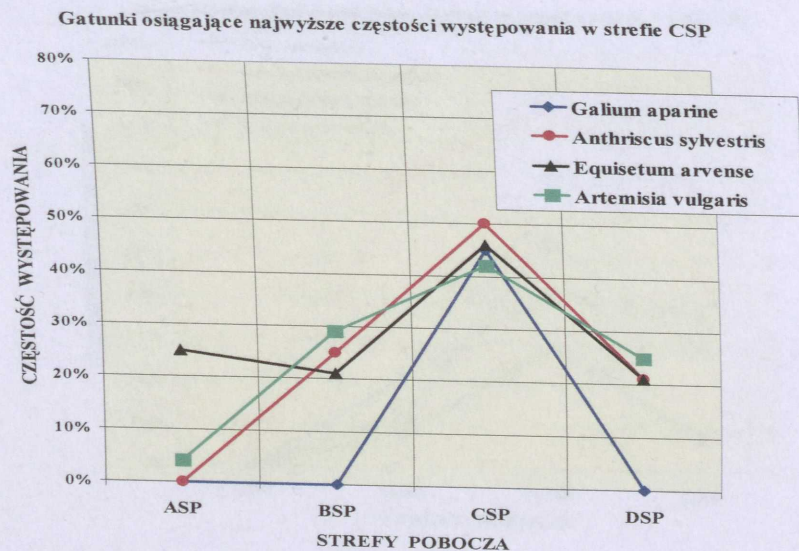
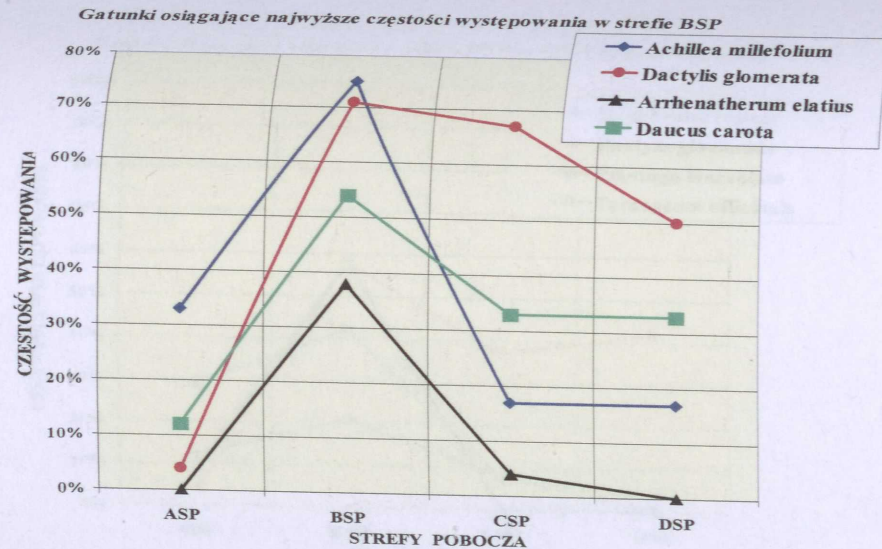
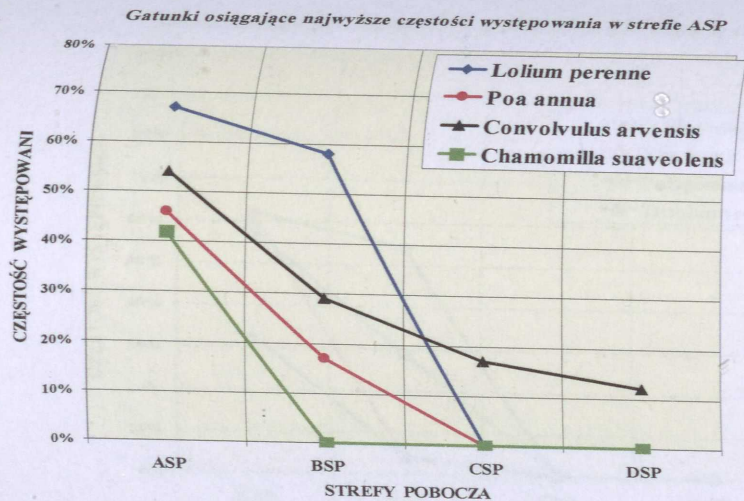
Na niskich przydrożnych skarpach o niewielkim stopniu nachylenia (15° - 30°), związanych z poboczami dróg o wystawie południowej i przebiegających przez tereny użytkowane rolniczo (**DSP**), najczęściej spotykano skupiska *Cirsium arvense* i *Urtica dioica* oraz rozległe, zwarte zarośla *Rubus caesius* (ryc. 25). Natomiast skarpy

o wystawie północnej dróg śródpolnych (DNP) najczęściej zasiedlały: *Urtica dioica* i *Equisetum arvense* (ryc. 26).

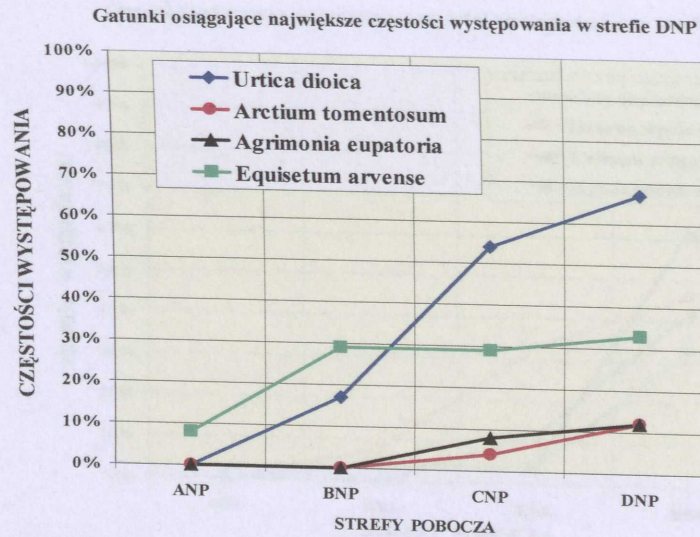
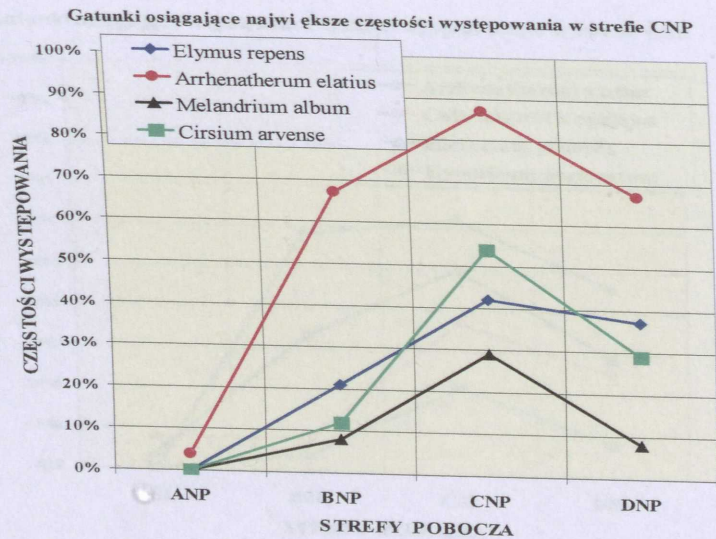
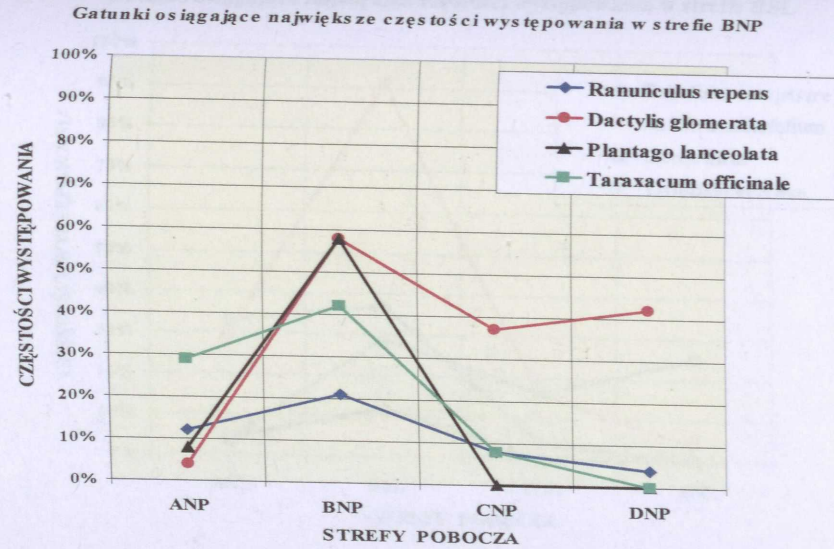
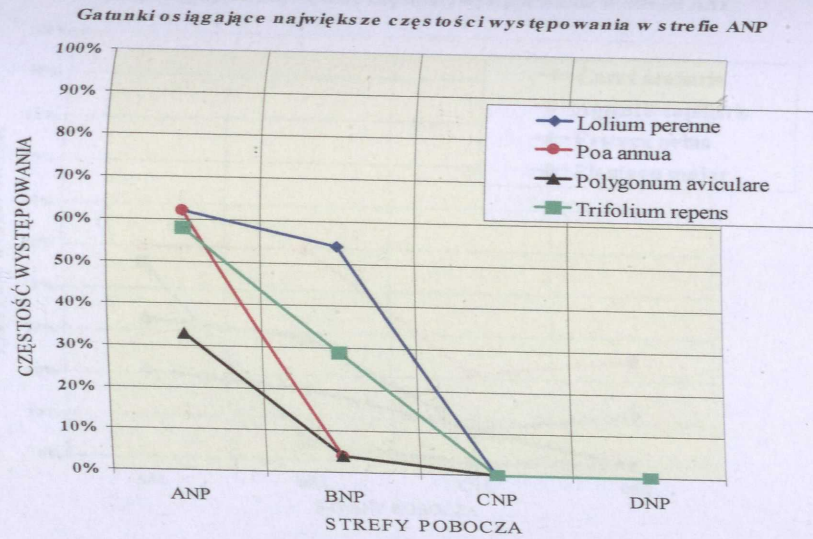
Na suchych i słonecznych skarpach o wystawie południowej związanych z drogami przecinającymi kompleksy leśne (DSL), najwyższe częstości występowania osiągały gatunki związane z ubogimi i kwaśnymi siedliskami borowymi, wrzosowiskami i piaszczystymi murawami – *Calluna vulgaris*, *Deschampsia flexuosa*, *Corynephorus canescens* i *Hypochoeris radicata* (ryc. 27). Natomiast przydrożne skarpy związane z pobocznymi dróg śródleśnych o wystawie północnej (DNL) najczęściej zasiedlały: *Calamagrostis epigejos*, *Dactylis glomerata*, *Calluna vulgaris* i podrost *Quercus robur* (ryc. 28).



Ryc. 26. Gatunki o najwyższej częstości występowania w przydrożnych skarpy północnej wystawie w kompleksach leśnych przecinanych przez drogi śródpolne (DNP).
 Ryc. 27. Gatunki o najwyższej częstości występowania w przydrożnych skarpy południowej wystawie w kompleksach leśnych przecinanych przez drogi śródpolne (DSL).
 Ryc. 28. Gatunki o najwyższej częstości występowania w przydrożnych skarpy północnej wystawie w kompleksach leśnych przecinanych przez drogi śródleśne (DNL).
 Ryc. 29. Gatunki o najwyższej częstości występowania w przydrożnych skarpy południowej wystawie w kompleksach leśnych przecinanych przez drogi śródleśne (DNL).

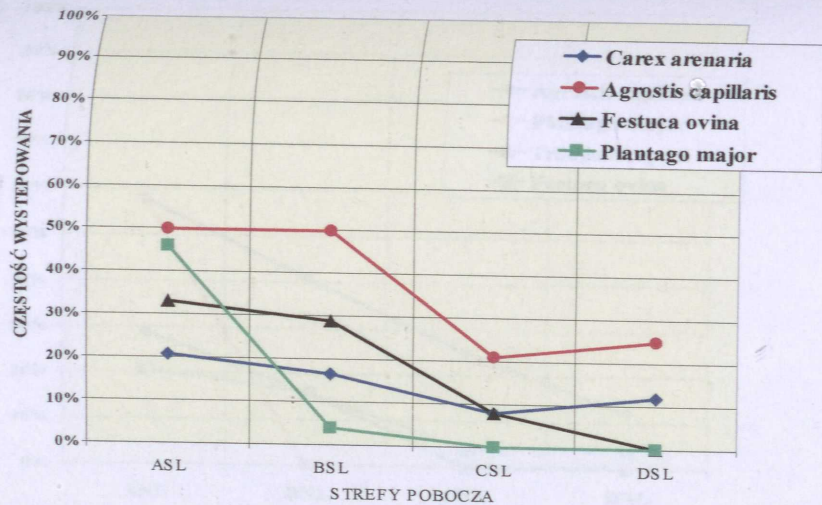


Ryc. 25. Gatunki osiągające najwyższe częstości występowania w poszczególnych strefach pobocza dróg śródpolnych o wystawie południowej (ASP - strefa brzegowa pobocza drogi śródpolnej o wystawie południowej pobocza; BSP - pobocze właściwe drogi śródpolnej o wystawie południowej pobocza; CSP - przydrożny rów drogi śródpolnej o wystawie południowej pobocza; DSP - skarpa przydrożna drogi śródpolnej o wystawie południowej pobocza)

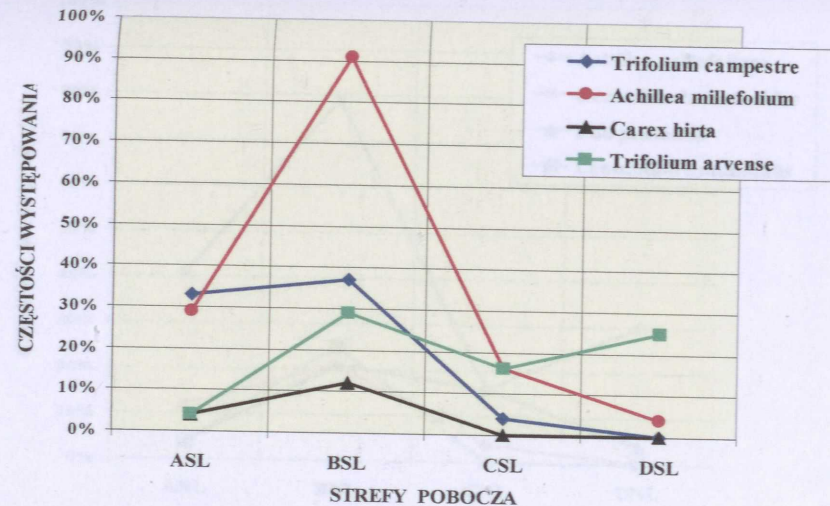


Ryc. 26. Gatunki osiągnające największe częstotliwości występowania w poszczególnych strefach pobocza dróg śródpolnych o wystawie północnej (ANP - strefa brzegowa pobocza drogi śródpolnej o wystawie północnej pobocza; BNP - pobocze właściwe drogi śródpolnej o wystawie północnej pobocza; CNP - przydrożny rów drogi śródpolnej o wystawie północnej pobocza; DNP - skarpa przydrożna drogi śródpolnej o wystawie północnej pobocza).

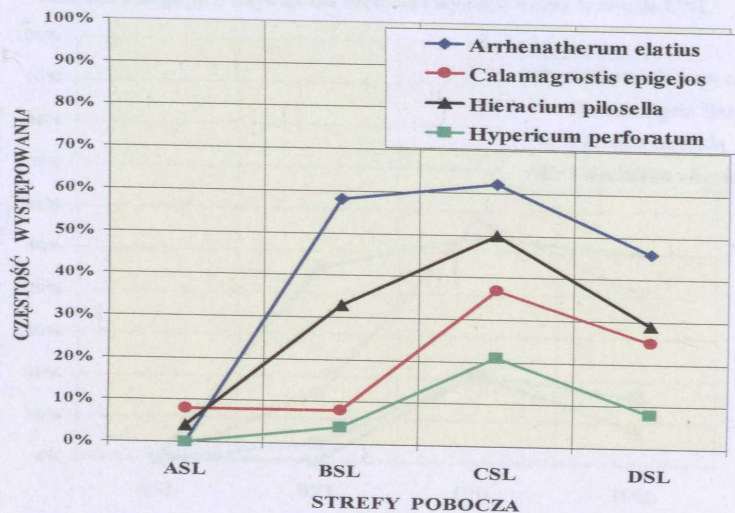
Gatunki osiągnające największe częstości występowania w strefie ASL



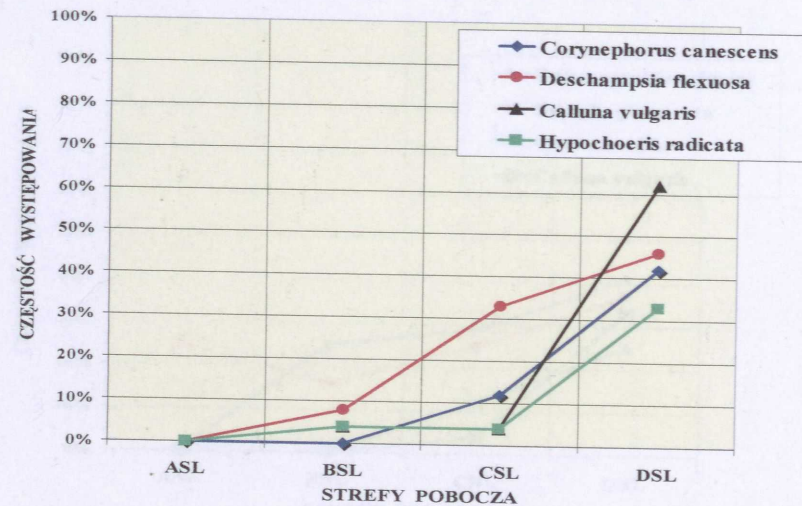
Gatunki osiągnające największe częstości występowania w strefie BSL



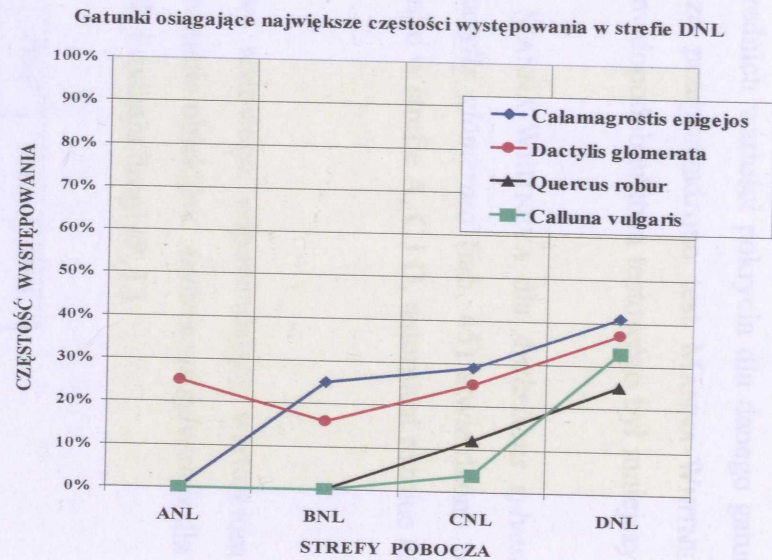
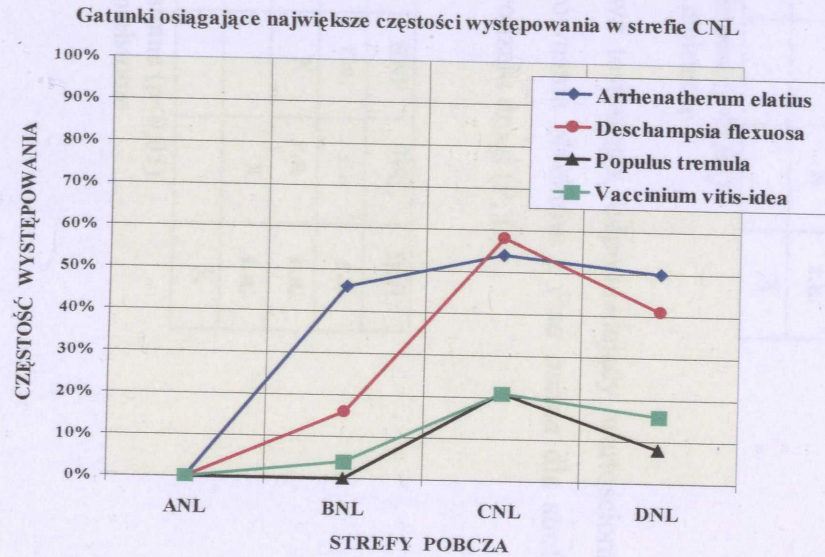
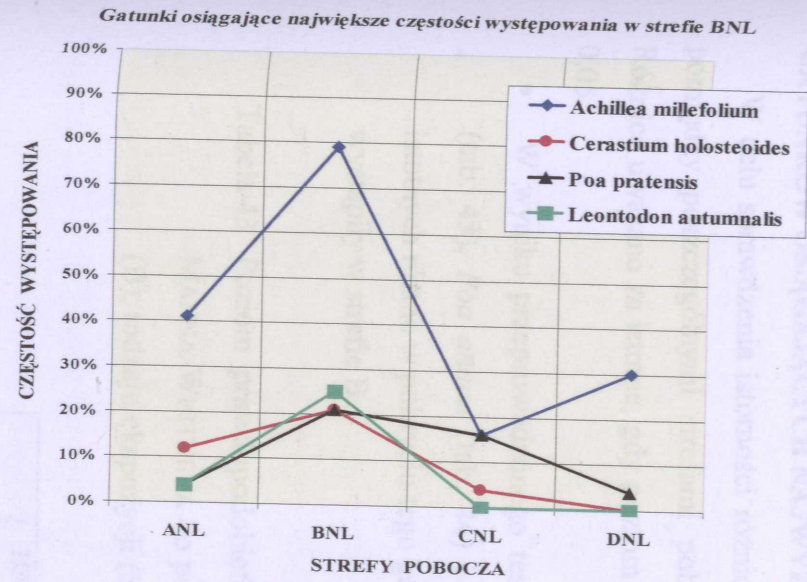
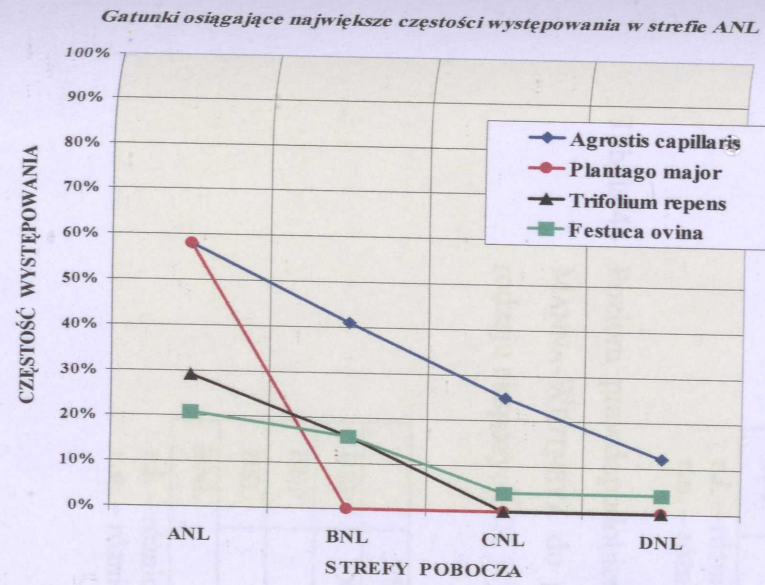
Gatunki osiągnające największe częstości występowania w strefie CSL



Gatunki osiągnające największe częstości występowania w strefie DSL



Ryc. 27. Gatunki osiągnające największe częstości występowania w poszczególnych strefach pobocza dróg śródlęśnych o wystawie południowej (ASL - strefa brzegowa pobocza drogi śródlęśnej o wystawie południowej pobocza; BSL - pobocze właściwe drogi śródlęśnej o wystawie południowej pobocza; CSL - przydrożny rów drogi śródlęśnej o wystawie południowej pobocza; DSL - skarpa przydrożna drogi śródlęśnej o wystawie południowej pobocza).



Ryc. 28. Gatunki osiągnające największe częstotliwości występowania w poszczególnych strefach pobocza dróg śródlęśnych o wystawie północnej (ANL - strefa brzegowa pobocza drogi śródlęśnej o wystawie północnej pobocza; BNL - pobocze właściwe drogi śródlęśnej o wystawie północnej pobocza; CNL - przydrożny rów drogi śródlęśnej o wystawie północnej pobocza; DNL - skarpa przydrożna drogi śródlęśnej o wystawie północnej pobocza)

7.3.3. ANALIZA STATYSTYCZNA ISTOTNOŚCI RÓŻNIC ŚREDNICH WARTOŚCI POKRYCIA POMIĘDZY POSZCZEGÓLNYMI STREFAMI POBOCZA DLA WYBRANYCH GATUNKÓW OSIĄGAJĄCYCH NAJWYŻSZE CZĘSTOŚCI WYSTĘPOWANIA

W celu sprawdzenia istotności różnic średnich wartości pokrycia dla danego gatunku pomiędzy poszczególnymi strefami pobocza przeprowadzono test MANNA-WHITNEYA. Różnice uważano za istotne, gdy poziom prawdopodobieństwa testowego był mniejszy od 0,05.

- W wyniku przeprowadzonego testu MANNA-WHITNEYA dla *Anthriscus sylvestris* (tab. 43), *Poa annua* (tab. 44) i *Dactylis glomerata* (tab. 45) stwierdzono brak istotnych różnic w pokryciu tego gatunku w strefie A, C i D, natomiast różnice takie wystąpiły w strefie B.

Tabela 43 Poziom prawdopodobieństwa testowego, odpowiadający wartościom testu MANNA-WHITNEYA do porównania obiektów *Anthriscus sylvestris* dla strefy (B), rodzaju ekspozycji (S, N) i rodzaju drogi (P, L)

	BSP	BNP	BSL	BNL
BSP	X	r.n.	r.i.	r.i.
BNP		X	r.i.	r.i.
BSL			X	r.n.
BNL				X

r.i. – różnice istotne ($p < 0,05$)

r.n. – różnice nieistotne

Tabela 44 Poziom prawdopodobieństwa testowego, odpowiadający wartościom testu MANNA-WHITNEYA do porównania obiektów z *Poa annua* dla strefy (B), rodzaju ekspozycji (S, N) i rodzaju drogi (P, L)

	BSP	BNP	BSL	BNL
BSP	X	r.n.	r.i.	r.i.
BNP		X	r.n.	r.n.
BSL			X	r.n.
BNL				X

r.i. – różnice istotne ($p < 0,05$)

r.n. – różnice nieistotne

Tabela 45 Poziom prawdopodobieństwa testowego, odpowiadający wartościom testu MANNA-WHITNEYA do porównania obiektów z *Dactylis glomerata* dla strefy (B), rodzaju ekspozycji (S, N) i rodzaju drogi (P, L)

	BSP	BNP	BSL	BNL
BSP	X	r.n.	r.i.	r.i.
BNP		X	r.i.	r.i.
BSL			X	r.n.
BNL				X

r.i. – różnice istotne ($p < 0,05$)

r.n. – różnice nieistotne

- Wyniki przeprowadzonego testu MANNA-WHITNEYA dla *Convolvulus arvensis* potwierdziły brak istotnych różnic w pokryciu tego gatunku w strefie B, C i D, natomiast różnice takie wystąpiły w strefie A (tab. 46).

Tabela 46 Poziom prawdopodobieństwa testowego, odpowiadający wartościom testu MANNA-WHITNEYA do porównania obiektów z *Convolvulus arvensis* dla strefy (A), rodzaju ekspozycji (S, N) i rodzaju drogi (P, L)

	ASP	ANP	ASL	ANL
ASP	X	r.n.	r.i.	r.i.
ANP		X	r.n.	r.n.
ASL			X	r.n.
ANL				X

r.i. – różnice istotne ($p < 0,05$)

r.n. – różnice nieistotne

- Natomiast test MANNA-WHITNEYA przeprowadzony dla *Calamagrostis epigejos* (tab. 47), *Urtica dioica* (tab. 48) i *Galium aparine* (tab. 49) wykazał brak istotnych różnic w pokryciu tego gatunku w strefie A i B, natomiast różnice takie wystąpiły w strefie C i D.

Tabela 47 Poziom prawdopodobieństwa testowego, odpowiadający wartościom testu MANNA-WHITNEYA do porównania obiektów z *Calamagrostis epigejos* dla strefy (C, D), rodzaju ekspozycji (S, N) i rodzaju drogi (P, L)

	CSP	CNP	CSL	CNL
CSP	X	r.n.	r.n.	r.n.
CNP		X	r.i.	r.i.
CSL			X	r.n.
CNL				X

r.i. – różnice istotne ($p < 0,05$)

r.n. – różnice nieistotne

	DSP	DNP	DSL	DNL
DSP	X	r.i.	r.n.	r.n.
DNP		X	r.i.	r.i.
DSL			X	r.n.
DNL				X

r.i. – różnice istotne ($p < 0,05$)

r.n. – różnice nieistotne

Tabela 48 Poziom prawdopodobieństwa testowego, odpowiadający wartościom testu Manna-Whitneya do porównania obiektów z *Urtica dioica* dla strefy (C, D), rodzaju ekspozycji (S, N) i rodzaju drogi (P, L)

	CSP	CNP	CSL	CNL
CSP	X	r.n.	r.i.	r.i.
CNP		X	r.i.	r.i.
CSL			X	r.n.
CNL				X

r.i. – różnice istotne ($p < 0,05$)

r.n. – różnice nieistotne

	DSP	DNP	DSL	DNL
DSP	X	r.n.	r.i.	r.i.
DNP		X	r.i.	r.i.
DSL			X	r.n.
DNL				X

r.i. – różnice istotne ($p < 0,05$)

r.n. – różnice nieistotne

Tabela 49 Poziom prawdopodobieństwa testowego, odpowiadający wartościom testu MANNA-WHITNEYA do porównania obiektów z *Galium aparine* dla strefy (C, D), rodzaju ekspozycji (S, N) i rodzaju drogi (P, L)

	CSP	CNP	CSL	CNL
CSP	X	r.n.	r.i.	r.i.
CNP		X	r.i.	r.i.
CSL			X	r.n.
CNL				X

r.i. – różnice istotne ($p < 0,05$)

r.n. – różnice nieistotne

	DSP	DNP	DSL	DNL
DSP	X	r.i.	r.n.	r.n.
DNP		X	r.n.	r.i.
DSL			X	r.n.
DNL				X

r.i. – różnice istotne ($p < 0,05$)

r.n. – różnice nieistotne

- Test przeprowadzony dla *Elymus repens* potwierdził brak istotnych różnic w pokryciu tego gatunku w strefie A i C natomiast różnice takie wystąpiły w strefie B i D (tab. 50).

Tabela 50 Poziom prawdopodobieństwa testowego, odpowiadający wartościom testu MANNA-WHITNEYA do porównania obiektów z *Elymus repens* dla strefy (B, D), rodzaju ekspozycji (S, N) i rodzaju drogi (P, L)

	BSP	BNP	BSL	BNL
BSP	X	r.n.	r.i.	r.i.
BNP		X	r.i.	r.i.
BSL			X	r.n.
BNL				X

r.i. – różnice istotne ($p < 0,05$)

r.n. – różnice nieistotne

	DSP	DNP	DSL	DNL
DSP	X	r.n.	r.i.	r.i.
DNP		X	r.i.	r.i.
DSL			X	r.n.
DNL				X

r.i. – różnice istotne ($p < 0,05$)

r.n. – różnice nieistotne

- W wyniku przeprowadzonego testu MANNA-WHITNEYA dla *Lolium perenne* (tab. 51) i *Agrostis capillaris* (tab. 52) stwierdzono brak istotnych różnic w pokryciu tego gatunku w strefie C i D, natomiast różnice takie wystąpiły w strefie A i B.

Tabela 51 Poziom prawdopodobieństwa testowego, odpowiadający wartościom testu MANNA-WHITNEYA do porównania obiektów z *Lolium perenne* dla strefy (A, B), rodzaju ekspozycji (S, N) i rodzaju drogi (P, L)

	ASP	ANP	ASL	ANL
ASP	X	r.n.	r.i.	r.i.
ANP		X	r.i.	r.i.
ASL			X	r.n.
ANL				X

r.i. – różnice istotne ($p < 0,05$)

r.n. – różnice nieistotne

	BSP	BNP	BSL	BNL
BSP	X	r.n.	r.i.	r.i.
BNP		X	r.i.	r.n.
BSL			X	r.n.
BNL				X

r.i. – różnice istotne ($p < 0,05$)

r.n. – różnice nieistotne

7.3. Tabela 52 Poziom prawdopodobieństwa testowego, odpowiadający wartościom testu UWZGLĘDNI MANNA-WHITNEYA do porównania obiektów z *Agrostis capillaris* dla strefy CZĘSTOŚCI WY (A, B), rodzaju ekspozycji (S, N) i rodzaju drogi (P, L)

	ASP	ANP	ASL	ANL
ASP	X	r.n.	r.i.	r.i.
ANP		X	r.i.	r.i.
ASL			X	r.n.
ANL				X

r.i. – różnice istotne ($p < 0,05$)

r.n. – różnice nieistotne

	BSP	BNP	BSL	BNL
BSP	X	r.n.	r.i.	r.n.
BNP		X	r.i.	r.n.
BSL			X	r.n.
BNL				X

r.i. – różnice istotne ($p < 0,05$)

r.n. – różnice nieistotne

- W wyniku przeprowadzonego testu MANNA-WHITNEYA dla *Achillea millefolium*, *Plantago major* i *Arrhenatherum elatius* stwierdzono brak istotnych różnic w pokryciu tych gatunków w którejkolwiek ze stref pobocza dróg śródpolnych i śródleśnych zarówno o południowej, jak i północnej wystawie pobocza.

7.3.4. CHARAKTERYSTYKA POSZCZEGÓLNYCH STREF POBOCZA DRÓG, UWZGLĘDNIAJĄCA ŚREDNIE POKRYCIE GATUNKÓW OSIĄGAJĄCYCH NAJWYŻSZE CZĘSTOŚCI WYSTĘPOWANIA W DANEJ STREFIE

Wyniki przeprowadzonej analizy **średniego pokrycia** gatunków osiagających **najwyższe częstości występowania** w danej strefie pobocza drogi, niezależnie od jej rodzaju wynikającego ze sposobu użytkowania terenu przez który przebiega, jak i wystawy pobocza, wskazują na przywiązanie wybranych gatunków do określonych stref pobocza. Wyraża się to zarówno wyższą wartością średniego pokrycia (w porównaniu z innymi gatunkami obserwowanymi w tej strefie pobocza), jak i wysoką częstością występowania w danej strefie pobocza. Wyniki te wskazują tym samym na istnienie mozaiki mikrosiedlisk odpowiadającej strefowej budowie poboczy dróg i preferencje wybranych gatunków do ich zasiedlania zgodnie z wymaganiami siedliskowymi.

(A) STREFA BRZEGOWA – SKRAJ POBOCZA

Analizując średnie pokrycie gatunków najczęściej występujących w tej strefie pobocza wskazano na preferencje *Lolium perenne* do zasiedlania skraju poboczy dróg śródpolnych zarówno o południowej (ASP), jak i północnej wystawie pobocza (ANP). Gatunek ten osiągał tam najwyższe wartości średniego pokrycia (ASP – 9,9% i ANP – 9,2%) i tam też najczęściej występował (odpowiednio 67% i 62%) (ryc. 29). Podobne preferencje zauważono u *Polygonum aviculare* (średnie pokrycie w ASP - 3%, przy częstości występowania 42% i w ANP – 2,4%, przy częstości występowania 33%) (ryc. 31). Dla *Convolvulus arvensis* średnie pokrycie w strefie ASP wynosiło 4,5%, przy częstości występowania 54% i w strefie ANP - 2,5%, przy częstości występowania 33% (ryc. 30).

Odmienne upodobania co do warunków siedliskowych związanych z wystawą pobocza i wpływem sposobu użytkowania terenu, przez który przebiegała droga, obserwowano u *Agrostis capillaris*. Najwyższe wartości średniego pokrycia osiągała w strefie brzegowej pobocza dróg śródleśnych zarówno o wystawie południowej (ASL - średnie pokrycie 5,7% przy częstości występowania 50%), jak i wystawie północnej (ANL - średnie pokrycie 7,4% przy częstości występowania 58%) (ryc. 32).

Natomiast *Poa annua* i *Plantago major* osiągały zbliżone wartości średniego pokrycia w strefie brzegowej pobocza dróg, niezależnie od ich rodzaju wynikającego ze

sposobu użytkowania terenu, przez który przebiegały, jak i typu wystawy. Niewielkie różnice związane z częstością występowania tych gatunków wskazywały na przywiązanie *Poa annua* do strefy brzegowej poboczy dróg śródpolnych (ASP, ANP) (ryc. 34), a *Plantago major* do strefy brzegowej poboczy dróg śródleśnych (ASL, ANL) (ryc. 33).

(B) POBOCZE WŁAŚCIWE

Wyniki analizy średniego pokrycia gatunków, które w strefie pobocza właściwego występowały najczęściej, wskazały na wyraźne przywiązanie *Daucus carota* i *Dactylis glomerata* do tej strefy dróg śródpolnych o południowej i północnej wystawie pobocza (BSP, BNP). Gatunki te osiągały przeciętne pokrycie wynoszące dla *Daucus carota* w strefie BSP - 2,6% (przy 54% częstości występowania) i w strefie BNP - 1,6% (przy 21% częstości występowania) (ryc. 35). Dla *Dactylis glomerata* średnia wartość pokrycia w strefie BSP wynosiła - 2,3% (przy 71% częstości występowania) i w strefie BNP - 3,1% (przy 58% częstości występowania) (ryc. 36).

Gatunkiem występującym wyłącznie na poboczach dróg śródleśnych zarówno o południowej, jak i północnej ekspozycji pobocza (BSL, BNL) był *Trifolium campestre*. Średnie pokrycie dla tego gatunku w strefie pobocza właściwego dróg śródleśnych o wystawie południowej pobocza BSL wynosiło - 2,2% (przy 38% częstości występowania), a na poboczu dróg śródleśnych o wystawie północnej BNL - 1,6% (przy 21% częstości występowania) (ryc. 37).

Najczęściej spotykanym taksonem w strefie pobocza właściwego o południowej i północnej wystawie poboczy obu rodzajów dróg (BSP, BNP, BSL, BNL) był *Achillea millefolium*. Osiągał także wysokie wartości średniego pokrycia, nieznacznie wyższe dla dróg śródleśnych, które wynosiły 7,1% dla południowej wystawy pobocza BSL (przy częstości występowania 92%) i 7% dla wystawy północnej BNL (przy częstości występowania 79%). W strefie pobocza właściwego dróg śródpolnych *Achillea millefolium* osiągał średnie pokrycie wynoszące odpowiednio 4,7% w strefie BSP i 5,5% w strefie BNP (przy częstości występowania wynoszącej w obu przypadkach 75%) (ryc. 38).

(C) PRZYDROŻNY RÓW

Wyniki przeprowadzonej analizy średnich wartości pokrycia dla gatunków najczęściej występujących w tej strefie pobocza wykazały, iż *Arrhenatherum elatius* był gatunkiem, który w przydrożnych rowach obu rodzajów dróg i typów wystawy pobocza osiągał najwyższe średnie wartości pokrycia i był gatunkiem najczęściej tam występującym. Dla

dróg śródpolnych o południowej wystawie pobocza (CSP), średnie pokrycie osiągane przez *Arrhenatherum elatius* wyniosło 5,5% (przy 66% częstości występowania), a dla poboczy o wystawie północnej (CNP) średnie pokrycie dla tego gatunku wyniosło 9% (przy 87% częstości występowania). Na drogach śródleśnych, w przydrożnych rowach o południowej wystawie pobocza (CSL) średnie wartości pokrycia dla *Arrhenatherum elatius* wyniosły 5,5% (przy 61% częstości występowania), a dla wystawy północnej (CNL) wyniosły 4,3% (przy 54% częstości występowania) (ryc. 39).

Gatunkami znacznie częściej występującymi w przydrożnych rowach dróg śródpolnych, przy nieznacznie wyższych średnich wartościach pokrycia w porównaniu z drogami śródleśnymi, były: *Galium aparine* i *Anthriscus sylvestris*. Dla *Galium aparine* średnie pokrycie w tej strefie pobocza dróg śródpolnych o wystawie południowej (CSP) wynosiło 2,5% (przy 46% częstości występowania), a dla wystawy północnej (CNP) 2,4% średniego pokrycia (przy 37% częstości występowania) (ryc. 40). Dla *Anthriscus sylvestris* wartości te wynosiły odpowiednio: 4,7% średniego pokrycia dla wystawy południowej pobocza dróg śródleśnych (CSP) (przy 50% częstości występowania) i 3% średniego pokrycia dla północnej wystawy pobocza (CNP) (przy 37% częstości występowania) (ryc. 41).

Gatunkami związanymi wyłącznie z drogami przebiegającymi przez kompleksy leśne były: *Hieracium pilosella* i *Deschampsia flexuosa*. W przydrożnych rowach dróg śródleśnych o wystawie południowej pobocza (CSL) *Hieracium pilosella* osiągał wysokie, 8,2% średnie pokrycie (przy 50% częstości występowania) (ryc. 42). Podobne, 8% przeciętne pokrycie (przy 58% częstości występowania) osiągała *Deschampsia flexuosa* w przydrożnych rowach dróg śródleśnych, ale o północnej wystawie pobocza (CNL) (ryc. 43).

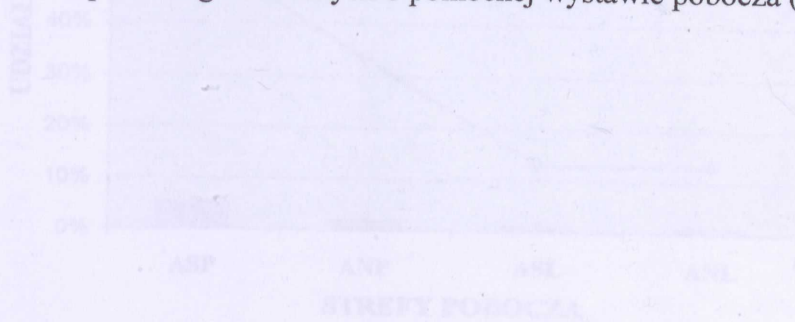
Interesująco przedstawia się rozkład wartości średniego pokrycia i częstości występowania dla *Calamagrostis epigejos*. Gatunek ten osiągał wyższe przeciętne pokrycie i częściej występował w przydrożnych rowach o wystawie południowej pobocza zarówno dróg śródpolnych (CSP), jak i śródleśnych (CSL) (ryc. 44).

(D) PRZYDROŻNA SKARPA

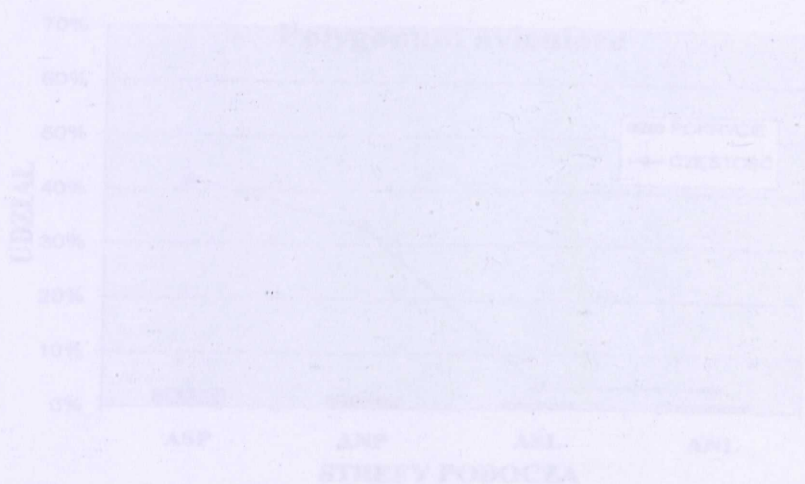
Przeprowadzona analiza średniego pokrycia dla gatunków zasiedlających przydrożne skarpy wykazała, iż *Urtica dioica* i *Rubus caesius* były gatunkami częściej występującymi i osiągającymi wyższe wartości średniego pokrycia na drogach przebiegających przez tereny użytkowane rolniczo na Nizinie Szczecińskiej. Na skarpach o wystawie

południowej, oba gatunki osiągały 4% średnie pokrycie, przy takiej samej 42% częstości występowania (DSP). Natomiast na skarpach o wystawie północnej dróg śródpolnych (DNP), zdecydowanie większe pokrycie osiągała *Urtica dioica* – 7% (przy 67% częstości występowania) w porównaniu z *Rubus caesius*, dla którego średnie pokrycie w tej strefie pobocza (DNP) wyniosło 2,6% (przy 25% częstości występowania) (ryc. 45, ryc. 46).

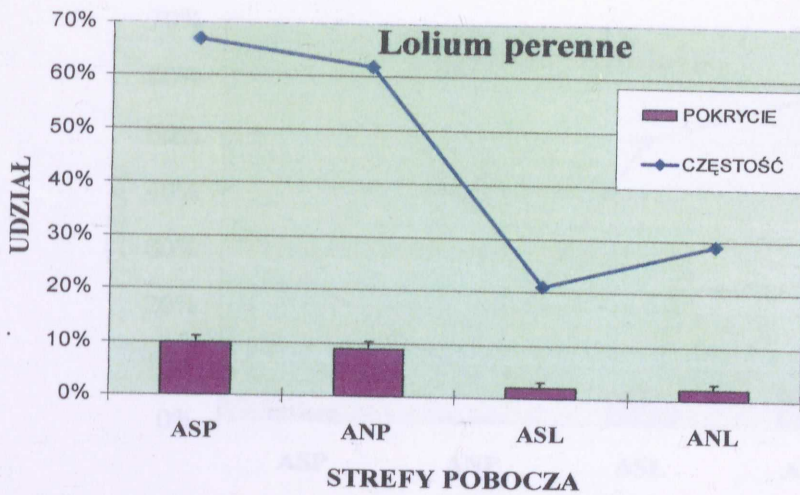
Pozostałe gatunki najczęściej spotykane w tej strefie pobocza związane były tylko z drogami śródleśnymi. Zarówno *Calluna vulgaris*, jak i *Corynephorus canescens* występowały na przydrożnych skarpach dróg śródleśnych o południowej wystawie pobocza (DSL). *Calluna vulgaris* osiągała na poboczach dróg śródleśnych o wystawie południowej (DSL) wysokie 10% średnie pokrycie (przy 62% częstości występowania), a na skarpach o wystawie północnej pobocza (DNL) tylko 3% pokrycie (przy 33% częstości występowania) (ryc. 47). *Corynephorus canescens* osiągał średnie pokrycie wynoszące 3,6% (przy 42% częstości występowania), natomiast nie obserwowano tego gatunku na przydrożnych skarpach dróg śródleśnych o północnej wystawie pobocza (DNL) (ryc. 48).



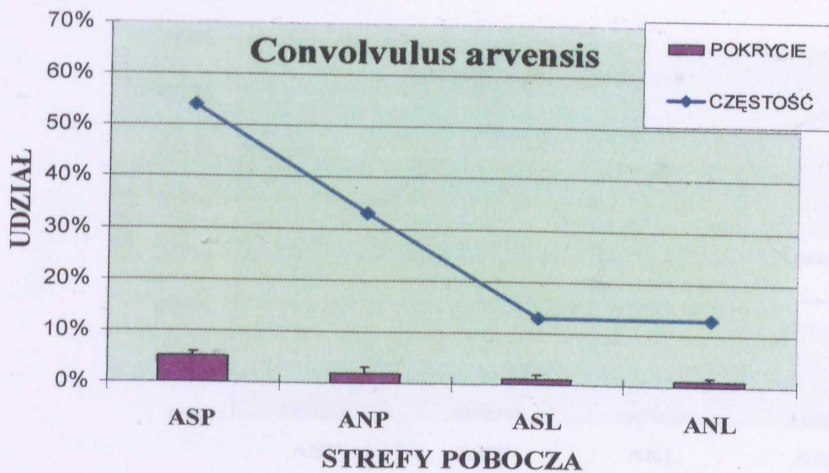
Ryc. 10. Częstość występowania i pokrycie *Calluna vulgaris* w strefie brzołowej (A) dróg śródpolnych (DNP) i śródleśnych (DSL) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (D) (dla pokrycia wartości podane jako średnie ± SD)



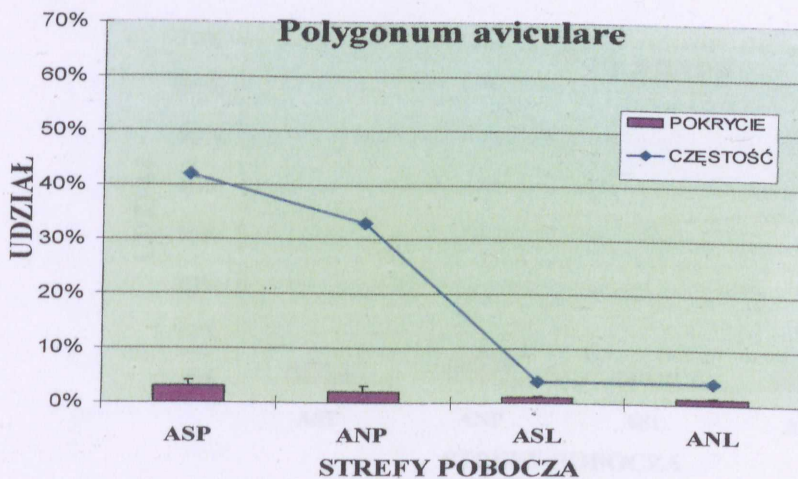
Ryc. 11. Częstość występowania i pokrycie *Poligonum arvense* w strefie brzołowej (A) dróg śródpolnych (DNP) i śródleśnych (DSL) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (D) (dla pokrycia wartości podane jako średnie ± SD)



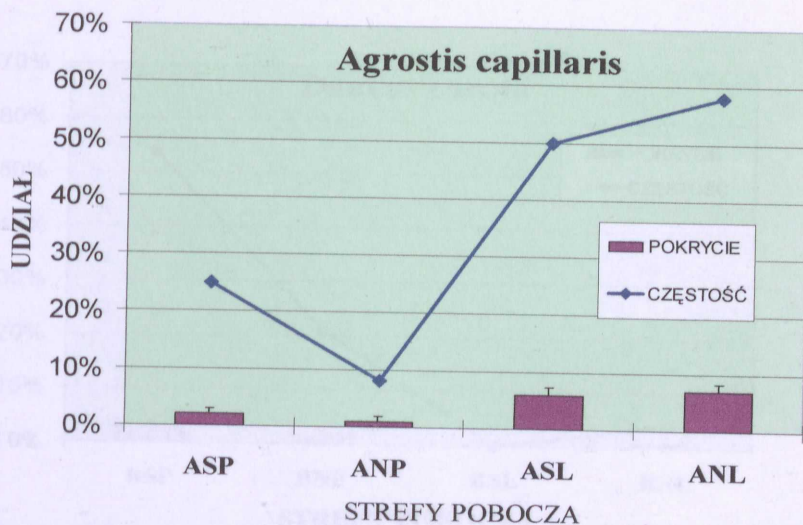
Ryc. 29. Częstość występowania i pokrycie *Lolium perenne* w strefie brzegowej (A) dróg śródpolnych (P) i śródleśnych (L) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (N) (dla pokrycia wartości podane jako średnie \pm SE)



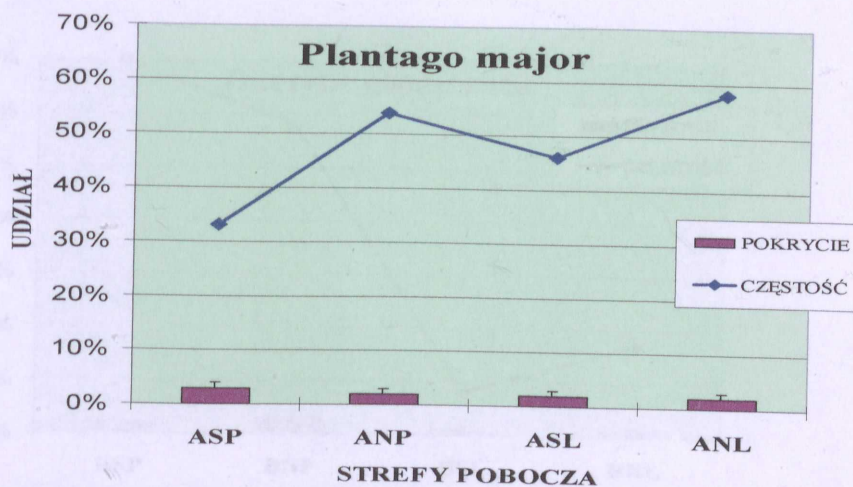
Ryc. 30. Częstość występowania i pokrycie *Convolvulus arvensis* w strefie brzegowej (A) dróg śródpolnych (P) i śródleśnych (L) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (N) (dla pokrycia wartości podane jako średnie \pm SE)



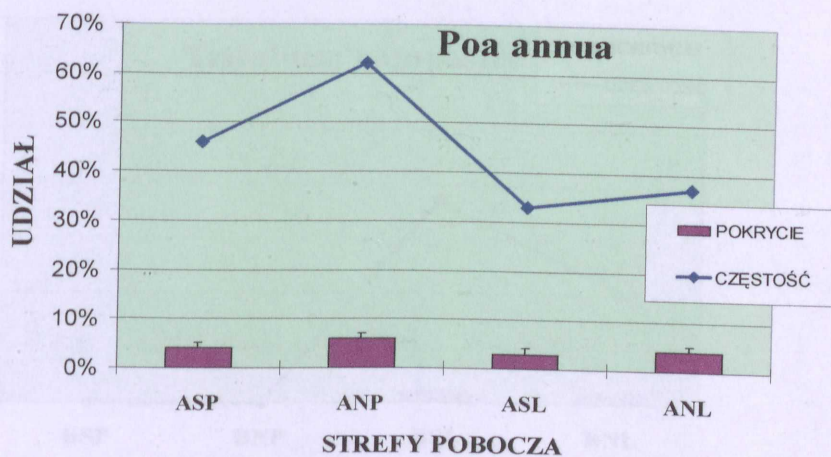
Ryc. 31. Częstość występowania i pokrycie *Polygonum aviculare* w strefie brzegowej (A) dróg śródpolnych (P) i śródleśnych (L) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (N) (dla pokrycia wartości podane jako średnie \pm SE)



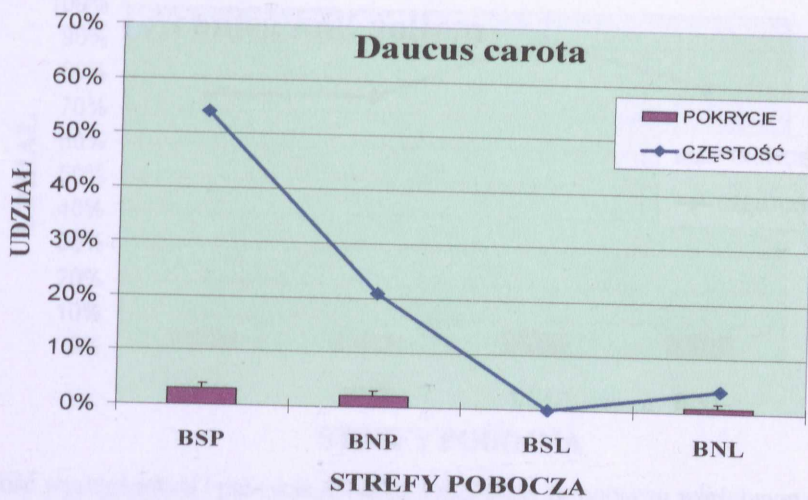
Ryc. 32. Częstość występowania i pokrycie *Agrostis capillaris* w strefie brzegowej (A) dróg śródpolnych (P) i śródleśnych (L) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (N) (dla pokrycia wartości podane jako średnie \pm SE)



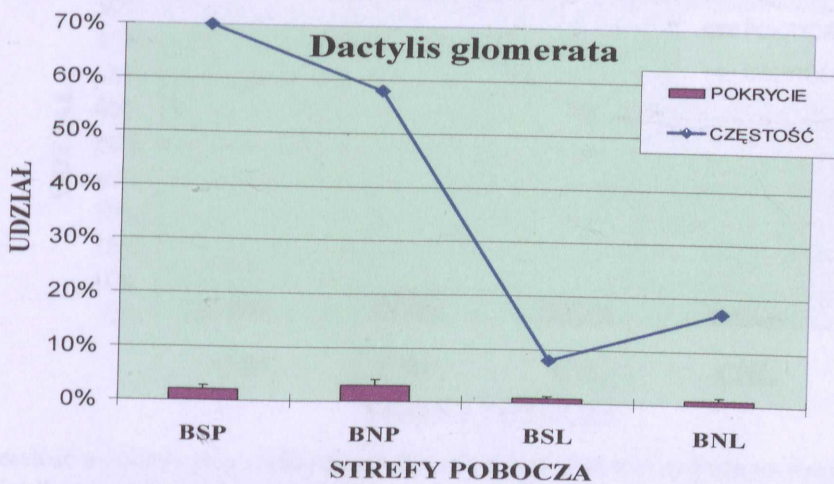
Ryc. 33. Częstość występowania i pokrycie *Plantago major* w strefie brzegowej (A) dróg śródpolnych (P) i śródleśnych (L) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (N) (dla pokrycia wartości podane jako średnie \pm SE)



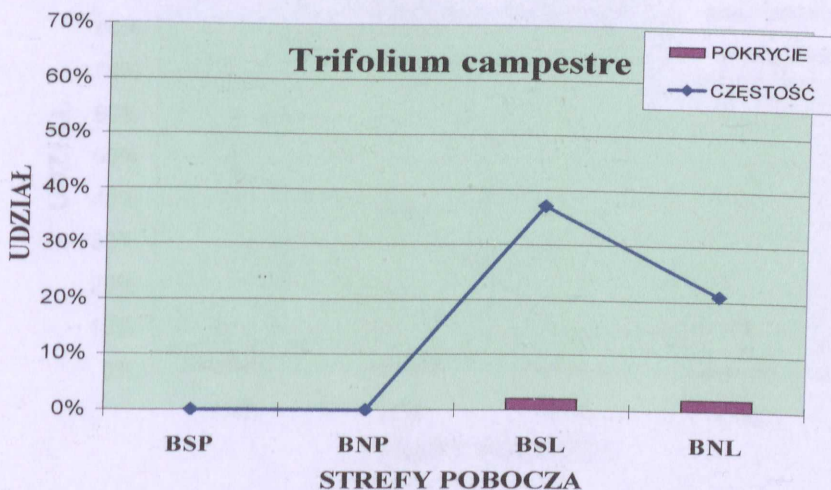
Ryc. 34. Częstość występowania i pokrycie *Poa annua* w strefie brzegowej (A) dróg śródpolnych (P) i śródleśnych (L) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (N) (dla pokrycia wartości podane jako średnie \pm SE)



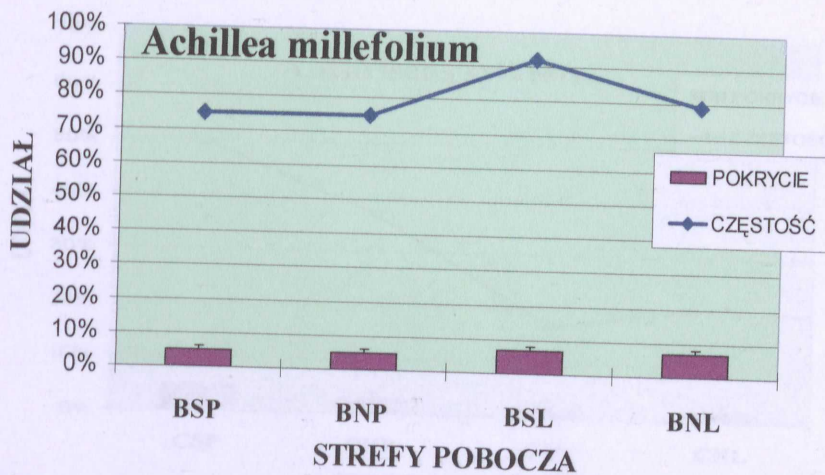
Ryc. 35. Częstość występowania i pokrycie *Daucus carota* na poboczu właściwym (B) dróg śródpolnych (P) i śródleśnych (L) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (N) (dla pokrycia wartości podane jako średnie \pm SE)



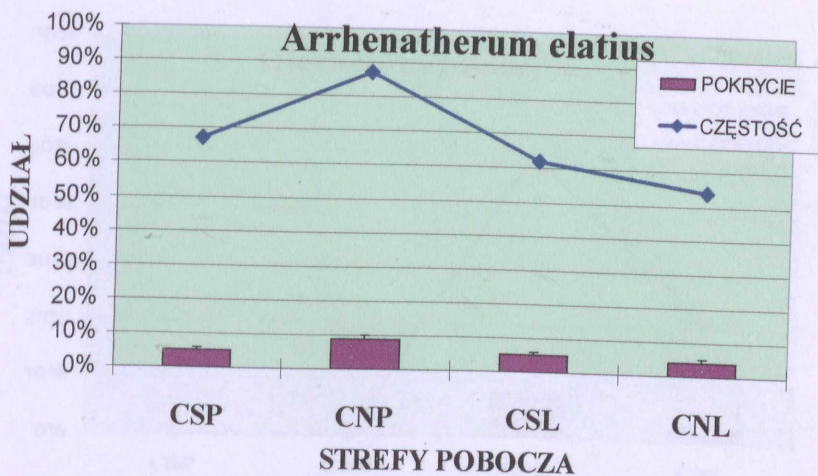
Ryc. 36. Częstość występowania i pokrycie *Dactylis glomerata* na poboczu właściwym (B) dróg śródpolnych (P) i śródleśnych (L) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (N) (dla pokrycia wartości podane jako średnie \pm SE)



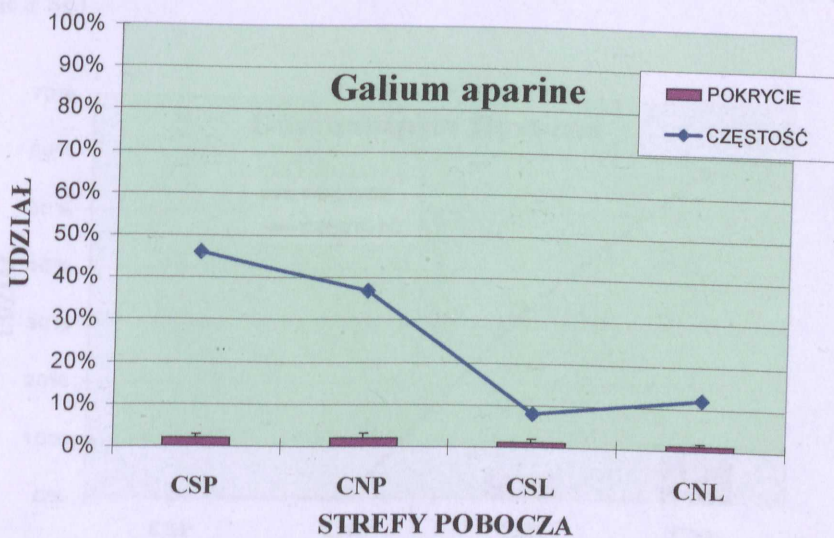
Ryc. 37. Częstość występowania i pokrycie *Trifolium campestre* na poboczu właściwym (B) dróg śródpolnych (P) i śródleśnych (L) o wystawie południowej i północnej pobocza (N) (dla pokrycia wartości podane jako średnie \pm SE)



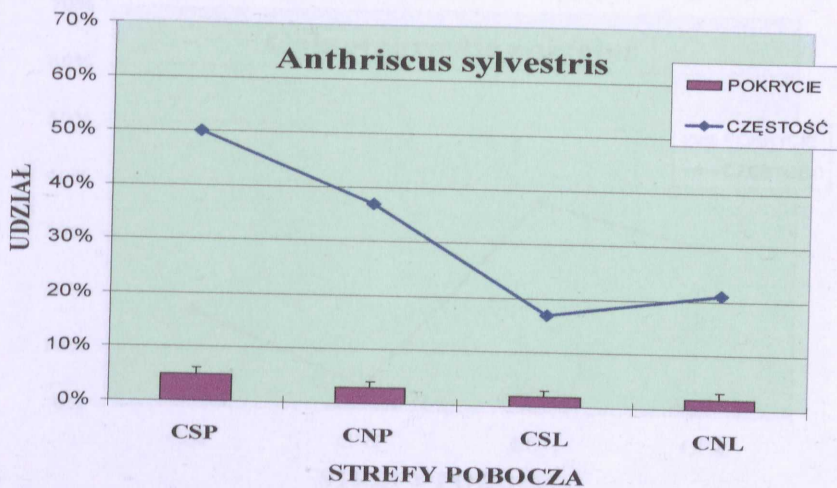
Ryc. 38. Częstość występowania i pokrycie *Achillea millefolium* na poboczu właściwym (B) dróg śródpolnych (P) i śródleśnych (L) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (N) (dla pokrycia wartości podane jako średnie \pm SE)



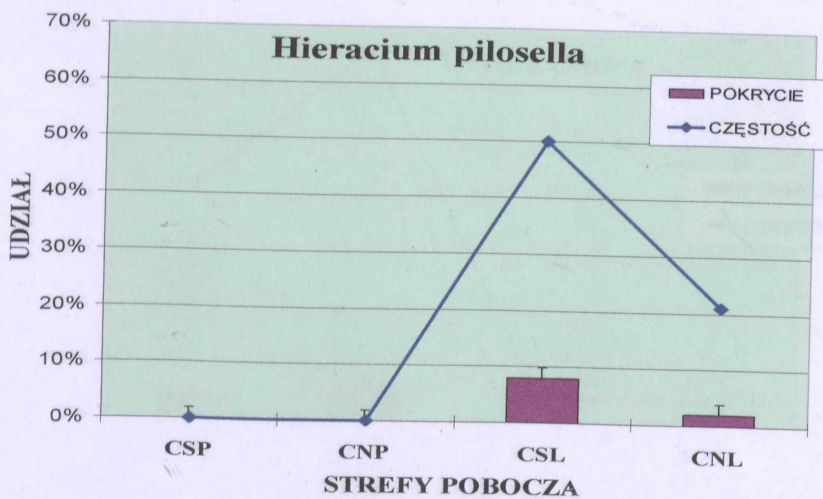
Ryc. 39. Częstość występowania i pokrycie *Arrhenatherum elatius* w przydrożnym rowie (C) dróg śródpolnych (P) i śródleśnych (L) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (N) (dla pokrycia wartości podane jako średnie \pm SE)



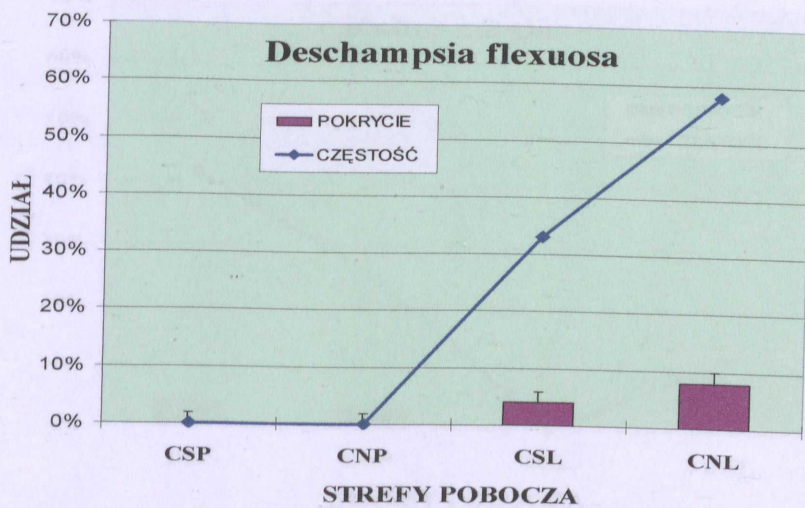
Ryc. 40. Częstość występowania i pokrycie *Galium aparine* w przydrożnym rowie (C) dróg śródpolnych (P) i śródleśnych (L) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (N) (dla pokrycia wartości podane jako średnie \pm SE)



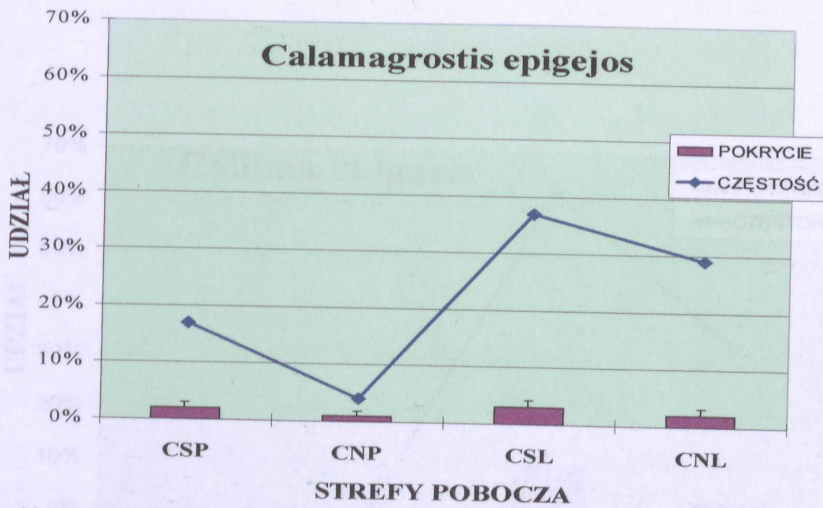
Ryc. 41. Częstość występowania i pokrycie *Anthriscus sylvestris* w przydrożnym rowie (C) dróg śródpolnych (P) i śródleśnych (L) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (N) (dla pokrycia wartości podane jako średnie \pm SE)



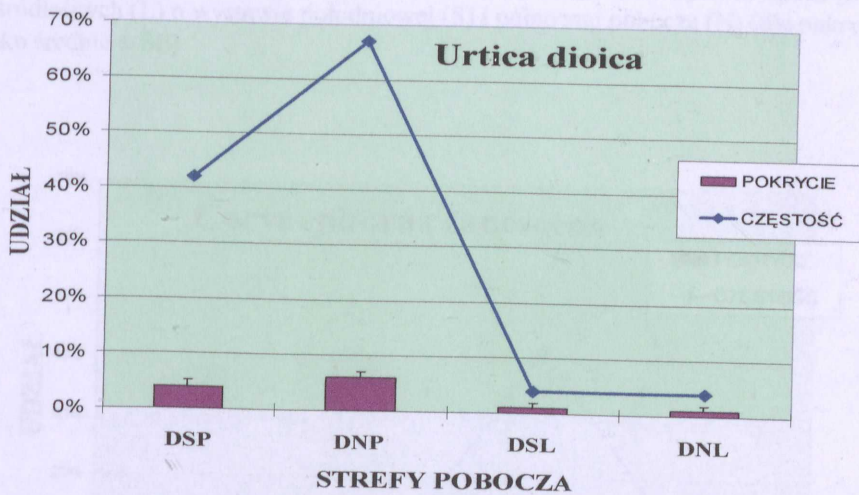
Ryc. 42. Częstość występowania i pokrycie dla *Hieracium pilosella* w przydrożnym rowie (C) dróg śródpolnych (P) i śródleśnych (L) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (N) (dla pokrycia wartości podane jako średnie \pm SE)



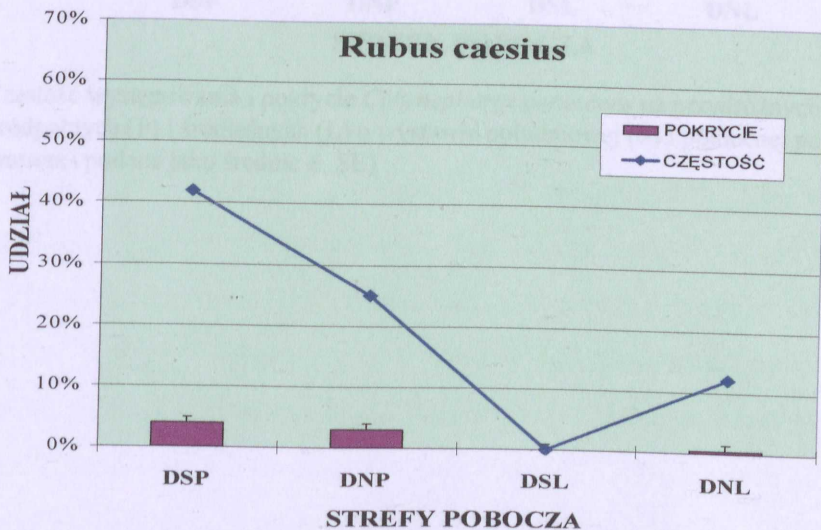
Ryc. 43. Częstość występowania i pokrycie dla *Deschampsia flexuosa* w przydrożnym rowie (C) dróg śródpolnych (P) i śródleśnych (L) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (N) (dla pokrycia wartości podane jako średnie \pm SE)



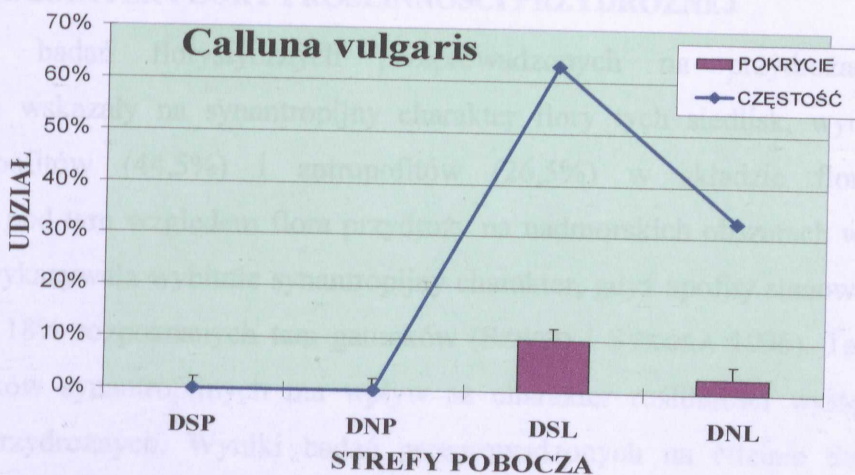
Ryc. 44. Częstość występowania i pokrycie *Calamagrostis epigejos* w przydrożnym rowie (C) dróg śródpolnych (P) i śródleśnych (L) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (N) (dla pokrycia wartości podane jako średnie \pm SE)



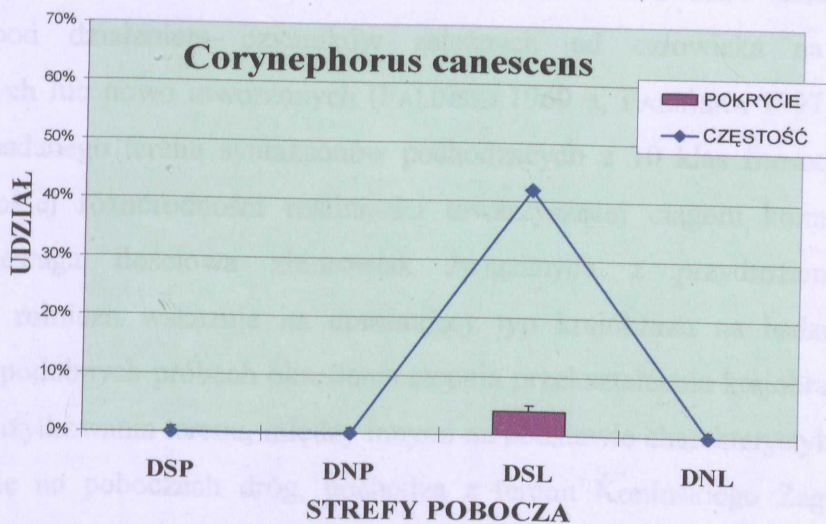
Ryc. 45. Częstość występowania i pokrycie *Urtica dioica* na przydrożnych skarpach (D) dróg śródpolnych (P) i śródleśnych (L) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (N) (dla pokrycia wartości podane jako średnie \pm SE)



Ryc. 46. Częstość występowania i pokrycie *Rubus caesius* na przydrożnych skarpach (D) dróg śródpolnych (P) i śródleśnych (L) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (N) (dla pokrycia wartości podane jako średnie \pm SE)



Ryc. 47. Częstość występowania i pokrycie *Calluna vulgaris* na przydrożnych skarpach (D) dróg śródpolnych (P) i śródleśnych (L) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (N) (dla pokrycia wartości podane jako średnie \pm SE)



Ryc. 48. Częstość występowania i pokrycie *Corynephorus canescens* na przydrożnych skarpach (D) dróg śródpolnych (P) i śródleśnych (L) o wystawie południowej (S) i północnej pobocza (N) (dla pokrycia wartości podane jako średnie \pm SE)

8. DYSKUSJA

8.1. CHARAKTER FLORY I ROŚLINNOŚCI PRZYDROŻNEJ

Wyniki badań florystycznych przeprowadzonych na przydrożach Niziny Szczecińskiej wskazały na synantropijny charakter flory tych siedlisk, wyrażający się przewagą apofitów (44,5%) i antropofitów (26,5%) w składzie florystycznym. Analizowana pod tym względem flora przydroży na nadmorskich obszarach wydmowych w Holandii wykazywała wybitnie synantropijny charakter, gdyż apofity stanowiły aż 71%, a antropofity 18% rozpoznanych tam gatunków (SZWED i SYKORA 1996). Tak znaczący udział gatunków synantropijnych ma wpływ na charakter roślinności występującej na siedliskach przydrożnych. Wyniki badań przeprowadzonych na Nizinie Szczecińskiej wykazały nieznaczną przewagę zbiorowisk antropogenicznych. Reprezentowały je zbiorowiska ruderalne, murawy i traworośla, zbiorowiska ugorowe i dywanowe terenów wydeptywanych oraz fitocenozy zdominowane przez gatunki obcego pochodzenia. Potwierdza to spostrzeżenia innych autorów o przewadze zbiorowisk o takiej syngenezie, powstałych pod działaniem czynników zależnych od człowieka na siedliskach przekształconych lub nowo utworzonych (FALIŃSKI 1969 a, FALIŃSKA 1997). Udział na przydrożach badanego terenu syntaksonów pochodzących z 10 klas fitosocjologicznych dowodzi wysokiej różnorodności roślinności towarzyszącej ciągom komunikacyjnym. Wyrażna przewaga ilościowa zbiorowisk związanych z przydrożami obszarów użytkowanych rolniczo wskazuje na dominujący typ krajobrazu na badanym terenie. Doniesienia o podobnych próbach określenia stopnia przekształcenia krajobrazu i wpływu różnych form użytkowania terenu, między innymi na podstawie charakterystyki roślinności rozwijającej się na poboczach dróg, pochodzą z terenu Konińskiego Zagłębia Węgla Brunatnego (PAWLAK 1997).

Przeważa pogląd, iż przydrożna roślinność związana z drogami przecinającymi kompleksy leśne jest główną przyczyną synantropizacji zbiorowisk leśnych. Współwystępowanie zbiorowisk naturalnych, seminaturalnych i synantropijnych nasila niekorzystne zjawiska degeneracji fitocenz leśnych głównie poprzez ich cespityzację, fruticetyzację i neofityzację. Umożliwia także wnikanie do zbiorowisk leśnych gatunków o szerokiej amplitudzie ekologicznej i niewielkich wymaganiach siedliskowych, które nie są związane z siedliskami leśnymi (BALCERKIEWICZ i BRZEG 1993, FALIŃSKI 1961, FALIŃSKI 1968, FALIŃSKI 1972, HERBICH i HERBICHOWA 1987, PASZEK i ZAŁUSKI 2000).

Antropogeniczne pochodzenie siedlisk przydrożnych i stała presja ze strony człowieka, która zaburza lokalne warunki siedliskowe, ułatwiają wnikanie obcych gatunków. Mają one szansę tam przetrwać, osiedlić się i kontynuować ekspansję. Szlaki komunikacyjne odgrywają istotną rolę w migracjach liniowych gatunków ze względu na ciągłość siedliska i ciągłość czynnika rozprzestrzeniającego diaspory na dużych odległościach (PODBIELKOWSKI 1995).

Na przydrożach Niziny Szczecińskiej odnotowano znaczny, bo prawie 25% udział gatunków obcego pochodzenia, z których wiele cechowało się wysoką dynamiką rozwojową. Dane dotyczące przydroży na nadmorskich terenach wydmywowych w Holandii wskazują na 18% udział obcych taksonów (SZWED i SYKORA 1996). Ocenia się, że około 30% flory przydrożnej Kalifornii to gatunki obce, często celowo wprowadzone przez człowieka (ULLMANN i HEINDL 1989).

Zjawisko neofityzmu, polegające na zadamawianiu się kenofitów na pierwotnych siedliskach, prowadzi do wyparcia i zastąpienia rodzimych gatunków w ich dotychczasowych zbiorowiskach. W zależności od warunków klimatycznych, glebowych i natężenia ruchu drogowego, w krajach Europy środkowej udział neofitów we florze przydroży waha się od 10-20% (ULLMANN i HEINDL 1989). Znalazło to odzwierciedlenie w syntaksonomii uwzględniającej agregacyjny charakter takich fitocenoz budowanych zwykle przez kenofity północno-amerykańskiego lub wschodnio-azjatyckiego pochodzenia. Wyróżnione przez MATUSZKIEWICZA (2001) agregacje *Impatiens parviflora* obserwowano na obszarze Niziny Szczecińskiej na przydrożach dróg śródlęśnych, natomiast agregacje *Helianthus tuberosus* występowały na poboczach dróg przebiegających przez tereny użytkowane rolniczo. Czasami obce gatunki opanowują zajmowane zbiorowisko roślinne, doprowadzając do zmiany jego struktury i składu florystycznego, a nowo powstające zbiorowiska określa się jako ksenospontaniczne (FALIŃSKI 1969 b, PODBIELKOWSKI 1995). Przykładem mogą być wspomniane wcześniej agregacje kenofitów lub rozległe fitocenozy zespołu *Rudbeckio-Solidaginetum* często obserwowane na przydrożach Niziny Szczecińskiej.

Zagrożenia, jakie wiążą się z ekspansją obcych gatunków dla regionalnych flor, podkreślali badacze zajmujący się problemami inwazji obcych, egzotycznych gatunków lub chwastów, wykorzystujących przydroża jako drogi migracji. Podkreślali oni zwłaszcza problem zaburzenia równowagi biocenotycznej w naturalnych ekosystemach i przewidywali niekorzystne skutki takich zjawisk dla rodzimych flor w przyszłości

(GREENBERG i in. 1997, SPELLERBERG 1998, TROMBULAK i FRISSELL 2000, GELBARD i BELNAP 2003).

8.2. TENDENCJE DYNAMICZNE WŚRÓD APOFITÓW

Zjawisko apofityzmu występujące na innych siedliskach o charakterze antropogenicznym ma swoje odniesienie także do przydroży na badanym terenie, gdzie obserwowano je w rodzinie *Poaceae* i *Orchidaceae* (DICKSON 1990, ADAMOWSKI i CONTI 1991, KORNIAK 2002). Przykładem dynamicznych apofitów z rodziny *Poaceae* pospolicie występujących na przydrożach Niziny Szczecińskiej były: *Bromus inermis*, *Dactylis glomerata*, *Elymus repens*, *Lolium perenne*, *Calamagrostis epigejos* i *Poa annua*. Podobną dynamikę rozprzestrzeniania się obserwowano u wymienionych gatunków w zachodnich rejonach Niemiec (STOTTELE 1995), Danii (HANSEN i JENSEN 1972), Wielkiej Brytanii (SPENCER i PORT 1988 b) i północnej Francji (HEINDL i ULLMANN 1991), gdzie budowały przydrożne murawy i traworośla.

Nietypowym, wydawałoby się miejscem dla występowania storczyków były siedliska przydrożne związane z drogami przecinającymi kompleksy lasów liściastych z klasy *Querc-Fagetea* i rzędu *Fagetalia* na badanym terenie. Odnotowano 6 przydrożnych stanowisk kruszczyka szerokolistnego *Epipactis helleborine* i jedno stanowisko listery jajowatej *Listera ovata*. Zaskakująca była duża liczba osobników kwitnących i owocujących na takich stanowiskach. Powyższe wyniki potwierdzają obserwacje innych autorów o pojawianiu się storczyków na siedliskach antropogenicznych. Dotyczy to zwłaszcza *Epipactis helleborine*, który jest dobrym przykładem apofita, czyli rodzimego gatunku rozprzestrzeniającego się lokalnie i zajmującego nowe stanowiska na siedliskach przekształconych przez człowieka.

SZLACHETKO (1995) podkreśla, że spośród 37 gatunków storczyków stwierdzonych na Pomorzu, tylko *Epipactis helleborine* – gatunek o szerokiej skali ekologicznej i fitocenotycznej, wykazuje lokalną ekspansywność. Wkracza i utrzymuje się na siedliskach antropogenicznie zmienionych, np. wzdłuż przydrożnych rowów. O masowym występowaniu osobników *Epipactis helleborine* na poboczach dróg gruntowych w Białowieskim Parku Narodowym donosił ADAMOWSKI (1990) sugerując, iż wzrostowi liczby i liczebności stanowisk tego gatunku storczyka sprzyja przekształcanie siedlisk w wyniku umacniania dróg gruntowych żwirem zasobnym w węglan wapnia. Dalsze badania potwierdziły występowanie populacji zmiennych mieszańców

międzygatunkowych *Epipactis helleborine* i *E. atrorubens*, opisywanych jako *Epipactis x schmalhauseni*. Formy rodzicielskie tych mieszańców mają nieco odmienne wymagania siedliskowe i rzadko występują razem, natomiast ich mieszańcowe potomstwo zasiedlało m.in. przydroża dróg leśnych w Puszczy Białowieskiej (ADAMOWSKI 1998).

Szczególnym przykładem apofita, także występującego na badanym terenie, który od kilkudziesięciu lat rozprzestrzenił się wzdłuż szlaków komunikacyjnych w zachodniej i południowej Polsce, a także innych krajach Europy środkowej, jest *Puccinellia distans*. Odnalezione na badanym terenie stanowiska tego fakultatywnego halofita występowały wzdłuż tras szybkiego ruchu. Obserwacje z obszaru Niziny Szczecińskiej potwierdzają doniesienia o przywiązaniu tego gatunku do siedlisk antropogenicznych na skraju poboczy dróg i ulic sezonowo posypywanych solą odladzającą nawierzchnię jezdni (MIREK i TRZCIŃSKA-TACIK 1981, JACKOWIAK 1982, JACKOWIAK 1984, SCOTT i DAVISON 1985, SPENCER i PORT 1988 b, ULLMANN i HEINDL 1989, STOTTELE 1995, ADAMOWSKI 1998).

8.3. BOGACTWO I RÓŻNORODNOŚĆ FLORYSTYCZNA SIEDLISK PRZYDROŻNYCH

Miarą różnorodności biologicznej siedlisk przydrożnych jest bogactwo szaty roślinnej tych obszarów (FALIŃSKA 1997). Duża liczba odnotowanych taksonów i grup taksonomicznych zarówno roślin naczyniowych, jak i zarodnikowych potwierdziła bogactwo florystyczne przydroży Niziny Szczecińskiej. Miarą jej różnorodności był również udział gatunków rodzimych i obcego pochodzenia, a także reprezentujących różne elementy geograficzne. Potwierdzenie tych wyników można znaleźć również analizując model GRIME'A (GRIME 1979 za RICHLING i SOLON 1998), w którym liczbę gatunków w zbiorowisku i ich strategie życiowe powiązano z poziomem zakłóceń naturalnych i antropogenicznych w środowisku. Z modelu wynika, iż wzrost bogactwa gatunkowego obserwowany przy średnich natężeniach zakłóceń wynika z obniżonej żywotności gatunków dominujących, co pozwala na rozwój i współwystępowanie innych gatunków, poprzednio eliminowanych na skutek konkurencji. Przy bardzo silnych oddziaływaniach zewnętrznych liczba gatunków wyraźnie spada, gdyż tylko niewielka ich liczba jest wystarczająco zaadaptowana.

Jedną z głównych przyczyn zmniejszania się bioróżnorodności jest fragmentacja i izolacja naturalnych siedlisk związana z intensyfikacją produkcji rolnej, rozbudową infrastruktury przemysłowej i rozwojem sieci drogowej. Siedliska przydrożne, jako wąskie pasy terenu wyróżniające się w otaczającym krajobrazie, wraz z innymi strukturami

liniowymi (np. ciekami wodnymi, pasowymi zadrzewieniami, miedzami) tworzą sieć korytarzy ekologicznych. Dają schronienie i umożliwiają migracje gatunkom, które są wypierane ze swoich dotychczasowych stanowisk (STOTTELE 1995, RICHLING i SOLON 1998, SZWED i in. 1999, TANGHE i GODEFROID 2000). Miarą skali tego zjawiska są wyniki szczegółowych badań florystycznych prowadzonych na przydrożach w wielu krajach Europy i USA. Tylko na przydrożach Niziny Szczecińskiej rozpoznano 480 gatunków roślin naczyniowych, co stanowi około 16% flory Polski niżowej i 10% flory całego kraju (RUTKOWSKI 1998, MIREK i in. 2002). Dla porównania – flora terenów przydrożnych Holandii stanowi aż 50% flory kraju (709 taksonów naczyniowych), a Szwajcarii - 28%. W Niemczech, na przydrożach i miedzach rozpoznano występowanie 40% krajowej flory czyli około 1000 gatunków, a w Wielkiej Brytanii na przydrożach odnotowano 44% wszystkich rozpoznanych w tym kraju gatunków (SZWED i in. 1999).

Zróznicowana jest także liczba taksonów obserwowanych wzdłuż wybranych odcinków dróg o określonej długości. Podczas badań prowadzonych na przydrożach Niziny Szczecińskiej na łącznym odcinku dróg o długości 420 km stwierdzono występowanie 480 gatunków roślin naczyniowych. Dla porównania - na przydrożach południowej Hesii w Niemczech, ciągnących się na długości 250 km stwierdzono obecność 430 taksonów, a na innym odcinku drogi przecinającej ten sam teren o długości 52 km - aż 391 taksonów. Jedną z głównych przyczyn tak dużego zróżnicowania florystycznego przydroży jest mozaikowaty charakter siedlisk przydrożnych. Drogi jako struktury liniowe przecinają różne typy krajobrazu kształtowanego działalnością człowieka i przechodzą przez różne regiony klimatyczne. Poza tym, różnorodny materiał stosowany w technologii budowy dróg oraz oddziaływanie ruchu drogowego na przydroża powoduje wykształcenie się mozaiki mikrosiedlisk w obrębie samego profilu pionowego ukształtowania terenu pobocza drogi (ULLMANN i HEINDL 1989).

Analiza danych uzyskanych z powierzchni badawczych dotyczących częstości występowania stwierdzonych gatunków pozwoliła na wyróżnienie taksonów rzadkich i pospolitych na badanym terenie. Na przydrożach Niziny Szczecińskiej najliczniejszą grupą gatunków były taksony występujące sporadycznie (48%), których częstość występowania nie przekraczała 10%. Natomiast gatunki pospolite, które na powierzchniach badawczych osiągały najwyższe częstości występowania (powyżej 50%), pomimo dużego pokrycia zajmowanych powierzchni badawczych miały niewielki udział w tworzeniu flory przydrożnej (10%). Podobne wyniki obserwacji florystycznych dotyczące proporcji udziału wspomnianych grup gatunków uzyskali niemieccy badacze analizujący

florę przydrożną w południowej Hesii (NAGLER i in. 1989). Prawdopodobnie tę potwierdzono także dla flory przydroży obszaru kontynentu europejskiego w strefie klimatu umiarkowanego (ULLMANN i HEINDL 1989).

Badania florystyczne umożliwiły również wskazanie rodzin najbogatszych w rodzaje i gatunki, które występowały najczęściej i osiągały największe pokrycie na zajmowanych stanowiskach. Do najbardziej znaczących dla flory przydroży na terenie Niziny Szczecińskiej rodzin należały *Poaceae* i *Asteraceae*. Dla terenów przydrożnych na obszarze Europy środkowej poza wspomnianymi rodzinami do najważniejszych zaliczono również rodzinę *Apiaceae*, z której pochodzą gatunki budujące nitrofilne zbiorowiska okrajkowe czy ciepłolubne ziołorośla o charakterze ruderalnym (ULLMANN i HEINDL 1989).

W badanej florz przydroży Niziny Szczecińskiej, udział chronionych i zagrożonych gatunków roślin naczyniowych wyniósł około 5%. Na przydrożach w Wielkiej Brytanii odnotowano występowanie 4% gatunków rzadkich w skali całego kraju. Stanowiska niektórych taksonów uznanych tam za wymarłe, jak np. *Senecio paludosus*, po wielu latach odnaleziono w przydrożnych rowach. Również ostatnie udokumentowane w tym kraju stanowiska taksonów zagrożonych całkowitym wyginięciem, jak np. *Bupleurum falcatum*, znajdowały się na przydrożach, ale zostały zniszczone podczas robót drogowych (WAY 1977). W Holandii rzadkie i podlegające ochronie taksony występujące na poboczach, stanowiły aż 16,8% całej flory przydrożnej (SZWED i SYKORA 1996).

8.4. ROZMIESZCZENIE GATUNKÓW NA TLE STREFOWEJ BUDOWY POBOCZA

W pracach geobotanicznych wielokrotnie zwracano uwagę na wpływ antropopresji na roślinność siedlisk przydrożnych. Przyczyniło się to do postępu w szczegółowych badaniach nad składem florystycznym i rozmieszczeniem gatunków na tle strefowej budowy poboja. Wyniki badań z terenu Niziny Szczecińskiej potwierdziły wyraźne zróżnicowanie wymagań siedliskowych gatunków i ograniczenie obszaru występowania niektórych z nich wyłącznie do przydroży śródleśnych czy śródpolnych. Wyjaśnienia tego zjawiska należy upatrywać w przenikaniu gatunków ze zbiorowisk znajdujących się w bezpośrednim otoczeniu dróg przecinających zwarte kompleksy leśne lub tereny użytkowane rolniczo. Taka różnorodność florystyczna jest charakterystyczna dla ekotonowych stref przejścia pomiędzy kontaktującymi się zbiorowiskami (FALIŃSKA 1979, RATYŃSKA i SZWED 1996, FALIŃSKA 1997).

We florze przydroży na badanym terenie dominowały gatunki światłożadne, stanowiące około 80% stwierdzonych gatunków. Obserwowano ich przywiązanie do nasłonecznionych siedlisk o korzystniejszych warunkach termicznych na poboczach o wystawie południowej. Natomiast siedliska związane z poboczami o wystawie północnej były miejscem występowania zarówno ceniolubnych skiofitów, jak i gatunków tolerujących zróżnicowane warunki świetlne. Potwierdzają to wyniki pionierskich badań florystycznych HANSENA i JENSENA (1972), którzy analizowali szczegółowe rozmieszczenie taksonów w poszczególnych strefach poboczy dróg na obszarze czterech odmiennych pod względem klimatycznym i fizjograficznym regionów Danii.

Obserwacje rozmieszczenia gatunków na tle strefowej budowy poboczy dróg na Nizinie Szczecińskiej wskazują na odrębność florystyczną skraju pobocza bezpośrednio kontaktującego się z krawędzią jezdni. Ten wąski pas pobocza (10-30 cm szerokości) wyróżniał się ubogim składem florystycznym zdominowanym przez gatunki o płozących pędach, wykształcające nadziemne rozłogi lub tworzące charakterystyczne rozety liściowe np. *Potentilla reptans*, *Polygonum aviculare*, *Capsella bursa-pastoris*, *Plantago major* czy *Taraxacum officinale*.

Wielu autorów zwróciło uwagę na fakt, iż obrzeża dróg zwykle zasiedlają gatunki znoszące ekstremalne warunki mikroklimatyczne i edaficzno-hydrologiczne (PODBIELKOWSKI 1995). Cechuje je wysoka odporność na stres środowiskowy (wysokie zasolenie, stres wodny, duże amplitudy temperatur, obecność metali ciężkich) przejawiająca się wyborem jednej z dwu strategii: unikania stresu lub jego tolerowania (KOCJAN 1994). Inni badacze podkreślają znaczenie plastyczności morfogenetycznej roślin występujących na siedliskach skrajnie nieprzyjaznych lub zdegradowanych, jakimi są np. pobocza dróg. Zasiedlające je gatunki roślin wykształcają swoje ekotypy mniej wrażliwe czyli odporniejsze na zanieczyszczenia komunikacyjne, jak w przypadku *Trifolium pratense*, *Dactylis glomerata* czy *Plantago major*, które często obserwowano na poboczach dróg na badanym terenie (JOSHI i in. 2001). Wyniki niektórych badań dowodzą również, że określona zawartość metali ciężkich w podłożu wpływa selekcyjnie na genotypy roślin i preferuje ich ekotypy tolerujące obecność tych związków w podłożu (HELLMUTH i SCHMIDT 1991).

Obserwacje ubogiej florystycznie strefy brzegowej poboczy dróg na obszarze Niziny Szczecińskiej pozwoliły wyróżnić niewielką grupę gatunków silnie z nią związanych. Należały do nich m. in. *Lolium perenne*, *Polygonum aviculare*, *Poa annua*, *Trifolium repens* i *Plantago major* z powodzeniem znoszące charakterystyczną dla tej

strefy pobocza - wyższą zawartość metali ciężkich i zasolenie podłoża. Rośliny te wyróżniały się zmienionym lub karłowatym pokrojem, zdeformowanymi i przebarwionymi liśćmi, nietypowym wyglądem odbiegającym od charakterystyki morfologicznej danego gatunku. Obserwacje te potwierdzają szczegółowe wyniki badań fizjologicznych i biochemicznych innych autorów podkreślających fakt, że tylko ekotypy mało wrażliwe na obecność jonów metali ciężkich i zdysocjowanych soli mają w stopniu wystarczającym rozwinięte reakcje odpornościowe komórek, aby umożliwić roślinom przetrwanie i rozmnożenie się. Jednak koszt takiej odporności jest bardzo duży. Objawia się wolniejszym wzrostem i niższym przyrostem biomasy roślin takich mało wrażliwych ekotypów, gdyż znaczna część energii jest wykorzystywana do wytworzenia mechanizmów odporności (WOŹNY i KRZESŁOWSKA 1994).

W trakcie badań terenowych na przydrożach Niziny Szczecińskiej, zarówno na terenach użytkowanych rolniczo, jak i zalesionych, obserwowano regularnie prowadzone zabiegi pielęgnacyjne. Polegały one na dwu-trzykrotnym koszeniu strefy brzegowej i pobocza właściwego, z pozostawianiem pokosu, w okresie od maja do września. Zabiegom takim podlegała większość dróg, jednak z powodów ekonomicznych część poboczy koszone tylko jeden raz w ciągu sezonu wegetacyjnego lub zaniechano jakichkolwiek zabiegów pielęgnacyjnych. Na takich „zaniedbanych” przydrożach wykształcały się bogate florystycznie płaty zespołu *Arrhenatheretum elatioris* zdominowane masowym udziałem miękkolistnej trawy darniowej *Arrhenatherum elatius*. Natomiast na poboczach systematycznie koszonych skład gatunkowy runi tego zbiorowiska wyróżniał się mniejszym udziałem rajgrasu wyniosłego *Arrhenatherum elatius* i występowaniem niskich gatunków łąkowych, takich jak: *Trifolium repens*, *Achillea millefolium*, *Taraxacum officinale*, *Poa annua*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne* czy *Plantago major*. Tę różnicę tłumaczy fakt, iż *Arrhenatherum elatius*, podobnie jak *Trifolium pratense*, jest gatunkiem źle znoszącym niskie koszenie, wypasanie i wydeptywanie (KUCHARSKI 1999). Systematyczne wykaszanie poboczy dróg eliminowało gatunki wysokich ziół i traw, z wysoko wyrastającymi liśćmi, natomiast sprzyjało rozwojowi w tej części pobocza niskich roślin odpornych na zgryzanie, wydeptywanie i urazy mechaniczne (PODBIELKOWSKI 1995).

Wyniki obserwacji nad rozmieszczeniem gatunków na tle pionowego ukształtowania terenu poboczy na Nizinie Szczecińskiej wykazały, iż w strefie przydrożnego rowu, który nie podlegał zabiegom pielęgnacyjnym i nie był wykaszany, dominowały gatunki nitrofilnych ziół i traw, takich jak: *Urtica dioica*, *Anthriscus*

sylvestris, *Dactylis glomerata*, *Galium aparine* czy *Heracleum sibiricum*. Ich obecność wskazywała na zasobność siedliska w związki azotowe i sprzyjała rozwojowi ziołoroślowych zbiorowisk okrajkowych z podklasy *Galio-Urticenea*. Obserwacje te potwierdzają wyniki innych autorów, którzy podkreślają rolę prostego zabiegu pielęgnacyjnego, jakim jest regularne koszenie poboczy. Ogranicza on masowość pojawów niektórych ekspansywnych i dominujących gatunków, jak np.: *Elymus repens* czy *Anthriscus sylvestris*, dając szansę innym, wolniej rosnącym gatunkom zwykle eliminowanym ze współzawodnictwa na żyznych i zasobnych siedliskach (SCHAFFERS i in. 1998). Podkreślają oni także konieczność usuwania pokosu z terenu poboczy, gdyż pozostawianie skoszonej masy roślinnej, jest równoznaczne z intensywnym nawożeniem azotowym i prowadzi do masowego rozwoju gatunków nitrofilnych oraz zmniejszania się różnorodności gatunkowej od 30 do 50% (RATYŃSKA i SZWED 1997 b).

Okresowe wykaszanie poboczy szlaków komunikacyjnych oraz brak konkurencji ze strony zbiorowisk zaroślowych i zadrzewień odgrywa ważną rolę w zachowaniu dużej liczby półnaturalnych zbiorowisk łąkowych i murawowych. Udowodniono także, że relatywnie niższa produktywność zbiorowisk trawiastych na poboczach dróg w stosunku do łąk użytkowanych kośnie jest powiązana z większą różnorodnością i większą liczbą rzadkich gatunków (SZWED i in. 1999).

Innym czynnikiem sprzyjającym wzbogacaniu składu florystycznego pobocza właściwego było powstawanie odkrytych powierzchni gleby po zakończonych pracach konserwacyjnych czy wskutek rozjeżdżania darni kołami pojazdów. Na poboczach dróg, przebiegających przez zwarte kompleksy leśne na Nizinie Szczecińskiej, obserwowano liczne przykłady masowego pojawu siewek drzew np. *Fagus sylvatica*, *Pinus sylvestris*, *Acer platanoides* czy *Betula pendula*. Zasiedlały one odkryte podłoże blisko krawędzi jezdni, gdzie docierało także więcej światła. Miejsca takie równie szybko opanowywał gatunek ekspansywnego kenofita *Impatiens parviflora*, który tworzył agregacyjne skupienia na przydrożach dróg śródleśnych na badanym terenie. Wielu ekologów podkreśla niezwykle istotną rolę tzw. „wolnych miejsc do zasiedlania” w cyklu regeneracyjnym roślin, a zwłaszcza w dyspersji nasion, ich kiełkowaniu i utwierdzeniu się siewek (FALIŃSKA 1997). Specyficzny mikroklimat luk, lepsze warunki świetlne i brak konkurencji ze strony innych gatunków sprzyjają wnikaniu nowych, często obcych taksonów w zwarte płyty roślinności przydrożnej (HOLZAPFEL i SCHMIDT 1990, HEINDL i ULLMANN 1991, SCHAFFERS i in. 1998).

8.5. ZONACYJNY KOMPLEKS PRZESTRZENNY ZBIOROWISK ROŚLINNYCH NA TLE STREFOWEJ BUDOWY POBOCZA

Różnorodność zbiorowisk roślinnych i sposób rozmieszczenia ich na danym obszarze odzwierciedla zróżnicowanie warunków środowiskowych obejmujących ukształtowanie terenu, stosunki wodne, żyzność podłoża czy mikroklimat. Pierwsze doniesienia o strefowym układzie roślinności przydrożnej obserwowanym wzdłuż dróg i ścieżek pochodzą już z XIX wieku (CLEMENS 1897 za ULLMANN i HEINDL 1989). Możliwość wykształcenia się zonacyjnego układu przestrzennego, a także liczba stref, które mogłyby się w takim układzie rozwinąć zależy od regionu geograficznego, typu krajobrazu oraz od ukształtowania samego pobocza. Jednak większość badaczy zgodnie podkreśla nadrzędne znaczenie klimatu, a zwłaszcza ilości opadów, jako głównego czynnika wpływającego na strefowy układ roślinności przydrożnej i różnorodność florystyczną zbiorowisk tam występujących. Zwracają oni także uwagę na fakt, iż zbiorowiska roślinne zasiedlające poszczególne strefy pobocza różnią się między sobą zarówno odmienną kompozycją gatunkową, jak i charakterystyczną fizjonomią (NAGLER i in. 1989, ULLMANN i HEINDL 1989, HEINDL i ULLMANN 1991, PODBIELKOWSKI 1995, STOTTELE 1995).

Analiza transektów poprowadzonych prostopadle do dróg przebiegających zarówno przez tereny użytkowane rolniczo, jak i kompleksy leśne wykazała strefowe rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych na przydrożach Niziny Szczecińskiej. Obserwowane fitocenozy wykształcały się w postaci pasów o różnej szerokości, zwykle odpowiadającej szerokości zasiedlanej strefy. Najwęższą strefą był skraj pobocza (0,2-0,3 m), a wielkość zasiedlających tę strefę płatów roślinności była najmniejsza (przeciętnie 4-6m²). Natomiast kolejne strefy pobocza oddalone od drogi były zdecydowanie szersze (1-3 m szerokości), co pozwoliło na wykształcenie się większych powierzchniowo płatów zbiorowisk roślinnych. Zróżnicowanie wielkości płatów obserwowanych fitocenz nie tylko wynikało ze skokowych zmian gradientu zmienności warunków siedliskowych w poszczególnych strefach pobocza. Niektórzy autorzy tłumaczą ten fakt wysokim poziomem antropogenicznego przekształcenia roślinności, co przejawia się rozwinięciem mniejszych powierzchniowo płatów. Natomiast przy tym samym stopniu przekształcenia, relatywnie najmniejsze płaty obserwuje się na siedliskach wilgotnych i mokrych, a największe – na suchych (RICHLING i SOLON 1998). Potwierdzają to obserwacje z terenów przydrożnych Niziny Szczecińskiej. Fitocenozy zespołu *Typhetum latifoliae* wykształcały się fragmentarycznie w przydrożnych rowach z okresowo stagnującą wodą i zajmowały

niewielkie powierzchnie. Natomiast suche murawy *Diantho-Armerietum elongatae* rozwijały się w przydrożnych rowach o wystawie południowej na długich odcinkach dróg przecinających kompleksy leśne na Nizinie Szczecińskiej.

Analiza przestrzennych układów roślinności w ramach transektów pozwoliła także na wytypowanie charakterystycznych i powtarzalnych sekwencji zbiorowisk związanych z rzeźbą terenu, przez który przebiegała droga i określonym typem jego użytkowania. Uzyskane wyniki potwierdzają doniesienia o powstawaniu zonacyjnych układów ekotonowych związanych ze skokowym charakterem gradientu zmienności warunków siedliskowych, odpowiadającym strefowej budowie pobocza drogi (FALIŃSKA 1997, MATUSZKIEWICZ 2001).

Pomiędzy kontaktującymi się ze sobą zbiorowiskami, w ramach wytyczonych transektów, obserwowano wyraźnie zarysowane granice. Miały one charakter wąskich stref przejścia w postaci pasów niejednorodnej roślinności o szerokości 20-80 cm. Obserwowane je pomiędzy fitocenozy sąsiadujących zespołów o odmiennych wymaganiach siedliskowych, jak np. *Lolio-Polygonetum arenastri* a *Diantho-Armerietum elongatae* czy *Arrhenatheretum elatioris* a *Agropyro-Urticetum dioicae*. Potwierdziło to spostrzeżenia wielu ekologów o istnieniu zależności między szerokością stref przejścia, a florystycznym podobieństwem sąsiadujących zbiorowisk. Im większe różnice pomiędzy kontaktującymi się fitocenozy, tym węższa jest strefa przejścia pomiędzy nimi. Podkreślano także fakt, że im bardziej różnią się warunki siedliskowe w ekotonie (strefie przejścia), tym bardziej odmienne kompozycje gatunków powstają w tej strefie (FALIŃSKI 1961, FALIŃSKA 1979, FALIŃSKA 1997).

Obserwacja warunków siedliskowych panujących w poszczególnych strefach pobocza dróg na badanym terenie i rozmieszczenia na ich tle zbiorowisk roślinnych wykazała odmienność florystyczną, fitosocjologiczną i siedliskową strefy brzegowej pobocza w porównaniu z pozostałymi strefami. Czynniki utrudniającymi zasiedlanie skraju pobocza były: jałowe i pozbawione próchnicy podłoże, sezonowo wzrastające zasolenie, okresowe silne przesuszenie podłoża, jak również zalewanie wodami opadowymi spływającymi z nawierzchni jezdni. Obserwowane tam gatunki cechowały się karłowatym pokrojem i niewielkimi wymaganiami siedliskowych. Wchodziły w skład ubogich florystycznie płatów zespołu *Lolio-Polygonetum arenastrii*, będącego stałym elementem zonacyjnego kompleksu przestrzennego obserwowanego na przydrożach Niziny Szczecińskiej. W literaturze geobotanicznej znajdują się liczne doniesienia dotyczące odmienności siedliskowej i florystycznej skraju pobocza dróg, ścieżek oraz

miejsc intensywnie wydeptywanych. Warunki takie sprzyjają wykształcaniu się zbiorowisk dywanowych tzw. „spodziel” o charakterystycznej kombinacji gatunków odpornych na wydeptywanie (FALIŃSKI 1963, PAWLAK 1997). Odrębność tej strefy obserwowano również na poboczach dróg Europy środkowej i południowej, zarówno w strefie wpływów klimatu umiarkowanego, jak i śródziemnomorskiego (HANSEN i JENSEN 1972, ULLMANN i HEINDL 1989, HEINDL i ULLMANN 1991, STOTTELE 1995).

W klasycznym ujęciu, sekwencja zbiorowisk w ekotonie zależy od typu siedliska (MATUSZKIEWICZ 1981). Jednak wyniki niektórych badań wskazują na przydroża, jako specyficzny rodzaj ekotonu uwarunkowanego antropogenicznie, a nie siedliskowo. Autorzy ci podają jako przykład zonacyjny układ ekotonowy tworzący się na tym samym typie siedliska w miejscu, gdzie droga przecina las. Obserwuje się w nim nie tylko pasowe rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych, ale także wzrost różnorodności gatunkowej przy stopniowo zmniejszającym się udziale gatunków leśnych (KOZŁOWSKA 2001). Pełnego potwierdzenia tych spostrzeżeń dostarczają wyniki obserwacji z kilkunastu punktów badawczych z obszaru Niziny Szczecińskiej, dotyczące sekwencji zbiorowisk w transektach przecinających pobocza po obu stronach drogi. Wskazały one istotny wpływ sposobu użytkowania terenu, przez który przebiegała droga, oraz ukształtowania obszaru pobocza na układ zbiorowisk roślinności przydrożnej. Pomimo różnorodności przestrzennych układów zbiorowisk roślinnych na przydrożach badanego terenu, tylko nieliczne z nich przybierały klasyczną postać: zbiorowisko murawowe – ziołoroślowy okrajek – krzewiasty oszyjek – zbiorowisko leśne.

Obserwacje fitosocjologiczne prowadzone na drogach gruntowych przecinających zwarte kompleksy leśne Borów Skwierzyńskich i Górznieńsko-Lidzbarskiego Parku Krajobrazowego wzbogaciły wiedzę o przestrzennym układzie zbiorowisk roślinnych w otoczeniu drogi leśnej. Autorzy tych badań zwrócili uwagę na wykształcające się na poboczach dróg leśnych – bogate florystycznie zbiorowiska okrajkowe, murawy, wrzosowiska i borówczyska, a na brzegach lasu – krzewiaste oszyjki (BALCERKIEWICZ i BRZEG 1993, PASZEK i ZAŁUSKI 2000, KOZŁOWSKA 2001, PASZEK 2001). Wyniki badań z przydroży dróg śródleśnych Niziny Szczecińskiej potwierdziły powyższe obserwacje, dodatkowo wzbogacając je danymi dotyczącymi rozmieszczenia gatunków na tle strefowej budowy pobocza dróg śródleśnych o zróżnicowanej wystawie, z uwzględnieniem częstości ich występowania oraz średniego pokrycia.

9. POSUMOWANIE WYNIKÓW I WNIOSKI

W rezultacie przeprowadzonych w latach 2000-2002 badań florystycznych i fytosocjologicznych na przydrożach Niziny Szczecińskiej uzyskano następujące wyniki:

- Na siedliskach przydrożnych badanego terenu odnotowano 480 gatunków roślin naczyniowych (w tym 8 paprotników) należących do 257 rodzajów z 70 rodzin. Wśród niższych roślin zarodnikowych rozpoznano 3 gatunki wątrobowców, 24 gatunki mchów i 14 gatunków porostów. Najbogatszymi rodzinami były: *Asteraceae* - 73 gatunki (15,2% flory) i *Poaceae* - 59 gatunków (12,3% flory). Do rodzajów najliczniejszych w gatunki należały: *Vicia*, *Salix*, *Veronica*, *Poa* i *Trifolium*.
- Flora przydroży na badanym terenie była zdominowana przez apofity (44% flory przydrożnej) i spontaneofity (29% flory przydrożnej). W grupie antropofitów najliczniej reprezentowane były archeofity (13% flory), natomiast udział kenofitów i diafitów był podobny i wynosił odpowiednio 5% i 6% ogólnej flory przydrożnej na badanym terenie.
- W spektrum biologicznym flory przydroży zdecydowanie przeważały hemikryptofity (41%) nad terofitami (19%) i geofitami (7%). Duży udział miały gatunki o niejednoznacznie określonej formie życiowej, a wśród nich grupa gatunków będących terofitami lub hemikryptofitami (9%) oraz geofitami lub hemikryptofitami (4%).
- Spośród wszystkich grup socjologiczno-ekologicznych, najwięcej gatunków liczyła grupa II reprezentująca zbiorowiska porębowe, łąkowe i murawowe (13% flory), a następnie grupa I związana z zakrzewieniami z rzędu *Prunetalia* (9% flory) i grupa IX skupiająca gatunki łąkowe z rzędu *Arrhenatheretalia* związane z wilgotniejszymi siedliskami przydrożnymi (8% flory).
- Przydrożna flora naczyniowa Niziny Szczecińskiej należała do elementu borealnego (holarktycznego), w którym dominowały gatunki o zasięgu eurosyberyjskim (22% flory) i środkowoeuropejskim (17% flory).
- Zdecydowaną większość gatunków występujących na siedliskach przydrożnych badanego terenu stanowiły heliofity preferujące pełne (40% flory) i umiarkowane światło (41% flory).
- Ponad 90% flory stanowiły gatunki neutralne wobec kontynentalizmu klimatu, a tylko 3% flory miało charakter subatlantycki, pomimo wpływów klimatu oceanicznego jakim podlega Nizina Szczecińska.

- Na siedliskach przydrożnych badanego terenu stwierdzono występowanie halofitów fakultatywnych stanowiących 14% ich flory. Należą one do 22 rodzin, z czego najwięcej gatunków tolerujących zwiększoną zawartość NaCl w podłożu pochodzi z rodziny *Poaceae* (4% flory) i *Asteraceae* (2% flory). Nieliczne halofity obligatoryjne, które wymagały zwiększonej ilości NaCl w podłożu, reprezentowała mannica odstająca *Puccinellia distans* w płatach halofilnego podzespołu *Lolio-Polygonetum puccinellietosum distantis* oraz babka średnia *Plantago media*.
- Tylko 25 gatunków, stanowiących 5% flory przydrożnej na badanym terenie, tolerowało obecność metali ciężkich w podłożu. Natomiast brodawnik jesienny *Leontodon autumnalis* był jedynym gatunkiem wysoce tolerującym zwiększoną zawartość tych związków, pochodzących z emisji spalin, w podłożu. Taksony te należały do 12 rodzin, z których najliczniej reprezentowane były rodziny *Poaceae* (2% flory) i *Asteraceae* (1% flory).
- Siedliska przydrożne na badanym terenie były miejscem dynamicznego rozwoju apofitów reprezentujących naturalne zbiorowiska krzewiaste z rzędu *Prunetalia*, zbiorowiska porębowe z rzędu *Atropetalia*, nitrofilne ziołorośla i okrajki z podklasy *Galio-Urticenea*, ciepłolubne zbiorowiska okrajkowe ze związku *Trifolion medii* oraz inicjalne i dojrzałe postaci muraw napiaskowych z rzędu *Corynephorretalia canescentis*. Dynamicznie rozwijały się apofity związane z seminaturalnymi zbiorowiskami świeżych, wilgotnych łąk i terenów wydeptywanych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* oraz apofity ruderalne z mezofilnych zbiorowisk wysokich bylin ze związku *Arction* i ciepłolubnych, trwałych zbiorowisk ruderalnych ze związku *Onopordion*.
- Na przydrożach Niziny Szczecińskiej odnotowano stanowiska 26 gatunków roślin naczyniowych (około 5% badanej flory) wymienionych w regionalnej liście gatunków ginących i zagrożonych lub podlegających ścisłej lub częściowej ochronie prawnej. Wśród nich znalazł się jeden gatunek umieszczony w „Polskiej Czerwonej Księdze Roślin” – groszek pannoński *Lathyrus pannonicus* stanowiący rzadki we florze Polski element pontyjsko-pannoński, prawdopodobnie zawleczony na teren Niziny Szczecińskiej. Wśród niższych roślin zarodnikowych, około 20% taksonów podlega ścisłej lub częściowej ochronie prawnej, a pawężnica psia *Peltigera canina* została umieszczona na „Czerwonej liście porostów zagrożonych w Polsce”.
- Na podstawie wykonanych w terenie 404 zdjęć fitosocjologicznych wyróżniono 39 jednostek syntaksonomicznych (w tym 30 zespołów, 1 podzespół, 6 zbiorowisk

- i 2 agregacje) należących do 10 klas roślinności. Najliczniej reprezentowana była klasa *Artemisietea* skupiająca 41% wszystkich rozpoznanych na badanym terenie syntaksonów i klasa *Agropyreteae* obejmująca 13% stwierdzonych syntaksonów.
- Najwięcej zbiorowisk roślinnych (56% syntaksonów) było związane z siedliskami przydrożnymi dróg śródpolnych przebiegających przez tereny odlesione i użytkowane rolniczo. Tylko 21% spośród odnotowanych zbiorowisk roślinnych występowało na przydrożach dróg śródleśnych przecinających obszary kompleksów leśnych na badanym terenie, a 23% syntaksonów spotykane było na siedliskach przydrożnych na całym obszarze Niziny Szczecińskiej.
 - Najwięcej, bo aż 30 zbiorowisk roślinnych zasiedlało strefę przydrożnego rowu. Natomiast na poboczu właściwym odnotowano występowanie 22 zbiorowisk, na przydrożnej skarpie - 18, a w strefie brzegowej - 6.
 - Syngeneza zbiorowisk roślinnych występujących na siedliskach przydrożnych Niziny Szczecińskiej wskazuje na nieznaczną przewagę zbiorowisk antropogenicznych, stanowiących 46% wszystkich rozpoznanych na badanym terenie zbiorowisk (w tym syntaksonów seminaturalnych, synantropijnych i ksenospontanicznych). Zbiorowiska autogeniczne stanowiły 40% wszystkich rozpoznanych na badanym terenie zbiorowisk i były reprezentowane przez syntaksony naturalne, wśród których przeważały zbiorowiska naturalne auksochoryczne.
 - Sposób użytkowania terenu, przez który przebiegały drogi, miał istotny wpływ na charakter związanej z nimi roślinności przydrożnej. Wyrażał się on przewagą zbiorowisk autogenicznych na siedliskach przydrożnych dróg przebiegających przez kompleksy leśne na Nizinie Szczecińskiej (49% rozpoznanych na badanym terenie zbiorowisk). Natomiast na przydrożach obszarów odlesionych i użytkowanych rolniczo przeważały zbiorowiska antropogeniczne (55% rozpoznanych na badanym terenie zbiorowisk).
 - Gradient siedliskowy związany ze strefową budową pobocza, niezależnie od sposobu użytkowania terenu, przez który przebiegała droga znalazł odzwierciedlenie w strukturze rozmieszczenia zbiorowisk na tle stref. Na skraju pobocza i na poboczu właściwym częściej obserwowano zbiorowiska antropogeniczne (odpowiednio 20% i 18% wszystkich odnotowanych w tych strefach syntaksonów), natomiast w przydrożnych rowach i na skarpach przeważały zbiorowiska autogeniczne (odpowiednio 47% i 49% syntaksonów występujących w tych strefach).

- Wśród gatunków obserwowanych na powierzchniach badawczych niemal połowę stanowiły taksony, których częstość występowania niezależnie od strefy, rodzaju drogi i charakteru wystawy pobocza nie przekroczyła 10%. Natomiast grupa taksonów, których częstość występowania przekroczyła 50%, stanowiła tylko 10% ogółu gatunków odnotowanych na powierzchniach badawczych.
- Analizując liczebności gatunków w poszczególnych strefach pobocza w zależności od rodzaju drogi stwierdzono, iż najbogatszą florystycznie strefą było pobocze właściwe dróg śródpolnych i przydrożny rów dróg śródleśnych.
- Uwzględniając wpływ wystawy pobocza na liczebność gatunków w każdej ze stref zauważono, że najbogatsze florystycznie było pobocze właściwe zarówno o wystawie południowej, jak i północnej.
- Analizując wpływ sposobu użytkowania terenu, przez który przebiega droga, jak i wystawy pobocza na liczebność gatunków w poszczególnych strefach pobocza stwierdzono, iż bogatsze florystycznie są pobocza o wystawie południowej zarówno dróg śródleśnych, jak i śródpolnych, jednak różnice te są nieistotne statystycznie.

4. Wpływ odkształcenia antropogenicznego środowiska przyrodniczego związanego ze sposobem użytkowania terenu na Nizinie Szczecińskiej wyraża się przewagą zbiorowisk antropogenicznych na przydrożach dróg śródpolnych, natomiast na przydrożach dróg śródleśnych obserwuje się przewagę zbiorowisk autogenicznych.
5. Wpływ skutków oddziaływania ruchu drogowego oraz gradientu siedliskowego związanego ze strukturalną budową pobocza, niezależnie od sposobu użytkowania terenu przez który przebiega droga, wyraża się przewagą zbiorowisk antropogenicznych w strefie brzegowej i na poboczu właściwym, natomiast w przydrożnych rowach i na skarpach obserwuje się przewagę zbiorowisk autogenicznych.
6. Zbiorowiska roślinne zasiedlające przydroża Niziny Szczecińskiej tworzą charakterystyczny zonacyjny kompleks ekotonowy odpowiadający strukturalnej budowie poboczy dróg przebiegających przez tereny leśne i użytkowane rolniczo.
7. Skrajnie niekorzystne warunki siedliskowe oraz nasilenie skutków oddziaływania ruchu drogowego wyróżniają strefę brzegową pobocza, pod względem florystycznym i fitosocjologicznym, na tle pozostałych stref.
8. Sposób użytkowania terenu, przez który przebiegają drogi, ma wpływ na skład gatunkowy flory przydrożnej na badanym terenie.

NA PODSTAWIE UZYSKANYCH WYNIKÓW WNIOSKUJE SIĘ:

1. Mozaika mikrosiedlisk obserwowana na przydrożach Niziny Szczecińskiej sprzyja rozwojowi flory o charakterze synantropijnym. Cechuje ją: bogactwo florystyczne wyrażające się dużą liczbą odnotowanych gatunków i wyższych taksonów, wysoka częstość występowania gatunków sporadycznych i niska częstość występowania gatunków pospolitych. Miarą jej różnorodności jest udział zarówno gatunków rodzimych, jak i obcego pochodzenia, reprezentujących różne elementy geograficzne, a także różne formy życiowe.
2. Siedliska przydrożne Niziny Szczecińskiej pełnią rolę refugium dla rzadkich, chronionych i zagrożonych gatunków flory. Wnikanie i dynamiczne rozprzestrzenianie się apofitów potwierdza wykorzystywanie przydroży jako korytarzy ekologicznych służących migracji gatunków.
3. Roślinność przydrożna podlega zarówno naturalnym procesom sukcesji i zarastania, jak i oddziaływaniu czynników antropogenicznych. Wynikiem tego jest podobny udział zbiorowisk autogenicznych i antropogenicznych w roślinności przydrożnej na Nizinie Szczecińskiej.
4. Wpływ odkształcenia antropogenicznego środowiska przyrodniczego związanego ze sposobem użytkowania terenu na Nizinie Szczecińskiej wyraża się przewagą zbiorowisk antropogenicznych na przydrożach dróg śródpolnych, natomiast na przydrożach dróg śródleśnych obserwuje się przewagę zbiorowisk autogenicznych.
5. Wpływ skutków oddziaływania ruchu drogowego oraz gradientu siedliskowego związanego ze strefową budową pobocza, niezależnie od sposobu użytkowania terenu przez który przebiega droga, wyraża się przewagą zbiorowisk antropogenicznych w strefie brzegowej i na poboczu właściwym, natomiast w przydrożnych rowach i na skarpach obserwuje się przewagę zbiorowisk autogenicznych.
6. Zbiorowiska roślinne zasiedlające przydroża Niziny Szczecińskiej tworzą charakterystyczny zonacyjny kompleks ekotonowy odpowiadający strefowej budowie poboczy dróg przebiegających przez tereny leśne i użytkowane rolniczo.
7. Skrajnie nieprzyjazne warunki siedliskowe oraz nasilenie skutków oddziaływania ruchu drogowego wyróżniają strefę brzegową pobocza, pod względem florystycznym i fitosocjologicznym, na tle pozostałych stref.
8. Sposób użytkowania terenu, przez który przebiegają drogi, ma wpływ na skład gatunkowy flory przydrożnej na badanym terenie.

9. Istnieje relacja pomiędzy częstością występowania, pokryciem i rozmieszczeniem gatunków na tle strefowej budowy pobocza, a typem wystawy i rodzajem drogi wynikającym ze sposobu użytkowania terenu.
10. Nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy liczebnością gatunków zasiedlających poszczególne strefy pobocza, a typem wystawy pobocza i rodzajem drogi wynikającym ze sposobu użytkowania terenu.

WNIOSKI PRAKTYCZNE:

11. Uzyskane wyniki znalazły częściowe zastosowanie praktyczne podczas przebudowy i projektowania zieleni w pasie drogowym modernizowanej drogi krajowej nr 3 Świnoujście – Szczecin. Na odcinku przebiegającym przez otulinę i teren Wolińskiego Parku Narodowego zastosowano formy czynnej ochrony przyrody, zabezpieczające stanowiska gatunków chronionych (*Polypodium vulgare*, *Convallaria majalis*, *Epipactis helleborine*, *E. atrorubens*, *Hepatica nobilis*, *Lonicera periclymenum*, *Carex arenaria*) znajdujące się w strefie przebudowy drogi. W tym celu przesadzano rośliny, kopcowano ich organy przetrwalnikowe, składowano wierzchnią warstwę gleby zebraną z poboczy tzw. wierzchnicę, zawierającą diaspory gatunków naturalnie występujących na tym terenie. Na poboczach i przydrożnych skarpach zmodernizowanych odcinków drogi podjęto prace mające na celu odtworzenie warunków siedliskowych zbliżonych do tych, które występowały tam przed podjęciem robót drogowych. Nanoszono zebraną wcześniej wierzchnicę na nowo formowane pobocza i skarpy, umacniano je płatami darni oraz dosadzano gatunki krzewów i roślin zielnych pochodzące z likwidowanych odcinków drogi. Działania te umożliwiły reintrodukcję cennych gatunków roślin chronionych.
12. Poznanie przestrzennych układów roślinności na przydrożach Niziny Szczecińskiej pozwoliło na opracowanie modeli rozmieszczenia zbiorowisk na tle strefowej budowy pobocza w zależności od sposobu użytkowania terenu, przez który przebiegała droga. Umożliwi to w przyszłości świadome i celowe kształtowanie szaty roślinnej wzdłuż ciągów komunikacyjnych na tym terenie z zachowaniem bioróżnorodności i mozaikowości siedlisk.

10. LITERATURA:

- ADAMOWSKI W., 1990: Obfity pojaw kruszczyka szerokolistnego *Epipactis helleborine* (= *Epipactis latifolia*) w Puszczy Białowieskiej. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 46, 6: 67-74.
- ADAMOWSKI W., 1998: Colonization and expansion. W: K. FALIŃSKA (red.), „Plant population biology and vegetation processes”: 156-174. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- ADAMOWSKI W., CONTI F., 1991: Masowe występowanie storczyków na plantacjach topolowych pod Czeremchą jako przykład apofityzmu. *Phytocoenosis* Vol.3 (N.S.)1991: 259-267, *Seminarium Geobotanicum* 1, Warszawa-Białowieża.
- AKBAR K.F., HALE W.H.G., HEADLEY A.D., 2003: Assessment of scenic beauty of the roadside vegetation in northern England. *Landscape and urban planning.* 63(3): 139-144.
- BALCERKIEWICZ S., 1984: Roślinność wysokogórska Doliny Pięciu Stawów Polskich w Tatrach i jej przemiany antropogeniczne. *Wyd. Uniw. A. Mickiewicza, Ser.Biol.* 25: 1-191.
- BALCERKIEWICZ S., 2002: Trawy w zbiorowiskach roślinnych. W: L. Frey (red.) „Polska Księga Traw”: 189-206, Instytut Botaniki im. W. Szafera, PAN, Kraków.
- BALCERKIEWICZ S., PAWLAK G., 1990: Zbiorowiska roślinne zwałowiska zewnętrznego Pątnów – Józwin w Konińskim Zagłębiu Węgla Brunatnego. *Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser.B,* 40: 57-106.
- BALCERKIEWICZ S., BRZEG A., 1993: Wrzosowiska przydrożne w kompleksie leśnym Borów Skwierzyńskich. *Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. B.,* 42: 105-127.
- BEDNAREK R., PRUSINKIEWICZ Z., 1999: *Geografia gleb.* Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- BEYSCHLAG W., RYEL R.J., ULLMANN I., 1992: Experimental and modeling studies of competition for light in roadside grasses. *Botanica Acta* 105(4): 285-291.
- BIAŁOBOK S., 1988: Wpływ zanieczyszczenia powietrza na roślinność. LOP. Warszawa.
- BOROWIEC S., 1993: Geologia i gleby rejonu Szczecina. W: J. JASNOWSKA (red.) „Stan środowiska miasta i rejonu Szczecina”: 67-78. STN Szczecin.
- BORYSIK J., 1994: Struktura aluwialnej roślinności lądowej środkowego i dolnego biegu Warty. *Wyd. Nauk. UAM Ser. Biol.* 52.
- BORÓWKA R., MUSIELAK S., 1997: Budowa geologiczna i rozwój krajobrazu okolic Zalewu Szczecińskiego. W: J. KALICIUK i A. STASZEWSKI (red.) „Ostoje ptaków w polskiej części Zalewu Szczecińskiego”: 7-13.

- BORÓWKA R., FRIEDRICH S., HEESE T., JASNOWSKA J., KOCHANOWSKA R., OPĘCHOWSKI M., STANECKA E., ZYSKA W., 2002: Przyroda Pomorza Zachodniego. Oficyna In Plus, Szczecin.
- BRANDES D., 1988 a: Vegetation der Straßenränder Korfus. Braunschweiger Geobotanische Arbeiten 5; 247-262.
- BRANDES D., 1988 b: Die Vegetation gemhter Straßenränder im östlichen Niedersachsen. Tuexenia 8: 181-194.
- BRZEG A., 1981: *Sieglingio-Agrostetum* ass. nova na drogach w borach sosnowych. Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. B., 32: 157-165.
- BRZEG A., 1989: Przegląd systematyczny zbiorowisk okrajkowych dotąd stwierdzonych i mogących występować w Polsce. Fragm. Flor. et Geobot. 34(3-4): 385-427.
- BRZEG A., WOJTERSKA M., 2001: Zespoły roślinne Wielkopolski, ich stan poznania i zagrożenie. W: M. WOJTERSKA (red.) "Szata roślinna Wielkopolski i Pojezierza Południowopomorskiego". Przewodnik sesji terenowych 52 Zjazdu PTB, 24-28 września 2001:39-110.
- BUCHHOLZ W., 1993: Hydrografia i hydrologia Dolnej Odry. W: J. JASNOWSKA (red.) „Stan środowiska miasta i rejonu Szczecina”: 45-48. STN Szczecin.
- BUCHWALD K., 1975: Krajobraz kulturalny – pojęcia ogólne. W: K. BUCHWALD., W. ENGELHARDT „Kształtowanie krajobrazu a ochrona przyrody. PWRiL, Warszawa.
- BURA K., LIS W., 1978: Zbiorowiska zarośli śródpolnych i ich okrajki w okolicy Poznania. Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. B 30: 87-110.
- CLEMENTS F.E., 1897: Peculiar zonal formations of the Great Plains. Amer. Nat. 31:968- 970.
- CLIFFORD H.R., 1959: Seed dispersal by motor vehicles. J. Ecol. 47: 311-315.
- CHMIEL J., 1993: Flora roślin naczyniowych wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego i jej antropogeniczne przeobrażenia w wieku XIX i XX. Cz. I i II. Prace Zakł. Taksonomii Roślin Uniw. A. Mickiewicza 1: 1-202; 2: 1-212. Sorus. Poznań.
- CIEŚLIŃSKI S., CZYŻEWSKA K., FABISZEWSKI J., 1986: Czerwona lista porostów zagrożonych w Polsce. W: W. WOJEWODA i Z. HEINRICH (red.), "Lista roślin zagrożonych w Polsce. Wyd. 2. Inst. Botaniki PAN, Kraków.
- CURZYDŁO J., 1994: Drogi i autostrady a skażenia motoryzacyjne. Aura 5: 7-8.
- CURZYDŁO J., 1995: Skażenia motoryzacyjne wzdłuż dróg i autostrad oraz sposoby przeciwdziałania ujemnym skutkom motoryzacji w środowisku. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. z.418: 265-269.

- CURZYDŁO J., 1998: Motoryzacyjne zanieczyszczenia roślin oraz sposoby użytkowania gruntów rolnych przyległych do autostrad i dróg szybkiego ruchu. *Ekoinżynieria* Nr 5(30): 15-20.
- CURZYDŁO J., CURZYDŁO M., 2002: Znaczenie zadrzewień wzdłuż dróg i autostrad. *Problemy Ekologii*, 6 (3): 132-136.
- CZAPLEWSKA J., 1980: Zbiorowiska roślin ruderalnych na terenie Aleksandrowa Kujawskiego, Ciechocinka, Nieszawy i Włocławka. *Studia Societatis Scientiarum Torunensis, Toruń – Polonia. vol.XI, nr 2:3-76.* PWN Warszawa-Poznań-Toruń.
- CZARNECKA B., 1997: Strategie adaptacyjne roślin a skład gatunkowy fitocenoz. *Wiad. Bot.* 41(3/4): 33-42.
- CZARNOWSKA K., 1999: Metale ciężkie w glebach zieleńców Warszawy. *Roczniki Gleboznawcze. t. L (1/2): 31-39.* Warszawa.
- CZERWIŃSKI Z., 1970: Wpływ związków chemicznych stosowanych do odśnieżania na roślinność przyuliczną w Warszawie. *Ogrodnictwo* 10: 296-300.
- ĆWIKLIŃSKI E., 1978: Die Einwanderung der synanthropen Art. *Impatiens parviflora* DC. in die natürlichen Pflanzengesellschaften. *Acta Botanica Slovaca., Acad. Sci. Slovaca, Ser. A, 3: 17-33.*
- DICKSON J.H., 1990: *Epipactis helleborine* in gardens and other urban habitats. An example of apophytism. W: H. SUKOPP et al. (red.), „Urban ecology”: 245-249. SPB Academic Publishing bv, The Hague, The Netherlands.
- DOBRAĆKA E., DOBRACKI R., RUSZAŁOWA M., PIOTROWSKA A., 1999: Charakterystyka geograficzno-geologiczna województwa zachodniopomorskiego. W: M. LANDSBERG-UCZCIWEK (red.) „Raport o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim w latach 1997-1998” Biblioteka Monitoringu Środowiska. WIOŚ w Szczecinie.
- DOBZAŃSKI B., CZERWIŃSKI Z., BOREK S., KĘPKA M., MAJSTERKIEWICZ T., 1971: Wpływ związków chemicznych stosowanych do odśnieżania na zasolenie gleb zieleńców Warszawy. *Roczniki Gleboznawcze t. XXII, z.1: 59-74.*
- DOVE J., 1997: Investigating roadside verges. *Journal of Biological Education.* 31(3): 213-217.
- DUNNETT N.P., WILLIS A.J, HUNT R., GRIME J.P., 1998: A 38-year study of relations between weather and vegetation dynamics in road verges near Bibury, Gloucestershire. *J. Ecol.*86(4): 610-623.

- DZIENNIK USTAW Nr 106, poz.1167 z dn. 29.09.2001r. – Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn.11.09 2001 r. w sprawie określenia listy gatunków roślin rodzimych dziko występujących objętych ochroną gatunkową ścisłą i częściową.
- FALIŃSKA K., 1979: Populacje roślin w ekotonie. *Wiad. Ekol.* 25(4): 3-21.
- FALIŃSKA K., 1997: *Ekologia roślin*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- FALIŃSKA K., 2002: *Przewodnik do badań populacji roślin*. Ser. Vademecum Geoboticum 4. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- FALIŃSKA K., JANKOWSKA-BŁASZCZUK M., SZYDŁOWSKA J., 1994: Bank nasion w glebie a dynamika roślinności. *Wiad. Bot.* 38(1/2): 35-46.
- FALIŃSKI J.B., 1961: Roślinność dróg leśnych w Białowieskim Parku Narodowym. *Acta Soc. Bot. Poloniae*, 30: 163-185.
- FALIŃSKI J.B., 1963: Zbiorowiska dywanowe zachodniej części Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej. *Acta Soc. Bot. Pol.* 30(1): 81-99.
- FALIŃSKI J. B., 1968: Stadia neofityzmu i stosunek neofitów do innych komponentów zbiorowiska W: J.B. FALIŃSKI (red.) "Synantropizacja szaty roślinnej I. Neofityzm i apofityzm w szacie roślinnej" *Mat. Zakł. Fitos. Stos. U.W.*, 25:15-23.
- FALIŃSKI J. B., 1969 a: Zbiorowiska autogeniczne i antropogeniczne. Próba określenia i klasyfikacji. *Dyskusje fitosocjologiczne (4)*. *Ekol. pol. Ser.B*, 15(2): 173-182.
- FALIŃSKI J. B., 1969 b: Neofity i neofityzm. *Dyskusje fitosocjologiczne (5)*. *Ekol.pol. Ser.B*, 15(4): 337-355.
- FALIŃSKI J.B., 1972: Synantropizacja szaty roślinnej – próba określenia istoty procesu i głównych kierunków badań. *Phytocoenosis* 1(3): 157-170.
- FAŁTYNOWICZ W., 1993: A checklist of Polish Lichen forming and Lichenicolous Fungi including parasitic and saprophytic fungi occurring on lichens. *Polish Bot. Stud.* 6:1-65.
- FORMAN R.T.T., ALEXANDER L.E., 1998: Roads and their major ecological effects. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 29: 207-231.
- FORMAN R.T.T., DEBLINGER R.D., 2000: *Conservation Biology*. Vol.14(1): 36-46.
- FRAHM J.P., FREY W., 1983: *Moosflora*. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- FUKAREK F., 1967: *Fitosocjologia*. PWRiL, Warszawa.
- GELBARD J., BELNAP J., 2003: Roads as conduits for exotic plant invasions in a semiarid landscape. *Conservation Biology*, 17(2): 420-432.

- GLĄB T., KOPEĆ S., 1999: Reakcja korzeni kupkówki pospolitej, życicy trwałej i koniczyny łąkowej na ugniatające działanie kół ciągnika. *Fol. Univ. Agric. Stetin.* 197 Agricultura (75): 71-74.
- GREENBERG C.H., CROWNOVER S.H., GORDON D.R., 1997: Roadside soils: A corridor for invasion of xeric scrub by nonindigenous plants. *Natural Areas Journal* 17(2):99-109.
- GRIME J. P., 1979: *Plant Strategies and Vegetation processes*. J. Wiley Sons.
- HANSEN K., JENSEN J., 1972: The vegetation on roadsides in Denmark. *Dansk Botanik Arkiv* 28,2:1-61.
- HEINDL B., ULLMANN I., 1991: Roadside vegetation in mediterranean France. *Phytocoenologia* 20(1): 111-141.
- HELLMUTH U., SCHMIDT W., 1991: Lead tolerance of annuals at roadsides. W: G. ESSER i D. OVERDIECK (red.), „Modern ecology. Basic and applied aspects”: 459 - 471.
- HERBICH J., HERBICHOWA M., 1987: Wstępne wyniki nad roślinnością dróg w borach sosnowych strefy przymorskiej. *Zesz. Nauk. Wydz. Biol., Geogr. i Ocean. Uniw. Gdańsk.*, B(8): 5-17.
- HILL M.O., ROY D.B., THOMPSON K., 2002: Hemeroby, urbanity and ruderality: bioindicators of disturbance and human impact. *Journal of Applied Ecology* 39: 708-720.
- HOLZAPFEL K., SCHMIDT W., 1990: Roadside vegetation along transects in the Judean desert. *Israel J. Botan.* 39: 263-270.
- JACKOWIAK B., 1982: Występowanie *Puccinellia distans* (JACQ.) PARL. na terenie miasta Poznania. *Bad. Fizjogr. Pol. Zach.*, B.33: 129-142.
- JACKOWIAK B., 1984: Chorologiczne i synekologiczne aspekty ekspansji *Puccinellia distans* (L.) PARL. w Polsce. *Bad. Fizjogr. Pol. Zach.*, B.35: 67-91.
- JACKOWIAK B., 1990: Antropogeniczne przemiany flory roślin naczyniowych Poznania. *Prace Uniw. A. Mickiewicza, Ser. Biol.* 42: 7-232.
- JANECKI J., 1983: Człowiek a roślinność synantropijna miasta na przykładzie Warszawy. *Wyd. SGGW-AR.*
- JASNOWSKI M., 1962: Budowa i roślinność torfowisk Pomorza Szczecińskiego. *Soc. Scient. Stet.*, Wydz. Nauk Przyrodniczo-Rolniczych, t.X. STN, Szczecin.
- JOSHI J., SCHMID B., CALDEIRA M.C., DIMITRAKOPOULOS P.G., GOOD J., HARRIS R., HECTOR A., HUSS-DANELL K., JUMPPONEN A., MINNS A., MULDER C.P.H., PEREIRA J.S., PRINZ A., SCHERER-LORENZEN M., SIAMANTZIOURAS A.S.D., TERRY A.C.,

- TROUMBISA Y., LAWTON J.H., 2001: Local adaptation enhances performance of common plant species. *Ecology Letters* 4(6): 536-544.
- KAŹMIERCZAKOWA R., DYDUCH-FALNIEWSKA A., MAKOMASKA-JUCHIEWICZ M., PERZANOWSKA J., 1997: Autostrady a ochrona przyrody – źródła konfliktu i możliwości jego ograniczenia. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* (53) 5:26-45.
- KAŹMIERCZAKOWA R., ZARZYCKI K., 2001: Polska Czerwona Księga Roślin. Instytut Botaniki im. W. Szafera, PAN, Kraków.
- KĘPCZYŃSKA-RIJKEN M., 1977: Spatial complexes of ruderal communities in town. *Pytocoenosis*, 6(4): 229-326.
- KĘPCZYŃSKI K., 1975: Zbiorowiska roślin synantropijnych na terenie miasta Bydgoszczy. *Acta Universitatis Nicolai Copernici, Biologia XVII, Nauki Mat.-Przyr., Zeszyt* 36: 3-87.
- KITCZAK T., 1999: Rośliny motylkowate w runi poboczy dróg. *Fol. Univ. Agric. Stetin.* 197 Agricultura (75): 173-178.
- KOCJAN G., 1994: Pojęcie tolerancji w badaniach odpowiedzi roślin na czynniki stresowe. W: L. BURCHARDT (red.) „Teoria i praktyka badań ekologicznych”; Idee ekologiczne T. 4, Ser. Szkice 3: 63-70.
- KONDRACKI J., 1998: Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KORNAŚ J., 1981: Oddziaływanie człowieka we florze: mechanizmy i konsekwencje. *Wiad. Bot.*, 25(3): 165-182.
- KORNAŚ J., MEDWECKA-KORNAŚ A., 2002: Geografia roślin. Wydaw. Nauk. PWN, Warszawa.
- KORNIAK T., 2002: Trawy synantropijne. W: L. FREY (red.) „Polska Księga Traw”: 277-300, Instytut Botaniki im. W. Szafera, PAN, Kraków.
- KOSTROWICKI S., 1981: Metoda określania odporności roślin na uszkodzenia mechaniczne powstałe na skutek wydeptywania. *Prace Geograficzne IGiPZ PAN*, Nr 139: 39-72.
- KOWNAS S., 1967: Środowisko geograficzno-przyrodnicze. W: E. DOBRZYCKI, H. LESIŃSKI i Z. ŁASKI (red.) „Pomorze Szczecińskie 1945-1965” Wydawnictwo Poznańskie. Szczecin.
- KOZŁOWSKA A., 2001: Strefy przejścia (ekotony) uwarunkowane antropogenicznie (na przykładzie obszaru siedliskowego świetlistej dąbrowy *Potentillo albae-Quercetum* w Korytowie). W: E. ROO-ZIELIŃSKA i J. SOLON (red.), „Typologia zbiorowisk i kartografia roślinności w Polsce – rozważania nad stanem współczesnym” *Prace Geograficzne nr 178*: 143-167, IGiPZ PAN, Warszawa.

- KOŹMIŃSKI C., 1983: Agroklimat województwa szczecińskiego. STN, T.L. Szczecin.
- KOŹMIŃSKI C., CZARNECKA M., 1993: Klimat miasta Szczecina i okolicy. W: J. JASNOWSKA (red.) „Stan środowiska miasta i rejonu Szczecina”: 49-66. STN Szczecin.
- KUCHARSKI L., 1999: Szata roślinna łąk Polski Środkowej i jej zmiany w XX stuleciu. Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego
- KUJAWA-PAWLACZYK J. 1991: Rozprzestrzenianie się i neofityzm *Impatiens parviflora* DC. w Puszczy Białowieskiej. Phytocoenosis 3 (N.S.), Sem. Geobot. 1: 213-222.
- KWAPULIŃSKI J., SAROSIEK J., WIECHUŁA D., 1993: Kumulacja wybranych metali przez wybrane gatunki storczyków. Acta Univ. Wratisl. No 1515, Prace Bot., 57:179-184.
- ŁOMNICKI A., 1995: Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników, PWN, Warszawa.
- ŁUKASIEWICZ A., 1995: Dobór drzew i krzewów dla zieleni miejskiej środkowo-zachodniej Polski. Wyd. Nauk. Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu. Seria Biologia nr 53.
- MACIEJEWSKA M., PIASECKI J., CYRAN A., 1993: Zawartość niektórych metali ciężkich w glebie i roślinności trawiastej łąk łągowych usytuowanych obok szlaków komunikacyjnych Szczecina. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. z. 412: 147-150.
- MANNION A. M., 2001: Zmiany środowiska Ziemi. Historia środowiska przyrodniczego i kulturowego. PWN, Warszawa.
- MATUSZKIEWICZ J.M., 1993: Krajobrazy roślinne i regiony geobotaniczne Polski. Prace Geograficzne IGiPZ PAN, Nr 158: 7-105.
- MATUSZKIEWICZ W., 1981: Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN, Warszawa.
- MATUSZKIEWICZ W., 2001: Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Ser. Vademecum Geobotanicum 3. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- MAZUR E., 1993a: Fizjografia rejonu Szczecina. W: J. JASNOWSKA (red.) „Stan środowiska miasta i rejonu Szczecina”: 39-43. STN Szczecin.
- MAZUR E., 1993b: Zagrożenia transportowe rejonu Szczecina. W: J. JASNOWSKA (red.) „Stan środowiska miasta i rejonu Szczecina”: 255-260. STN Szczecin.
- MILBERG P., PERSSON T.S., 1994: Soil seed bank and species recruitment in road grassland vegetation. Ann. Bot. Fenn. 31, 205-213.
- MIREK Z., 1981: Problemy klasyfikacji roślin synantropijnych. Wiad. Bot., 25(1): 45-54.

- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A., ZAJĄC M., 2002: Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- MIREK Z., TRZCIŃSKA-TACIK H., 1981: Spreading of *Puccinellia distans* (L.) Parl. along the roads in southern Poland. *Ekol. pol.* 29(3):343-352.
- MIZIANTY M., 1995: Trawy - grupa roślin, która odniosła ewolucyjny sukces. *Wiad. Bot.* 39(1/2): 59-70.
- MYŚKÓW W., 1965: Wpływ zawartości wilgoci w glebie na rozkład i humifikację resztek roślin. *Pamiętnik Puławski – Prace IUNG*, z.19: 345-366.
- NAGLER A., SCHMIDT W., STOTTELE T., 1989: Die Vegetation on Autobahnen und Straßen in Südhessen. *Tuexenia* 9: 151-182.
- NOWAK J., TOBOLEWSKI Z., 1975: Porosty polskie. PWN, Kraków.
- NOWIŃSKI M., 1967: Polskie zbiorowiska trawiaste i turzycowe. PWRiL, Warszawa.
- PALYS E., KURASZKIEWICZ R., 1997: Wpływ gleby z poboczy ulic na zawartość metali ciężkich w siewkach roślin. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, z.456: 427-431.
- PARR T.W., WAY J.M., 1988: Management of roadside vegetation: the long-term effects of cutting. *J. Appl. Ecology* 25: 1073-1087.
- PASCHKE M.W., 2002: Roadside use of native plants. *Restor. Ecology*, Vol.10(1): 171-171.
- PASZEK I., 2001: Analiza rozmieszczenia roślinności w układach droga-las w Górznieńsko-Lidzbarskim Parku Krajobrazowym. Materiały sesji i sympozjów 52 Zjazdu PTB "Botanika w dobie biologii molekularnej" Poznań 2001, p.110.
- PASZEK I., ZAŁUSKI T., 2000: Forest roads in the synanthropisation process. W: B.JACKOWIAK i W. ŻUKOWSKI (red.) „Mechanisms of anthropogenic changes the plant cover”. Publications of the Department of Plant Taxonomy of the Adam Mickiewicz University in Poznań, No 10: 249-257.
- PAWLAK G., 1997: Zbiorowiska dywanowe Konińskiego Zagłębia Węgla Brunatnego i jego obrzeży. *Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. B*, 46: 7-41.
- PERSSON T.S., 1995: Management of roadside verges: vegetation changes and species diversity. Swedish University of Agricultural Sciences, Dept. of Ecology and Environmental Research, Sect. For Conservation Botany Dissertation. Raport 82:1-31.
- PODBIELKOWSKI Z., 1995: Wędrowki roślin. WSiP Warszawa.

- RATYŃSKA H., SZWED W., 1994 a: Ochrona środowiska przyrodniczego i wybór optymalnego wariantu przebiegu autostrady odcinka obejścia Łagowa. *Przegl. Przyr.* V, 3/4: 235-247.
- RATYŃSKA H., SZWED W., 1994 b: Ekologiczne założenia obudowy planowanej sieci autostrad w Polsce. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* (50) 5:15-25.
- RATYŃSKA H., SZWED W., 1995: „Przyrodnicza obudowa autostrad”. 41 Konferencja Naukowa Kom. Inż. Lądowej i Wodnej PAN i Kom. Nauki PZITB t.II Problemy naukowo-badawcze budownictwa. Inżynieryjno-techniczne problemy budowy i eksploatacji autostrad w Polsce. Kraków-Krynica: 47-56.
- RATYŃSKA H., SZWED W., 1996: Roślinność – strefy przejścia i granice. *Wiad. Bot.* 40(1):21-28
- RATYŃSKA H., SZWED W., 1997 a: Modele przyrodniczego zagospodarowania pasów drogowych autostrad. *Drogownictwo* 1: 12-13.
- RATYŃSKA H., SZWED W., 1997 b: Kształtowanie szaty roślinnej na poboczach autostrad w prowincji Noord Holland (Holandia). *Przegl. Przyr.* VIII, 4: 11-22.
- RICHLING A., SOLON J., 1998: Ekologia krajobrazu. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa
- ROBERTS H.A., BODDRELL J.E., 1984: Seed survival and seasonal emergence of seedlings of some ruderal plants. *J. Appl. Ecology* 21: 617-628.
- ROCZNIK STATYSTYCZNY WOJ. ZACHODNIOPOMORSKIEGO 2002. Warunki naturalne. Ochrona środowiska: 104-105, Wyd. US w Szczecinie.
- ROEMER L., 1975: Drogi. W: Z. OBMIŃSKI (red.), „Kształtowanie krajobrazu a ochrona przyrody”: 722-761. PWRiL, Warszawa.
- ROMER E., 1949: Regiony klimatyczne w Polsce. Praca W.T.N. Wrocław.
- ROTHMALER W., 1995: *Exkursionsflora von Deutschland*. Band 3. Gustav Fischer Verlag Jena. Stuttgart.
- RUTKOWSKA B., JANICKA M., 2001: Grasses adaptability to changed moisture conditions. W: L. FREY (red.) “Studies on grasses in Poland”: 353-364, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- RUTKOWSKI L., 1998: Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. PWN, Warszawa.
- SCHAFFERS A.P., VESSEUR M.C., SÝKORA K.V., 1998: Effects of delayed hay removal on the nutrient balance of roadside plant communities. *J. Appl. Ecology* Vol. 35(3): 349-364.
- SCHMIDT W., 1989: Plant dispersal by motor cars. *Vegetatio* 80: 147-152.

- SCOTT N.E., DAVISON A.W., 1985: The distribution and ecology of coastal species on roadsides. *Vegetatio* 62: 433-440.
- SOKOŁOWSKI A.W., 1978: Chlorek sodu w odśnieżaniu szlaków komunikacyjnych. *Aura* 1: 16.
- SPELLERBERG I.F., 1998: Ecological effects of roads and traffic: a literature review. *Global Ecology and Biogeography Letters* 7:317-333.
- SPENCER H.J., PORT G.R., 1988 a: Effects of roadside conditions on plants and insects. I. Atmospheric conditions. *J. Appl. Ecology* 25:699-707.
- SPENCER H.J., PORT G.R., 1988 b: Effects of roadside conditions on plants and insects. II. Soil conditions. *J. Appl. Ecology* 25:709-715.
- STANISZ A., 1998: Przystępny kurs statystyki, Statsoft Kraków.
- STARKEL L., 1999: Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- STOTTELE T., 1995: Vegetation und Flora am Straßennetz Westdeutschlands. *Dissertationes Botanicae*, Band 248. J.Cramer, Berlin-Stuttgart.
- SUDNIK-WÓJCIKOWSKA B., KOŹNIEWSKA B., 1988: Słownik z zakresu synantropizacji szaty roślinnej. Wyd. Uniw. Warszawskiego, Warszawa.
- SUWARA T., 1994: Budowa autostrad i modernizacja sieci drogowej w Polsce. *Aura* 5: 5-6.
- SZAFER W., 1977: Podstawy geobotanicznego podziału Polski. W: W. SZAFER i K. ZARZYCKI (red.) „Szata roślinna Polski”, t. II, PWN, Warszawa.
- SZAFER W., KULCZYŃSKI S., PAWŁOWSKI B., 1986: Rośliny polskie. t. I i II. Wyd.5, PWN, Warszawa.
- SZAFER W., ZARZYCKI K., 1977: Szata roślinna Polski. t. I i II, PWN, Warszawa.
- SZLACHETKO D., 1995: Zagrożenia gatunków z rodziny *Orchidaceae* na Pomorzu Zachodnim. W: W. ŻUKOWSKI i B. JACKOWIAK (red.) “Ginące i zagrożone rośliny naczyniowe Pomorza Zachodniego i Wielkopolski” *Prace Zakł. Taksonomii Uniw. A.Mickiewicza*. No.3: 123-126, Bogucki Wydaw. Nauk., Poznań.
- SZWED W., RATYŃSKA H., DANILEWICZ W., MIZGAJSKI A., 1999: Przyrodnicze podstawy kształtowania marginesów ekologicznych w Wielkopolsce. *Prace Katedry Botaniki Leśnej Akademii Rolniczej im A. Cieszkowskiego w Poznaniu*, nr1.
- SZWED W., SYKORA K.V., 1996: The vegetation of road verges in the coastal dunes of the Netherlands. *Folia Geobot. Phytotax.* 31: 433-451.
- SZWYKOWSKA A., SZWEYKOWSKI J., 1993: Słownik Botaniczny. Wyd. Wiedza Powszechna, Warszawa.
- SZYMAŃSKA A., 1998 a: Zatrute pobocza dróg. *Środowisko* 13 (133): 29-33.

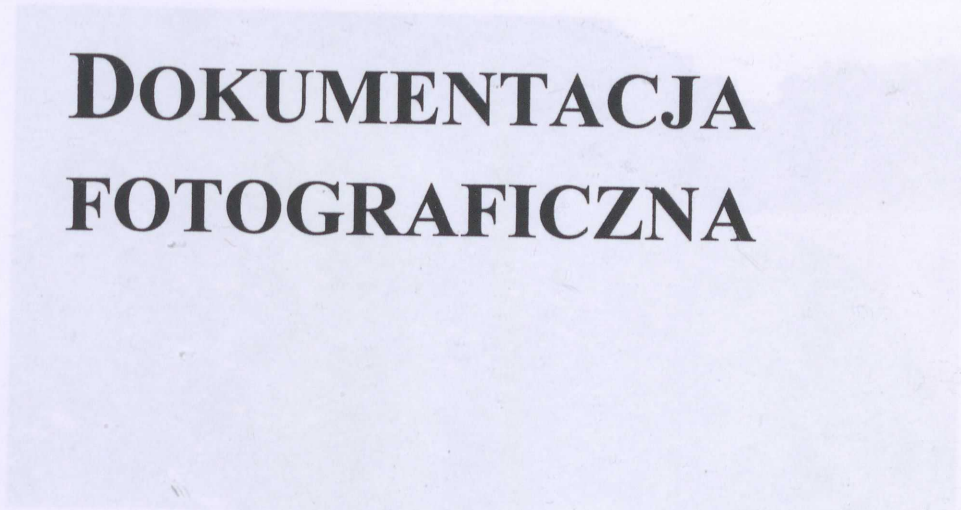
- SZYMAŃSKA A., 1998 b: Zatrute pobocza dróg. Środowisko 14 (134): 27-31.
- TANGHE M., GODEFROID S., 2000: Road verge grasslands in southern Belgium and their conservation value. *Fragm. Flor. Geobot.* 45(1-2): 147-163.
- THOMPSON J.R., RUTTER A.J., 1986: The salinity of motorway soils. IV. Effects of sodium chloride on some native British shrub species and the possibility of establishing shrubs on the central reserves of motorways. *J. Appl. Ecology* 23: 299-315.
- TRAMPLER T., KLICZKOWSKA A., DMYTERKO E., SIERPIŃSKA A., 1990: Regionalizacja przyrodniczo-leśna Polski oparta na podstawach ekologiczno-fizjograficznych. PWRiL Warszawa.
- TROMBULAK S.C., FRISSELL C.A., 2000: Review of ecological effects on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology* 14(1): 18-30.
- TURSKI R., FLIS-BUJAK M., MISZTAŁ M., 1973: Wpływ środków stosowanych do zwalczania śliskości pośniegowej jezdni na gleby zieleńców Lublina. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin – Polonia*. Vol.XXVII, 6, Sectio E: 89-105.
- TYSER R.W., ASEBROOK J.M., POTTER R.W., KURTH L.L., 1998: Roadside revegetation in Glacier National Park, U.S.A. Effects of herbicide and seeding treatments. *Restor. Ecology* Vol. 6(2): 197-206.
- ULLMANN I., HEINDL B., 1989: Geographical and Ecological Differentiation of Roadside Vegetation in Temperate Europe. *Botanica Acta* 102:261-269
- WAY J.M., 1977: „Roadside verges and conservation in Britain: a review.” *Biol. Conserv.* 12: 65-74.
- WILPISZEWSKA I., 1984: Antropogeniczne procesy zasilania gleb a uszkodzenia i zaburzenia fizjologiczne roślin. *Kosmos* 33(3): 325-338.
- WILSON J.B., STEEL J.B., DODD M.E., ANDERSON J.B., ULLMANN I., BANNISTER P., 2000: A test of community reassembly using the exotic communities of New Zealand roadsides in comparison to British roadsides. *J. Ecol.* 88(5): 757-764.
- WOJCIECHOWSKA A., 2002: Plastyczność morfologiczna – podstawy genetyczne i ewolucja. *Wiad. Bot.* 46(1/2): 27-34.
- WOŹNY A., KRZESŁOWSKA M., 1994: Pobieranie ołowiu i reakcje komórek roślinnych na ten metal. W: L. BURCHARDT (red.) „Teoria i praktyka badań ekologicznych”; Idee ekologiczne T. 4, Ser. Szkice 3: 135-140.
- WÓJCIK R.W., LAUDAŃSKI Z., 1989: Planowanie i wnioskowanie statystyczne w doświadczałnictwie, PWN, Warszawa.

- VAN BOHEMEN H.D., VAN DE LAAK W.K.J., 2003: The influence of road infrastructure and traffic on soil, water, and air quality. *Environmental Management* Vol.31(1): 50-68.
- VĚZDA A., LIŠKA J., 1999: Katalog Lišejníků esk. Republiky – Institute of Botany Academy of Sciences of the Czech Republic Průhonice.
- ZAJĄC E.U., ZAJĄC A., 1975: Lista archeofitów występujących w Polsce. *Zesz. Nauk. UJ. Prace Bot.* 3: 7-16.
- ZARZYCKI K., TRZCIŃSKA-TACIK H., RÓŻAŃSKI W., SZELĄG Z., WOŁEK J., KORZENIAK U., 2003: Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. Instytut Botaniki PAN, Kraków.
- ZARZYCKI K., SZELĄG Z., 1992: Czerwona lista roślin naczyniowych zagrożonych w Polsce. W: W. WOJEWODA i Z. HEINRICH (red.), "Lista roślin zagrożonych w Polsce. Wyd. 2. Inst. Botaniki PAN, Kraków.
- ZIARNEK K., 2000: The role of forest roads in the dynamics of the flora of Puszcza Bukowa (NW Poland). W: B. JACKOWIAK i W. ŻUKOWSKI (red.) „Mechanisms of anthropogenic changes the plant cover”. Publications of the Department of Plant Taxonomy of the Adam Mickiewicz University in Poznań, No 10: 299-303.
- ŻUKOWSKI W., JACKOWIAK B., 1995: Ginące i zagrożone rośliny naczyniowe Pomorza Zachodniego i Wielkopolski. *Prace Zakł. Taksonomii Uniw. A. Mickiewicza.* No.3 Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.

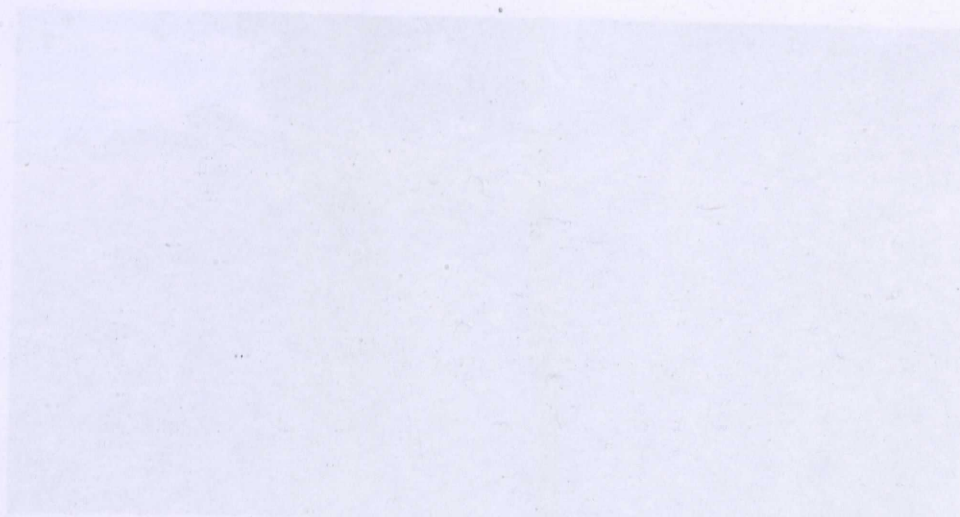


Fot. 1. Kozłowy las zespołu *Calamagrostion spigosa* na suchych przydrożach dróg śródpolnych

DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



Fot. 2. Flakozny zespół *Danco-Picridatum ulmaricoides* na przydrożnej skarpcie w południowej wysławie polnoza



Fot. 3. Flaty zespołu *Asteris-Taraxacum vulgaris* na poboczu drogi śródpolnej



Fot. 1. Rozległy łąn zespołu *Calamagrostietum epigeji* na suchych przydrożach dróg śródpolnych



Fot. 2. Fitocenozy zespołu *Dauco-Picridetum hieracioidis* na przydrożnej skarpie o południowej wystawie pobocza



Fot. 3. Płaty zespołu *Artemisio-Tanacetetum vulgaris* na poboczu drogi śródpolnej



Fot. 4. Przydrożne obniżenie terenu z rozległym płatem zespołu *Phalarido-Petasitetum hybridi*



Fot. 5. *Anthriscetum sylvestris* w przydrożnym rowie drogi śródpolnej



Fot. 6. Agregacja *Impatiens parviflora* na poboczu drogi śródleśnej



Fot. 7. Przydrożne zarośla *Chelidonio-Robinetum*



Fot. 8. *Rudbeckio-Solidaginetum* na poboczu drogi przebiegającej przez nieużytki



Fot. 9. Agregacja *Helianthus tuberosus* charakterystyczna dla przydroży dróg śródpolnych



Fot. 10. Płożące pędy *Convolvulus arvensis* na skraju pobocza



Fot. 11. Zbiorowisko z *Saponaria officinalis* na poboczu drogi śródpolnej



Fot. 12. Szuwar trzcinowy *Phragmites australis* w przydrożnym rowie z okresowo stagnującą wodą



Fot. 13. Murawa szczotlichowa *Spergulo vernalis*-*Corynephorum* na poboczu drogi śródleśnej



Fot. 14. Rozległy płat dojrzałej murawy psammofilnej *Diantho-Armerietum elongatae* rozdzielający dwa pasy ruchu



Fot. 15. *Carex arenaria* w płacie murawy na przydrożu



Fot. 16. Dywanowy zespół *Lolio-Polygonetum arenastrii* na skraju pobocza



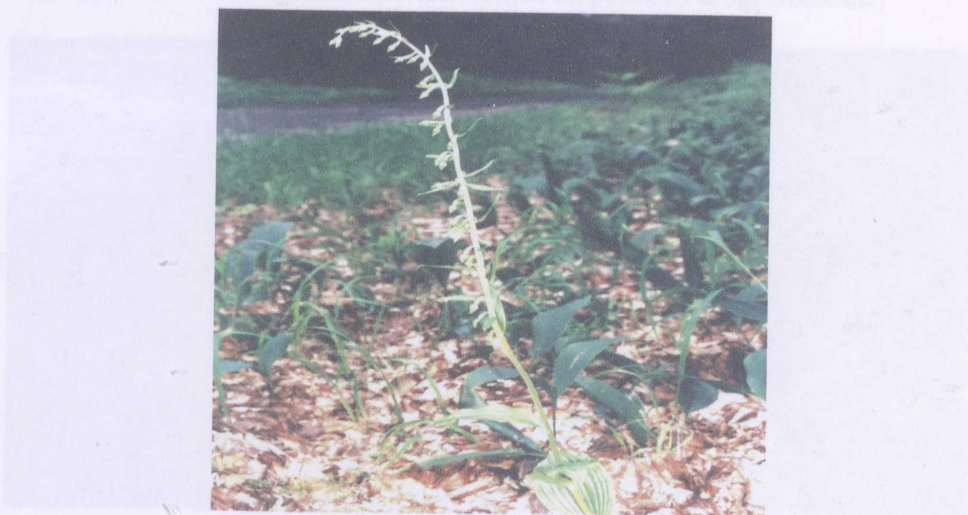
Fot. 17. Rozłogi *Potentilla reptans* na asfaltowej nawierzchni drogi



Fot. 18. Zarośla *Salicetum pentandro-cinereae* na podmokłym obniżeniu terenu przylegającym do drogi



Fot. 19. Zbiorowisko z *Pteridium aquilinum* na poboczu drogi śródleśnej



Fot. 20. *Epipactis helleborine* na poboczu drogi śródleśnej



Fot. 21. *Convallaria majalis* zarastająca poboczem drogi śródleśnej



Fot. 22. Oszyjkowe zarośla *Lonicera periclymenum* na poboczu drogi śródlęsnej



Fot. 23. Ocienione stanowisko *Polypodium vulgare* na przydrożnej skarpie



Fot. 24. *Angelica archangelica* ssp. *litoralis* w przydrożnym rowie z okresowo stagnującą wodą

**DOKUMENTACJA
FITOSOCJOLOGICZNA**

Biblioteka Główna
Zachodniopomorskiego Uniwersytetu
Technologicznego w Szczecinie
CZ. 58461



001-058461-00-0