

Zmiany w strukturze zbiorowisk muraw w okolicach Olkusza (Polska południowa) w latach 1995-2009

Paweł Kapusta¹, Teresa Nowak², Monika Jędrzejczyk-Korycińska², Grażyna Szarek-Łukaszewska¹

¹Zakład Ekologii, Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków (p.kapusta@botany.pl)

²Zakład Botaniki Systematycznej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski, ul. Jagiellońska 28, 40-032 Katowice

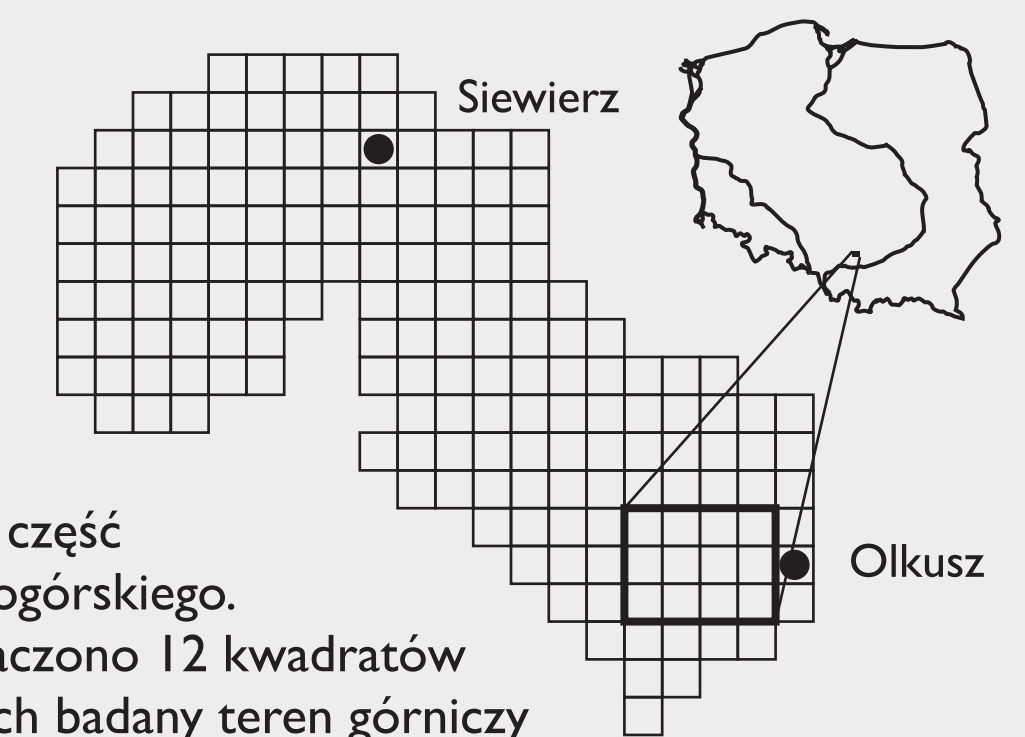
obiekt i cel badań

Murawy galmanowe to jedne z najrzadszych zbiorowisk roślinnych w Europie. Ich charakterystycznym składnikiem są gatunki przystosowane do wzrostu na glebach naturalnie lub sztucznie wzbogaconych w metale ciężkie. W Polsce niewielkie płaty tych muraw spotkać można w okolicach Olkusza (Wyżyna Śląsko-Krakowska), w miejscach dawnego wydobycia rud cynku i ołowiu.

Obserwowany w ostatnich latach w tym terenie wzrost powierzchni drzewostanów sosnowych (efekt zabiegów rekultywacyjnych oraz spontanicznego wkraczania *Pinus sylvestris* na nieużytki pogórniczne - patrz zdjęcie z prawej), a także antropogeniczne przekształcenia w krajobrazie mogą być przyczyną zanikania gatunków muraw.

Aby określić charakter zmian w strukturze zbiorowisk muraw badanego terenu, porównano aktualne spisy florystyczne dla okolic Olkusza (wykonane w latach 2008-2009) z materiałami archiwalnymi (dane z lat 1992-1995, z atlasu flory naczyniowej wschodniej części Garbu Tarnogórskiego; T. Nowak, 1999).

Inwentaryzacja florystyczna była prowadzona w obu okresach w 12 kwadratach o wielkości 4 km² usytuowanych w siatce ATPOL. Dane z 12 kwadratów analizowano na tle flory wschodniej części Garbu Tarnogórskiego (dodatkowe 174 kwadraty zlokalizowane na północ i zachód od Olkusza). Kwadraty porządkowano ze względu na występowanie w ich obrębie roślinności murawowej (klasy *Festuco-Brometea*, *Trifolio-Geranietea sanguinei*, *Violetea calaminariae*) przy użyciu metody PCA. Ponadto zbadano istotność zmian (testem t-Studenta), jakie zaszły w ciągu 15 lat w okolicach Olkusza (w 12 kwadratach), w średniej liczbie gatunków z wybranych grup roślin.



Wschodnia część Garbu Tarnogórskiego. Ramką oznaczono 12 kwadratów obejmujących badany teren górniczy

wyniki i dyskusja

Zbiorowiska muraw olkuskich różnią się składem gatunkowym od zbiorowisk roślinności ciepłolubnej spotykanych w innych częściach Garbu Tarnogórskiego („olkuskie” kwadraty na **diagramie PCA** znajdują się poza głównym skupiskiem kwadratów cechujących się licznym występowaniem gatunków ciepłolubnych). Murawy olkuskie nawiązują składem gatunkowym do roślinności galmanowej opisywanej w kilku stanowiskach w Europie Zachodniej.

Średnia pozycja 12 „olkuskich” kwadratów względem osi PCA 2 różni się istotnie pomiędzy dwoma okresami badawczymi ($p < 0.0007$). Świadczy to o zmianach w strukturze zbiorowisk. Zmiany te mogą być powodowane wzrostem powierzchni leśnej (pośrednio dowodzi tego istotne zwiększenie się liczby gatunków borowych, z klasy *Vaccinio-Piceetea*, średnio z 10 do 18 w kwadracie; $p < 0,006$) i związanego z tym zacienienia. Gatunki muraw galmanowych, stosunkowo mało wrażliwe na ten proces (co pokazują niepublikowane dane z tego terenu), utrzymują się w badanych 12 kwadratach, podczas gdy inne gatunki kserotermicznych muraw zanikają.

Innymi istotnymi zmianami zachodzącymi we florze olkuskiego regionu rudnego jest spadek średniej liczby archeofitów (z 32 do 23 w kwadracie; $p < 0,002$) i wzrost liczby kenofitów (z 19 do 32; $p < 0,0005$). Zmiany te wynikają najprawdopodobniej z antropogenicznych przekształceń terenu (górnictwo, urbanizacja, zaniechanie uprawy roli) prowadzących do zanikania siedlisk roślinności rodzimej, w tym roślinności murawowej.

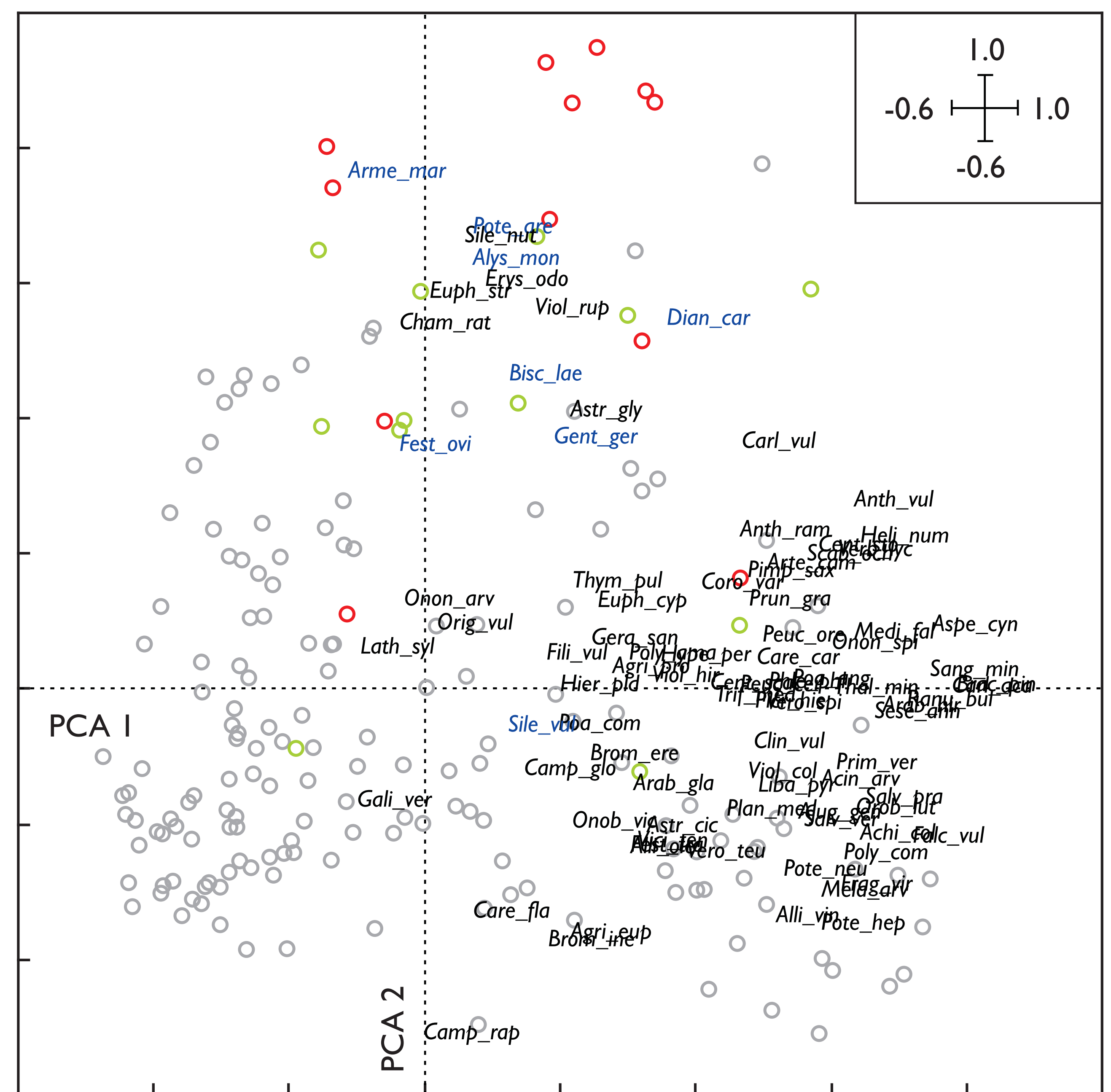


Biscutella laevigata *Festuca ovina* *Armeria maritima* *Silene vulgaris*



Dianthus carthusianorum *Alyssum montanum* *Gentiana germanica* *Potentilla arenaria*

Diagram PCA. Kwadraty ATPOL porządkowane ze względu na skład gatunkowy roślinności ciepłolubnej (zielone symbole - dane z 12 kwadratów z okolic Olkusza z 1995 roku; czerwone symbole - dane z tych samych kwadratów z 2009 roku; szare symbole - dane z pozostałych 174 kwadratów Garbu Tarnogórskiego z 1995 roku). Obie osie PCA wyjaśniają odpowiednio 23,9 i 7,2 % zmienności składu gatunkowego. **Granatowym kolorem oznaczono gatunki znajdujące się obok na zdjęciach** - wszystkie tolerują wysoką zawartość metali ciężkich (Zn, Pb, Cd) w glebie. W analizie uwzględniono 134 gatunki obecne w 5 - 95% kwadratów. Pełne nazwy gatunków - pod diagramem.



Achi_col (*Achillea collina*); *Achi_pan* (*Achillea pannonica*); *Acin_arv* (*Acinos arvensis*); *Agri_eup* (*Agrimonia eupatoria*); *Agri_pro* (*Agrimonia procera*); *Ajug_gen* (*Ajuga genevensis*); *Alli_ole* (*Allium oleraceum*); *Alli_vin* (*Allium vineale*); *Alys_mon* (*Alyssum montanum*); *Anem_syl* (*Anemone sylvestris*); *Anth_tin* (*Anthemis tinctoria*); *Anth_ram* (*Anthericum ramosum*); *Anth_vul* (*Anthyllus vulneraria*); *Arab_gla* (*Arabis glabra*); *Arab_hir* (*Arabis hirsuta*); *Aren_ser* (*Arenaria serpyllifolia*); *Arme_mar* (*Armeria maritima*); *Arte_com* (*Artemisia campestris*); *Aspe_cyn* (*Asperula cynanchica*); *Astr_cic* (*Astragalus cicer*); *Astr_dan* (*Astragalus danicus*); *Astr_gly* (*Astragalus glycyphyllos*); *Bisc_lae* (*Biscutella laevigata*); *Brac_pin* (*Brachypodium pinnatum*); *Brom_ere* (*Bromus erectus*); *Brom_iner* (*Bromus inermis*); *Camp_glo* (*Campanula glomerata*); *Camp_rap* (*Campanula rapunculoides*); *Care_car* (*Carex caryophylla*); *Care_fla* (*Carex flacca*); *Care_orn* (*Carex ornithopoda*); *Carl_oca* (*Carlina acaulis*); *Carl_vul* (*Carlina vulgaris*); *Cent_sca* (*Centaurea scabiosa*); *Cent_sto* (*Centaurea stoebe*); *Cera_bra* (*Cerastium brachypetalum*); *Cham_rat* (*Chamaecypripis ratisbonensis*); *Cirs_oca* (*Cirsium ocaule*); *Clin_vul* (*Clinopodium vulgare*); *Coro_var* (*Coronilla varia*); *Crep_pra* (*Crepis praemorsa*); *Dian_car* (*Dianthus carthusianorum*); *Dict_alb* (*Dictamnus albus*); *Elym_his* (*Elymus hispidus*); *Equi_ram* (*Equisetum ramosissimum*); *Erys_cre* (*Erysimum crepidifolium*); *Erys_odo* (*Erysimum odoratum*); *Euph_cyp* (*Euphorbia cyparissias*); *Euph_epi* (*Euphorbia epithymoides*); *Euph_str* (*Euphrasia stricta*); *Falc_vul* (*Falcaria vulgaris*); *Fest_ovi* (*Festuca ovina*); *Fest_rup* (*Festuca rubicola*); *Fest_tra* (*Festuca trachyphylla*); *Fili_vul* (*Filipendula vulgaris*); *Frag_vir* (*Fragaria viridis*); *Gali_mol* (*Galium mollugo*); *Gali_ver* (*Galium verum*); *Gent_cru* (*Gentiana cruciata*); *Gent_cil* (*Gentiana ciliata*); *Gent_ger* (*Gentiana germanica*); *Gera_san* (*Geranium sanguineum*); *Heli_num* (*Helianthemum nummularium*); *Hier_bau* (*Hieracium bauhini*); *Hier_pid* (*Hieracium pilosella*); *Hype_per* (*Hypericum perforatum*); *Inul_sal* (*Inula salicina*); *Koel_mac* (*Koeleria macrantha*); *Lase_lat* (*Laserpitium latifolium*); *Lath_lat* (*Lathyrus latifolius*); *Lath_syl* (*Lathyrus sylvestris*); *Liba_pyr* (*Libanotis pyrenaica*); *Medi_fal* (*Medicago falcata*); *Mela_arv* (*Melampyrum arvense*); *Mela_cri* (*Melampyrum cristatum*); *Myos_min* (*Myosotis ramosissima*); *Onob_vic* (*Onobrychis vicifolia*); *Onob_min* (*Onobrychis minor*); *Onon_spi* (*Ononis spinosa*); *Orig_vul* (*Origanum vulgare*); *Orni_col* (*Ornithogalum collinum*); *Orab_ela* (*Orabanche elatior*); *Orab_lut* (*Orabanche lutea*); *Peuc_ore* (*Peucedanum cervaria*); *Peuc_ore* (*Peucedanum oreoselinum*); *Phle_phl* (*Phleum phleoides*); *Picr_hie* (*Picris hieracioides*); *Pimp_sax* (*Pimpinella saxifraga*); *Plan_med* (*Plantago media*); *Poa_ang* (*Poa angustifolia*); *Poa_com* (*Poa compressa*); *Poly_ama* (*Polygala amara*); *Poly_com* (*Polygala comosa*); *Pote_aren* (*Potentilla arenaria*); *Pote_col* (*Potentilla collina*); *Pote_hep* (*Potentilla heptaphylla*); *Pote_neu* (*Potentilla neumanniana*); *Pote_rec* (*Potentilla recta*); *Pote_thy* (*Potentilla thyrsoiflora*); *Pote_wie* (*Potentilla wiemanniana*); *Prim_ver* (*Primula veris*); *Prun_gro* (*Prunella grandiflora*); *Ranu_bul* (*Ranunculus bulbosus*); *Rese_lut* (*Reseda luteola*); *Salv_pra* (*Salvia pratensis*); *Salv_ver* (*Salvia verticillata*); *Sang_min* (*Sanguisorba minor*); *Sang_nur* (*Sanguisorba muricata*); *Scab_col* (*Scabiosa columbaria*); *Scab_och* (*Scabiosa ochroleuca*); *Sese_ann* (*Seseli annuum*); *Sile_nut* (*Silene nutans*); *Sile_vul* (*Silene vulgaris*); *Stac_rec* (*Stachys recta*); *Tara_lae* (*Taraxacum laevigatum*); *Teuc_bot* (*Teucrium botrys*); *Thal_min* (*Thalictrum minus*); *Thes_alp* (*Thesium alpinum*); *Thes_lin* (*Thesium linophyllum*); *Thym_pul* (*Thymus pulegioides*); *Trif_med* (*Trifolium medium*); *Trif_och* (*Trifolium ochroleucum*); *Verb_lyc* (*Verbascum lychnitis*); *Vero_pro* (*Veronica prostrata*); *Vero_spi* (*Veronica spicata*); *Vero_teu* (*Veronica teucrium*); *Vici_cas* (*Vicia cassubica*); *Vici_ten* (*Vicia tenuifolia*); *Vinc_hir* (*Vincetoxicum hirundinaria*); *Viol_col* (*Viola collina*); *Viol_hir* (*Viola hirta*); *Viol_rup* (*Viola rupestris*); *Visc_vul* (*Viscaria vulgaris*);

wniosek

Zbiorowiska roślinne terenów górniczych w okolicach Olkusza ulegają szybkim przemianom (widocznym już po 15 latach). Postępuje synantropizacja szaty roślinnej. W przypadku roślinności ciepłolubnej - zanikają niektóre gatunki muraw, zwłaszcza rośliny wrażliwe na zanieczyszczenia i zacienienie, rozprzestrzeniają się natomiast gatunki muraw galmanowych, związane z dużą zawartością metali ciężkich w podłożu.

Dziękujemy pracownikom ZGH „Bolesław” S.A. w Bukowni, pracownikom Gminy Bolesław i Nadleśnictwa Olkusza oraz przedstawicielom społeczności Bolesławia i Bukowna za współpracę.

Badania realizowane były w ramach projektu MF EOG PL0265 wspieranego przez Islandię, Liechtenstein oraz Norwegię poprzez dofinansowanie ze środków Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego.



metodyka

