

# Kserofilne zbiorowiska murawowe terasy łęgowej w dolinie dolnego Sanu

## Xeric grasslands communities of the lower San river floodplain

RAFAŁ KRAWCZYK

R. Krawczyk, Zakład Ochrony Przyrody, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin; e-mail: Rafal.Krawczyk@umcs.lublin.pl

ABSTRACT: Based on 80 relevés collected in 2006–2008 classification and characteristics of xeric grasslands communities developing on the floodplain of San River were presented. The following communities in the rank of association were distinguished: *Spergulo vernalis-Corynephorum*, *Festuco rubrae-Equisetum ramosissimi*, *Sileno otitis-Festucetum trachyphyllae*, *Sclerantho-Herniarietum glabrae* and *Bromus erectus* community. Moreover four other unclassified communities were documented.

KEY WORDS: xeric grasslands, plant communities, floodplain, San River, SE Poland

## Wstęp

W zróżnicowanej rzeźbie dolin rzecznych kserotermiczne murawy stepowe wiązane są z eksponowanymi na światło zboczami dolin. Murawy napiaskowe z kolei wykazywane są najczęściej z wysokich nadzalewowych teras glacialnych, bądź jako inicjalne zbiorowiska piaszczystych aluwii terasy zalewowej (Radomski, Janowska 1965; Fijałkowski 1966; Ceynowa 1968; Filipek 1974; Głowacki 1988; Czyżewska 1992; Kucharczyk 2000; Borysiak 2004; Wójciak, Urban 2011). Krajobraz teras zalewowych należy niewątpliwie do najbardziej dynamicznych. Jest to wynik zarówno procesów naturalnych, związanych ze zjawiskami fluwialnymi, jak i usilnych, mniej lub bardziej udanych prób zagospodarowania przez człowieka tej części doliny rzecznej. W ciągu ostatnich dwustu lat tereny zalewowe i ich roślinność podlegały w Polsce znaczącym przemianom, które związane były z pracami regulacyjnymi koryt rzecznych oraz

Krawczyk R. 2015. Kserofilne zbiorowiska murawowe terasy łęgowej w dolinie dolnego Sanu. *Acta Botanica Silesiaca* 11: 21–54.

zmianami w sposobie użytkowania ziemi (Szumański 1977; Wojtanowicz 1978; Solon 1997, 1998; Starkel 2001; Horska-Schwarz, Spałek 2010; Kowalska 2011).

Z badanego regionu Kotliny Sandomierskiej dotychczas udokumentowano kilka zbiorowisk muraw napiaskowych, które w większości dotyczą terenów położonych poza dnami współczesnych dużych dolin rzecznych (Czyżewska 1992; Trąba, Rogut 2013, Kotańska i in. 2013), natomiast zbiorowiska murawowe związane z terasami zalewowymi nie były dotąd przedmiotem badań fitosocjologicznych. Impulsem do podjęcia badań były obserwacje poczynione w trakcie szczegółowego kartowania flory doliny dolnego Sanu, w trakcie których odnotowano dużą frekwencję gatunków ksero- i termofilnych na terasie zalewowej, grupujących się często w powtarzalne układy suchych muraw (Krawczyk 2012a).

Celem pracy jest charakterystyka i klasyfikacja lokalnych fitocenonów kserofilnych zbiorowisk murawowych przestrzennie ograniczonych do terasy zalewowej doliny dolnego Sanu.

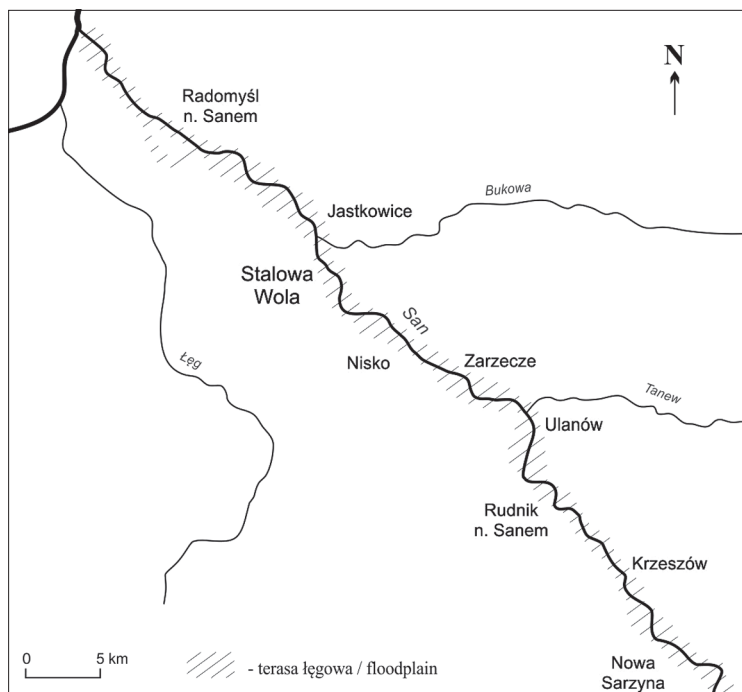
## 1. Charakterystyka terenu badań

Badania przeprowadzono na 60-km odcinku doliny Sanu od Nowej Sarzyny do ujścia rzeki do Wisły (ryc. 1). Granice terasy łęgowej przyjęto za Szumańskim (1982, 1986), który wyznaczył je na podstawie kryteriów geomorfologicznych i litologicznych. Lokalizację terasy w terenie umożliwiły szkice fotointerpretacyjne (Szumański 1986) oraz szczegółowe mapy geologiczne 1:50000.

San to największy karpacki dopływ Wisły o powierzchni dorzecza równej 16 779 km<sup>2</sup>. W dolnym odcinku płynie szeroką doliną (ok. 10 km) z rozbudowanym systemem teras rzecznych (Wojtanowicz 1978; Kondracki 2002). Najniżej położoną część dna doliny zajmuje młoda terasa łęgowa uformowana pomiędzy XVIII i XX w. przez rzekę o rozwinięciu roztokowym. Razem z korytem zajmuje strefę o szerokości do 1,5 km. Jej powierzchnia jest nierówna, rozcięta licznymi krawędziami. Często składa się z kilku listwowo i równolegle biegnących do koryta stopni. Terasa wznosi się 3–6 m ponad niski poziom wody, jej kulminacje dorównują wysokością terasie rędzinnej (Szumański 1982, 1986).

Terasa łęgowa zbudowana jest z piasków różnoziarnistych przykrytych stosunkowo cienką warstwą piaszczysto-pylastych mad (Szumański 1986). Według Wondrauscha (1952) gleby położone w tej części doliny to głównie mady lekkie i mady piaszczyste o średniej i niskiej bonitacji (III–V klasa).

Prace regulacyjne Sanu polegające przede wszystkim na zwężeniu zdziczałego roztokowego koryta oraz budowa obwałowań przeprowadzone zostały na przełomie XIX i XX wieku (Szumański 1977). Skutkiem takich działań było uaktywnienie intensywnej erozji wgłębnej i wcinania się rzeki w dno doliny.



Ryc. 1. Położenie terenu badań  
Fig. 1. Location of the study area

Głębokość wcięcia jest zróżnicowana i wynosi od 3,1 m koło Jarosławia do 2 m na wysokości Niska (Wyźga 2008). Wcięcie się koryta miało szereg konsekwencji, takich jak obniżenie poziomu wód gruntowych czy ograniczenie powierzchni obszarów zalewu i sedymentacji (Wilgat, Kowalska 1975; Szumański 1977; Wojtanowicz 1978; Wyźga 2008). Następstwem regulacji było również uformowanie się zakumulowanych fragmentów starego koryta w postaci wyraźnego stopnia terasowego w obrębie terasy łęgowej (Szumański 1977), określanego jako terasa wiklinowa (Wojtanowicz 1978) i niekiedy uważanego za właściwą terasę łęgową. Obecnie to przede wszystkim ten stopień leży w zasięgu regularnych zalewów (aktywna terasa zalewowa), pozostała część terasy łęgowej to teren epizodycznie zalewany (Szumański 1986).

Prace regulacyjne ostatecznie przyczyniły się do rolniczego wykorzystania znacznej części terasy łęgowej. Z kolei przemiany społeczno-gospodarcze zapoczątkowane w latach 80. XX wieku doprowadziły do odłogowania i spontanicznej sukcesji roślinności na porolnych nieużytkach hamowanej często tradycyjnym wypalaniem stosowanym regularnie jeszcze do końca lat 90.

Według podziału klimatycznego Wosia (1996) badany odcinek Sanu należy do niewielkiego Regionu Sandomierskiego. Jest to jeden z najcieplejszych regionów w Polsce, charakteryzuje go największa liczba dni z pogodą bardzo ciepłą. W obrębie badanej części doliny zarysowuje się wyraźny gradient wysokości opadów atmosferycznych. Ich ilość zmniejsza się w kierunku północnym, osiągając najniższe wartości w ujściowym odcinku rzeki (Karczmarz, Paczos 1977).

Dolina Sanu na badanym odcinku objęta jest ochroną w formie obszaru Natura 2000 (PLH180020). Głównymi przedmiotami ochrony są tu łągi, nadrzeczne ziołorośla, zalewane muliste brzegi rzek, starorzecza oraz bogate gatunkowo łąki świeże (Krawczyk i in. 2011). Kserofilne murawy stanowią niewielki odsetek pokrywy roślinnej obszaru ochrony.

## 2. Materiał i metody

Przedmiotem badań były płaty kserofilnej roślinności o charakterze murawowym, tj. zbiorowisk o dominującym udziale gatunków charakterystycznych dla klas *Koelerio-Corynephoretea*, *Festuco-Brometea* i *Trifolio-Geranietea* (Matuszkiewicz 2011) oraz innych gatunkowych dla gleb o małym uwilgotnieniu. W celu pokazania pełnego spektrum zbiorowisk przywiązanych do siedlik suchych, w pracy zamieszczono również nawiązujące do muraw, półruderalne kserofilne zbiorowiska ziołorośli i traworośli, z którymi typowe murawy często się przenikają.

Wstępno rozpoznania lokalnych fitocenonów dokonano w latach 2002–2005 w trakcie szczegółowych badań florystycznych. Zdjęcia fitosocjologiczne wykonano metodą Braun-Blanquet'a (1964) w latach 2006–2008 w pełni sezonu wegetacyjnego (czerwiec-lipiec). Dokumentacja liczy 80 zdjęć fitosocjologicznych, z czego 75 zostało wykorzystanych do klasyfikacji zbiorowisk (załącznik 1). Klasyfikacji dokonano metodą klasyczną. Stałość w tabelach fitosocjologicznych podano w przypadku kiedy liczba zdjęć dla danego zbiorowiska przekraczała 10.

Systematykę i nazwy syntaksonów przyjęto za Matuszkiewiczem (2011). Przy wyróżnianiu gatunków charakterystycznych uwzględniono ponadto prace Głowackiego (1988) i Czyżewskiej (1992). Nazewnictwo taksonów podano według opracowań Mirka i in. (2002), Fałtynowicza (2003) oraz Ochyry i in. (2003).

Biorąc pod uwagę formę użytkowania ziemi (genezę płatu murawy), każde ze zdjęć przydzielono do jednej z pięciu kategorii: (1) p – pastwiska (łącznie z pierwszymi etapami sukcesji po zaprzestaniu użytkowania), (2) ł – łąki kośne,

(3) o – odłogi oraz inne nieużytki o genezie trudnej do ustalenia, (4) m – śródpolne zbiorowiska okrajkowe (małopowierzchniowe fitocenozy na obrzeżach zbiorowisk leśno-zaroślowych, szerokie przydroża dróg gruntowych), (5) r – zbiorowiska towarzyszące miejscom wykonywania robót ziemnych (niewielkie obniżenia związane z poborem materiału na modernizacje wałów przeciwpowodziowych, obrzeża wyrobisk piasku), siedliska często wyraźnie zaburzone o inicjalnym charakterze.

### 3. Wyniki

#### 3.1. Ogólna charakterystyka muraw

Płaty suchych muraw zlokalizowane były na wysokim stopniu terasy łęgowej, rozwijały się najczęściej na odłogach, na skrajach śródpolnych remiz i sosnowych upraw oraz na szerokich przydrożach gruntowych dróg o małym natężeniu ruchu. Dużą rolę w zachowaniu muraw miały ponadto suche pastwiska, zwykle położone na dawnych kępach rzecznych. Płaty muraw, najczęściej o inicjalnym charakterze, obserwowano również w miejscach wyraźnie zaburzonych działalnością człowieka (miejsca prowadzenia robót ziemnych, wyrobiska). Bardzo rzadko notowano zbiorowiska murawowe na łąkach kośnych, w takich sytuacjach wchodziły one w kontakt z suchymi postaciami łąk świeżych z dominacją *Avenula pubescens*. Większość płatów notowano na płaskim terenie, rzadko na łagodnych zboczach niewielkich wyniesień terenu.

Powierzchnia napotykanych płatów była zróżnicowana i mieściła się w przedziale od kilku metrów kwadratowych w przypadku zbiorowisk okrajkowych do kilkunastu hektarów na pastwiskach, przeważały jednak płaty o małych rozmiarach. Sumarycznie zbiorowiska tego typu zajmowały stosunkowo niewielką powierzchnię w krajobrazie terasy łęgowej, według zgrubnego szacunku nie przekraczały 1% powierzchni rozpatrywanego terenu.

W 80 zdjęciach zidentyfikowano 184 gatunki roślin naczyniowych, 18 gatunków mszaków i 10 gatunków porostów. W jednym zdjęciu notowano od 10 do 44 gatunków, średnio 25. Biorąc pod uwagę częstość występowania oraz średnie pokrycie w zdjęciu, pod względem synekologicznym przeważały gatunki muraw napiaskowych, istotną rolę odgrywało także kilka taksonów termofilnych okrajków oraz stepowych muraw kserotermicznych. Znaczący udział miały zawsze gatunki łąk świeżych, chociaż ich pokrycie najczęściej nie było duże. Powszechnie, lecz z małym pokryciem, występowały gatunki synantropijne – polne chwasty i gatunki ruderalne (tab. 1).

Tabela 1. Częstość występowania (F) i współczynnik pokrycia (Wp) gatunków odnotowanych w 80 zdjęciach fitosocjologicznych

Table 1. Frequency (F) and cover coefficient (Wp) of the species noted in 80 relevés

Gatunek/ Species	F	Wp
<b>Rośliny naczyniowe/ Vascular plants</b>		
<i>Achillea millefolium</i>	69%	64
<i>Aegopodium podagraria</i>	1%	50
<i>Agrimonia eupatoria</i>	3%	50
<i>Agrostis capillaris</i>	24%	529
<i>Allium oleraceum</i>	15%	50
<i>Allium scorodoprasum</i>	9%	86
<i>Alyssum calycinum</i>	1%	300
<i>Anchusa officinalis</i>	16%	108
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	21%	124
<i>Anthyllis vulvenaria</i>	3%	175
<i>Apera spica-venti</i>	1%	50
<i>Arabidopsis thaliana</i>	1%	50
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	11%	133
<i>Arrhenatherum elatius</i>	65%	377
<i>Artemisia absinthium</i>	1%	50
<i>Artemisia campestris</i>	65%	810
<i>Artemisia vulgaris</i>	4%	50
<i>Asparagus officinalis</i>	3%	50
<i>Avenula pubescens</i>	16 %	331
<i>Berteroa incana</i>	8%	50
<i>Briza media</i>	13%	175
<i>Bromus erectus</i>	21%	2935
<i>Bromus hordeaceus</i>	11%	133
<i>Bromus inermis</i>	1%	300
<i>Bromus tectorum</i>	1%	300
<i>Calamagrostis epigejos</i>	21%	1203
<i>Campanula patula</i>	1%	50
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	3%	50
<i>Carduus acanthoides</i>	6%	50
<i>Carex caryophyllea</i>	1%	50
<i>Carex hirta</i>	24%	476
<i>Carex pallescens</i>	1%	50
<i>Carex praecox</i>	18%	2600
<i>Carex spicata</i>	10%	144
<i>Carlina vulgaris</i>	1%	50
<i>Centaurea cyaneus</i>	3%	50
<i>Centaurea jacea</i>	3%	50
<i>Cerastium arvense</i>	5%	175
<i>Cerastium semidecandrum</i>	14%	50
<i>Cerinthe minor</i>	6%	2450
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	1%	50
<i>Cichorium intybus</i>	1%	50
<i>Cirsium arvense</i>	4%	50
<i>Clinopodium vulgare</i>	1%	50
<i>Convolvulus arvensis</i>	6%	50
<i>Conyza canadensis</i>	14%	50
<i>Cornus sanguinea</i>	1%	50

<i>Coronilla varia</i>	20%	325
<i>Corynephorus canescens</i>	10%	2306
<i>Crataegus monogyna</i>	10%	112
<i>Crepis biennis</i>	1%	50
<i>Cruciata glabra</i>	1%	300
<i>Cynoglossum officinale</i>	14%	536
<i>Dactylis glomerata</i>	25%	100
<i>Daucus carota</i>	6%	50
<i>Deschampsia cespitsa</i>	3%	50
<i>Dianthus deltoides</i>	15%	442
<i>Echium vulgare</i>	8%	92
<i>Elymus repens</i>	11%	78
<i>Equisetum arvense</i>	33%	79
<i>Equisetum pratense</i>	1%	50
<i>Equisetum ramosissimum</i>	60%	689
<i>Erigeron acris</i>	30%	152
<i>Erigeron annuus s.l.</i>	38%	212
<i>Erodium cicutarium</i>	4%	50
<i>Eryngium planum</i>	29%	72
<i>Erysimum diffusum</i>	1%	50
<i>Euonymus europaeus</i>	8%	50
<i>Euphorbia cyparissias</i>	64%	257
<i>Euphorbia esula</i>	24%	50
<i>Euphorbia virgultosa</i>	4%	133
<i>Falcaria vulgaris</i>	4%	133
<i>Festuca pratensis</i>	5%	113
<i>Festuca psammophila</i>	1%	300
<i>Festuca rubra</i>	50%	850
<i>Festuca trachyphylla</i>	40%	2473
<i>Filago arvensis</i>	1%	50
<i>Filipendula vulgaris</i>	1%	50
<i>Fragaria viridis</i>	50%	1621
<i>Galium boreale</i>	3%	175
<i>Galium mollugo</i>	16%	88
<i>Galium verum</i>	13%	100
<i>Geranium pratense</i>	5%	50
<i>Helichrysum arenarium</i>	15%	742
<i>Herniaria glabra</i>	11%	622
<i>Hieracium pilosella</i>	44%	541
<i>Holcus lanatus</i>	1%	50
<i>Hypericum perforatum</i>	38%	115
<i>Hypochoeris radicata</i>	3%	50
<i>Knautia arvensis</i>	19%	50
<i>Kochia arenaria</i>	1%	3750
<i>Koeleria macrantha</i>	9%	1271
<i>Lavatera thuringiaca</i>	1%	50
<i>Leucanthemum vulgare s.l.</i>	13%	75
<i>Linaria vulgaris</i>	1%	50
<i>Linum catharticum</i>	1%	50
<i>Lithospermum officinale</i>	8%	817
<i>Lolium perenne</i>	1%	50
<i>Lotus corniculatus</i>	6%	100

---

<i>Luzula campestris</i>	24%	63
<i>Malva alcea</i>	1%	50
<i>Medicago falcata</i>	53%	446
<i>Medicago lupulina</i>	4%	133
<i>Medicago sativa</i>	5%	50
<i>Medicago x varia</i>	1%	300
<i>Melandrium album</i>	14%	50
<i>Melilotus albus</i>	3%	175
<i>Myosotis arvensis</i>	3%	50
<i>Myosotis micrantha</i>	4%	50
<i>Oenothera biennis</i>	9%	86
<i>Oenothera rubricaulis</i>	25%	88
<i>Ononis arvensis</i>	1%	50
<i>Orchis coriophora</i>	3%	175
<i>Origanum vulgare</i>	5%	538
<i>Oxalis stricta</i>	1%	50
<i>Petasites spurius</i>	1%	3750
<i>Petrorhagia prolifera</i>	6%	100
<i>Phleum pratense</i>	1%	50
<i>Pimpinella saxifraga</i>	14%	50
<i>Pinus sylvestris</i>	6%	100
<i>Plantago lanceolata</i>	55%	173
<i>Plantago media</i>	9%	50
<i>Platanthera bifolia</i>	4%	50
<i>Poa angustifolia</i>	38%	666
<i>Poa annua</i>	1%	300
<i>Poa compressa</i>	5%	113
<i>Poa pratensis</i>	38%	555
<i>Polygala comosa</i>	14%	95
<i>Polygonum amphibium</i>	1%	50
<i>Polygonum aviculare</i>	1%	50
<i>Populus alba</i>	1%	50
<i>Populus nigra</i>	1%	50
<i>Potentilla argentea</i>	54%	317
<i>Potentilla impolita</i>	19%	167
<i>Potentilla reptans</i>	5%	50
<i>Primula veris</i>	1%	50
<i>Prunus spinosa</i>	18%	171
<i>Pyrus pyraeaster</i>	6%	50
<i>Quercus robur</i>	6%	50
<i>Ranunculus acris</i>	5%	50
<i>Rhinanthus serotinus</i>	3%	50
<i>Rosa canina</i>	6%	50
<i>Rubus caesius</i>	6%	50
<i>Rumex acetosella</i>	49%	535
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	66%	139
<i>Saponaria officinalis</i>	15%	92
<i>Scleranthus perennis</i>	1%	50
<i>Sedum acre</i>	9%	614
<i>Sedum maximum</i>	3%	50
<i>Sedum sexangulare</i>	46%	670
<i>Senecio jacobea</i>	11%	211



<i>Silene nutans</i>	1%	50
<i>Silene vulgaris</i>	10%	294
<i>Solidago gigantea</i>	16%	69
<i>Spergula morisonii</i>	4%	50
<i>Tanacetum vulgare</i>	4%	50
<i>Taraxacum officinale</i>	4%	50
<i>Thalictrum lucidum</i>	1%	50
<i>Thalictrum minus</i>	1%	1500
<i>Thesium linophyllum</i>	1%	50
<i>Thymus pulegioides</i>	21%	1265
<i>Thymus serpyllum</i>	3%	900
<i>Tragopogon dubius</i>	1%	50
<i>Tragopogon orientalis</i>	26%	50
<i>Trifolium arvense</i>	38%	253
<i>Trifolium campestre</i>	14%	409
<i>Trifolium dubium</i>	13%	50
<i>Trifolium pratense</i>	9%	50
<i>Trifolium repens</i>	9%	86
<i>Trisetum flavescens</i>	11%	106
<i>Ulmus minor</i>	1%	50
<i>Verbascum phlomoides</i>	13%	100
<i>Veronica arvensis</i>	9%	50
<i>Veronica chamaedrys</i>	13%	125
<i>Veronica dillenii</i>	8%	50
<i>Vicia angustifolia</i>	15%	50
<i>Vicia cracca</i>	10%	50
<i>Vicia grandiflora</i>	1%	50
<i>Vicia hirsuta</i>	29%	93
<i>Vicia tetrasperma</i>	16%	50
<i>Vicia villosa</i>	10%	81
<i>Viola arvensis</i>	5%	50
<i>Viola hirta</i>	3%	50
<i>Viscaria lychnitis</i>	4%	133
<b>Mszaki/ Bryophytes</b>		
<i>Abietinella abietina</i>	19%	617
<i>Barbula convoluta</i>	1%	50
<i>Brachythecium albicans</i>	53%	754
<i>Brachythecium rutabulum</i>	1%	50
<i>Brachythecium salebrosum</i>	3%	175
<i>Brachythecium velutinum</i>	3%	175
<i>Bryum argenteum</i>	5%	50
<i>Bryum caespiticium</i>	10%	113
<i>Ceratodon purpureus</i>	25%	598
<i>Hypnum cupressiforme var. lacunosum</i>	4%	700
<i>Niphotrichum canescens</i>	8%	1450
<i>Plagiomnium rostratum</i>	11%	133
<i>Polytrichum juniperinum</i>	9%	329
<i>Polytrichum piliferum</i>	8%	258
<i>Rosulabryum laevifilum</i>	3%	50
<i>Syntrichia ruralis</i>	6%	680
<i>Thuidium assimile</i>	3%	50
<i>Tortula acaulon</i>	3%	50

Porosty/ Lichens		
<i>Cetraria aculeata</i>	1%	50
<i>Cetraria islandica</i>	1%	50
<i>Cladonia arbuscula</i>	3%	900
<i>Cladonia cornuta</i>	4%	50
<i>Cladonia fimbriata</i>	10%	113
<i>Cladonia furcata</i>	3%	900
<i>Cladonia rei</i>	11%	267
<i>Cladonia pleurota</i>	1%	50
<i>Cladonia subulata</i>	3%	50
<i>Cladonia uncialis</i>	3%	900

### 3.2. Charakterystyka i klasyfikacja fitocenonów

Przeważającą część udokumentowanych płatów zbiorowisk należy zaklasyfikować jako murawy napiaskowe z klasy *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis*. W klasie tej większość płatów reprezentuje niewątpliwie związek *Vicio lathyroidis-Potentillion argenteae*, nieliczne płaty zaliczono do związku *Corynephorion canescentis*. Osiem zdjęć przedstawia zbiorowisko z *Bromus erectus* przynależne do klasy *Festuco-Brometea*. Pewna pula udokumentowanych fitocenoz miała charakter przejściowy (graniczny) pomiędzy murawami napiaskowymi a zbiorowiskami z innych klas fitosocjologicznych, tj. muraw kserotermicznych i termofilnych okrajków (*Festuco-Brometea*, *Trifolio-Geranietea*), łąk świeżych (*Arrhenatherion*) lub zbiorowisk półruderalnych (*Onopordion*, *Agropyretea*); ich klasyfikacja jest problematyczna i wymaga arbitralnych decyzji. Część zarejestrowanych płatów przedstawia zbiorowiska pozostające poza przyjętym systemem.

Na podstawie zebranego materiału zidentyfikowano pięć zbiorowisk w randze zespołu opisanych wcześniej z terenu Polski oraz stwierdzono cztery inne zbiorowiska o niejednoznacznej przynależności fitosocjologicznej:

- Klasa: *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* Klika in Klika et Novak 1941
- Rząd: *Corynephoretalia canescentis* R.Tx. 1937
- Związek: *Corynephorion canescentis* Klika 1934
- Spergulo vernalis-Corynephoretum* (R.Tx. 1928) Libb. 1933
- Związek: *Vicio lathyroidis-Potentillion argenteae* Brzeg in Brzeg et M.Wojt. 1996
- Festuco rubrae-Equisetetum ramosissimi* Fijałk. 1978 em. Głow. 1988
- Sileno otitis-Festucetum trachyphyllae* Libb. 1933
- Sclerantho-Herniarietum glabrae* Głow. 1988
- Klasa: *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R.Tx.1943
- Zbiorowisko z *Bromus erectus*
- Zbiorowiska niesklasyfikowane
- Zbiorowisko *Carex praecox-Fragaria viridis*
- Zbiorowisko *Cerintho minor-Cynoglossum officinale*
- Zbiorowisko z *Calamagrostis epigejos*
- Zbiorowisko z *Petasites spurius*

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

Płaty murawy szczotlichowej *Spergulo-Corynephorum* (tab. 2) na badanym terenie były obserwowane niezmiernie rzadko na ekstensywnych pastwiskach oraz młodych odłogach, a ich powierzchnie były niewielkie (do kilku arów). W fitocenozach o zmiennym zwarciu (30–70%) dominowała szczotlica. Z gatunków charakterystycznych notowano niewielki udział *Spergula morisonii* i *Veronica dillenii* oraz innych psammofitów – *Scleranthus perennis*, *Rumex acetosella* i *Trifolium arvense*. Wkraczające *Equisetum ramosissimum*

Tabela 2./ Table 2. Zespół/ Association of *Spergulo vernalis-Corynephorum* (1–3) zespół/ association of *Sclerantho-Herniarietum glabrae* (4–5), zbiorowisko z/ community of *Petasites spurius* (6)

Nr / No.	1	2	3	4	5	6
Lokalizacja/ Location	Z	NW	KR	Z	Z	B
Użytkowanie/ Land use	o	p	p	m	m	m
Rok/ Year	06	08	07	06	06	06
Powierzchnia/ Area [m <sup>2</sup> ]	25	20	20	20	20	8
Pokrycie warstwy c/ Cover of layer c [%]	70	60	30	50	50	90
Pokrycie warstwy d/ Cover of layer d [%]	30	20	20	50	5	-
Liczba gatunków/ No. of species	21	13	10	24	30	18
<b>Ch. <i>Corynephorion canescentis</i></b>						
<i>Corynephorus canescens</i>	4	4	3	1	.	.
<i>Spergula morisonii</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Veronica dillenii</i>	+	+	.	+	+	.
<i>Cladonia arbuscula</i> subsp. <i>Mitis</i> d	.	1	2	.	.	.
<i>Cladonia uncialis</i> d	.	2	1	.	.	.
<i>Cladonia pleurota</i> d	.	+	.	.	.	.
<i>Cetraria aculeata</i> d	.	.	+	.	.	.
<b>Ch. <i>Vicio lathyroidis-Potentilion argenteae</i></b>						
<i>Herniaria glabra</i>	.	.	.	2	3	.
<i>Potentilla argentea</i>	.	.	.	2	1	.
<i>Equisetum ramosissimum</i>	.	+	+	.	.	2
<b>Ch. <i>Koelerion glaucae</i></b>						
<i>Petasites spurius</i>	.	.	.	.	.	3
<i>Festuca psammophila</i>	.	.	.	.	1	.
<b>Ch. <i>Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis</i></b>						
<i>Artemisia campestris</i>	2	+	.	1	1	.
<i>Rumex acetosella</i>	1	+	.	2	1	.
<i>Ceratodon purpureus</i> d	2	.	.	2	+	.
<i>Brachythecium albicans</i> d	.	.	.	3	1	.
<i>Sedum sexangulare</i>	.	.	.	.	2	.
<i>Polytrichum piliferum</i> d	1	.	1	.	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	+	.	.	+	.	.
<i>Cladonia subulata</i> d	+	.	.	.	.	.
<i>Scleranthus perennis</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Niphotrichum canescens</i> d	.	+	.	.	.	.

**Towarzyszące / Accompanying**

<i>Fragaria viridis</i>	.	.	.	.	.	2
<i>Medicago falcata</i>	.	.	.	.	.	2
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	.	+	.	2
<i>Petrorhagia prolifera</i>	+	.	.	+	+	.
<i>Rumex thyrsoiflorus</i>	+	.	.	1	+	+
<i>Allium oleraceum</i>	+	.	.	+	+	+
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	1	+	+
<i>Conyza canadensis</i>	+	+	.	+	+	.
<i>Cladonia fimbriata</i> d	+	+	.	.	+	.
<i>Cladonia rei</i> d	1	+	.	.	+	.
<i>Polytrichum juniperinum</i> d	2	.	.	.	+	.
<i>Vicia villosa</i>	+	.	.	+	+	.
<i>Poa compressa</i>	+	.	.	1	.	.

Sporadyczne/ Sporadic: *Achillea millefolium* 5(+), 6(+), *Arenaria serpyllifolia* 4(+), 5(+), *Bromus inermis* 6(1), *Carex hirta* (+), *Cetraria islandica* d 3(+), *Cladonia cornuta* d 3(+), 5(+), *Elymus repens* 1(+), 5(+), *Equisetum arvense* 6(+), *Erigeron acris* 4(+), 5(+), *Erigeron annuus* s.l. 4(+), 5(1), *Eryngium planum* 5(+), *Euphorbia esula* 6(+), *Euonymus europaeus* 6(+), *Festuca rubra* 1(+), *Hypericum perforatum* 5(+), *Malva alcea* 6(+), *Melandrium album* 5(+), 6(+), *Oenothera biennis* 4(+), 5(+), *Plantago lanceolata* 5(+), *Prunus spinosa* c 4(+), *Saponaria officinalis* 6(+), *Tragopogon orientalis* 4(+), *Vicia cracca* 6(+), *Viola arvensis* 1(+), 4(+)

Objaśnienia/Explanations: Lokalizacja/ Location: B – Brandwica, D – Dzierdziówka, KR – Kępa Rudnicka, KRz – Kępa Rzeczycka, Ł – Łazów, MZ – Majdan Zbydniowski, N – Nisko, NW – Nowa Wieś, P – Pilchów, R – Rudnik nad Sanem, SW – Stalowa Wola, WR – Wola Rzeczycka, WT – Wólka Turebska, Z – Zarzecze; użytkowanie/ Land use: o – odłogi/ fallows, p – pastwiska/ pastures, m – śródpolne okrajki/ field margins, ł – łąki/ meadows, r – miejsca robót ziemnych/ earth-works areas.

i *Artemisia campestris* znamionowały kolejne stadium sukcesji w postaci zbiorowisk ze związku *Vicio-Potentillion*. Niewielki udział miały ponadto polne chwasty. Warstwę mszysto-porostową o zwarcie 20–30% współtworzyły *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*, *Ceratodon purpureus*, *Niphotrichum canescens*, *Cladonia uncialis*, *C. arbuscula*, *C. fimbriata*, *C. subulata*, *C. rei*, *C. pleurota*, *C. cornuta*, *Cetraria aculeata* i *C. islandica*. W zdjęciach notowano od 10 do 21 gatunków (średnio 19).

***Festuco rubrae-Equisetum ramosissimi* Fijałk. 1978 em. Głow. 1988**

Płaty zespołu *Festuco rubrae-Equisetum ramosissimi* (tab. 3) notowane były na pastwiskach, odłogach, w pasach pomiędzy polnymi drogami a zbiorowiskami leśno-zaroślowymi oraz miejscach w pobliżu wyrobisk piasku. Zespół wyróżniał się spośród innych największą stałością i pokryciem skrzypu gałęzistego oraz dużym udziałem wąskolistnych traw (*Festuca rubra*, *Agrostis capillaris*, *Poa angustifolia*), ponadto stałym udziałem kilku gatunków termofilnych okrajków i muraw kserotermicznych oraz mezofilnych gatunków

Tabela 3./ Table 3. Zespól/ Association of *Festuco rubrae-Equisetetum ramosissimi*

Nr / No.	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Lokalizacja / Location	KR	WRz	KR	KR	Z	KR	Z	B	KRz	Z	NW	KR	P	NW	NW	Ł	Z	Z	R	NW
Rok / Year	07	06	07	07	06	07	06	06	06	06	06	07	06	08	08	08	06	06	07	06
Powierzchnia / Area [m <sup>2</sup> ]	50	20	40	30	10	40	30	40	20	20	25	40	30	16	12	40	20	60	40	50
Użytkowanie / Land use	p	o	p	p	m	p	m	m	m	m	r	p	o	p	p	o	o	o	o	o
Pokrycie warstwy b/ Cover of layer b [%]	-	-	-	-	5	-	15	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pokrycie warstwy c/ Cover of layer c [%]	100	40	80	100	80	80	70	90	70	60	90	70	60	90	90	100	70	80	70	60
Pokrycie warstwy d/ Cover of layer d [%]	5	-	-	-	-	5	5	5	5	10	10	30	30	20	5	15	5	-	20	80
Liczba gatunków / No. of species	23	20	25	20	17	27	24	38	26	19	18	36	28	26	18	37	31	26	32	23
<i>Equisetum ramosissimum</i>	3	2	3	2	1	3	2	+	+	+	2	1	1	1	2	1	1	.	+	2
<i>Festuca rubra</i>	3	2	1	3	+	+	1	1	1	2	.	1	3	+	2	1	3	3	.	.
<b>Ch. Vicio lathyroidis-Potentillion argenteae</b>																				
<i>Potentilla argentea</i>	.	+	.	+	.	+	2	.	.	+	3	+	+	+	+	.	1	.	+	+
<i>Herniaria glabra</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+
<i>Dianthus deltooides</i>	.	.	.	.	.	3	1	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla impolita</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Cerastium arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<b>D. Vicio lathyroidis-Potentillion argenteae</b>																				
<i>Plantago lanceolata</i>	1	+	+	.	.	+	1	+	1	+	+	2	.	1	+	+	.	.	1	.
<i>Agrostis capillaris</i>	1	.	.	1	2	1	2	+	+	1	.	3	.	1	1	+	.	.	.	.
<i>Thymus pulegioides</i>	.	.	.	.	1	.	2	1	.	3	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Luzula campestris</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	+	+	+	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<b>Ch. Koelerio glaucae-Coryneporetea canescentis</b>																				
<i>Rumex acetosella</i>	+	.	+	+	1	2	1	.	.	1	2	1	+	1	+	+	1	+	1	1
<i>Brachythecium albicans</i> d	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	2	2	+	1	2	1	.	+	1
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	.	+	+	1	1	.	.	1	3	1	.	2	1	2	+	1	.	1

<i>Sedum sexangulare</i>	.	1	+	.	.	+	+	+	+	.	2	1	2	2	.	.	2	.	2	IV		
<i>Artemisia campestris</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	2	1	+	.	+	1	1	1	1	2	.	1	III	
<i>Trifolium arvense</i>	1	+	+	+	.	1	.	.	.	.	1	.	1	+	1	+	1	2	.	1	III	
<i>Ceratodon purpureus</i> d	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	1	+	.	.	1	.	2	1	1	II	
<i>Sedum acre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I	
<i>Cerastium semidecandrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I	
<i>Helichrysum arenarium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	I	
<i>Festuca trachyphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	I	
<i>Niphotrichum canescens</i> d	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	I
<i>Kochia arenaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	I
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	I	
Sporadyczne/ Sporadic: <i>Corynephorus canescens</i> 26(1), <i>Myosotis micrantha</i> 26(+), <i>Polytrichum piliferum</i> d 19(1), <i>Spergula morisonii</i> 26(+), <i>Thymus serpyllum</i> 15(1), <i>Veronica dillenii</i> 26(+)																						
<b>Ch. Trifolio-Geranietea sanguinei</b>																						
<i>Medicago falcata</i>	2	+	2	1	2	.	2	3	.	.	1	1	.	1	.	2	.	.	1	.	III	
<i>Fragaria viridis</i>	1	2	.	+	3	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	II	
<i>Galium verum</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	
Sporadyczne/ Sporadic: <i>Coronilla varia</i> 16(+), <i>Origanum vulgare</i> 22(1), <i>Silene nutans</i> 13(+)																						
<b>Ch. Festuco-Brometea</b>																						
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	.	+	1	+	1	+	2	+	1	.	1	+	2	+	1	1	.	.	1	IV	
<i>Carex praecox</i>	.	1	.	4	.	.	.	.	3	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I	
Sporadyczne/ Sporadic: <i>Allium oleraceum</i> 22(+), <i>Carlina vulgaris</i> 25(+), <i>Koeleria macrantha</i> 12(+), <i>Petrorhagia prolifera</i> 23(+), <i>Plantago media</i> 7(+), 18(+)																						
<b>Ch. Molinio-Arrhenatheretea</b>																						
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	1	.	IV	
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	+	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	2	.	.	1	1	1	+	+	III	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	1	+	.	1	.	.	1	+	.	.	.	+	+	.	.	.	1	1	.	III	
<i>Poa pratensis</i>	.	.	2	.	.	+	1	+	+	.	1	.	.	.	.	.	+	2	.	.	II	
<i>Tragopogon orientalis</i>	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	II	
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	I
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	I	
Sporadyczne/ Sporadic: <i>Avenula pubescens</i> 11(+), 24(+), <i>Galium mollugo</i> 8(+), 14(+), <i>Holcus lanatus</i> 24(+), <i>Knautia arvensis</i> 15(+), <i>Leucanthemum vulgare</i> s.l. 14(+), 24(+), <i>Medicago lupulina</i> 12(1), <i>Poligonum aviculare</i> 18(+), <i>Taraxacum officinale</i> 28(+), <i>Trifolium dubium</i> 10(+), 18(+), <i>Trifolium repens</i> 24(+), <i>Trisetum flavescens</i> 11(+), 14(+)																						

**Towarzyszące/ Accompanying**

<i>Poa angustifolia</i>	2	2	+	1	1	.	.	.	.	.	1	2	2	2	2	2	.	.	1	.	III
<i>Carex hirta</i>	1	.	1	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	II
<i>Erigeron acris</i>	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	2	+	.	.	II
<i>Erigeron annuus s.l.</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	2	.	+	.	II
<i>Verbascum phlomoides</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	1	.	II
<i>Eryngium planum</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	II
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	.	.	.	1	1	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	II
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	2	.	+	II
<i>Elymus repens</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	1	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	II
<i>Vicia tetrasperma</i>	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	II
<i>Vicia angustifolia</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Senecio jacobea</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I
<i>Anchusa officinalis</i>	.	.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Syntrichia ruralis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2
<i>Cynoglossum officinale</i>	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Abietinella abietina</i> d	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+	.	1	.	I
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Euphorbia esula</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	I
<i>Prunus spinosa</i> b	.	.	.	.	1	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

Sporadyczne/ Sporadic: *Allium scorodoprasum* 9(+), 14(+), *Berteroa incana* 16(+), 22(+), 27(+), *Brachythecium rutabulum* d 22(+), *Brachythecium salebrosum* d 23(+), *Brachythecium velutinum* d 14(+), *Bryum argenteum* d 17(+), 25(+), *Bryum caespiticium* d 19(1), *Capsella bursa-pastoris* 23(+), *Carduus acanthoides* 18(+), *Carex spicata* 13(+), 14(+), *Cladonia cornuta* d 19(+), *Cladonia fimbriata* d 18(+), 19(1), *Cladonia furcata* d 26(2), *Cladonia rei* d 18(+), 19(1), 26(+), *Crataegus monogyna* c 18(+), *Echium vulgare* 15(+), 18(1), 22(+), *Erodium cicutarium* 10(+), 18(+), *Euonymus europaeus* c 22(+), *Linaria vulgaris* 25(+), *Melandrium album* 9(+), 23(+), 25(+), *Rosa canina* b 13(+), *Rosa canina* c 14(+), *Rubus caesius* 13(+), 14(+), *Oenothera biennis* 25(+), *Oenothera rubricaulis* 22(+), 23(1), *Pimpinella saxifraga* 11(+), *Pinus sylvestris* b 16(+), *Plagiomnium rostratum* d 14(+), *Polygala comosa* 14(+), *Polytrichum juniperinum* d 13(+), 19(1), *Pyrus pyraster* b 16(+), *Quercus robur* b 11(+), *Rosulabryum laevifilum* d 17(+), 26(+), *Saponaria officinalis* 19(1), 22(+), *Solidago gigantea* 14(+), *Tanacetum vulgare* 14(+), *Thuidium philibertii* d 14(+), *Ulmus minor* b 16(+), *Veronica arvensis* 19(+), 23(+), *Vicia villosa* 23(+), *Viola arvensis* 19(+), 23(+)

Objaśnienia: patrz tabela 2.

Explanations: see Table 2.

łąkowych. Zwarcie warstwy zielnej kształtowało się na poziomie od 40 do 100%, najczęściej ok. 70–80%. Z gatunków psammofilnych największą stałość i pokrycie wykazywały *Hieracium pilosella*, *Potentilla argentea*, *Rumex acetosella*, *Sedum sexangulare*, *Artemisia campestris* i *Trifolium arvense*. Dużą stałość osiągały *Plantago lanceolata*, *Rumex thyrsoiflorus* i *Achillea millefolium*. Istotne znaczenie w fitocenozach tego zbiorowiska miały gatunki termofilne o nieco większych wymaganiach troficznych (*Fragaria viridis*, *Thymus pulegioides*, *Carex praecox*, *Medicago falcata*, *Euphorbia cyparissias*). Warstwa mszysta zwykle była obecna i pokrywała w większości przypadków od 5 do 30% powierzchni, jej głównymi składnikami były *Brachythecium albicans* i *Ceratodon purpureus*, z mniejszą częstością występowały *Niphotrichum canescens*, *Syntrichia ruralis* i *Abietinella abietina*, rzadko inne. Do zespołu *Festuco rubrae-Equisetetum ramosissimi* przydzielono również pionierski płat murawy z obfitym udziałem *Kochia arenaria* (zdj. 26). Liczba gatunków w zdjęciu zmieniała się w przedziale 17–38, średnio było to 26 taksonów.

#### ***Sileno otitis-Festucetum trachyphyllae* Libb. 1933**

Fitocenozy zaliczone do zespołu *Sileno otitis-Festucetum trachyphyllae* (tab. 4) w dolinie Sanu wykształcały się najczęściej na odłogach, poza tym spotykane były w siedliskach pionierskich, zaburzonych w wyniku robót ziemnych, na polnych przydrożach, sporadycznie na pastwiskach i łąkach (prawdopodobnie o poodłogowej genezie). Zwarcie warstwy zielnej w badanych płatach zmieniało się od 40 do 100% (średnio 70%). Fizjonomię zbiorowisku w typowych płatach nadawały *Festuca trachyphylla* i *Artemisia campestris*. Obydwa gatunki można uznać za lokalnie charakterystyczne dla zespołu, ponieważ osiągają tu wyraźne optimum. W płatach często obserwowany był zbliżony udział w pokryciu gatunków muraw napiaskowych oraz charakterystycznych dla żyzniejszych muraw kserotermicznych i ciepłolubnych okrajków. Dużą stałość miało tu także wiele mezofilnych gatunków łąkowych. Oprócz *Festuca trachyphylla* i *Artemisia campestris* w skład fitocenoz wchodziły *Fragaria viridis*, *Thymus pulegioides*, *Euphorbia cyparissias*, *Medicago falcata*, *Coronilla varia*, *Hieracium pilosella*, *Rumex acetosella*, *Potentilla argentea*, *Potentilla impolita*, *Sedum sexangulare*, *Trifolium arvense*, *Helichrysum arenarium*, *Eryngium planum*, *Arrhenatherum elatius*, *Rumex thyrsoiflorus*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*, *Oenothera rubricaulis*, *Polygala comosa* i *Pimpinella saxifraga*. Warstwa mszysta najczęściej była wykształcona, pokrywając średnio 15% powierzchni zdjęcia (5–50%). Warstwę tę budowały przede wszystkim *Brachythecium albicans*, *Ceratodon purpureus* i *Abietinella abietina*. Zbiorowisko wyróżniała obecność *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum*, nie notowanego w innych typach badanych zbiorowisk. W zdjęciu fitosocjologicznym notowano od 11 do 44 gatunków, średnio 26. Zespół *Sileno otitis-Festucetum trachyphyllae* ma na badanym terenie wyraźnie pionierski



Tabela 4./ Table 4. Zespól/ Association of *Sileno-Festucetum trachyphyllae*

Nr/ No.	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	Stalność / Constancy
Lokalizacja/ Location	WT	KRz	B	P	P	SW	WR	WR	WR	WR	P	N	WR	WR	KR	KRz	WR	KRz	KRz	SW	KRz	N	P	MZ	WT	
Rok/ Year	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	07	06	06	08	06	06	06	06	06	06	06
Powierzchnia/ Area [m <sup>2</sup> ]	50	40	20	30	50	50	50	50	60	20	20	50	20	60	40	30	20	25	30	20	50	50	20	10	20	
Użytkowanie/ Land use	o	o	p	m	o	o	o	m	r	r	m	o	r	o	o	m	o	ł	ł	m	o	o	r	m	o	
Pokrycie warstwy b/ Cover of layer b [%]	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pokrycie warstwy c/ Cover of layer c [%]	90	70	80	70	80	80	70	70	60	70	80	70	70	80	60	50	50	100	80	70	40	60	50	70	90	
Pokrycie warstwy d/ Cover of layer d [%]	-	5	20	30	5	10	20	5	20	10	5	20	5	5	50	20	30	50	10	5	20	5	10	-	-	
liczba gatunków/ No. of species	15	28	20	23	29	16	21	27	25	30	26	30	32	39	28	31	34	44	34	17	20	36	22	11	14	
<i>Festuca trachyphylla</i>	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	+	.	2	.	V
<i>Artemisia campestris</i>	1	2	1	1	3	3	3	+	2	1	1	3	1	2	3	1	+	+	.	2	+	2	2	1	1	V
<b>Ch. <i>Vicio lathyroidis-Potentillion argenteae</i></b>																										
<i>Potentilla argentea</i>	.	+	+	+	+	+	.	1	+	.	+	+	.	+	+	1	+	+	+	1	.	.	.	1	+	IV
<i>Equisetum ramosissimum</i>	.	1	1	.	1	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+	1	.	.	.	+	+	+	.	.	.	III
<i>Dianthus deltoides</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	1	1	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Potentilla impolita</i>	+	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Sporadyczne / Sporadic: Cerastium arvense 48(+), Herniaria glabra 28(+)</i>																										
<b>D. <i>Vicio lathyroidis-Potentillion argenteae</i></b>																										
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	+	1	+	.	1	+	.	1	+	.	+	1	1	2	.	IV
<i>Thymus pulegioides</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	2	2	3	3	.	.	.	.	.	.	II
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	1	1	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Luzula campestris</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Agrostis capillaris</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	1	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<b>Ch. <i>Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis</i></b>																										
<i>Brachytheicum albicans d</i>	.	+	1	2	1	2	2	.	1	1	1	1	.	1	3	2	.	1	2	1	+	+	2	.	.	IV
<i>Rumex acetosella</i>	.	1	+	+	+	+	1	1	1	2	+	.	2	1	+	.	+	.	.	1	1	.	.	.	.	IV
<i>Sedum sexangulare</i>	.	+	1	1	+	.	.	2	.	.	1	3	.	.	+	1	1	+	+	.	.	1	1	.	.	III
<i>Hieracium pilosella</i>	1	1	+	.	1	1	+	.	1	2	+	.	2	+	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	III
<i>Trifolium arvense</i>	.	+	+	.	+	.	.	+	+	1	.	+	.	+	2	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	III

<i>Helichrysum arenarium</i>	.	+	.	2	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	3	.	+	.	.	II					
<i>Ceratodon purpureus</i> d	.	1	.	2	.	.	.	.	1	.	1	+	1	.	.	.	.	2	.	+	.	.	II					
<i>Polytrichum piliferum</i> d	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I					
<i>Niphotrichum canescens</i> d	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I					
<i>Cerastium semidecandrum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	I					
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	+	.	.	.	I					
<i>Corynephorus canescens</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I					
Sporadyczne/ Sporadic: <i>Cladonia subulata</i> d 41(+), <i>Myosotis micrantha</i> 44(+), <i>Sedum acre</i> 33(+), <i>Thymus serpyllum</i> 34(2)																												
<b>Ch. Trifolio-Geranieae sanguinei</b>																												
<i>Fragaria viridis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	2	+	.	+	.	1	1	+	2	1	2	3	.	.	+	1	III			
<i>Medicago falcata</i>	.	.	1	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	1	II			
<i>Coronilla varia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	+	.	.	+	+	2	.	+	.	.	II			
Sporadyczne/ Sporadic: <i>Agrimonia eupatoria</i> 39(+), <i>Galium verum</i> 43(1), <i>Origanum vulgare</i> 45(+)																												
<b>Ch. Festuco-Brometea</b>																												
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	+	1	+	+	1	.	+	.	.	2	1	.	.	+	+	+	+	+	.	.	+	2	1	+	IV		
<i>Bromus erectus</i>	2	.	.	.	+	+	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	II		
<i>Koeleria macrantha</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	2	.	.	.	.	3	I		
<i>Allium oleraceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I		
Sporadyczne/ Sporadic: <i>Anthyllis vulneraria</i> 35(+), 39(1), <i>Carex praecox</i> 37(+)																												
<b>Ch. Molinio-Arrhenatheretea</b>																												
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	+	1	.	+	1	+	+	+	.	+	1	.	+	1	1	+	+	+	+	+	1	+	+	.	.	IV		
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	.	+	+	+	+	+	1	.	1	.	1	1	1	+	1	1	1	1	1	.	3	1	.	.	IV		
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	+	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	IV	
<i>Festuca rubra</i>	+	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	+	3	II	
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	II
<i>Tragopogon orientalis</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	
<i>Knautia arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Avenula pubescens</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	2	.	I	
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Briza media</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Trifolium dubium</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Leucanthemum vulgare s.l.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	
Sporadyczne/ Sporadic: <i>Bromus hordeaceus</i> 42(1), <i>Campanula patula</i> 44(+), <i>Centaurea jacea</i> 39(+), 40(+), <i>Crepis biennis</i> 44(+), <i>Daucus carota</i> 44(+), 45(+), <i>Festuca pratensis</i> 45(+), <i>Galium mollugo</i> 34(+), 42(1), 43(+), <i>Medicago lupulina</i> 34(+), 45(+), <i>Pheum pratense</i> 31(+), <i>Taraxacum officinale</i> 51(+), <i>Trifolium repens</i> 35(+), 44(+), <i>Trisetum flavescens</i> 44(+), <i>Vicia cracca</i> 39(+), 40(+), 44(+)																												

**Towarzyszące/ Accompanying**

<i>Eryngium planum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	+	+	.	1	.	+	.	+	1	III
<i>Oenothera rubricaulis</i>	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	.	III
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	1	1	.	+	+	+	.	.	+	.	.	+	II
<i>Abietinella abietina</i>	.	.	2	.	.	.	+	+	.	.	+	+	1	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	II
<i>Equisetum arvense</i>	+	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	II
<i>Vicia hirsuta</i>	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	+	.	II
<i>Plagiomnium rostratum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	1	1	.	.	.	.	II
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	2	.	1	.	II
<i>Erigeron annuus s.l.</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	.	+	+	1	.	.	.	II	
<i>Erigeron acris</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	II
<i>Anchusa officinalis</i>	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Polygala comosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	I
<i>Euphorbia esula</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Silene vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Solidago gigantea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	I
<i>Quercus robur c</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I

Sporadyczne/ Sporadic: *Allium scorodoprasum* 38(+), 48(+), *Arenaria serpyllifolia* 30(+), *Artemisia vulgaris* 29(+), *Berteroia incana* 31(+), 37(+), *Brachythecium velutinum* 49(1), *Bryum argenteum* 38(+), 48(+), *Bryum caespiticium* 36(+), 39(1), 48(+), *Calamagrostis epigejos* 27(+), 37(+), 42(1), *Carex hirta* 29(+), 48(+), *Cichorium intybus* 42(+), *Cladonia fimbriata* 41(+), *Cladonia furcata* 43(1), 47(1), *Cladonia rei* 30(+), 41(+), 47(2), *Conyza canadensis* 29(+), *Crataegus monogyna c* 44(+), 45(+), *Cynoglossum officinale* 48(+), *Echium vulgare* 34(+), 48(+), *Elymus repens* 38(+), *Euphorbia virgultosa* 28(+), 44(1), *Falcaria vulgaris* 31(+), *Hypnum cupressiforme var. lacunosum* 34(1), 41(1), 43(2), *Medicago sativa* 31(+), 49(+), *Melandrium album* 29(+), 38(+), 48(+), *Melilotus albus* 38(+), *Oenothera biennis* 27(+), *Orchis coriophora* 44(1), 45(+), *Polygonum amphibium* 31(+), *Polytrichum juniperinum* 28(+), 35(1), 39(+), *Pyrus pyraster b* 34(+), *Rhinanthus serotinus* 36(+), 43(+), *Saponaria officinalis* 28(+), 30(+), 34(+), *Sedum maximum* 28(+), 48(+), *Pinus sylvestris b* 34(1), 41(+), *Pinus sylvestris c* 43(+), *Poa compressa* 42(+), *Populus nigra s.l. c* 39(+), *Prunus spinosa c* 30(+), 43(+), 45(+), *Rosa canina c* 34(+), 44(+), *Senecio jacobea* 32(+), 44(+), 47(+), *Syntrichia ruralis* 38(2), *Verbascum phlomoides* 28(+), 48(1), *Veronica arvensis* 30(+), 49(+), *Veronica chamaedrys* 43(+), *Vicia angustifolia* 38(+), *Vicia grandiflora* 49(+), *Vicia villosa* 47(+), 48(+), *Viscaria vulgaris* 39(+), 41(1)

Objaśnienia: patrz tabela 2.

Explanations: see Table 2.

charakter, fazę optymalną osiąga już na młodych odłogach. Mniej typowe płaty zaliczone do tego zespołu odnotowano też na łąkach kośnych, pokrycie gatunków charakterystycznych w takich przypadkach było małe, a zbiorowisko przyjmowało postać graniczną, łączącą klasy *Koelerio-Corynephoretea* i *Molinio-Arrhenatheretea*. Trudno jednoznacznie określić czy takie płaty to postać związana z dynamiką roślinności (faza terminalna) czy też uwarunkowana jest gradientem siedliska.

#### ***Sclerantho-Herniarietum glabrae* Głow. 1988**

Zespół *Sclerantho-Herniarietum glabrae* dokumentują jedynie dwa zdjęcia pochodzące z okolic Zarzecza (tab. 2). Wykonane zostały na piaszczystych polnych przydrożach. W luźnej warstwie zielnej (50%) najważniejszą rolę odgrywały *Herniaria glabra*, *Potentilla argentea*, *Rumex acetosella*, *Artemisia campestris* oraz domieszka gatunków charakterystycznych dla związku *Corynephorion*. Warstwa mszysta budowana była głównie przez pospolite *Brachythecium albicans* i *Ceratodon purpureus*. Oprócz wymienionych gatunków, cechami wspólnymi było występowanie *Petrorhagia prolifera*, *Arenaria serpyllifolia* i *Erigeron acris*, brak gatunków typowych dla dwóch pozostałych zbiorowisk wyróżnionych w obrębie związku *Vicio-Potentillion* (*Equisetum ramosissimum*, *Festuca trachyphylla*) oraz większy udział niektórych roślin segetalnych i ruderalnych.

#### **Zbiorowisko z *Bromus erectus***

Zbiorowisko z *Bromus erectus* (tab. 5) wykształcało się najczęściej na starszych odłogach, poza tym spotykane było na suchych ekstensywnych pastwiskach, suchych łąkach i skrajach lasów. Wielkość płatów zbiorowiska była zwykle niewielka, nie przekraczała kilku arów. W dosyć zwartej warstwie zielnej (70–100%) dominowały kępy stokłosa prostej. Pod względem ilościowym przeważały gatunki z klas *Festuco-Brometea* i *Trifolio-Gereanietea* nad *Koelerio-Corynephoretea*. Największą stałość wykazywały *Fragaria viridis* (duże pokrycie), *Festuca trachyphylla*, *Medicago falcata*, *Euphorbia cyparissias*, *Galium verum*, *Sedum sexangulare*, *Hypericum perforatum*, *Festuca rubra*, *Arrhenatherum elatius*, *Rumex thyrsiflorus* i *Achillea millefolium*. Z gatunków o mniejszej stałości i pokryciu, ale zasługujących na uwagę ze względu na wartość diagnostyczną, wymienić należy *Carex caryophylla*, *Polygala comosa*, *Thesium linophyllum*, *Platanthera bifolia*, *Asparagus officinalis* i *Primula veris*. Warstwa mszysta odznaczała się małym zwarcieciem (5–20%) i bogactwem gatunkowym lub nie była wykształcona, odnotowano *Brachythecium albicans* (najczęściej), *Abietinella abietina*, *Tortula acaulon*, *Thuidium philibertii* i *Plagiomnium rostratum*. W jednym zdjęciu notowano średnio 29 gatunków, ich liczba zmieniała się w przedziale 16–37.

Tabela 5./ Table 5. Zbiorowisko z / community of *Bromus erectus* (52–59), zbiorowisko/ community of *Carex praecox-Fragaria viridis* (60–66)

Nr / No.	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
Lokalizacja / Location	KRz	P	WT	P	D	SW	KRz	KRz	B	KRz	WR	WR	Z	WR	D
Rok / Year	08	06	06	06	06	06	07	07	08	06	06	06	06	06	06
Powierzchnia / Area [m <sup>2</sup> ]	25	30	16	50	40	40	60	80	12	16	30	30	25	30	15
Użytkowanie / Land use	ł	o	m	o	p	m	o	o	m	m	o	o	m	o	m
Pokrycie warstwy b/ Cover of layer b [%]	-	-	-	-	-	-	5	5	-	-	-	-	-	5	-
Pokrycie warstwy c/ Cover of layer c [%]	90	90	80	100	70	100	80	80	80	100	80	70	70	60	90
Pokrycie warstwy d/ Cover of layer d [%]	5	-	-	5	-	-	20	5	-	-	-	-	5	5	-
Nachylenie / Slope	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	-	10
Ekspozycja / Exposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	W	-	SW	-	SW
Liczba gatunków / No. of species	26	30	16	26	30	32	37	35	12	21	29	24	19	26	20
<b>Ch. Festuco-Brometea</b>															
<i>Bromus erectus</i>	5	5	4	4	4	3	3	3	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex praecox</i>	.	1	.	.	.	.	.	+	5	4	4	3	1	.	+
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	.	+	+	1	+	+	+	1	.	.	1	.	+
<i>Koeleria macrantha</i>	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Allium oleraceum</i>	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
<i>Plantago media</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Asparagus officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex caryophylla</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thesium linophyllum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Ch. Trifolio-Geranietea sanguinei</b>															
<i>Fragaria viridis</i>	1	2	2	2	.	+	2	3	+	+	3	4	3	3	5
<i>Medicago falcata</i>	+	+	+	.	1	+	+	1	1	.	+	.	1	.	.
<i>Coronilla varia</i>	1	+	.	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	2	.
<i>Galium verum</i>	+	+	+	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Clinopodium vulgare</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

<i>Origanum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Thalictrum minus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
<i>Viola hirta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<b>Ch. Koelerio glaucae-Corynepherea canescentis</b>															
<i>Festuca trachyphylla</i>	1	1	.	2	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia campestris</i>	.	+	.	+	.	.	2	1	.	.	.	.	+	.	1
<i>Sedum sexangulare</i>	.	+	.	+	.	+	2	2	.	.	.	.	.	+	.
<i>Potentilla impolita</i>	.	.	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	1
<i>Potentilla argentea</i>	+	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	1	1	.
<i>Equisetum ramosissimum</i>	.	+	.	.	1	.	+	.	1	1	1	.	.	+	1
<i>Trifolium arvense</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium campestre</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Sporadyczne/ Sporadic: <i>Cerastium arvense</i> 65(+), <i>Cerastium semidecandrum</i> 59(+), 66(+), <i>Dianthus deltoides</i> 57(+), <i>Herniaria glabra</i> 64(+), <i>Myosotis micrantha</i> 59(+), <i>Sedum acre</i> 64(+)															
<b>Ch. Molinio-Arrhenatheretea</b>															
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	.	1	+	.	1	1	1	.	1	2	1	.	2	1
<i>Festuca rubra</i>	1	1	.	.	+	1	.	+	.	+	.	.	1	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.	+	.	.	1	.	1	+	.	.	+	.	2	.	2
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Rumex thyrsiflorus</i>	+	+	.	+	.	+	+	+	.	+	+	1	.	.	1
<i>Achillea millefolium</i>	.	+	+	.	+	.	+	+	.	+	+	+	.	+	+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	1	.	.	+	.
<i>Luzula campestris</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.
<i>Dactylis glomerata</i>	+	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Knautia arvensis</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	+	.
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+	+	+	.	+	.
<i>Briza media</i>	.	+	1	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	1	.
<i>Trisetum flavescens</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+
<i>Leucanthemum vulgare s.l.</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Sporadyczne/ Sporadic: <i>Avenula pubescens</i> 56(+), <i>Bromus hordeaceus</i> 57(+), 61(+), <i>Daucus carota</i> 56(+), 63(+), <i>Deschampsia caespitosa</i> 63(+), <i>Festuca pratensis</i> 56(1), 63(+), <i>Galium boreale</i> 57(+), <i>Geranium pratense</i> 57(+), 63(+), <i>Linum catharticum</i> 65(+), <i>Potentilla reptans</i> 56(+), <i>Primula veris</i> 57(+), <i>Ranunculus acris</i> 56(+), 57(+), <i>Tragopogon orientalis</i> 60(+), 62(+), <i>Trifolium dubium</i> 60(+), 62(+), <i>Trifolium pratense</i> 53(+), 54(+), <i>Trifolium repens</i> 53(+), 56(+), <i>Vicia cracca</i> 57(+), 63(+)															

**Towarzyszące/ Accompanying**

<i>Poa angustifolia</i>	1	.	.	1	.	+	.	1	+	.	.	.	.	2	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	+	.	+	.	+	+	+	.	.	+	.	+	+	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	1	.	.	.	.	+	+	.	2	+	.	+	.	.
<i>Erigeron annuus s.l.</i>	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+	+
<i>Euphorbia esula</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.
<i>Vicia hirsuta</i>	1	.	.	+	.	+	.	.	1	.	+	.	.	+	1
<i>Brachytheceium albicans d</i>	+	.	.	+	.	.	2	+	.	.	.	.	1	.	.
<i>Thymus pulegioides</i>	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	3	.	.
<i>Polygala comosa</i>	+	+	1	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erigeron acris</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.
<i>Prunus spinosa c</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Abietinella abietina d</i>	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.
<i>Platanthera bifolia</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Eryngium planum</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Oenothera rubricaulis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+
<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.
<i>Saponaria officinalis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.
<i>Silene vulgaris</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	+	.
<i>Vicia angustifolia</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+

Sporadyczne/ Sporadic: *Allium scorodoprasum* 52(+), 58(+), *Arabidopsis thaliana* 58(+), *Carex hirta* 56(1), 60(+), *Carex pallescens* 57(+), *Carex spicata* 56(1), 63(+), *Cerinthe minor* 56(2), *Chaerophyllum aromaticum* 57(+), *Cirsium arvense* 63(+), *Convolvulus arvensis* 55(+), 62(+), *Conyza canadensis* 53(+), *Cornus sanguinea c* 65(+), *Crataegus monogyna b* 59(+), 65(+), *Cruciata glabra* 61(1), *Cynoglossum officinale* 56(2), *Equisetum pratense* 56(+), *Euonymus europaeus c* 57(+), *Falcaria vulgaris* 62(+), *Lithospermum officinale* 56(+), 62(+), *Melandrium album* 57(+), *Myosotis arvensis* 52(+), *Oenothera biennis* 55(+), *Ononis arvensis* 57(+), *Oxalis stricta* 62(+), *Pinus sylvestris b* 58(+), *Plagiomnium rostratum d* 52(1), 59(+), *Poa compressa* 58(+), *Prunus spinosa b* 65(+), *Pyrus pyraister c* 59(+), *Pyrus pyraister b* 65(+), *Rosa canina c* 58(+), *Solidago gigantea* 61(+), 63(+), *Tanacetum vulgare* 63(+), *Thuidium philibertii d* 58(+), *Tortula acaulon d* 58(+), 59(+), *Veronica arvensis* 66(+), *Vicia tetrasperma* 55(+), 56(+), *Viscaria lychnitis* 58(+)

Objaśnienia: patrz tab. 2.  
 Explanations: see Table 2.

### **Zbiorowisko *Carex praecox-Fragaria viridis***

Do zbiorowiska *Carex praecox-Fragaria viridis* (tab. 5) zaliczono zdjęcia odznaczające się wyraźną dominacją *Carex praecox* lub/i *Fragaria viridis*, przy jednoczesnym braku lub znikomym udziale gatunków wyróżniających pozostałe typy opisanych zbiorowisk. Płaty tego zbiorowiska występowały na odłogach oraz w postaci wąskich pasów na brzegach lasów i polnych przydrożach. Poza gatunkami dominującymi w płatach notowano domieszkę gatunków z klas *Trifolio-Geranietea*, *Festuco-Brometea* i *Koelerio-Corynephoretea* oraz stosunkowo dużą reprezentację gatunków łąkowych. Warstwa mszysta nie wykształcała się lub pokrywała znikomą powierzchnię. W zdjęciach notowano od 12 do 26 gatunków. Te nietypowe układy mogą stanowić jedynie graniczne lub kadłubowo wykształcone postacie któregoś z wyżej opisanych zbiorowisk ze związku *Vicio-Potentillion* z facjalnym udziałem turzycy wczesnej i poziomki twardej.

### **Zbiorowisko *Cerinth minor-Cynoglossum officinale***

Zbiorowisko *Cerinth minor-Cynoglossum officinale* (tab. 6) było rzadko spotykane, a najbardziej typowe płaty pochodzą z jednej lokalizacji. Jego płaty wykształcały się na suchych pastwiskach i skrajach śródpolnych zarośli. Charakterystyczny rys fitocenozy nadawała górna warstwa roślin złożona z ciepłolubnych bylin (*Cerinth minor*, *Cynoglossum officinale*, *Lithospermum officinale*, *Anchusa officinalis*). W strukturze zbiorowiska istotne znaczenie miały mezofilne trawy, gatunki psammofilne (*Equisetum ramosissimum*, *Hieracium pilosella*), ciepłolubnych okrajków oraz *Carex hirta*. Warstwa zielna osiągała zwarcie 70–90%, warstwa mszysta natomiast była bardzo słabo wykształcona lub nieobecna, najczęściej notowany był *Bryum caespiticium*. Z wstępnych obserwacji wynika, że zbiorowiska tego typu mogą stanowić stadium sukcesyjne następujące po murawie napiaskowej na suchych nieużytkowanych pastwiskach, a w szeregu sukcesyjnym poprzedzać zarośla z klasy *Rhamno-Prunetea*.

### **Zbiorowisko z *Calamagrostis epigejos***

Zbiorowisko z *Calamagrostis epigejos* (tab. 6) występuje powszechnie na odłogach badanego terenu. Jego struktura jest kształtowana pod wpływem ekspansywnego trzcinnika, który tworzy niemal agregacyjne skupienia. Warstwa zielna osiągała 90% pokrycie, warstwa mszysta natomiast nie była obserwowana. Powiązania florystyczne tego zbiorowiska z półnaturalnymi kserofilnymi murawami są bardzo słabo zaznaczone, w płatach z niewielkim pokryciem występowały *Medicago falcata*, *Fragaria viridis*, *Equisetum ramosissimum* i *Viola hirta*. Liczbowo przeważały mezofile gatunki łąkowe.



Tabela 6./ Table 6. Zbiorowisko/ community of *Cerinth minor-Cynoglossum officinale* (67–73), zbiorowisko z/ community of *Calamagrostis epigejos* (74–75)

Nr/ No.	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Lokalizacja/ Location	D	D	D	D	B	N	N	N	WR
Rok/ Year	06	06	06	06	08	06	06	06	06
Powierzchnia/ Area [m <sup>2</sup> ]	30	50	40	25	20	10	20	25	30
Użytkowanie/ Land use	p	p	p	p	m	m	m	o	o
Pokrycie warstwy b/ Cover of layer b [%]	-	-	-	-	-	5	-	-	-
Pokrycie warstwy c/ Cover of layer c [%]	90	90	70	80	90	80	70	90	90
Pokrycie warstwy d/ Cover of layer d [%]	5	5	-	5	-	-	-	-	-
Liczba gatunków/ No. of species	25	28	27	26	19	20	26	27	21
<i>Cerinth minor</i>	4	2	2	.	2	.	.	.	.
<i>Cynoglossum officinale</i>	1	2	1	2	.	+	.	.	.
<i>Lithospermum officinale</i>	1	2	.	.	.	2	2	.	.
<i>Carex hirta</i>	3	2	2	1	.	.	.	+	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	.	.	.	.	+	.	5	5
<b>Ch. Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis</b>									
<i>Equisetum ramosissimum</i>	+	1	1	2	.	3	+	+	.
<i>Hieracium pilosella</i>	+	1	+	+	.	.	.	.	.
<i>Sedum sexangulare</i>	.	1	+	.	.	.	.	.	.
Sporadyczne/ Sporadic: <i>Artemisia campestris</i> 73(1), <i>Potentilla argentea</i> 73(+)									
<b>Ch. Trifolio-Geranietea sanguinei</b>									
<i>Medicago falcata</i>	+	1	+	+	.	1	1	+	+
<i>Fragaria viridis</i>	.	.	.	+	3	.	.	.	1
<i>Coronilla varia</i>	.	.	.	.	+	.	1	.	.
Sporadyczne/ Sporadic: <i>Agrimonia eupatoria</i> 67(+), <i>Viola hirta</i> 75(+)									
<b>Ch. Festuco-Brometea</b>									
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	+	+	+	.	+	1	.	.
<i>Plantago media</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Sporadyczne/ Sporadic: <i>Carex praecox</i> 69(+), <i>Filipendula vulgaris</i> 67(+)									
<b>Ch. Molinio-Arrhenatheretea</b>									
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	1	2	1	2	.	1	+	+
<i>Festuca rubra</i>	1	.	1	.	+	.	1	.	.
<i>Poa pratensis</i>	1	1	2	3	.	.	.	+	.
<i>Avenula pubescens</i>	1	1	.	2	.	.	+	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	+	+	.	+	+	+	+
<i>Rumex thyrsoflorus</i>	.	+	.	.	+	.	+	+	+
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	+	.	.	+	+	+	.
<i>Knautia arvensis</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	+
<i>Trisetum flavescens</i>	+	.	.	.	1	.	.	+	.
<i>Dactylis glomerata</i>	+	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Potentilla reptans</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.
Sporadyczne/ Sporadic: <i>Anthoxanthum odoratum</i> 74(+), <i>Briza media</i> 68(+), <i>Daucus carota</i> 74(+), <i>Deschampsia caespitosa</i> 71(+), <i>Festuca pratensis</i> 70(+), <i>Galium boreale</i> 75(1), <i>Galium mollugo</i> 71(+), 74(+), <i>Geranium pratense</i> 73(+), 74(+), <i>Lotus corniculatus</i> 75(+), <i>Luzula campestris</i> 67(+), 74(+), <i>Ranunculus acris</i> 67(+), 69(+), <i>Thalictrum lucidum</i> 75(+), <i>Tragopogon orientalis</i> 72(+), 73(+), <i>Trifolium dubium</i> 68(+), 75(+), <i>Trifolium repens</i> 75(+), <i>Vicia cracca</i> 74(+), 75(+)									
<b>Ch. Artemisietea vulgaris</b>									
<i>Anchusa officinalis</i>	.	1	1	1	.	.	.	.	.
<i>Carduus acanthoides</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	.

<i>Solidago gigantea</i>	.	.	.	.	1	+	+	+	+
<i>Hypericum perforatum</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	+
<i>Melandrium album</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Saponaria officinalis</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Sporadyczne/ Sporadic: <i>Aegopodium podagraria</i> 75(+), <i>Artemisia vulgaris</i> 73(+), <i>Echium vulgare</i> 73(+), <i>Melilotus albus</i> 72(1), <i>Verbascum phlomoides</i> 73(+)									
<b>Towarzyszące/ Accompanying</b>									
<i>Equisetum arvense</i>	+	+	+	+	.	+	.	.	.
<i>Vicia tetrasperma</i>	+	+	+	+	.	.	+	.	.
<i>Carex spicata</i>	.	.	1	+	1	.	.	.	+
<i>Erigeron annuus s.l.</i>	.	+	+	.	+	.	.	+	.
<i>Erigeron acris</i>	.	1	+	.	.	.	+	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	.
<i>Vicia angustifolia</i>	.	.	+	+	.	.	.	+	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	+	.	+	+	.	.	.	.
<i>Bryum caespiticium</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Euonymus europaeus c</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	+
<i>Poa angustifolia</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	.
Sporadyczne/ Sporadic: <i>Agrostis capillaris</i> 75(+), <i>Allium scorodoprasum</i> 72(1), <i>Arenaria serpyllifolia</i> 68(+), <i>Barbula convoluta</i> 70(+), <i>Cladonia fimbriata</i> 68(+), <i>Conyza canadensis</i> 67(+), <i>Crataegus monogyna b</i> 72(1), <i>Crataegus monogyna c</i> 72(+), 73(+), <i>Erodium cicutarium</i> 69(+), <i>Eryngium planum</i> 70(+), <i>Euphorbia esula</i> 74(+), 75(+), <i>Euphorbia virgultosa</i> 71(+), <i>Falcaria vulgaris</i> 67(1), <i>Lavatera thuringiaca</i> 73(+), <i>Medicago x varia</i> 72(1), <i>Oenothera rubricaulis</i> 74(+), <i>Pimpinella saxifraga</i> 74(+), <i>Polygala comosa</i> 71(+), <i>Populus alba</i> 74(+), <i>Prunus spinosa c</i> 71(+), <i>Pyrus pyraeaster c</i> 69(+)									

Objaśnienia: patrz tab. 2.

Explanations: see Table 2.

### Zbiorowisko z *Petasites spurius*

Zbiorowisko udokumentowane zdjęciem nr 6 (tab. 2) przedstawia nietypowe i trudne do sklasyfikowania zbiorowisko, któremu charakterystyczną fizjonomię nadaje *Petasites spurius*. W fitocenozie duży udział w pokryciu miały *Equisetum ramosissimum*, *Poa angustifolia*, *Medicago falcata* i *Fragaria viridis*. Płat zbiorowiska charakteryzował się dużym zwarcie warstwy zielnej i brakiem warstwy mszystej.

## 4. Dyskusja

Udokumentowane w pracy zbiorowiska suchych muraw są wynikiem stosunkowo krótkiej, ale dynamicznej historii rozwoju terasy łęgowej i jej pokrywy roślinnej. Wyłożona piaskami facji korytowej i pokryta cienką warstwą lekkich mad terasa łęgowa uformowała się pomiędzy XVIII a XX w. (Szumański 1977, 1986), a ostateczny kształt i kierunki przemian krajobrazu były skutkiem regulacji rzeki. Można domniemywać, że wskutek przekształceń koryta rzeki i zahamowania niektórych procesów fluwialnych (tworzenie piaszczystych odsypów

pozakorytowych) zanikły możliwości tworzenia się naturalnych pionierskich muraw napiaskowych. Z drugiej jednak strony przesuszenie doliny oraz wprowadzenie na większą skalę rolnictwa dały możliwości wykształcania się nowych układów roślinności kserofilnej. Do wzrostu udziału roślinności murawowej niewątpliwie przyczyniły się przemiany społeczno-ekonomiczne zapoczątkowane w latach 80. XX w. skutkujące odłogowaniem znaczących powierzchni gruntów ornych (Bomanowska, Kiedrzyński 2011). W przebiegu sukcesji wtórnej dochodziło do wykształcania się różnego typu zbiorowisk otwartych, w tym również kserofilnych (Woch 2011). Porolna geneza wielu płatów muraw na terasie zalewowej doliny Sanu sprawiła, że miały one charakter inicjalny albo florystycznie zubożały i niejednorodny pod względem synekologicznym, dominująca rola przypadała gatunkom o szerszych skalach ekologicznych. Stosunkowo duże bogactwo florystyczne w zdjęciu wynikało często z dużego udziału gatunków przypadkowych, w tym synantropów.

Dominującym typem zbiorowisk murawowych terasy zalewowej Sanu okazały się murawy napiaskowe ze związku *Vicio-Potentillion*. W obrębie klasy *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* są to zbiorowiska charakterystyczne dla siedlisk mniej skrajnych pod względem żyzności i wilgotności, dlatego znamienne jest udział gatunków charakterystycznych dla klas *Molinio-Arrhenatheretea* i *Trifolio-Geranietea* (Matuszkiewicz 2011).

Za najbardziej typowy dla terasy łęgowej niewątpliwie należałoby uznać zespół *Festuco rubrae-Equisetetum ramosissimi*, wykazany z nielicznych miejsc na obszarze Polski (Głowacki 1988; Fijałkowski 1991) i posiadający bardzo skromną dokumentację fitosocjologiczną. Skrzyp gałęzisty należy do grupy typowych gatunków korytarzy rzecznych, zasiedla inicjalne mady piaszczyste. Na terasie zalewowej nieuregulowanej części Wisły tworzy pionierskie zbiorowiska o charakterze agregacyjnym na piaszczystych odsypach pozakorytowych i osiąga tam największą żywotność (obserwacje autora). Pionierski charakter skrzypu gałęzistego był obserwowany w dolinie Sanu na suchym pastwiskach, gdzie gatunek wkraczał na luźną murawę szczotlichową. W dojrzałych zwartych murawach występuje z mniejszą żywotnością i mniejszym pokryciem ale z dużą stałością, co może świadczyć, że jest dosyć odporny na konkurencyjne wypieranie. Skład florystyczny zespołu *Festuco rubrae-Equisetetum ramosissimi* z doliny Sanu wykazuje bardzo duże podobieństwo do postaci opisanych z doliny Wisły (Głowacki 1988).

Zespół *Sileno otitis-Festucetum trachyphyllae* jest jednym z bardziej problematycznych syntaksonów w obrębie zbiorowisk suchych muraw, umieszczane zarówno w klasie *Festuco-Brometea* (Filipek 1974; Ratyńska i in. 2010) jak i *Koelerio-Corynephoretea*, gdzie z kolei było przesuwane pomiędzy związkami *Armerion elongatae* (Głowacki 1988) i *Koelerion glaucae* (Matuszkiewicz 2011). Zbiorowisko z doliny Sanu najsilniej nawiązuje do postaci opisanych z Wysoczyzny Siedleckiej (Głowacki 1988) jednak z mniej zaznaczonymi

wpływami klimatu kontynentalnego. W Polsce SE zespół opisany był przez Trąbę i in. (2013), zbliżony charakter miały też fitocenozy udokumentowane przez Fijałkowskiego (1966) w dolinie Bugu. Podobne zbiorowiska, ale o wyraźnie synantropijnym charakterze z udziałem neofitycznego *Erysimum diffusum* były obserwowane w dolinie Sanu na piaskach terasy plejstocenijskiej (Krawczyk 2012b).

Prawidłową klasyfikację zbiorowisk zaliczanych do zespołu *Sileno otitis-Festucetum trachyphyllae* utrudnia identyfikacja kępkowych gatunków kostrzew, na co zwracają uwagę również Ratyńska i in. (2010) w odniesieniu do zespołu *Festucetum polesicae*. Kostrzewa murawowa *Festuca trachyphylla* jest gatunkiem bardzo zmiennym (Szcześniak 2005) i bez wykonania przekroju blaszki liściowej może być łatwo pomyłona z *F. psammophila* lub innymi z tej grupy. Przyczyna problemów z pozycją syntaksonomiczną diskutowanego zbiorowiska może wynikać z opisywania dwóch różnych zespołów z udziałem *Silene otites*, tzn. *Festuco-Koelerietum* i *Sileno otitis-Festucetum trachyphyllae*, pod tą samą nazwą. W pierwszym przypadku dominującą kostrzewą jest *Festuca psammophila* przy znaczącym udziale innych gatunków charakterystycznych dla związku *Koelerion glaucae*, w drugim przypadku dominuje *F. trachyphylla* i przynajmniej w typowym wariantcie udział gatunków ze związku *Koelerion glaucae* jest mały lub brak ich w ogóle. Właściwe ujęcie opisywanego syntaksonu w systemie zbiorowisk roślinnych Polski wymaga niewątpliwie rewizji.

Interesującą częścią zebranego materiału są zdjęcia dokumentujące fitocenozy z *Bromus erectus*. Zbiorowiska z dominacją tego gatunku opisane zostały z rejonu dolnej Odry i Warty w latach 70. XX w. (Filipek 1974), a od lat 90. były wielokrotnie notowane w różnych części Polski (Szcześniak 2010 i lit. tam cyt.). W ostatnim czasie ugruntował się pogląd o ich przynależności do rzędu *Brometalia erecti* grupującego zbiorowiska o suboceaniczno-śródziemnomorskim zasięgu, którego granice, zgodnie z opracowaniem Matuszkiewicza (2011), nie obejmują terenu Polski. Według innego ujęcia, rząd *Brometalia* łączy związki *Bromion* i *Cirsio-Brachypodion*, a zbiorowiska go reprezentujące są szeroko rozprzestrzenione w całej Europie i nawiązują do reliktowych układów okresu stepotundry (Ratyńska i in. 2010).

Obecnie można zakładać, że przynajmniej część płatów opisanych z Polski jest kresową postacią zbiorowisk z tej grupy, inne natomiast wykazują bardzo słabe związki z klasą *Festuco-Brometea*, często są to kadłubowo wykształcone, niemal agregacyjne zbiorowiska o wyraźnie synantropijnym charakterze (Fijałkowski 1979; Babczyńska-Sendek 2005). Zbiorowiska z *Bromus erectus* były również wcześniej opisywane z doliny Sanu jako kserofilne i ciepłolubne postacie *Arrhenatheretum elatius* (Trąba i in. 2004), a w części górskiej i podgórskiej również jako zbiorowisko kserotermicznej murawy z klasy *Festuco-Brometea* (Trąba i in. 2012). Na podstawie materiału z terasy łęgowej Sanu można powiedzieć, że fitocenozy muraw z *Bromus erectus* przynajmniej w części

reprezentują postacię półnaturalne, jednak ze względu na specyfikę siedliskową, florystycznie uboższe w stosunku do opisywanych z obszarów wyżynnych. Dominują gatunki o szerokich amplitudach ekologicznych, a powiązania florystyczne tego zbiorowiska z typowymi murawami kserotermicznymi są bardzo słabe. Z gatunków charakterystycznych dla *Brometalia* oraz *Bromion* wymienionych przez Szczęśniak (2010), oprócz *Bromus erectus* odnotowano występowanie pospolitej *Medicago falcata* oraz sporadycznie *Carex caryophylla* i *Primula veris*. Zbiorowisko z *Bromus erectus* w dolinie Sanu wykazuje silne powiązania z zespołem *Sileno otitis-Festucetum trachyphyllae* i wydaje się stanowić kolejne ogniwo zastępujące ten zespół w szeregu sukcesyjnym. Lokalizacja płatów obydwu zbiorowisk koncentruje się w północnej części regionu, w której klimat przybiera bardziej kontynentalne rysy.

Do zbiorowisk nie reprezentujących typowych kserofilnych muraw, opisanych z badanego terenu, zaliczyć należy zb. z *Petasites spurius*, zb. z *Calamagrostis epigejos* oraz zb. *Cerintho minor-Cynoglossum officinale*. Fitocenozy z licznym udziałem lepiężnika kutnerowatego, który w Polsce jest typowym gatunkiem korytarzowym, opisano z doliny Bugu (Fijałkowski 1966) oraz z doliny dolnej Odry (Borysiak 2004); w drugim przypadku zbiorowisko wykazywało silne powiązania z murawami ze związku *Corynephorion*. Zbiorowiska tego typu prawdopodobnie reprezentują w znacznej części zespół *Saponario-Petasitetum spuriae* umieszczanego w związku *Convolvulo-Agrophyron* i rzędzie *Onopordetalia acanthii* (Ratyńska i in. 2010). Skład gatunkowy płatu z doliny Sanu zdaje się potwierdzać ten pogląd. Według tych samych autorów do związku *Convolvulo-Agrophyron* zaliczyć należy również zbiorowisko z *Calamagrostis epigejos* ujmowane jako zespół *Rubus caesii-Calamagrostietum epigeji*. Z kolei zbiorowisko zb. *Cerintho minor-Cynoglossum officinale* reprezentuje bliżej nieokreślony typ fitocenozy ze związku *Onopordion acanthii*.

Pobieżne obserwacje nad kierunkami przemian zbiorowisk murawowych wskazują, że w obrębie nieużytkowanych zbiorowisk murawowych terasy zalewowej Sanu sukcesja prowadzi do wykształcania się ciepłolubnych zarośli *Rhamno-Prunetea*, a w końcowym etapie do suchszych postaci łągi topolowej *Populetum albae*.

Murawy napiaskowe zalicza się do zbiorowisk hemerofilnych, to jednak ich mało przekształcone postaci są uznawane za zanikające elementy krajobrazu, częściowo podlegające ochronie prawnej narzuconej przez Dyrektywę siedliskową. Spośród wykazanych z doliny Sanu typów roślinności kserofilnej, zbiorowiska z rzędu *Brometalia erecti* (zb. z *Bromus erectus*) są identyfikatorem siedliska przyrodniczego 6210 – Murawy kserotermiczne (Perzanowska, Kujawa-Pawlaczyk 2004), a zespół *Sileno otitis-Festucetum trachyphyllae* wskazuje na siedlisko 6120 – Ciepłolubne śródładowe murawy napiaskowe (Kujawa-Pawlaczyk 2004). W pierwszym przypadku ochronie powinny podlegać jedynie płaty bogate gatunkowo, wykazujące choćby minimalne powiązania

z klasą *Festuco-Brometea*. W przypadku *Sileno-Festucetum* sprawa wydaje się bardziej problematyczna, ponieważ pozycja syntaksonomiczna tego zespołu pozostaje kwestią sporną i w zależności od ujęcia może być traktowany jako identyfikator siedliska 6120 (*Koelerion glaucae*), 6210 (*Festuco-Brometea*) lub nie podlegającego ochronie w ramach Dyrektywy (*Vicio-Potentillion*).

W przypadku terasy zalewowej Sanu mamy do czynienia w znacznej części z płatami muraw o charakterze wtórnym i małej homogeniczności. Dojrzałe murawy, których typowym siedliskiem są suche pastwiska są obecnie w zaniku. Ogólnie, zbiorowiska suchych muraw zajmują stosunkowo niewielką powierzchnię w krajobrazie terasy łęgowej, lecz mają znaczący wkład w lokalną bioróżnorodność. Stałym elementem badanych zbiorowisk są gatunki o większej wartości przyrodniczej (rzadkie, ustępujące lub/i objęte ochroną prawną), z grupy tej można wymienić *Orchis coriophora*, *Platanthera bifolia*, *Epipactis helleborine*, *Primula veris*, *Polygala comosa*, *Koeleria macrantha*, *Allium scorodoprasum*, *Petasites spurius*, *Petrorhagia prolifera*, *Viola hirta*, *Cerinthe minor* i *Lithospermum officinale*. Dużą stałością odznacza się rzadki w skali kraju skrzyp gałęzisty *Equisetum ramosissimum*.

## 5. Wnioski

- Zbiorowiska kserofilnych muraw zajmowały niewielką powierzchnię w krajobrazie terasy łęgowej, jednak miały znaczący wkład w lokalną bioróżnorodność.
- Rozwój kserofilnych zbiorowisk murawowych na terasie łęgowej doliny Sanu uwarunkowany był zespołem naturalnych i antropogenicznych czynników, z których najważniejsze to: obecność lekkich mad, ciepły lokalny klimat, obniżenie poziomu wód gruntowych, historia użytkowania (gospodarka pasterska, odłogowanie pól, wypalanie nieużytków) oraz struktura krajobrazu charakterystyczna dla ekstensywnego rolnictwa.
- Przeważająca część udokumentowanych płatów suchych muraw reprezentowała klasę *Koelerio-Corynephoretea*, przede wszystkim były to zespoły *Festuco rubrae-Equisetetum ramosissimi* i *Sileno otitis-Festucetum trachyphyllae*, rzadziej *Sclerantho-Herniarietum glabrae* i *Spergulo vernalis-Corynephoretum*.
- W najbardziej uprzywilejowanej termicznie części doliny stwierdzono występowanie zbiorowiska z *Bromus erectus*, jednak ze zględu na specyfikę siedliskową wykazywał on słabe powiązania z klasą *Festuco-Brometea* i duże podobieństwo do zespołu *Sileno otitis-Festucetum trachyphyllae*.

**Podziękowania.** Składam podziękowania Panu dr. Robertowi Zublowi oraz Panu mgr. Lucjanowi Armacie za pomoc w oznaczeniu mszaków.

## Literatura

- BABCZYŃSKA-SENDEK B. 2005. Problemy fitogeograficzne i syntaksonomiczne kserotermów Wyżyny Śląskiej. – Wyd. Uniwersytetu Śląskiego, Katowice, 237 ss.
- BOMANOWSKA A., KIEDRZYŃSKI M. 2011. Changing land use in recent decades and its impact on plant cover in agricultural and landscapes in Poland. – Acta Univ. Lodz, Folia Biol. Oecol. **7**: 5–26.
- BORYSIAK J. 2004. Plant cover of The Lower Oder Valley Landscape Park. – Wyd. Nauk. Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań, 143 ss.
- BRAUN-BLANQUET J. 1964. Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde (3-rd edition). – Springer Verlag, Vienna, 865 ss.
- CEYNOWA M. 1968. Zbiorowiska roślinności kserotermicznej nad dolną Wisłą. – Stud. Soc. Sc. Toruń., Sec. D, **8**(4): 1–156.
- CZYŻEWSKA K. 1992. Syntaksonomia śródładowych pionierskich muraw napiaskowych. – Monogr. Bot. **74**: 3–174.
- FALTYNOWICZ W. 2003. The lichens, lichenicolous and allied fungi of Poland - an annotated checklist. – W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 435 ss.
- FIAŁKOWSKI D. 1966. Zbiorowiska roślinne lewobrzeżnej doliny Bugu w granicach województwa lubelskiego. – Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. C, **21**: 247–312.
- FIAŁKOWSKI D. 1979. Zbiorowiska synantropijne w otoczeniu Zakładów Azotowych w Puławach. – Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. C, **34**: 107–121.
- FIAŁKOWSKI D. 1991. Zespoły roślinne Lubelszczyzny. – Wyd. UMCS, Lublin, 303 ss.
- FILIPEK M. 1974. Murawy kserotermiczne regionu dolnej Odry i Warty. – Prace Kom. Biol. PTPN **38**: 1–110.
- GŁOWACKI Z. 1988. Zbiorowiska psammofilne klasy *Sedo-Scleranthetea* Wysoczyzny Siedleckiej i terenów przyległych na tle ich zasięgów. – Wyd. Uczelniane Wyższej Szkoły Rolniczo-Pedagogicznej, Siedlce, 122 ss.
- HORSKA-SCHWARZ S., SPAŁEK K. 2010. The evolution of the Oder valley in terms of fluvial processes and anthropogenic changes. – Probl. Lands. Ecol. **28**: 229–240.
- KARCZMARZ K., PACZOS S. 1977. Zależność rozmieszczenia subatlantyckich i pseudoatlantyckich roślin od stosunków opadowych w Kotlinie Sandomierskiej i na zachodniej krawędzi Rostocza. – Roczn. Przemyski **17/18**: 277–340.
- KONDRACKI J. 2002. Geografia regionalna Polski. – Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 441 ss.
- KOTAŃSKA M., WÓJCIK T., ZACHARA K. 2013. Murawy napiaskowe Mielca i okolic – stan zachowania po 15 latach. – Fragm. Flor. Geobot. Polon. **20**(2): 303–331.
- KOWALSKA A. 2011. Przekształcenia roślinności równiny zalewowej doliny środkowej Wisły, gmina Łomianki – strefa podmiejska Warszawy. – Acta Bot. Siles. **7**: 5–16.
- KRAWCZYK R., DEPOWSKI R., KATA K. 2011. Dolina Dolnego Sanu. – W: ROGAŁA D., MARCELA A. (red.), Obszary Natura 2000 na Podkarpaciu. – RDOŚ w Rzeszowie, Rzeszów, s. 96–103.
- KRAWCZYK R. 2012a. Influence of natural and anthropogenic factors on the distribution of xerothermic plants in the Lower San River valley. – Acta Agrobot. **56**(1): 107–114.

- KRAWCZYK R. 2012b. *Erysimum diffusum* (Brassicaceae) w Polsce. – *Fragm. Flor. Geobot. Polon.* **19**(1): 45–59.
- KUJAWA-PAWLACZYK J. 2004. Ciepłolubne śródładowe murawy napiaskowe (*Koelerion glaucae*). – W: HERBICH J. (red.), Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 - podręcznik metodyczny. T. 3. – Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 80–88.
- KUCHARCZYK M. 2000. Plant association and communities of the Kazimierz Landscape Park. V. Xerothermic grassland and shrubs associations. – *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. C*, **55**: 183–220.
- MATUSZKIEWICZ W. 2011. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. *Vademecum Geobotanicum 3*. – Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 537 ss.
- 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, 442 ss.
- OCHYRA R., ŻARNOWIEC J., BEDNAREK-OCHYRA H. 2003. Census catalogue of polish mosses. – W: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 372 ss.
- PERZANOWSKA J., KUJAWA-PAWLACZYK J. 2004. Murawy kserotermiczne (*Festuco-Brometea*). – W: HERBICH J. (red.), Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 - podręcznik metodyczny. T. 3. – Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 117–139.
- RADOMSKI J., JANOWSKA J. 1965. Roślinność zbiorowisk murawowych na zachodniej krawędzi doliny dolnej Odry. Część III. Charakterystyka muraw kserotermicznych na zachodniej krawędzi doliny dolnej Odry. – *Zesz. Nauk. WSR w Szczecinie* **19**: 69–83.
- RATYŃSKA H., WOJTERSKA M., BRZEG A., KOŁACZ M. 2010. Multimedialna encyklopedia zbiorowisk roślinnych polski ver. 1.1. – Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Inst. Eduk. Tech. Inf. Bydgoszcz–Poznań–Warszawa.
- SOLON J. 1997. Antropogeniczne zmiany różnorodności biologicznej w krajobrazie roślinnym (na przykładzie fragmentu doliny Narwi w okolicach Tykocina). – *Probl. Ekol. Kraj* **1**: 129–139.
- SOLON J. 1998. Zmiany roślinności rzeczywistej w dolinie Wisły na odcinku od Ryczowołu do Wilgi w latach 1949-1995. – *Acta Geogr. Lodz.* **74**: 215–228.
- STARKEL L. 2001. Historia doliny Wisły od ostatniego zlodowacenia do dziś. – *Monografie IGiPZ PAN* **2**, Warszawa, s. 1–263.
- SZCZEŚNIAK E. 2005. Gatunki z grupy *Festuca ovina* (Poaceae) na serpentynitach Przedgórze Sudeckiego. – *Acta Bot. Siles.* **2**: 121–129.
- SZCZEŚNIAK E. 2010. Murawy z rzędu *Brometalia erecti* (W. Koch 1926) Br.-Bl. 1936 w Sudetach polskich: zróżnicowanie i wpływ zmian użytkowania (na przykładzie pasma Krowiarki, Masyw Śnieżnika). – W: RATYŃSKA H., WALDON B. (red.), Ciepłolubne murawy w Polsce - stan zachowania i perspektywy ochrony. – Wyd. Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, s. 325–337.
- SZUMAŃSKI A. 1982. The evolution of the lower San River valley during the Late Glacial and Holocene – W: STARKEL L. (red.), Evolution of the Vistula river valley during the last 15000 years. – *Geographical Studies IG i PZ PAN, Spec. Iss.* **1**: 57–78.



- SZUMAŃSKI A. 1986. Postglacjalna ewolucja i mechanizm transformacji dna doliny Dolnego Sanu. – Kwart. AGH, *Geologia* **12**(1): 5–92.
- SZUMAŃSKI A. 1977. Zmiany układu koryta Dolnego Sanu w XIX i XX wieku oraz ich wpływ na morfogenezę tarasu łęgowego. – *Studia Geomorph. Carpatho-Balcan.* **11**: 139–153.
- TRĄBA CZ., WOLAŃSKI P., OKLEJEWICZ K. 2004. Zbiorowiska roślinne nieużytkowanych łąk i pól w dolinie Sanu. – *Łąk. Pol.* **7**: 207–238.
- TRĄBA CZ., WOLAŃSKI P., OKLEJEWICZ K. 2012. Communities with *Brachypodium pinnatum* and *Bromus erectus* in the Wiar and the San Valley. – *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. C*, **67**(1): 69–92.
- TRĄBA CZ., ROGUT K. 2013. Zróżnicowanie zbiorowisk muraw psammofilnych w południowo-wschodniej Polsce. – *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie* **13**(1): 143–169.
- WOCH M. 2011. Xerothermic vegetation of fallow lands in western Małopolska. – *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. C*, **66**(1): 105–120.
- WILGAT T., KOWALSKA A. 1975. Wpływ działalności gospodarczej na stosunki wodne Kotliny Sandomierskiej. – *Dok. Geogr.* **5/6**, IGiPZ PAN, s. 5–61.
- WOJTANOWICZ J. 1978. Rozwój nizinnej części doliny Sanu na tle paleogeomorfologii Kotliny Sandomierskiej. – *Rozpr. habil., Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin*, 144 ss.
- WONDRAUSCH A. 1952. Mady okolic Niska i Rudnika n. Sanem. – *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. B*, **7**(4): 47–57.
- WOŚ A. 1996. *Zarys klimatu Polski*. – Wyd. Nauk. Uniw. A. Mickiewicza, Poznań, 298 ss.
- WÓJCIAK H., URBAN D. 2011. Diversity of xerothermic grasslands in the Bug River valley (in the neighbourhood of Kryłów and Stare Stulno). – *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Sect. C*, **66**(2): 85–96.
- WYŻGA B. 2008. Wcinanie się rzek polskich Karpat w ciągu XX wieku. – W: WYŻGA B. (red.), *Stan środowiska rzek południowej Polski i możliwości jego poprawy - wybrane aspekty*. – Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, s. 7–39.

#### Załącznik I / Appendix I.

Koordynaty zdjęć fitosocjologicznych / coordinates of the relevés.

- 1 - N50°31.8'; E22°10.2', 2 - N50°30.6'; E22°12.1', 3 - N50°27.3'; E22°15.5', 4 - N50°31.8'; E22°10.2', 5 - N50°31.8'; E22°10.2', 6 - N50°37.1'; E22°03.1', 7 - N50°27.4'; E22°15.5', 8 - N50°38.7'; E22°00.3', 9 - N50°27.2'; E22°15.5', 10 - N50°27.5'; E22°15.5', 11 - N50°30.0'; E22°13.5', 12 - N50°27.4'; E22°15.5', 13 - N50°30.1'; E22°13.5', 14 - N50°36.4'; E22°04.1', 15 - N50°38.5'; E22°00.9', 16 - N50°30.3'; E22°13.1', 17 - N50°30.5'; E22°12.1', 18 - N50°27.2'; E22°15.6', 19 - N50°38.1'; E22°02.1', 20 - N50°30.6'; E22°12.2', 21 - N50°30.5'; E22°12.1', 22 - N50°21.1'; E22°23.5', 23 - N50°31.8'; E22°10.2', 24 - N50°30.4'; E22°13.0', 25 - N50°26.8'; E22°15.7', 26 - N50°30.6'; E22°12.0', 27 - N50°39.1'; E21°59.5', 28 - N50°38.4'; E22°00.9', 29 - N50°37.1'; E22°03.3', 30 - N50°38.0'; E22°02.3', 31 - N50°37.9'; E22°02.3', 32 - N50°37.8'; E22°02.4', 33 - N50°39.5'; E21°59.9', 34 - N50°38.6'; E22°00.3', 35 - N50°39.6'; E21°59.9', 36 - N50°39.7'; E21°59.7', 37 - N50°38.0'; E22°02.3', 38 -

N50°32.5'; E22°08.6', 39 - N50°39.7'; E21°59.7', 40 - N50°39.6'; E21°59.8', 41 - N50°38.5'; E22°00.5', 42 - N50°38.5'; E22°00.7', 43 - N50°38.6'; E22°00.3', 44 - N50°38.5'; E22°00.7', 45 - N50°38.5'; E22°00.7', 46 - N50°36.4'; E22°03.8', 47 - N50°38.5'; E22°00.9', 48 - N50°32.5'; E22°08.6', 49 - N50°38.1'; E22°01.5', 50 - N50°39.5'; E21°57.6', 51 - N50°39.4'; E21°59.3', 52 - N50°38.5'; E22°00.4', 53 - N50°38.0'; E22°01.7', 54 - N50°39.4'; E21°59.5', 55 - N50°38.0'; E22°01.6', 56 - N50°39.9'; E21°56.9', 57 - N50°37.7'; E22°02.6', 58 - N50°38.5'; E22°00.4', 59 - N50°38.5'; E22°00.4', 60 - N50°37.0'; E22°03.5', 61 - N50°38.5'; E22°00.5', 62 - N50°38.8'; E22°00.3', 63 - N50°38.9'; E22°00.2', 64 - N50°30.1'; E22°13.5', 65 - N50°38.8'; E22°00.4', 66 - N50°39.4'; E21°57.0', 67 - N50°39.9'; E21°56.9', 68 - N50°39.9'; E21°56.9', 69 - N50°39.9'; E21°56.8', 70 - N50°40.0'; E21°56.7', 71 - N50°37.6'; E22°03.0', 72 - N50°32.2'; E22°09.0', 73 - N50°32.3'; E22°09.0', 74 - N50°32.6'; E22°08.1', 75 - N50°39.0'; E22°00.2'

## Summary

The aim of the paper was to characterize and classify xeric grasslands communities occurring on the floodplain of the lower San river (SE Poland). Field works were carried out in 2006–2008 on the 60-km section of the valley from Nowa Sarzyna to the river mouth (fig. 1). The floodplain was formed between the 18<sup>th</sup> and the 20<sup>th</sup> century when the San was a braided river. This terrace is mostly composed of sandy and sandy-silty deposits. As a result of river-control works, most of the floodplain area is only episodically flooded. Dry grasslands developed on the higher step of the floodplain and occupied fallows, pastures, meadows, forest edges, field margins and places of earth-works. Phytocoenoses usually formed small patches, the bigger ones were found only on dry pastures. In the phytosociological material (80 relevés) 212 species were recorded including vascular plants, mosses and lichens (table 1). Most of the patches represented associations of *Festuco rubrae-Equisetetum ramosissimi* (table 3) and *Sileno otitis-Festucetum trachyphyllae* (table 4); both communities were classed as syntaxa belonging to the *Vicio lathyroidis-Potentillion argenteae* alliance. Other communities of the *Koelerio-Corynephoretea* class identified in the material are *Sclerantho-Herniarietum glabrae* (table 2) and *Spergulo vernalis-Corynephoretum* (table 2). In the northern part of the study area communities with dominance of *Bromus erectus* associated with the *Festuco-Brometea* class were also found (table 5). Moreover four other unclassified communities were documented: community *Cerintho minor-Cynoglossum officinale* (table 6), community of *Petasites spurius* (table 2), community of *Calamagrostis epigejos* (table 6) and community *Carex praecox-Fragaria viridis* (table 5).