



You have downloaded a document from
RE-BUŚ
repository of the University of Silesia in Katowice

Title: Krajobrazy eoliczne obszarów wododziałowych na obszarze Polesia Białoruskiego

Author: Iwan I. Pirożnik, Walerian A. Snytko, Tadeusz Szczypek, Stanisław Wika, Borys P. Własow

Citation style: Pirożnik Iwan I., Snytko Walerian A., Szczypek Tadeusz, Wika Stanisław, Własow Borys P. (2009). Krajobrazy eoliczne obszarów wododziałowych na obszarze Polesia Białoruskiego. "Geographia. Studia et Dissertationes" (T. 31 (2009), s. 45-63).



Uznanie autorstwa - Użycie niekomercyjne - Bez utworów zależnych Polska - Licencja ta zezwala na rozpowszechnianie, przedstawianie i wykonywanie utworu jedynie w celach niekomercyjnych oraz pod warunkiem zachowania go w oryginalnej postaci (nie tworzenia utworów zależnych).



UNIwersYTET ŚLĄSKI
W KATOWICACH



Biblioteka
Uniwersytetu Śląskiego



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

IWAN I. PIROŻNIK*, WALERIAN A. SNYTKO**,
TADEUSZ SZCZYPEK***, STANISŁAW WIKI****,
BORYS P. WŁASOW*

Krajobrazy eoliczne obszarów wododziałowych na obszarze Polesia Białoruskiego

Zarys treści

Artykuł omawia utrwaloną przez lasy sosnowe oraz współcześnie aktywną rzeźbę eoliczną na wododziałowym obszarze zachodniej części Polesia (Polesie Prypeckie, Nizina Jasiołdziańsko-Słucka), w okolicach Jeziora Bobrowickiego. Zwraca też uwagę na zbiorowiska i zespoły roślinne porastające omawiane formy wydymowe i powierzchnie piasków przewianych. Obszar ten cechuje znaczna transformacja krajobrazów, będąca efektem melioracji bagien, co między innymi wpływa na współczesną degradację gruntów ornych wskutek ich rozwiewania.

Wstęp

Polesie Białoruskie, podobnie jak Polesie Ukraińskie i Lubelskie, jest krainą bagienną z wyraźnie zaznaczającym się eolicznym elementem krajobrazu. Ciągłe jednak, oprócz ogólnych informacji o jego występowaniu i morfologicznych cechach wydym (Tutkovskiy, 1910; Krygowski, 1936; Matveev i in., 1982; Kiselov, Marzan, 1994; Kiselov, 1994 i in.), nie ma szczegółowszych opracowań dotyczących rzeźby eolicznej tego obszaru, nie mówiąc już o badaniach fito-

* Uniwersytet Białoruski, Wydział Geograficzny, pr. Niepodległości 4, 220030 Mińsk, Białoruś.

** Instytut Geografii im. W.B. Soczawy, Syberyjski Oddział Rosyjskiej Akademii Nauk, ul. Ułanbatorska 1, 664033 Irkuck, Rosja.

*** Uniwersytet Śląski, Wydział Nauk o Ziemi, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec.

**** Uniwersytet Śląski, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, ul. Jagiellońska 28, 40-032 Katowice.

socjologicznych. Dlatego też celem niniejszego artykułu jest próba przybliżenia wymienionych cech krajobrazu na wybranej powierzchni wododziałowej omawianego regionu. Gwoli ścisłości należy dodać, że poprzednia podobna praca dotyczyła środkowej części Polesia Białoruskiego — doliny Prypeci na terenie Prypeckiego Parku Narodowego (Wika i in., 2004).

Metody badań

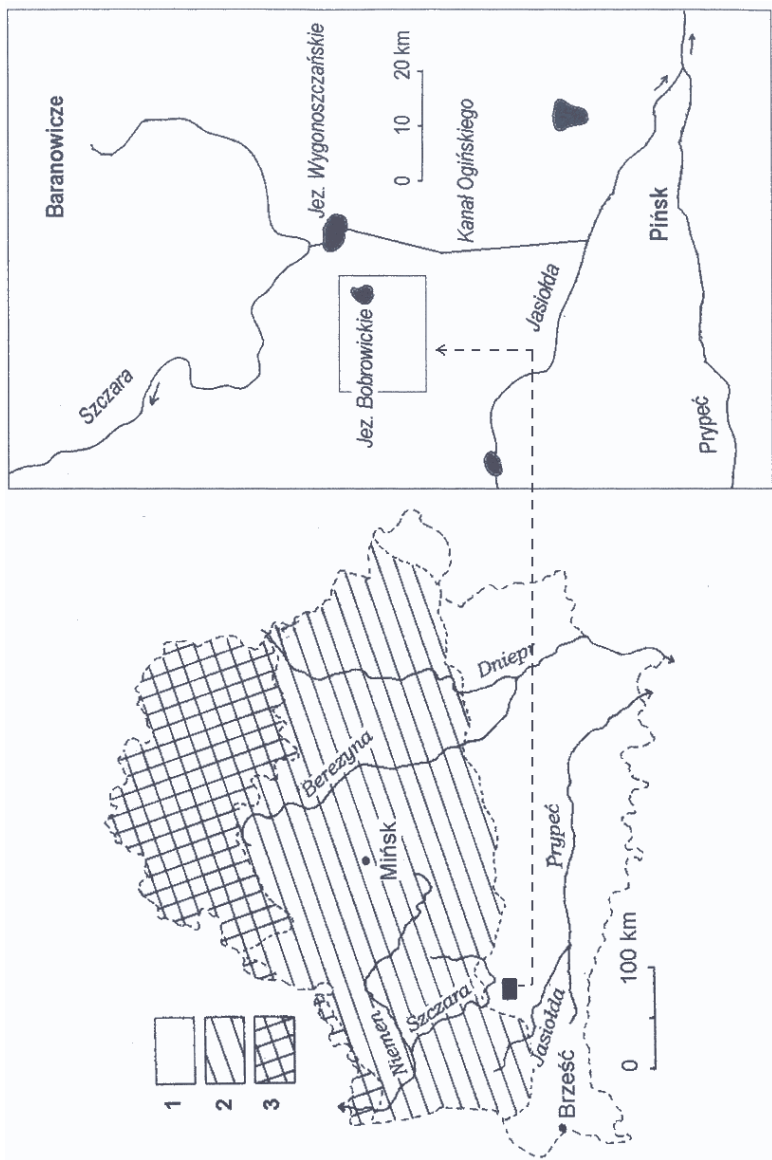
Punktem wyjścia realizacji określonego wcześniej celu badań była analiza map topograficznych przede wszystkim w podziałce 1 : 100 000 i 1 : 25 000, a następnie badania terenowe. W ich ramach przeprowadzono kartowanie geomorfologiczne wybranych obszarów o rozwiniętej rzeźbie eolicznej, a także obserwacje fitosocjologiczne, zgodnie z metodyką zaproponowaną przez J. Braun-Blanqueta (1964), uwzględniające również tereny bezpośrednio przyległe do wyżej wspomnianych.

Główne cechy fizycznogeograficzne obszaru badań

Obszar badań znajduje się w granicach zlodowacenia dniewrowskiego (odry), na międzyrzeczu Jasioldy i Szczary (rys. 1), a pod względem fizycznogeograficznym — na Polesiu Prypeckim, w zachodniej części Niziny Jasioldziańsko-Słuckiej (*Natsyianalny atlas...*, 2002).

Utwory powierzchniowe tego terenu stanowią osady holoceni i plejstoceni o łącznej miąższości około 80—125 m. Na te ostatnie składa się materiał fluwioglacjalny i morenowy lądolodu dniewrowskiego. Pod nimi występują piaski paleo- i neogeńskie o miąższości dochodzącej do 40 m, jeszcze niżej zaś — utwory kredy (kreda, margle, piaski). Ogólna miąższość pokrywy platformowej sięga 350—450 m, a powierzchnia podłoża krystalicznego występuje na głębokości 100—250 m poniżej poziomu morza (Voznyachuk i in., 1972; Matveev i in., 1982; Matveev, Gurskiy, Levitskaya, 1988).

Obszar badań w większości leży na wysokości 150—170 m n.p.m., przy czym maksymalna wysokość sięga 190 m n.p.m., natomiast minimalna — 141 m n.p.m. Obszar ten znajduje się na morfologicznie najslabiej ukształtowanym fragmencie działu wodnego, między zlewiskami Bałtyku i Morza Czarnego: zatem powierzchnia terenu jest tu słabo nachylona zarówno ku północo-zachodowi, jak



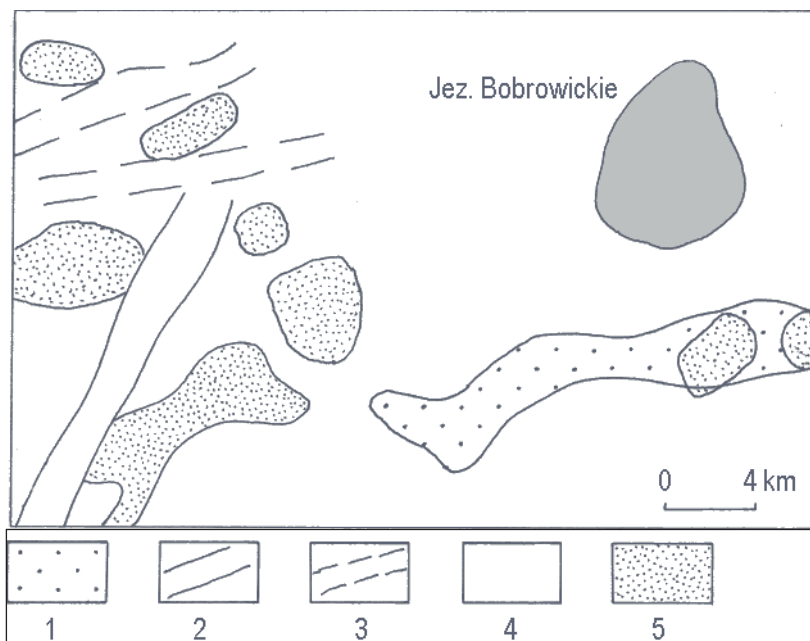
Rys. 1. Lokalizacja obszaru badań:

Zasięg zlodowacenia: **1** — dnieprowskiego (odry), **2** — sożskiego (warty), **3** — poozerskiego (wisły)

Fig. 1. Location of investigated area:

Pleistocene glaciations: **1** — Riss I, **2** — Riss II, **3** — Würm

i południo-wschodowi. Wyraźnie przeważają holocénskie utwory bagienne, tylko na południe i południo-zachód od Jeziora Bobrowickiego zachowały się utwory fluwioglacjalne środkowego plejstocenu, a na zachód i północo-zachód od tego zbiornika wodnego — utwory jeziorno-rzeczne górnego plejstocenu (Matveev, Gurskiy, Levitskaya, 1988; Korchokhl, Bovtramovich, 1989; *Natsyianalny atlas...*, 2002 i in.). Pod względem geomorfologicznym ukształtowała się tu płaska, miejscami lekko falista i falista, równina jeziorno-aluwialna wieku górnoplejstocénsko-holocénskiego i resztki płaskiej powierzchni sandrowej (rys. 2) (Matveev i in., 1982; *Geomorfologicheskaya karta...*, 1990; *Natsyianalny atlas...*, 2002). Powszechnym elementem rzeźby są także późnoplejstocénsko-holocénskie formy eoliczne (Pirożnik i in., 2007; Wika i in., 2008).



Rys. 2. Główne formy rzeźby okolic Jeziora Bobrowickiego (wg *Geomorfologicheskaya karta...*, 1990 — uproszczone):

1 — płaskie powierzchnie sandrowe, 2 — martwa dolina, 3 — ślady koryt błędzących, 4 — równina jeziorno-aluwialna, 5 — formy eoliczne

Fig. 2. Main landforms of relief in the neighbourhood of Bobrovichi lake (after: *Geomorfologicheskaya karta...*, 1990 — simplified):

1 — flat sander surfaces, 2 — dead valley, 3 — traces of wandering channels, 4 — lacustrine-alluvial plain, 5 — aeolian landforms

Omawiany obszar jest odwadniany zarówno przez rzeki płynące na północ, do Niemna (Szczara, Myszanka, Griwda), jak i na południe — do Prypeci (Żigulianka, Jasiołda). Zachowały się tu także pośród bagien dwa dość duże jeziora: Jezioro

Wygonowskie (Wygonoszczańskie — powierzchnia 26 km², średnia głębokość 1,2 m), i Jezioro Bobrowickie (powierzchnia 10 km², średnia głębokość 2,1 m — fot. 1), oraz jedno małe: Goszcza (powierzchnia 0,8 km², średnia głębokość 5 m) (Burak i in., 1983; *Priroda Belorussii...*, 1986; *Turistskaya enciklopediya...*, 2007).



Fot. 1. Jezioro Bobrowickie — widok ogólny (fot. W.A. Snytko)

Phot. 1. Bobrovichi lake — general view (phot. by V.A. Snytko)

Ogólne cechy klimatu omawianego obszaru w ostatnich kilkudziesięciu latach charakteryzują następujące parametry: średnia temperatura stycznia: $-5,5^{\circ}\text{C}$ (od -14°C w 1963 r. do $0,9^{\circ}\text{C}$ w 1975 r.), średnia temperatura lipca: $18,2^{\circ}\text{C}$ (od $14,5^{\circ}\text{C}$ w 1979 r. do $20,9^{\circ}\text{C}$ w 1959 r.). Roczne absolutne minimum temperatury poniżej -34°C oraz roczne absolutne maksimum temperatury powyżej 35°C pojawia się średnio raz na 20 lat. Temperatura powierzchni gruntu raz na 20—30 lat spada do -42°C . Okres ze średnimi temperaturami dobowymi $>0^{\circ}\text{C}$ trwa przeciętnie 246 dób, okres bez mrozów — 155 dób, okres wegetacyjny zaś — 198 dób. Średnia roczna suma opadów sięga 595 mm, a raz na 8 lat pojawiają się lata bardziej wilgotne, z sumami opadów powyżej 710 mm, w latach szczególnie suchych natomiast roczne sumy opadów dochodzą zaledwie do 300 mm. W ostatnim ćwierćwieczu dość istotnie, bo o 114 mm, zmniejszyły się tu (stacja Iwacewicze) sumy opadów. Stanowi to około 15% normy w stosunku do przełomu XIX i XX w. (Burak i in., 1983; *Priroda Belorussii...*, 1986; Loginov, Volchek, 2006; *Turistskaya enciklopediya...*, 2007).

Istotne znaczenie, jako czynnik meteorologiczny i klimatyczny, ma reżim wiatrów. Pomiary przeprowadzone w Baranowiczach i Pińsku (*Atlas Geografija Belarusi*, 2004) wskazują, że współcześnie dominują tu wiatry zachodnie — odpowiednio: 17% i 19%, następnie południowo-wschodnie (13% i 15%), południowo-zachodnie (13% i 14%) oraz południowe (14% i 12%).

Na badanym obszarze okolic Jeziora Bobrowickiego wyraźnie przeważają lasy. Pod względem gatunkowym dominują lasy iglaste (głównie sosnowo-świerkowe), następnie brzozowe, olchowe, dębowe i jesionowe. Duży jest odsetek bagien (wszystkie niskie), natomiast mniej jest łąk (Burak i in., 1983; *Priroda Belorusii...*, 1986; *Turistskaya enciklopediya...*, 2007). Pozostały teren zajmują grunty rolne i miejsca zabudowane.

Omawiany obszar od wielu dziesięcioleci jest meliorowany i w znacznym stopniu zmeliorowany. Działania te w skomplikowany sposób wpływają zarówno na warunki hydrologiczne, jak i wilgotnościowe oraz termiczne podłoża. W sumie mogą one prowadzić do usunięcia niezbyt mięjszych warstw przesuszonego torfu, a to oznacza odsłonięcie dość drobnoziarnistych piasków podłoża i uaktywnienie współczesnych procesów eolicznych (Klitsunowa, Martsinkevich, 1980; Kiselov, 1987 i in.). Deflacja przejawia się tu w różnych porach roku na glebach niechronionych przez roślinność lub pokrywą śnieżną, ale jej maksimum z reguły przypada na wiosnę. Szczególnie niebezpieczne są burze pyłowe, pojawiające się przy wiatrach wiejących z prędkością ponad 15 m/s. Obejmują one znaczne przestrzenie i wywiewają wielkie masy gleby. Na analizowanym obszarze wododziałowym zjawiska takie miały miejsce na przykład w dniach 17—19 kwietnia 1967 r. oraz od 31 maja do 1 czerwca 1969 r. Jak podają L.M. Yaroshevich i Yu.I. Kri-shtal (1991), w latach 1967—1989 z osuszonych powierzchni torfowiskowych Polesia Białoruskiego wiatr wynosił w kwietniu średnio 6 764 kg/ha, przy maksimum 56 420 kg/ha w 1967 r. i 53 000 kg/ha w 1987 r.

Rzeźba eoliczna

Rzeźba eoliczna obszaru badań jest reprezentowana przez — w olbrzymiej większości utrwalone przez roślinność leśną — wydmy o różnych kształtach (poprzeczne, podłużne, paraboliczne, nieregularne) i rozmiarach (od kilku do kilkuset metrów długości oraz od kilku do kilkunastu metrów wysokości), a także przez towarzyszące im płaskie lub lekko faliste powierzchnie eolicznych piasków pokrywowych. Obie grupy form tworzą kilka różnej wielkości pól, zlokalizowanych zarówno przy samym brzegu Jeziora Bobrowickiego, jak i na południe od niego, a zwłaszcza na południo-zachód i zachód. W obrębie tych pól występują i wydmy niewielkie, dość nieregularne i stosunkowo rozproszone (przede wszyst-

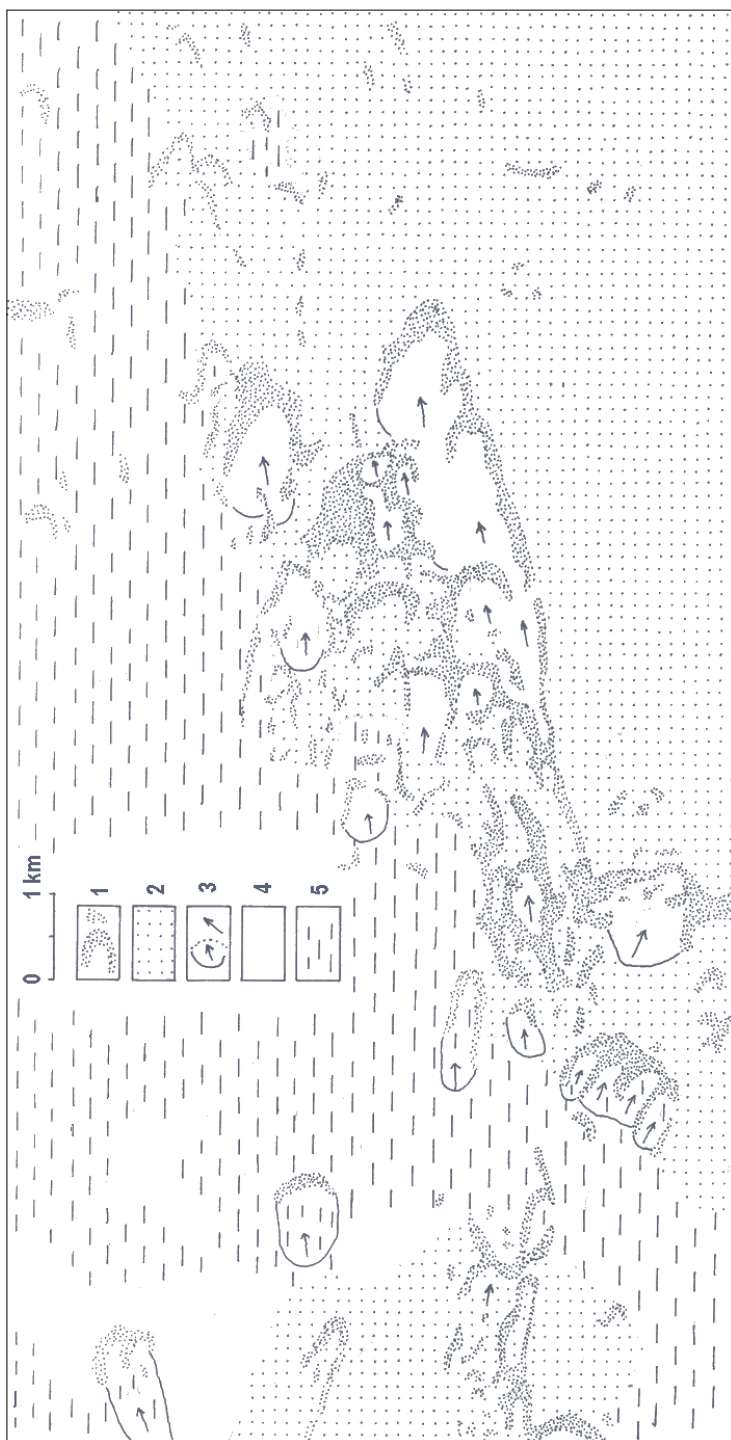
kim wokół wspomnianego wcześniej jeziora i na południe od niego), i wydmy znacznych rozmiarów, o typowych dla nich kształtach, w wyraźnym zagęszczeniu, a w przypadku form parabolicznych i poprzecznych — o charakterystycznej dla nich asymetrii przeciwległych stoków, świadczącej o dominującej morfogenetycznej roli wiatrów zachodnich i południowo-zachodnich. Przykład tak ukształtowanej rzeźby eolicznej na analizowanym obszarze demonstruje rys. 3. Rozwinięte tu pole wydymowe cechuje się długością około 5 km i szerokością 0,6—1,5 km. Tworzy je system nakładających się na siebie, częściowo zdeformowanych wydm parabolicznych z towarzyszącymi im z reguły nieckami deflacyjnymi. Wysokości względne wydm sięgają zazwyczaj 4—5 m; mają one dobrze wykształcone stoki dowietrzne o nachyleniu 7—13° i odwietrzne — nachylone pod kątem 12—23°. Często dla kulminacji tych form charakterystyczny jest wąski stok tranzytowy, łagodnie (2—3°) pochylony w kierunku stoku dowietrznego (Pirożnik i in., 2007; Wika i in., 2008).



Fot. 2. Rozwiewana pokrywa eoliczna — widok ogólny (fot. S. Wika)

Phot. 2. Wind-blown aeolian cover — general view (phot. by S. Wika)

Oprócz dominujących utrwalonych form eolicznych, na omawianym obszarze występuje też jedno stanowisko (przy północno-zachodnim brzegu Jeziora Bobrowickiego) z piaskami współcześnie rozwiewanymi. Ma ono zdecydowanie charakter antropogeniczny, ponieważ jest związane z okresem drugiej wojny światowej; wtedy to, po pacyfikacji przez wojska niemieckie dwu występujących tu wiosek,



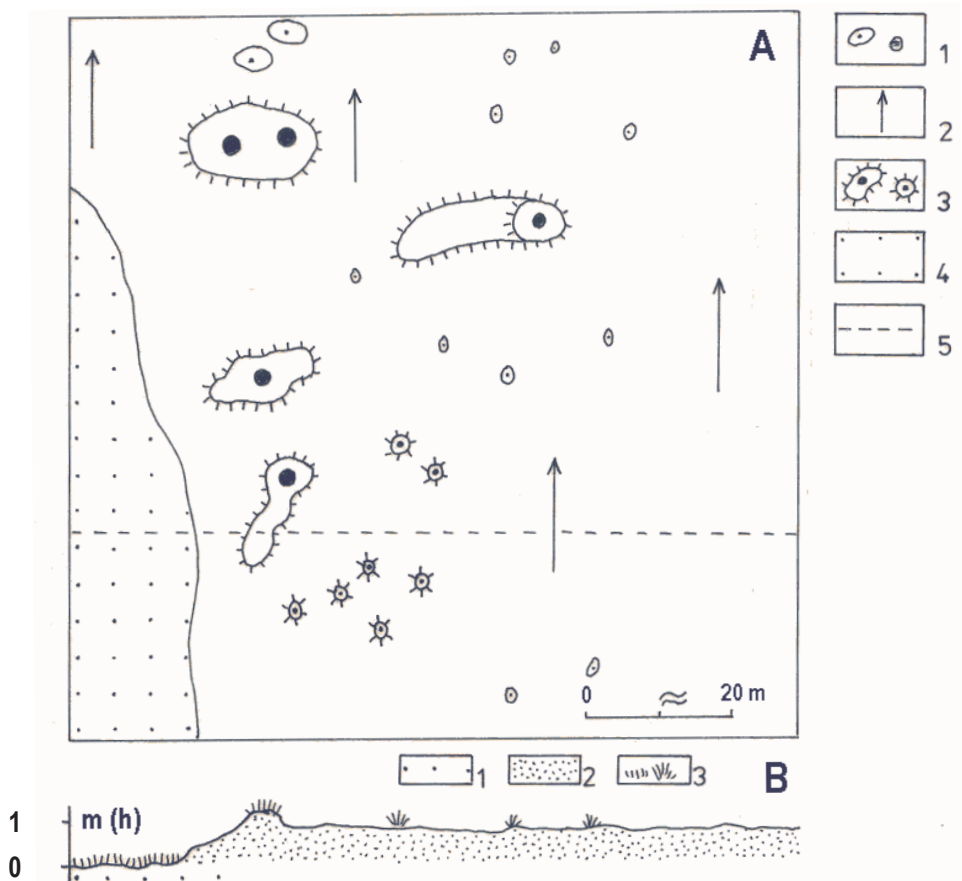
Rys. 3. Szkic geomorfologiczny południowo-zachodniej części obszaru:

1 — wydmy, 2 — eoliczne piaski pokrywowe, 3 — niecki deflacyjne, 4 — równina jeziorno-aluwialna, 5 — bagna

Fig. 3. Geomorphological sketch-map of south-western part of territory:

1 — dunes, 2 — aeolian cover sands, 3 — deflation basins, 4 — lacustrine-alluvial plain, 5 — swamps

pozbawione opieki piaszczyste grunty orne zostały rozwiane i w dalszym ciągu są rozwiewane przez wiatry południowe. Dominującym elementem morfologicznym tego obszaru jest dość rozległa powierzchnia deflacyjna z różnym inwentarzem mikroform akumulacyjnych i deflacyjnych (fot. 2, rys. 4). Warto dodać, że w obrębie tego stanowiska, jak i wśród piasków eolicznych przy północno-wschodnim brzegu jeziora, występują znaleziska obrobionych przez człowieka krzemieni kultury świderskiej z końca paleolitu (Abukhouski i in., 2003).

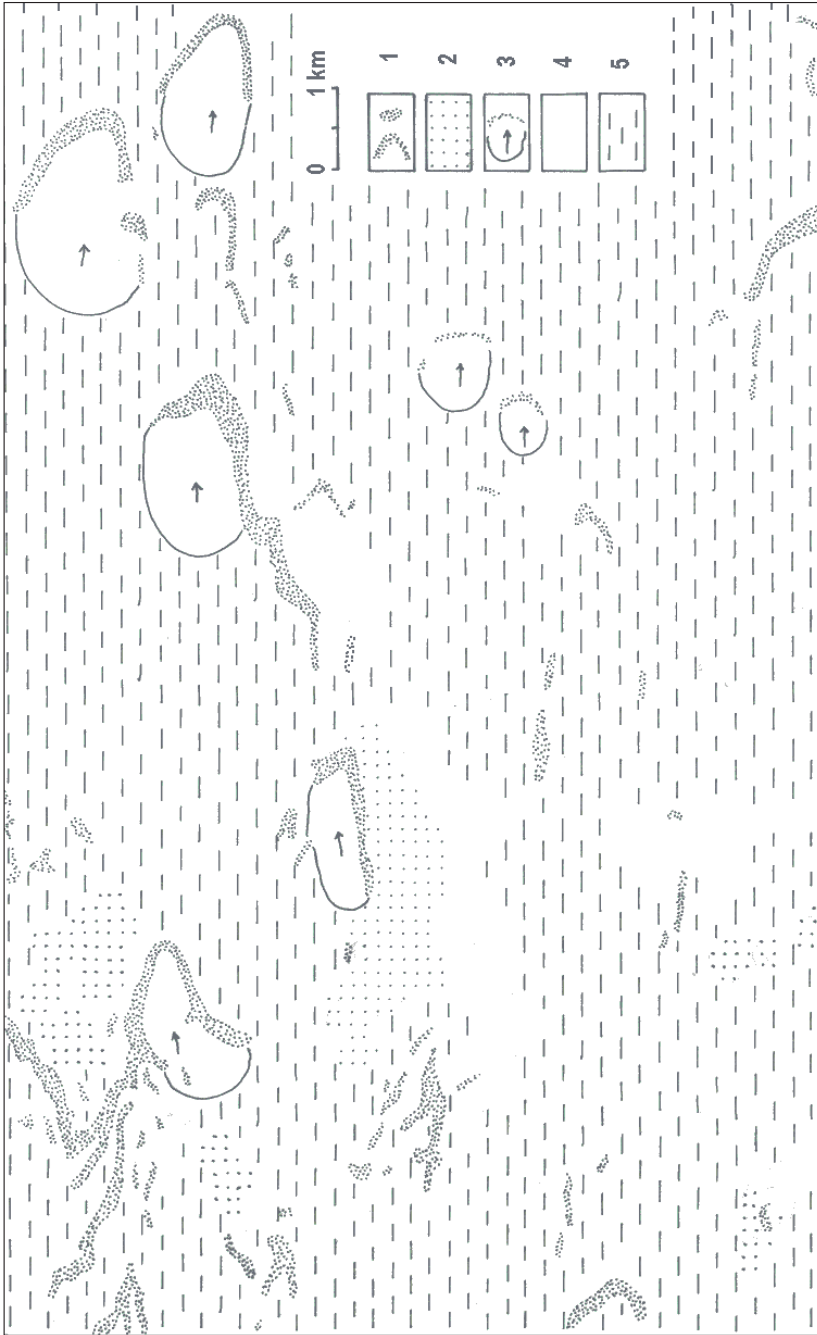


Rys. 4A. Szkic geomorfologiczny fragmentu rozwiewanej pokrywy eolicznej:

1 — kopczyki piaszczyste, 2 — płaszczyna deflacyjna, 3 — ostańce deflacyjne, 4 — utrwalone pokrywy eoliczne, 5 — linia przekroju geologicznego; B. Przekrój: 1 — utrwalona pokrywa eoliczna, 2 — współczesna ruchoma pokrywa eoliczna, 3 — roślinność zielna

Fig. 4A. Geomorphological sketch of fragment of wind-blown aeolian cover:

1 — sand shadows, 2 — deflation plain, 3 — deflation remnants, 4 — stabilized aeolian cover, 5 — profile; B. Profile: 1 — stabilized aeolian cover, 2 — recent wandering aeolian cover, 3 — herbaceous plants



Rys. 5. Szkic geomorfologiczny zachodniej części badanego obszaru:
1 — wydmy, **2** — eoliczne piaski pokrywowe, **3** — niecki deflacyjne, **4** — równina jeziorno-aluwialna, **5** — bagna

Fig. 5. Geomorphological sketch-map of western part of area investigated:
1 — dunes, **2** — aeolian cover sands, **3** — deflation basins, **4** — lacustrine-alluvial plain, **5** — swamps

Lokalizacja omówionych wcześniej form eolicznych obszaru badań wyraźnie nawiązuje do charakteru utworów podłoża (rys. 2). Przewiewaniu podlegały tu więc zarówno osady fluwioglacjalne, jak i materiał jeziorno-aluwialny. Wydmy powstałe z przewiania osadów fluwioglacjalnych koncentrują się w postaci rozległego pola w południowo-zachodniej części obszaru badań (por. rys. 3), występują też w rozproszeniu bezpośrednio na południe od jeziora. Wydmy związane z piaszczystymi powierzchniami jeziorno-rzecznyymi tworzą natomiast pola o wydłużonym kształcie, występujące na zachód od jeziora (rys. 5). Są one prawie zewsząd otoczone bagnami i niewątpliwie powstały przed okresem podnoszenia się poziomu wód gruntowych i rozpoczęciem akumulacji torfu.

Piaski eoliczne analizowanego obszaru cechują się przeciętnymi wartościami Mz rzędu 0,209—0,293 mm, stopniem wysortowania $\sigma = 0,55—0,60$. Oznaczają się też bardzo dobrą mechaniczną obróbką ziaren kwarcu: średnie wartości W_0 wahają się w przedziale 1099—1380, przy średniej zawartości ziaren $\gamma = 25,2—43,7\%$ i $\alpha = 20,1—34,4\%$ (Pirożnik i in., 2007).

Szata roślinna

Pola wydymowe badanego obszaru wododziałowego porasta zarówno roślinność zaroślowa i leśna, jak i nieleśna.

W grupie roślinności zaroślowej i leśnej, uwzględniając wyniki analiz fitosocjologicznych, wyróżniono: 2 zbiorowiska *Cladonia arbuscula-Pinus sylvestris* i *Koeleria glauca-Populus tremula* oraz 3 zespoły — *Cladino-Pinetum*, *Peucedano-Pinetum* i *Vaccinio uliginosi-Pinetum*. Pierwsze 4 syntaksony są związane do ubogich gleb piaszczystych, mineralnych, natomiast sosnowy bór bagienny (syntakson piąty) wyraźnie preferuje gleby kwaśne, hydrogeniczne ze znaczną zawartością substancji organicznych.

Zaroślowe zbiorowisko *Cladonia arbuscula-Pinus sylvestris* z podrostem sosny w warstwie B, zdominowane przez porost *Cladonia arbuscula* ssp. *squarrosa*, jest najprawdopodobniej wcześniejszym stadium sukcesyjnym drzewiastej formacji *Cladino-Pinetum* Juraszek 1928 nom. invers. Oba syntaksony występują w grzbietowych częściach wydym. Cechują się wieloma wspólnymi gatunkami, charakterystycznymi głównie dla klasy *Vaccinio-Piceetea*. Drzewostan w *Cladino-Pinetum* buduje *Pinus sylvestris*. Mało znaczącą domieszkę stanowi *Betula pendula*. Oba gatunki drzew nie osiągają jednak pokaźnych rozmiarów. Ich maksymalny obwód na wysokości 1,30 m wynosi: dla sosny 87 cm, a dla brzozy 47 cm. Dwa zdjęcia fitosocjologiczne obrazują pełny skład florystyczny wspomnianych wcześniej syntaksonów.

Zdjęcie 21. Stanowisko Zagorie: 1. 7.07.2006. Powierzchnia zdjęcia — 100 m². Ekspozycja — SW. Nachylenie — 12°. Zwarcie w warstwie B — 5%. Pokrycie w warstwach: C — 10%, D — 90%. Liczba gatunków w zdjęciu — 24.

Ch. *Vaccinio-Piceetea*: *Chimaphila umbellata* r; *Cladonia arbuscula* ssp. *squarrosa* d 4.4; *C. rangiferina* d 1.2; *C. furcata* d 1.2; *C. gracilis* d +2; *C. stellaris* d +2; *Dicranum polysetum* d 1.2; *Melampyrum pratense* fo. +3; *Pinus sylvestris* b 1.1, c r; *Pleurozium schreberi* d 2.3; *Vaccinium myrtillus* 1.3; *V. vitis-idaea* +.

Gatunki towarzyszące: *Calluna vulgaris* 2.3; *Carex ericetorum* +2; *Cladonia turgida* d 1.2; *Danthonia decumbens* +2; *Festuca ovina* 1.2; *Hieracium pilosella* +3; *Juniperus communis* +; *Peucedanum oreoselinum* +; *Pohlia nutans* d +2; *Scorzonera humilis* r; *Thymus serpyllum* +3; *Viola canina* +.

Zdjęcie 18. Stanowisko Zagorie: 1. 7.07.2006. Powierzchnia zdjęcia — 200 m². Ekspozycja — E. Nachylenie — 26°. Zwarcie w warstwie A — 60%, B — 5%. Pokrycie w warstwach: C — 7%, D — 100%. Liczba gatunków w zdjęciu — 17.

Ch. + D*. *Cladino-Pinetum*: *Cladonia arbuscula* ssp. *squarrosa* d 2.3; *C. furcata* d 1.2; *C. gracilis* d 1.2; *C. phyllophora** d 1.2; *C. squamosa* d 1.2.

Ch: *Vaccinio-Piceetea*: *Dicranum polysetum* d 3.3; *Melampyrum pratense* fo. +; *Pinus sylvestris* a 4.4; *Pleurozium schreberi* d 3.4; *Vaccinium myrtillus* 1.3; *V. vitis-idaea* +3.

Gatunki towarzyszące: *Betula pendula* a 1.1, b 1.1, c +; *Frangula alnus* b +; *Juniperus communis* b, c +; *Peucedanum oreoselinum* +; *Pohlia nutans* d +2; *Quercus robur* b, c +.

Zbiorowisko *Koeleria glauca*-*Populus tremula* jest spotykane na piaskach współcześnie rozwiewanych. Ma charakter nie tyle zaroślowy, ile niskich lasków z nalotu osiki, które później prawdopodobnie przekształca się w las (por. Wojterska, 1990). Oto skład gatunkowy tego syntaksonu:

Zdjęcie 5. Stanowisko Tupiczycy: 5.07.2006. Powierzchnia zdjęcia — 200 m². Ekspozycja — E. Nachylenie — 10°. Zwarcie w warstwach: A — 40%, B — 25%. Pokrycie w warstwach: C — 20%, D — 10%. Liczba gatunków w zdjęciu — 16.

Ch. *Koelerio-Corynephorotea canescentis*: *Artemisia campestris* fo. +2; *Astragalus arenarius* r; *Brachythecium albicans* d 1.2; *Ceratodon purpureus* d 2.3; *Corynephorus canescens* +2; *Koeleria glauca* 2.3.

Gatunki towarzyszące: *Achillea millefolium* +; *Agrostis capillaris* 1.3; *Elymus repens* 2.3; *Festuca rubra* +2; *Linaria vulgaris* 2.1; *Populus tremula* a 3.4, b 3.3, c 1.1; *Quercus robur* c +; *Silene vulgaris* r; *Solidago virgaurea* +; *Syntrichia ruralis* d 1.3.

Subkontynentalny bór sosnowy świeży *Peucedano-Pinetum* (W. Mat. 1962) W. Mat. 7 J. Mat. 1973 cechuje się czterowarstwową strukturą. Warstwę drzew buduje *Pinus sylvestris*, niekiedy o dużym zwarcie (do 70%). Tworzy w większo-

ści fitocenozy nie w pełni jeszcze ustabilizowane, co przekłada się między innymi na niewielką liczbę gatunków w runie, zwłaszcza diagnostycznych (charakterystycznych i wyróżniających) dla zespołu oraz związku *Dicrano-Pinion*. W płatach wariantu z *Juniperus communis* wyraźną domieszkę w drzewostanie stanowi *Betula pendula*, dobrze też jest widoczna w warstwach B i C. W podszyciu obecne są ponadto: *Quercus robur*, *Frangula alnus*, rzadziej *Salix caprea*, w płatach wariantu z *Molinia caerulea* zaś — również *Sorbus aucuparia*. Wysokość drzewostanu oscyluje w granicach 16—21 m. Płaty *Peucedano-Pinetum* wykształciły się na stokach wydm o różnej ekspozycji; z reguły najlepiej są zachowane w środkowych bądź w dolnych ich partiach, głównie na lekko pofalowanych rozległych polach piaszczystych. O fizjonomii omawianego typu lasu decydują borówki *Vaccinium myrtillus* i *V. vitis-idaea* oraz mchy *Pleurozium schreberi* i *Dicranum polysetum*. *Peucedanum oreoselinum* oraz *Frangula alnus* ściślej związane są z płatami wariantu *Molinia caerulea*.

Sosnowy bór bagienny *Vaccinio uliginosi-Pinetum* Kleist 1930 em. W. Mat. 1962 występuje wyłącznie na bagnach w sąsiedztwie wydm, gdzie zalegają gleby torfowe. Drzewostan jest zdominowany przez *Pinus sylvestris*. Mało znaczącą domieszkę stanowi *Betula pubescens*. Sosna osiąga w pierśnicy maksymalną średnicę 80 cm, a brzoza — 50 cm. Często w zespole tym brakuje drugiego gatunku charakterystycznego — *Vaccinium uliginosum*, a z grupy gatunków wyróżniających między innymi: *Andromeda polifolia*, *Aulacomnium palustre*, *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus palustris*, *Polytrichum strictum*. O zaklasyfikowaniu takich płatów do *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, a nie do *Molinio caeruleae-Pinetum* W. Mat. et J. Mat. 1973 przesądziła obecność *Ledum palustre* i *Sphagnum fallax*.

Opisana fitocenoza ma charakter przejściowy, na co wskazują między innymi: *Dicranum polysetum*, *Frangula alnus*, *Molinia caerulea*, *Polytrichum commune*. Nie jest wykluczone, że w dalszej odległości od wydm występują już płaty typowe dla *Vaccinio uliginosi-Pinetum*.

W grupie roślinności nieleśnej, występującej na współcześnie kształtowanych polach deflacyjnych, pagórkach fitogenicznych, porzuconych polach uprawnych na pokrywach piaszczystych, stwierdzono fitocenozy trzech zespołów roślinności psammofilnej: *Cladonietum mitis*, *Koelerio-Astragaletum arenarii*, *Kochietum arenariae*, oraz zbiorowiska *Convolvus arvensis-Solidago virgaurea*.

Płaty *Cladonietum mitis* Krieger 1937, zdominowane przez porosty z rodzaju *Cladonia*, zaobserwowano na polach deflacyjnych i pokrywach piaszczystych. Ta luźna murawa szorstlichowa jest wyraźnie opanowana przez gatunki zarodnikowe: porosty oraz mchy kserofilne. Przywiązane są one do siedlisk otwartych, a pod względem syntaksonomicznym reprezentują klasę *Koelerio-Corynephoretea canescentis*. Grupuje ona niemal połowę wszystkich taksonów, jakie stwierdzono w płatach tego zespołu, który występuje w dwóch stadiach sukcesyjnych: inicjalnym i optymalnym. Oba opanowują żółty lub szary luźny piasek. Na powierzchni

inicjalnych gleb typu regosoli, regosoli/arenosoli lub arenosoli widoczny jest nalot glonowy. W niektórych miejscach dobrze widoczne facje tworzy *Polytrichum piliferum*. Tam też biologiczna skorupa glebowa jest silniej rozwinięta i nie podlega wyraźnym procesom eolicznym. Pokrycie roślin zielnych wynosi zazwyczaj zaledwie 5%. W sąsiedztwie młodych, niewysokich sosen powierzchnię piasku pokrywają *Cladonia furcata* (3.3) i *Cetraria aculeata* (3.3). Zwłaszcza ten pierwszy gatunek ściśle związany jest z suchymi borami sosnowymi. Oprócz *Corynephorus canescens*, udział innych roślin kwiatowych jest tu jednak nikły. Z sąsiadujących fitocenozy *Koelerio-Astragaletum arenarii* przeniknęły na ten teren między innymi: *Koeleria glauca*, *Helichrysum arenarium*, *Astragalus arenarius*.

W fitocenozach *Cladonietum mitis* występujących w pobliżu borów sosnowych udział niektórych porostów jest większy. Dominantem jest tu podgatunek *Cladonia arbuscula* ssp. *mitis*, ściśle przywiązany do muraw psammofilnych. Jego pokrycie sięga 50—75% powierzchni badanych płatów. W optymalnej postaci *Cladonietum mitis* w warstwie porostowej największą rolę odgrywają gatunki charakterystyczne dla tego zespołu: *Cladonia arbuscula* ssp. *mitis*, *C. phyllophora*, *C. uncialis* oraz *C. pleurota*.

Cladonietum mitis jest przez niektórych fitosocjologów (np. Czyżewska, 1997) traktowane jako niższy syntakson w ramach szeroko ujmowanego *Spergulo-Corynephorum*. Brak podstawowego gatunku charakterystycznego *Teesdalea nudicaulis* oraz nikły udział dwóch pozostałych gatunków diagnostycznych — *Spergula morisonii* i *Veronica dillenii*, a także wyraźna przewaga roślin zarodnikowych nad kwiatowymi pozwoliły — za A. Brzegiem i M. Wojterską (2001) — uznać te płaty za samodzielny zespół, który może być niekiedy opisywany również pod nazwą *Cornicalario-Cladonietum mitis* (Matuszkiewicz, 2001).

Murawy psammofilne, zdominowane przez *Corynephorus canescens*, z wyraźną domieszką *Astragalus arenarius* i *Koeleria glauca*, dały podstawę do wyróżnienia odrębnej asocjacji *Koelerio-Astragaletum arenarii* (Juraszek 1928), Głowacki 1988 ex Brzeg et. M. Wojterska 2001. Została ona stosunkowo niedawno opisana na wydmach doliny Bugu (Głowacki, 1988; Brzeg, Wojterska, 2001). W Polsce znana jest aktualnie z kilku zaledwie stanowisk (Matuszkiewicz, 2001). Na badanym przez nas obszarze fitocenozy *Koelerio-Astragaletum arenarii* występują na luźnych, ale bardziej — w stosunku do *Cladonietum mitis* — utrwalonych piaskach. W ramach zespołu *Koelerio-Astragaletum arenarii* można wyróżnić 2 warianty: zubożały i typowy (Wika i in., 2008). W wariantcie zubożalym występują siewki *Pinus sylvestris* oraz pokrywa glonowa. Pojedyncze kępki *Corynephorus canescens* i *Koeleria glauca* tworzą kopczyki piaszczyste. W innych miejscach w fitocenozach *Koelerio-Astragaletum arenarii* wysokimi parametrami pokrycia cechuje się *Helichrysum arenarium*.

Płat rzadkiego zespołu *Kochietum aranariae* Fijałk. 1978 stwierdzono na rozwiewanych piaskach bezpośrednio przylegających do ugorów, zdominowanych przez *Elymus repens*, które sąsiadują z kolei z wilgotnymi użytkami zielonymi,

głównie z przesuszonymi torfowiskami. W stosunku do omówionych już muraw psammofilnych, fitocenoza ta wyraźnie wyodrębnia się w krajobrazie na tle szarego, dość monotonnego podłoża. Budują ją przede wszystkim: *Corynephorus canescens*, *Artemisia campestris* fo. i *Kochia laniflora*. Z traw rosną tu ponadto *Koeleria glauca* i *Elymus repens*. Ważną rolę w tej murawie odgrywają także inne kwitnące latem byliny oraz krzewinki. Z tego względu omawiana murawa przybiera postać żółto-fioletowo-zielonego dywanu. Mimo dużego pokrycia w warstwie zielnej (60%) oraz obecności mchów, zwłaszcza *Polytrichum piliferum* (który dzięki licznym ryzoidom w wydatny sposób wiąże ziarna piasku — por. Rahmonov, 2007), proces eoliczny nie został tu do końca zahamowany. Świadczą o tym pojedyncze świeże ripplemarki. Skład gatunkowy płatu zespołu *Kochietum arenariae* przedstawia zdjęcie 10.

Zdjęcie 10. Stanowisko Tupiczycy: 5.07.2006. Powierzchnia zdjęcia — 30 m². Ekspozycja — E. Nachylenie — 5°. Pokrycie w warstwach: C — 60%, D — 20%. Liczba gatunków w zdjęciu — 15.

Ch* + D. *Kochietum arenariae*: **Kochia laniflora* 2.1; *Centaurea stoebe* 1.1.

Ch. *Koelerio-Corynaphoretea canescentis*: *Corynephorus canescens* 3.3; *Artemisia campestris* fo. 2.2; *Polytrichum piliferum* d 2.2; *Thymus serpyllum* 1.3; *Ceratodon purpureus* d 1.2; *Helichrysum arenarium* 1.1; *Koeleria glauca* +.2; *Scleranthus perennis* +.2; *Astragalus arenarius* +; *Elymus repens* +; *Veronica dillenii* r.

Gatunki towarzyszące: *Linaria vulgaris* 1.3; *Hieracium pilosella* +.

W Polsce *Kochietum arenariae* stwierdzono dotąd na Lubelszczyźnie, na piaszczystych madach w dolinie Bugu i środkowej Wisły oraz na terenie Wielkopolski (Matuszkiewicz, 2001).

Zbiorowisko *Convolvulus arvensis-Solidago vergaurea* wykształciło się na odłogowanych obszarach porolnych. Dziś teren ten jest utrwalony zarówno przez rośliny zielne, jak też mchy i porosty. O fizjonomii tego zbiorowiska decydują przede wszystkim *Solidago virgaurea* i *Oenothera rubricaulis*, widoczne z dalszej odległości, gdyż rośliny te osiągają wysokość około 1 m. Przyziemna warstwa porostów i kserotermicznych mchów nadaje temu zbiorowisku nie tylko siwo-szarą barwę, zwłaszcza w okresie upalnego lata, ale przede wszystkim sprawia wrażenie, że jest ono silnie przesuszone. O porolnym charakterze zbiorowiska świadczą między innymi chwasty: *Convolvulus arvensis*, *Elymus repens*, *Equisetum arvense*. Liczny udział mają też *Carex hirta* i *Oenothera rubricaulis*. Sukcesja tego płata oraz podobnych może zmierzać w kierunku „zespołu centralnego”, tj. *Convolvulo arvensis-Agroropyretum repentis* Felföldy (1942) 1943, bądź też do powstania ruderalnego zespołu *Artemisio campestris-Oenotheretum rubricaulis* Pass. 1977 (Brzeg, Wojterska, 2001). Skład florystyczny omawianego zbiorowiska przedstawiono poniżej.

Zdjęcie 8. Stanowisko Tupiczycy: 5.07.2006. Powierzchnia zdjęcia — 50 m². Ekspozycja — NE. Nachylenie — 7°. Pokrycie w warstwach: C — 80%, D — 30%. Liczba gatunków w zdjęciu — 20.

Ch. *Koelerio-Corynephoretea canescentis*: *Artemisia campestris* fo. 1.2; *Ceratodon purpureus* d 1.3; *Cladonia subulata* d 2.2; *Corynephorus canescens* 1.2; *Helichrysum arenarium* 1.2; *Polytrichum piliferum* d 2.3; *Potentilla argentea* +2; *Thymus serpyllum* 1.3.

Gatunki towarzyszące: *Achillea millefolium* +2; *Agrostis capillaris* +2; *Carex hirta* 2.2; *Cladonia glauca* d 1.2; *C. fimbriata* d +2; *Convolvulus arvensis* 1.3; *Elymus repens* +2; *Equisetum arvense* +; *Linaria vulgaris* +; *Oenothera rubricaulis* 1.3; *Poa pratensis* +2; *Solidago virgaurea* 3.3.

Uwagi końcowe

Na omówionym obszarze wododziałowym okolic Jeziora Bobrowickiego, w zachodniej części Polesia Białoruskiego, mamy do czynienia z morfologicznymi skutkami zarówno dawnej, jak i współczesnej działalności wiatru. Ta ostatnia ma podłoże antropogeniczne i przejawia się w rozwoju piaszczystej pokrywy eolicznej, a także w postaci intensywnego rozwiewania gleb, niedającego jednak wyraźnego akumulacyjnego odpowiednika morfologicznego (roziewanie gleb jest skutkiem przekształcenia krajobrazów w efekcie melioracji torfowisk). Należy również zaznaczyć, że czynnik ludzki legł tu w pewnym czasie (około 11 tys. lat temu) u podstaw rozwoju dawnej, dziś już utrwalonej, rzeźby wiatrowej.

Do w miarę suchych siedlisk eolicznych dostosowała się tu, co oczywiste, roślinność. Ma ona w większości charakter leśny; na obszarze tym występują głównie bory sosnowe *Peucedano-Pinetum* i *Cladino-Pinetum* z mchami i różnymi gatunkami porostów.

Spośród muraw psammofilnych najbardziej rozpowszechnionym syntaksonem na badanym obszarze jest *Cladonietum mitis*. Zespół ten wykazuje różne fazy rozwoju: od inicjalnych do optymalnych. Największe jego zróżnicowanie florystyczne i fitosocjologiczne stwierdzono na najbardziej rozległym obszarze lotnych piasków w sąsiedztwie północno-zachodniego brzegu Jeziora Bobrowickiego. Z kolei cennymi asocjacjami są *Koelerio-Astrageletum arenarii* i *Kochietum arenariae*.

Literatura

- Abukhouski V., Kalechyts A., Lagiza V., Liashkevich E., 2003: Etapy zasialennia Babrowickaga mikraregiona u finalnym palealicye — bronzavym vieku. Gistoryka-arkhealagichny zbornik, 8. Minsk, s. 14—24.
- Atlas Geagrafiya Belarusi. Kamitet pa ziamelnykh resursakh, geadezii i kartagrafii pry Savetse Ministrau Respubliki Belarus. Minsk, 2004.
- Braun-Blanquet J., 1964: Pflanzensoziologie. 3. Aufl. Wien—New York, 865 s.
- Brzeg A., Wojterska M., 2001: Zespoły roślinne Wielkopolski, ich stan poznania i zagrożenie. W: Szata roślinna Wielkopolski i Pojezierza Południowopomorskiego. Przewodnik sesji terenowych 52. Zjazdu PTB, 24—28 września 2001. Red. M. Wojterska. Poznań, s. 39—110.
- Burak F.F., Liavitskaya R., Rudava G.P., Yaniuk M.F., 1983: Ivatsevitski rayon. In: Encyklopediya pryrody Belarusi u 5 t. T. 2. Red. I.P. Shamiakin. Minsk, s. 395—396.
- Czyżewska K., 1997: Pionierskie murawy napiaskowe Polski. W: Roślinność obszarów piaszczystych. Red. S. Wika. Katowice—Dąbrowa Górnicza, s. 67—80.
- Geomorfologicheskaya karta Belorusskoy SSR, 1 : 500 000. Moskva, 1990.
- Głowacki Z., 1988: Zbiorowiska psammofilne klasy *Sedo-Scleranthetea* Wysoczyzny Siedleckiej i terenów przyległych na tle ich zasięgów. Siedlce, 122 s.
- Kiselov V.N., 1987: Belorusskoe Polesye: ekologicheskije problemy meliorativnogo osvoeniya. Minsk, 151 s.
- Kiselov V.N., Marzan I.G., 1994: Eolovyi relief Belorusskogo Polesya. Vestnik BGU, ser. 2: Khim., Biol., Geogr., 1, s. 55—59.
- Kisielow W.N., 1994: Rzeźba eoliczna na Polesiu Białoruskim. W: Vistuliańsko-holocońskie zjawiska i formy eoliczne (wybrane zagadnienia). Red. B. Nowaczyk, T. Szczypek. Poznań, s. 5—11.
- Klitsunova N.K., Martsinkevich G.I., 1980: Landshafty Belorusskogo Polesya i ikh antropogenizaciya pod vliyaniem melioracii. In: Problemy Polesya. 6. Red. S.Kh. Budyka. Minsk, s. 226—237.
- Korchokhl Yu.M., Bovtramovich F.B., 1989: Issledovanie urovennogo rezhima ozior Belorusskogo Polesya. In: Problemy Polesya. 12. Red. I.I. Lishtvan. Minsk, s. 37—43.
- Loginov V.F., Volchek A.A., 2006: Vodnyi balans rechnykh vodosborov Belarusi. Minsk, 160 s.
- Matuszkiewicz W., 2001: Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Ser. Vademecum Geobotaniczne. Warszawa, s. 537 s.
- Matveev A.V., Gurskiy B.N., Levitskaya R.I., 1988: Relief Belarusi. Minsk, 320 s.
- Matveev A.V., Moiseenko V.F., Ilkevich G.I., Levitskaya R.I., Krutous E.A., 1982: Relief Belorusskogo Polesya. Minsk, s. 131 s.
- Natsyionalny atlas Belarusi. Kamitet pa ziamelnykh resursakh, geadezii i kartagrafii pry Savetse Ministrau Respubliki Belarus. Minsk, 2002.
- Pirożnik I.I., Snytko W.A., Szczypek T., Własow B.P., 2007: Rzeźba eoliczna i mechaniczne cechy piasków przewianych Polesia Białoruskiego w okolicach Jeziora Bobrowickiego. Acta Geographica Silesiana, 2 [Sosnowiec], s. 33—40.
- Priroda Belorussii: Popularnaya encyklopediya. Gl. red. I.P. Shamiakin. Minsk, 1986, 599 s.
- Rahmonov O., 2007: Relacje między roślinnością i glebą w inicyjalnej fazie sukcesji na obszarach piaszczystych. Katowice, 198 s.
- Turistskaya encyklopediya Belarusi. Red. I.I. Pirozhnik. Minsk, 2007, 648 s.
- Tutkovskiy P.A., 1910: Iskopaemye pustyni severnogo polushariya (prilozhenie k „Zemlevedeniyu” za 1909 god). Moskva, 373 s.

- Voznyachuk L.N., Kopysov Yu.G., Kononov A.I., Makhnach A.S., 1972: Geologicheskoe stroenie, relief i poleznye iskopaemye. In: Problemy Polesya. 1. Red. S.Kh. Budyka. Minsk, s. 42—70.
- Wika S., Vlasov B.P., Pirozhnik I.I., Snytko V.A., Szczypek T., 2008: Eolovye landshafty vodorazdelnykh mestnostey Polesya. Minsk—Irkutsk, 58 s.
- Wika S., Vlasov B.P., Pirozhnik I.I., Uglianets A.V., Szczypek T., 2004: Lesnye landshafty na eolovykh peskakh Nacyonalnogo parka „Pripyatskiy”. Sosnowiec—Minsk—Turov, 84 s.
- Wojterska M., 1990: Mezofilne zbiorowiska zaroślowe Wielkopolski. Prace Komisji Biologicznej PTPN [Warszawa—Poznań], 72, 128 s.
- Yaroshevich L.M., Krishtal Yu.I., 1991: Ekologicheskie problemy erozii pochv v Polesye. In: Problemy Polesya. 14. Red. I.I. Lishtan. Minsk, s. 153—170.

Иван И. Пирожник, Валериан А. Снытко, Тадеуш Щипек, Станислав Вика, Борис П. Власов

ЭОЛОВЫЕ ЛАНДШАФТЫ ВОДРАЗДЕЛЬНЫХ МЕСТНОСТЕЙ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

Резюме

На водораздельной территории окрестностей Бобровичского озера в западной части Белорусского Полесья имеются морфологические последствия как давней, так и современной деятельности ветра. Последняя отличается антропогенным происхождением и проявляется в развитии эолового песчаного покрова, а также в активном развеивании почв, которому, однако, не сопутствует четкий аккумулятивный морфологический аналог (развеивание почв — результат трансформации ландшафтов вследствие мелиорации торфяников). Следует тоже подчеркнуть, что человеческий фактор стал здесь в свое время (около 11 тысяч лет тому назад) основой и для развития давнего, сегодня уже закрепленного эолового рельефа.

К по мере сухим эоловым биотопам здесь приспособилась, конечно, растительность. Она в большинстве отличается лесным характером — это в основном сосновые леса *Peucedano-Pinetum* и *Cladino-Pinetum* с мхами и с различными видами лишайников.

Среди псаммофитной травянистой растительности самым распространенным синтаксоном на данной территории является *Cladonietum mitis*. Эта ассоциация отличается разными стадиями развития: от начальных по оптимальные. Самая большая флористическая и фито-социологическая дифференциация ее была выявлена на обширной территории летучих песков у северо-западного побережья Бобровичского озера. Ценными, в свою очередь, ассоциациями выступают *Koelerio-Astragaletum arenarii* и *Kochietum arenariae*.

Ivan I. Pirozhnik, Valerian A. Snytko, Tadeusz Szczypek, Stanisław Wika, Boris P. Vlasov

AEOLIAN LANDSCAPES OF WATERSHED AREAS
OF BYELORUSSIAN POLESSYE

Summary

At watershed area of the neighbourhood of Bobrovichi Lake in the western part of Byelorussian Polesye we deal with morphological effects of both older and contemporary wind activity. The last one has an anthropogenic origin and it reveals in the development of sandy aeolian cover, and also in a form of intensive soil blowing, which however does not give the clear accumulative morphological equivalent (soil blowing is an effect of landscape transformation owing to processes of peatbogs drainage). One should also emphasize that once (about 11 thousand years ago) the human factor laid here at the base of development of older, presently already fixed wind relief.

The vegetation adapted here, what is obvious, to rather dry aeolian habitats. In majority of cases it has a forest character — pine coniferous forests *Peucedano-Pinetum* and *Cladino-Pinetum* with mosses and different species of lichens.

In the area investigated *Cladonietum mitis* is the most widely distributed syntaxon among psam-mophylous grasses. This association shows different phases of development, from initial to optimal ones. The largest floristic and phytosociological variety was stated in the most widespread area of drift sands in the range Tupichitsy. Then, the valuable associations are as follows *Koelerio-Astragaletum arenarii* and *Kochietum arenariae*.