

INDEKS 370894  
ISSN-0033-2143

POLSKA AKADEMIA NAUK  
INSTYTUT GEOGRAFII i PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA  
im. STANISŁAWA LESZCZYCKIEGO

# PRZEGLĄD GEOGRAFICZNY

KWARTALNIK  
2004, TOM 76, ZESZYT 1



WARSZAWA 2004



POLSKA AKADEMIA NAUK  
INSTYTUT GEOGRAFII i PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA  
im. STANISŁAWA LESZCZYCKIEGO

# PRZEGLĄD GEOGRAFICZNY

KWARTALNIK  
2004, TOM 76, ZESZYT 1



WARSZAWA 2004

<http://rcin.org.pl>

RADA REDAKCYJNA

ANTON BEZÁK, TERESA CZYŻ, EAMONN J. JUDGE, KAZIMIERZ KŁYSIK,  
ANDRZEJ KOSTRZEWSKI, TEOFIL LIJEWSKI, JACEK PASŁAWSKI,  
JANUSZ PASZYŃSKI, TADEUSZ STRYJAKIEWICZ, WOJCIECH WIDACKI

KOMITET REDAKCYJNY

REDAKTOR: ZBIGNIEW TAYLOR  
CZŁONKOWIE: MAREK DEGÓRSKI  
ROMAN KULIKOWSKI  
JAN SZUPRYCZYŃSKI  
SEKRETARZ: LUDMIŁA KWIATKOWSKA

Adres Redakcji:  
Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania  
im. Stanisława Leszczyckiego PAN, 00-818 Warszawa, ul. Twarda 51/55  
Tel. 69 78 844; e-mail: l.kwiat@twarda.pan.pl

INDEKS 370894  
ISSN-0033-2143

Ark. wyd. 11,0	Oddano do składania w styczniu 2004 r.
Ark. druk. 7,5	Druk ukończono w kwietniu 2004 r.

Skład: Aleksandra Kurek, Pracownia Kartografii i SiG IGiPZ PAN  
Druk: Warszawska Drukarnia Naukowa, 00-656 Warszawa, ul. Śniadeckich 8



## SPIS TREŚCI

### ARTYKUŁY

Przybylak R., Wójcik G., Marciniak K., Chorążyczewski W., Nowosad W., Oliński P., Syta K. – Zmienność warunków termiczno-opadowych w Polsce w okresie 1501–1840 w świetle danych historycznych.....	5
Variability of thermal and precipitation conditions in Poland from 1501 to 1840 based on historical sources.....	28
Marszelewski W., Podgórski Z. – Zmiany ilościowe oczek i jezior na Pojezierzu Chełmińskim w świetle materiałów kartograficznych z XIX i XX wieku.....	33
Quantitative changes of the kettle lakes and other lakes located in the Chełmińskie Lakeland in the light of cartographic materials from the 19th and 20th centuries .....	49
Girjatowicz J.P. – Lodowe warunki polskich jezior przybrzeżnych.....	51
Ice conditions in the Polish coastal lakes.....	64
Ciszewski D., Malik I., Rahmonov O. – Wykorzystanie wieku drzew w badaniach tempa migracji bocznej koryta Małej Panwi (Równina Opolska)..	65
The use of tree age for estimating the rate of lateral migration of the Mala Panew River channel (Opole Plain).....	76
Pasierbski M., Krupa A. – Położenie i budowa ozu Pamiętowo–Kęsowo (Pojezierze Krajeńskie).....	79
Location and structure of the Pamiętowo–Kęsowo esker rampart (Krajna Lakeland).....	93

### RECENZJE

M. Pagliali, R. Jones (red.) – Sustainable land management – environmental protection: a soil physical approach ( <i>A. Harasimiuk</i> ).....	95
A. Godard, J.-J. Lagasquie, Y Lageat (red.) – Basement Regions ( <i>P. Migoń</i> ).....	96
A. Kaczmarek, M. Starczewska-Fiedorow – Słownik pojęć geograficznych ( <i>H. Maruszcak</i> ).....	99
M. Malec – Słownik etymologiczny nazw geograficznych Polski ( <i>Z. Mikulski</i> ).....	100
D. Holtbrügge – Weissrußland ( <i>W. Kusiński</i> ).....	101

### KRONIKA

Sesja jubileuszowa z okazji 50-lecia działalności Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego PAN w Warszawie – Warszawa, 10–11 X 2003 r. ( <i>M. Degórski</i> ).....	105
Działalność Rady Naukowej IGiPZ PAN w 2003 roku ( <i>B. Krawczyk</i> ).....	109
XVI Kongres INQUA – Reno (USA), 23–31 VII 2003 r. ( <i>L. Starkel</i> ).....	111
Symposium 448 Projektu IGCP pod hasłem „Human impact and karst ecosystem of Eastern Siberia” – Irkuck (Rosja), 7–12 VII 2003 r. ( <i>J. Rózkowski, V. AndrejŁuk</i> ).....	112
XVI Konferencja Międzynarodowej Asocjacji Klimatologii – Warszawa, 10–14 IX 2003 r. ( <i>A. B. Adamczyk</i> ).....	115
V Konferencja „Geoekologiczne problemy Karkonoszy” Szklarska Poręba, 5–7 XI 2003 r. ( <i>K. R. Mazurski</i> ).....	118

**Zmienność warunków termiczno-opadowych w Polsce  
w okresie 1501–1840 w świetle danych historycznych\****Variability of thermal and precipitation conditions in Poland from 1501  
to 1840 on the basis of historical sources***RAJMUND PRZYBYŁAK, GABRIEL WÓJCIK, KAZIMIERZ MARCINIAK**Instytut Geografii UMK, 87-100 Toruń, ul. Danielewskiego 6;  
e-mail: rp11@geo.uni.torun.pl**WALDEMAR CHORAŹYCZEWSKI, WIESŁAW NOWOSAD,  
PIOTR OLIŃSKI, KRZYSZTOF SYTA**

Instytut Historii i Archiwistyki UMK, 87-100 Toruń, Plac Teatralny 2a

**Zarys treści.** Na podstawie zgromadzonej bogatej bazy danych historycznych i przy zastosowaniu własnej metody, po raz pierwszy opracowano rekonstrukcję średniej temperatury powietrza zimy i lata na obszarze Polski w okresie 1501–1840. Charakterystykę klimatu tego okresu dodatkowo wzbogacono wynikami analizy częstości występowania ekstremalnych sytuacji pogodowych (termicznych i opadowych) w poszczególnych 10-leciach badanego okresu. Uzyskane wyniki badań porównano z rezultatami wcześniejszych badań dotyczących Polski i innych obszarów Europy Środkowej, a także z danymi instrumentalnymi z Warszawy.

**Słowa kluczowe:** zmienność klimatu, Polska, źródła historyczne, rekonstrukcja klimatu.

## Wstęp

Klimatologia historyczna jest dyscypliną naukową dynamicznie rozwijającą się, szczególnie w ostatnich kilkudziesięciu latach. Kluczowe znaczenie przy detekcji zmian klimatu ma poznanie jego naturalnej zmienności, co z kolei najdokładniej i najwiarygodniej można przeprowadzić w odniesieniu do ostatniego tysiąca lat. Obecnie dysponujemy wieloma takimi rekonstrukcjami dla wybranych regionów świata (np. Pfister, 1999; Brázdil, 1994, 2002; Bradley i Jones, 1995; Ogilvie, 1995, 1996; Rácz, 1999; Proctor i inni, 2000; Glaser, 2001; Briffa i inni, 2002a, b; Luterbacher i inni, 2002), jak również dla całej kuli ziemskiej (np. Brif-

---

\* Opracowanie wykonano w ramach realizacji projektu badawczego KBN nr 6 P04E 022.

fa i inni, 1998; Jones i inni, 1998, 2001; Mann i inni, 1998, 1999, 2000a, b; McIntyre i McKittrick, 2003). Wyraźnie wzrosła także wiedza o klimacie Polski w minionym tysiącleciu (m.in. Michalczewski, 1981, Maruszczak, 1988, 1991; Sadowski, 1991; Paczos, 1993; Bokwa i inni, 2001; Limanówka, 2001). Tematu tego dotyczą również prace opublikowane przez nasz zespół: G. Wójcik i inni, 1999, 2000; J. Majorowicz i inni, 2001, 2004; R. Przybylak i inni, 2001, 2003 oraz P. Oliński, 2002.

W tym miejscu należy też wspomnieć o wcześniejszych pracach. Pierwsze opracowanie warunków klimatycznych Polski w średniowieczu na podstawie źródeł historycznych wykonała M. Polackówna (1925). Niestety na wynikach tej pracy zaważyła niepełna wiarygodność wykorzystanych źródeł oraz bezkrytyczne przyjęcie teorii E. Brücknera o globalnych 35-letnich cyklach klimatycznych, która w świetle późniejszych badań nie sprawdziła się. Na niedoskonałości źródeł pisanych przy pracach nad rekonstrukcją klimatu w średniowieczu wskazywał już W. Semkowicz (1922).

W okresie przed II wojną światową, obok badań zajmujących się bezpośrednio klimatem, pojawiły się prace dotyczące klęsk elementarnych, w skład których wchodziły również rozmaite zjawiska meteorologiczne. Badania w tym kierunku zapoczątkował Franciszek Bujak w 1918 r., zgłaszając taki projekt badawczy w ramach historii gospodarczej (Hoszowski, 1960; Bujak, 1976). Zespół zorganizowany przez niego zebrał znaczne ilości danych, wadą zgromadzonych informacji jest jednak ich duża niejednorodność. Przydatność niektórych z nich (np. o głodzie, pomorach, drożyznie czy pożarach) do prac nad zmianami klimatycznymi jest ograniczona. Inną słabością tego programu badawczego było ograniczenie poszukiwań informacji o pogodzie głównie w źródłach publikowanych. W efekcie podjętych prac opublikowano ekscerpty dla obszaru ówczesnej Polski ze źródeł dla lat 1450–1586 (Walawender, 1932), 1648–1696 (Namaczyńska, 1937) oraz tylko dla Galicji dla lat 1772–1848 (Szewczuk, 1937, 1939). Wyniki badań dla okresu 1587–1647 zaprezentowano jedynie we wstępnym sprawozdaniu R. Werchrackiego (1938). Już po II wojnie światowej ponownie analizował ten materiał S. Hoszowski, który jednak nie opublikował wyników swoich badań. Materiały dla lat 1697–1750 w czasie tej wojny uległy zniszczeniu (Hoszowski, 1960).

Po 1945 r. badania nad historią klimatu Polski zostały wznowione zarówno przez klimatologów, jak i historyków. Z inicjatywy Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego opracowano katalog zapisek pogodowych dla wieków X–XVI na podstawie publikowanych źródeł wraz z ich tłumaczeniem na język polski (Rojecki, red., 1965). Wykonany przekład zawiera jednak dość istotne mankamenty; ostatnio został również skrytykowany przez historyka K. Wnęka (1999). Po silnej suszy w 1959 r. na Śląsku powstał interdyscyplinarny zespół złożony z pracowników Wyższej Szkoły Rolniczej we Wrocławiu i Katedry Historii Gospodarczej i Społecznej Uniwersytetu Wrocławskiego, którego pracami kierował historyk S. Ingot. Głównym celem zespołu było zbadanie skutków suszy

w rolnictwie. Aby go zrealizować historycy zebrali nie tylko materiały dotyczące posuch na Śląsku od XVI do połowy XIX wieku, ale również wszelkie informacje na temat ekstremalnych zjawisk hydrologiczno-meteorologicznych, np. mokrych lat i powodzi, ostrych zim, upalnych sezonów letnich itp. Sporządzony katalog informacji o pogodzie nie został niestety opublikowany, a wyniki prac historyków znane są tylko z krótkich sprawozdań S. Ingłota (1962, 1964, 1968).

Szerszy charakter ma rozprawa M. Malewicz (1980) na temat zjawisk przyrodniczych w polskim dziejopisarstwie średniowiecznym. Zaprezentowano w niej nie tylko informacje o pogodzie zawarte w analizowanych źródłach, ale także zagadnienia z historii nauki. W aneksie do tej pracy zamieszczono również wypisy źródłowe na temat zjawisk meteorologicznych i astronomicznych. Badania M. Malewicz spotkały się jednak z dość ostrą krytyką historyka M. Derwicha (1984), który zarzucał im liczne błędy w chronologii poszczególnych zapisek, a także duże braki w kwerendzie źródłowej.

W ramach tego krótkiego przeglądu warto też wspomnieć o artykułach K. Górskiego (1965), który zwracał uwagę na przydatność źródeł historycznych do badań zmian klimatycznych w Polsce i T. Dunin-Wąsowicz (1974), analizującej związek między zalesieniem, stosunkami wodnymi i osadnictwem w średniowieczu. Powstało też wiele opracowań poświęconych badaniom klęsk elementarnych, w których nie zawsze był uwzględniony klimat (np. Stamirski, 1962; Kwak, 1987; Ratajczak, 1987, 1991; Motylewicz, 1993). We wszystkich krótko omówionych wyżej opracowaniach, podejmujących w mniejszym lub większym zakresie tematykę rekonstrukcji klimatu Polski na podstawie źródeł historycznych, brak jest wniosków natury klimatologicznej oraz szczegółowej analizy fluktuacji klimatycznych.

Ten kierunek badawczy jest widoczny dopiero w pracach H. Maruszczaka (1988, 1991), który przedstawił szczegółową charakterystykę warunków termicznych i wilgotnościowych obszaru Polski za okres ostatniego tysiąclecia. Oszacował on m.in. średnią temperaturę kolejnych 50-leci na podstawie zmian temperatury w wyższych szerokościach geograficznych półkuli północnej i danych palinologicznych, z uwzględnieniem korekty wynikającej z analizy cen artykułów spożywczych pochodzenia roślinnego. Trzeba jednak zauważyć, że na półkuli tej występowało znaczne regionalne zróżnicowanie tendencji zmian klimatu, szczególnie w okresach rzędu 50 do 100 lat. Dlatego wnioskowanie o wartościach elementów klimatu Polski na podstawie danych z odległych obszarów (Wielka Brytania, Kalifornia i Grenlandia) może być zawodne. Jednymi z nielicznych prób polskich, które podejmują klimatologiczną interpretację zapisów wyłącznie ze źródeł historycznych są prace M. Sadowskiego (1986, 1991). Zawierają one m.in. zestawienie klęsk głodu w Polsce na tle towarzyszących zjawisk klimatycznych (lata mokre, suche i zimne) z okresu 1351–1750 oraz częstość występowania surowych zim i gorących sezonów letnich w poszczególnych 10-leciach począwszy od XIII wieku.

W zakończeniu tego przeglądu należy wspomnieć jeszcze o dwóch najnowszych pracach (Bokwa i inni, 2001; Limanówka, 2001), które analizują warunki klimatyczne w Polsce, jednak tylko w wybranych krótkich okresach z XVI (1502–1540) i XVII (1656–1667) wieku, na podstawie zapisów o warunkach pogodowych czynionych przez profesorów Akademii Krakowskiej (w tym szczególnie przez Marcina Biema) oraz wojewodę Jana Antoniego Chrapowickiego.

Osobną kategorię stanowią opracowania, w których opisano historię rozwoju meteorologii, w tym najdawniejsze obserwacje meteorologiczne na obszarze Polski (np. Parczewski, 1948a, b; Rojecki, 1956, 1965; Staszewski, 1966; Hanik, 1972; Michalczewski, 1979, 1988; Marciniak, 1990; Miętus i inni, 1994; Lorenc, 1996, 2000; Wnęk, 1999; Limanówka, 2001).

Z powyższego przeglądu wynika, że żaden ośrodek naukowy w Polsce w XX wieku nie zajmował się przez dłuższy czas badaniami zmian klimatu na ziemiach polskich w okresie historycznym. Najintensywniejsze badania prowadził zespół F. Bujaka z Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie. Rekonstrukcja zmian klimatycznych nie była jednak głównym jego celem, a tylko służyła do wyjaśniania zjawisk społeczno-gospodarczych. Badania interdyscyplinarne niezwykle pomocne w procesie identyfikacji tych zmian w przeszłości były prowadzone w niewielkim stopniu. Wyjątkiem w tym względzie były wspomniane już prace zespołu wrocławskiego pod kierunkiem S. Ingłota prowadzone w latach 1960.

W 1999 r. na Uniwersytecie M. Kopernika w Toruniu został utworzony zespół interdyscyplinarny (dendrochronologia, geofizyka, historia, klimatologia), którego zadaniem jest dostarczenie jak największej ilości danych na temat klimatu Polski w okresie ostatniego tysiąclecia. W pierwszym etapie zrealizowano grant KBN pt. „Rekonstrukcja klimatu na ziemiach polskich w okresie XVI–XIX w. na podstawie źródeł historycznych, dendroklimatologicznych, geofizycznych oraz instrumentalnych”. Dotychczas przedstawiono wyniki badań, uzyskane głównie przy wykorzystaniu trzech ostatnich rodzajów źródeł danych (Wójcik i inni, 1999, 2000; Majorowicz i inni, 2001, 2004; Przybylak i inni, 2001, 2003).

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie zmienności warunków termiczno-opadowych w Polsce w okresie 1501–1840 na podstawie danych historycznych zebranych w ramach realizacji wspomnianego projektu badawczego KBN.

### **Materiały źródłowe** **Rodzaje źródeł**

Komputerowa baza danych historycznych powstała w rezultacie przeprowadzonej kwerendy, którą objęto kilkaset źródeł. W ponad 200 z nich znaleziono interesujące nas zapiski na temat panujących warunków pogodowych i zjawisk parameteorologicznych (np. susze, powodzie). Dużym mankamentem polskiej bazy źródłowej jest zbyt mała liczba przekazów mających charakter wieloletniej serii dla jednego miejsca. Zdecydowaną większość stanowią informacje rozproszone

w różnych źródłach, dlatego istotną sprawą była selekcja źródeł wykorzystanych w badaniach. Kilkuletnie doświadczenie badawcze skłoniło autorów do preferowania zbiorów zapisek codziennych (powszechnie już wykorzystywanych diariuszy, a także kalendarzy które dopiero ostatnio w większym stopniu zaczyna się eksploatować), kronik oraz zespołów korespondencji prowadzonej przez osoby szczególnie zainteresowane zjawiskami przyrodniczymi.

Wykorzystane źródła można podzielić na następujące rodzaje.

1. Źródła narracyjne – roczniki, kroniki (polityczne, klasztorne, parafialne, domowe, szkolne), pamiętniki i wspomnienia, opisy podróży i wycieczek. Znaczna część z nich dostarczyła bardzo cenne, ogólne charakterystyki pór roku. Wiarygodność tych źródeł najczęściej jest wysoka. W przypadku każdego źródła przeprowadzono wstępne badania krytyczne w celu ustalenia stosunku czasowego i przestrzennego autora (kronikarza, pamiętnikarza) do opisywanych zjawisk, jego źródła informacji, wiarygodności źródła itd. Przykładami źródeł tego rodzaju są nowożytna kronika klasztoru cystersów w Pelplinie oraz pamiętniki mieszczan toruńskich: Brauera oraz Richtsteiga.

2. Codzienne zapiski pogodowe. Nasycenie obserwacjami pogodowymi może być w niektórych (rzadkich) przypadkach tak silne, że skłania do uznania je za „kroniki pogodowe” (Rojecki, red., 1965). Najbardziej znanymi przykładami źródeł tego rodzaju są: diariusz J.A. Chrapowickiego prowadzony w drugiej połowie XVII w. i notatki profesorów krakowskich z XVI wieku, zwłaszcza M. Biema. Obok dzienników uwzględniono kalendarze, w których nabywcy mieli w zwyczaju uwieczniać w wolnych miejscach interesujące zdarzenia, w tym meteorologiczne. Wartość i wiarygodność źródeł tego rodzaju należy ocenić najwyżej, jednakże pod warunkiem dysponowania długimi, pełnymi ciągami dla jednego miejsca obserwacji.

3. Korespondencja. W przypadku tego rodzaju źródła istotnym problemem jest umiejętne wytypowanie zbiorów listów do kwerendy. Należało wybrać takiego korespondenta, który wykazywał dostatecznie duże zainteresowanie zjawiskami atmosferycznymi zachodzącymi w jego otoczeniu. Po znalezieniu spełniającego to wymagania korespondenta, przeszukiwano wszelkie zbiory zawierające jego listy. Korespondenci byli szukani wśród licznych w okresie staropolskim informatorów – agentów dworów monarszych i klientów wysoko postawionych dygnitarzy oraz współpracowników funkcjonujących w Europie agencji informacyjnych. Inną grupę stanowiły listy oficjalistów folwarcznych do ich zwierzchników lub właścicieli dóbr. Przykładem tego rodzaju źródeł jest korespondencja Michała Dorengowskiego zachowana w Archiwum Radziwiłłowskim.

4. Prasa rękopiśmienna i drukowana. Informacje o zjawiskach meteorologicznych podawano najczęściej w kronikach wydarzeń, natomiast ekstremalnym zjawiskom pogodowym poświęcano osobne artykuły. Przykładem takiej prasy jest tygodnik Thornische Wöchentliche Nachrichten, który w latach 1760–1767 publikował dane meteorologiczne z Torunia.

5. Akta urzędowe. W kwerendzie wykorzystano różne dokumenty (np. zwolnienia z podatku ze względu na powódź), protokoły wizytacyjne i inwentaryzacyjne, rejestry skarbowe, księgi urzędowe (informujące np. o zamknięciu urzędu na czas powodzi lub zarazy, ale też zawierające zeznania świadków), uchwały sejmów i sejmików, sprawozdania i protokoły posiedzeń ciał kolegialnych, statystyki urzędowe, rozporządzenia i raporty. Przynoszą one pewne dane, dosyć jednak rozproszone i nieliczne, ponadto niejednokrotnie informujące o wydarzeniach, których czas wystąpienia nie został bliżej określony. Warto też dodać, że osoby, których oświadczenia stanowią jedno z podstawowych źródeł informacji przy spisywaniu akt oficjalnych miały naturalną skłonność do wyolbrzymiania skali zjawisk w celu osiągnięcia korzyści osobistych lub uniknięcia odpowiedzialności. Spośród dawnych akt urzędowych wartościowa okazała się kwerenda wykonana przez ks. Józefa Nowackiego, który skrzętnie zebrał zapiski historyczne z poznańskich akt diecezjalnych (Nowacki, 1957, 1958).

6. Akta gospodarcze, zwłaszcza rachunki.

7. Źródła epigraficzne (np. zapisy o poziomie wylewu rzeki w Bramie Mostowej Starego Miasta Torunia).

Ważniejsze źródła historyczne wykorzystane w niniejszym artykule zestawiono w Aneksie.

Wartość informacji zawartych w powyższych źródłach jest różnaita. Ze względu na przydatność do badania zmian klimatu, można je podzielić na dwie główne grupy. Do pierwszej zaliczyć należy te informacje, które dotyczą wydarzeń jednorazowych, krótkotrwałych i ograniczonych do niewielkiego terytorium. Przydatność takich informacji rośnie wraz ze wzrostem ich liczby. Do drugiej grupy należą informacje, które dostarczają danych do ogólnej charakterystyki warunków pogodowych dla większego terytorium i dłuższego okresu (miesiąca, sezonu, roku). Przekazy tego rodzaju, jako syntetyzujące, są szczególnie cenne w przypadku posiadania niewielkiej liczby innych danych.

Cechą charakterystyczną zebranych zapisek historycznych jest to, że w znacznej części dotyczą zjawisk ekstremalnych, które podobnie jak dzisiaj, również dawniej cieszyły się dużym zainteresowaniem. Szczególnie zwracano uwagę na zjawiska pogodowe w okresie wegetacyjnym, gdyż mogły one częstokroć być przyczyną gorszych plonów. Szansa odnotowania zjawiska meteorologicznego, nawet ciekawego, malała, gdy występowało ono w miesiącu obojętnym dla wegetacji roślin.

### **Rozkład chronologiczny i terytorialny**

W wyniku przeprowadzonej kwerendy zebrano łącznie 12 927 zapisek pogodowych z obszaru dawnej Rzeczypospolitej oraz 36 zapisek dotyczących różnych krajów europejskich. Ich rozkład chronologiczny jest następujący: wiek XVI – 727 zapisek, XVII – 11 151, XVIII – 1067, XIX – 18 zapisek. Wiek XVII wyróżnia się dzięki wprowadzeniu do bazy danych niezwykle bogatego w obserwacje pogodowe



we diariusza J.A. Chrapowickiego. Źródło to było już przedmiotem analiz klimatologicznych, dotychczas jednak wyłącznie przy wykorzystaniu części opublikowanej (około 40% całości). Baza powstała w trakcie realizacji naszego programu badawczego zawiera także dane z części rękopiśmiennej. Dane te po raz pierwszy wykorzystano do rekonstrukcji klimatu Polski nowożytnej. Mała liczba danych zgromadzonych dla wieku XIX wynika z wielkiej różnorodności i liczebności źródeł, których nie byliśmy dotąd w stanie w szerszym zakresie przebadać. Zebrany materiał ma jednak charakter syntetyczny (dotyczący ogólnej oceny pór roku pod względem klimatycznym), co znacznie zwiększa jego wartość.

Polska w granicach współczesnych została podzielona na 8 regionów: Pomorze, Warmia i Mazury, Wielkopolska, Mazowsze i Podlasie, Śląsk, Małopolska, Sudety oraz Karpaty. Dodatkowo wyodrębniono zapiski pogodowe odnoszące się do całego kraju. Rozkład terytorialny (podobnie jak chronologiczny) zapisek pogodowych również nie jest równomierny. Dla Sudetów i Karpat znaleziono niewielką ich liczbę (19). Dla pozostałych 6 regionów rozkład zapisek wygląda następująco: 1342 dla Pomorza, 47 dla Warmii i Mazur, 212 dla Wielkopolski, 6357 dla Mazowsza i Podlasia, 296 dla Śląska, 541 dla Małopolski. Ponadto zebrano 134 zapisek odnoszących się do całego kraju. Pozostałe 4015 zapisek dotyczy głównie wschodnich obszarów dawnej Rzeczypospolitej. Bardzo duża liczba zapisek dla Mazowsza i Podlasia oraz ziem sąsiadujących z Podlasiem od wschodu jest efektem wykorzystania diariusza J.A. Chrapowickiego.

Spośród wszystkich zgromadzonych zapisek, 263 odnoszą się do całego roku, do zimy i do wiosny po 3400, do lata 3100 oraz do jesieni 2800. Można więc przyjąć, iż rozkład zapisek pomiędzy porami roku jest w miarę równomierny.

## Metody

Zgromadzone zapiski o pogodzie i o zjawiskach parameteorologicznych pozwoliły na podjęcie próby odtworzenia warunków termicznych i opadowych zarówno pór roku (XII–II, III–V, itd.), jak i całego roku. Zadanie to wykonano osobno dla poszczególnych sześciu (bez Karpat i Sudetów), spośród ośmiu wyróżnionych, regionów Polski i łącznie dla tych regionów. W niniejszym artykule prezentujemy jedynie wyniki badań uśrednione dla sześciu regionów.

Na podstawie słownych informacji zebranych dla danej pory roku, oceniono jej warunki termiczne i wilgotnościowe stosując 7-stopniową skalę zaproponowaną przez Ch. Pfistera i innych (1994). Indeksy tej skali są liczbami całkowitymi od +3 do -3, gdzie wartości +3 i -3 są zastosowane do anomalii, które – według współczesnych standardów – świadczą o ekstremalności warunków pogodowych, tj. dla wszystkich przypadków przekraczających  $2\sigma$  od średniej wieloletniej z okresu 1901–1960. Indeksy +2 i -2 są zastosowane do mniejszych odchyień w przedziale 1,41–2,0 $\sigma$  od średniej, a indeksy +1 i -1 – dla przypadków w zakresie od 0,71 do 1,40 $\sigma$  od średniej. Natomiast indeks 0 został użyty do przypadków



opisujących przeciętne warunki klimatyczne lub do charakterystyki miesięcy i pór roku, dla których stwierdzono brak danych. Dla tego ostatniego przypadku Ch. Pfister i inni (1994) założyli, iż brak informacji dotyczących pewnych okresów oznacza, iż nie wystąpiły w nich anomalie. Wydaje się, że przyjęcie takiego założenia jest możliwe tylko w przypadku tych źródeł, co do których istnieje znaczne prawdopodobieństwo, że zachodzące zjawiska ekstremalne były w nim odnotowywane kompletnie. Dlatego w wypadku dłuższych okresów, dla których nie znaleźliśmy żadnych informacji, zrezygnowaliśmy z przypisywania im indeksu 0.

W niniejszym opracowaniu, podobnie jak większość innych badaczy (np. Sadowski, 1991; Brázdil i Kotyza, 2000; Brázdil, 2002), skupiliśmy się na przedstawieniu warunków termiczno-opadowych w dwóch skrajnych porach roku, tj. zimą (XII-II) i latem (VI-VIII). Biorąc pod uwagę zhomogenizowaną serię temperatury z Warszawy (Lorenc, 2000), która dobrze reprezentuje warunki termiczne dla całej Polski, obliczono średnie temperatury zimy i lata ( $m$ ) oraz ich odchylenia standardowe ( $\sigma$ ) dla okresu 1901–1960. Mając do dyspozycji te dane wyznaczono zakresy temperatury, które odpowiadają poszczególnym siedmiu indeksom.

Zima ( $m = -1,9^{\circ}\text{C}$ ; $\sigma = 2,18^{\circ}\text{C}$ )			Lato ( $m = 17,8^{\circ}\text{C}$ , $\sigma = 1,0^{\circ}\text{C}$ )		
+3	> 2,5°C	(skrajnie ciepła)	+3	> 19,9°C	(skrajnie ciepłe)
+2	1,3–2,4°C	(bardzo ciepła)	+2	19,3–19,8°C	(bardzo ciepłe)
+1	-0,3–1,2°C	(ciepła)	+1	18,6–19,2°C	(ciepłe)
0	-0,4–(-3,3°C)	(normalna)	0	17,1–18,5°C	(normalne)
-1	-3,4–(-4,9°C)	(mroźna)	-1	16,4–17,0°C	(chłodne)
-2	-5,0–(-6,2°C)	(bardzo mroźna, surowa)	-2	15,8–16,3°C	(bardzo chłodne)
-3	< -6,3°C	(skrajnie mroźna, b. surowa)	-3	< 15,7°C	(skrajnie chłodne)

Na podstawie częstości występowania zim opisanych powyższymi indeksami stwierdzono, iż w warunkach polskich kryterium Ch. Pfistera i innych (1994) jest zbyt wysokie, szczególnie w przypadku ciepłych zim (np. skrajnie ciepła zima – indeks +3 – wystąpiła w Warszawie w okresie 1779–1998 tylko jeden raz). Lepiej pod tym względem wygląda sytuacja w przypadku pór letnich.

Poprawniejszą metodą ustalenia zakresów temperatury odpowiadających poszczególnym słownym informacjom o warunkach pogodowych jest kalibracja danych historycznych z danymi z obserwacji meteorologicznych dotyczącymi wspólnego okresu. Taką procedurę przeprowadził M. Sadowski (1991), określając kryteria wyodrębnienia ostrych zim i upalnych sezonów letnich na podstawie danych o temperaturze z Warszawy oraz danych historycznych z obszaru Polski zgromadzonych dla okresu 1789–1850. M. Sadowski do wyróżnienia ostrych zim proponuje kryterium  $m-1,5\sigma$ , gdzie  $m$  jest średnią temperaturą powietrza w grudniu, styczniu i lutym. Dla upalnych sezonów letnich zaproponował nato-

miast kryterium  $m + 1\sigma$ , gdzie  $m$  jest średnią temperaturą obliczoną z dwóch miesięcy: lipca i sierpnia. W celu dopasowania propozycji M. Sadowskiego (1991) do użytych przez nas siedmiu indeksów proponujemy dla zimy wprowadzenie dodatkowych progów o wartości 0,5 i  $1,0\sigma$ , a dla lata 0,4 i  $0,7\sigma$ . Używając tak zmodyfikowanych kryteriów wyznaczono zakresy temperatury powietrza odpowiadające poszczególnym indeksom opierając się na średniej temperaturze i jej odchyleniu standardowym dla serii warszawskiej z okresu 1789–1850.

Zima ( $m = -3,3^{\circ}\text{C}$ ; $\sigma = 2,60^{\circ}\text{C}$ )	Lato ( $m = 17,9^{\circ}\text{C}$ ; $\sigma = 1,18^{\circ}\text{C}$ )
+3 > $0,7^{\circ}\text{C}$	+3 > $19,1^{\circ}\text{C}$
+2 $-0,5$ – $0,6^{\circ}\text{C}$	+2 $18,8$ – $19,0^{\circ}\text{C}$
+1 $-1,9$ –( $-0,6^{\circ}\text{C}$ )	+1 $18,4$ – $18,7^{\circ}\text{C}$
0 $-4,9$ –( $-2,0^{\circ}\text{C}$ )	0 $17,4$ – $18,3^{\circ}\text{C}$
-1 $-5,9$ –( $-5,0^{\circ}\text{C}$ )	-1 $17,0$ – $17,3^{\circ}\text{C}$
-2 $-7,2$ –( $-6,0^{\circ}\text{C}$ )	-2 $16,7$ – $16,9^{\circ}\text{C}$
-3 < $-7,3^{\circ}\text{C}$	-3 < $16,6^{\circ}\text{C}$

Z obu przedstawionych zestawień wynika, że w okresie 1901–1960 zima była cieplejsza o  $1,4^{\circ}\text{C}$  niż w okresie 1789–1850, natomiast lato było chłodniejsze o  $0,1^{\circ}\text{C}$ . Dlatego można sądzić, że odczucia ciepła i zimna przez ludzi żyjących w końcu XVIII wieku, a także zapewne i wcześniej, w przypadku sezonów letnich się nie różniły, w przeciwieństwie do zimy. Wydaje się więc, że przyjęte tu zakresy temperatury dla zimy odpowiadające poszczególnym indeksom są bardziej realne w przypadku zmodyfikowanego kryterium M. Sadowskiego (1991), natomiast dla sezonów letnich lepsze przybliżenie uzyskujemy stosując kryterium Pfistera i innych (1994), mimo iż ono jest zbyt wysokie. Stosując bowiem kryterium Sadowskiego do serii temperatury z Warszawy z okresu 1779–1998, uzyskujemy zbyt dużą częstość (aż około 25%) występowania skrajnie chłodnych ( $-3$ ) i skrajnie ciepłych ( $+3$ ) sezonów letnich. Być może do lat określonych przez M. Sadowskiego jako *hot summers/severe winters* możemy wliczyć oprócz skrajnie ciepłych/skrajnie chłodnych lat także bardzo ciepłe/bardzo chłodne lata, którym przypisano odpowiednio indeksy  $+2/-2$ . W tym przypadku do skrajnie ciepłych/skrajnie chłodnych lat należałoby zaliczyć te, w których anomalie od średniej wieloletniej są większe od  $1,5\sigma$ , czyli kryterium byłoby takie samo, jak użyte przez Sadowskiego wobec surowych zim. Wyniki obliczeń częstości występowania sezonów letnich według niżej podanych zakresów temperatury powietrza wskazują, iż dla warunków polskich zastosowanie w powyższy sposób zmodyfikowanego kryterium jest najwłaściwsze, gdyż – jak wspomniano – kryterium Pfistera jest zbyt wysokie. Poniżej podano zakresy temperatury powietrza odpowiadające poszczególnym indeksom według propozycji autorów.

Lato (okres: 1789–1850;  $m = 17,9^{\circ}\text{C}$ ,  $\sigma = 1,18^{\circ}\text{C}$ )

+3	> 19,7°C
+2	19,1–19,6°C
+1	18,5–19,0°C
0	17,3–18,4°C
-1	16,7–17,2°C
-2	16,1–16,6°C
-3	< 16,0°C

Na podstawie serii temperatury z Warszawy z okresu 1779–1998 znaleziono wszystkie lata, w których średnie temperatury zimy i lata mieszczą się w wyznaczonych przedziałach temperatury powietrza w sezonach zimowym i letnim. Liczebności w ten sposób wydzielonych lat nie były niższe od 8 dla skrajnych przedziałów, dla pozostałych – z reguły były wyższe od 20. Z kolei na podstawie średnich wartości temperatury z sezonów zimowych i letnich leżących w poszczególnych zakresach, obliczono średnie temperatury odpowiadające poszczególnym indeksom (patrz zestawienie poniżej). Analogiczne obliczenia przeprowadzone dla okresu 1789–1850 nie wykazały większych zmian.

Indeks	Zima		Lato	
	Średnia temp. (°C)	Częstość wyst. (%)	Średnia temp. (°C)	Częstość wyst. (%)
+3	1,3	6,8	20,3	4,5
+2	0,0	12,3	19,4	8,2
+1	-1,2	26,8	18,7	13,7
0	-3,2	36,8	17,8	47,3
-1	-5,5	8,7	17,0	13,2
-2	-7,0	4,1	16,5	9,5
-3	-8,2	4,5	15,8	3,6

Wykonane obliczenia wykazały, że warunki przeciętne (indeks 0) występowały w zimie i lecie odpowiednio z częstościami 36,8 i 47,3%. Biorąc pod uwagę taki rozkład prawdopodobieństwa występowania tego indeksu zdecydowano się każdą dekadę, w przypadku braku danych historycznych, uzupełnić indeksem 0 maksymalnie do 4 lat w przypadku zimy i 5 lat w przypadku lata. Następnie wykorzystując średnie temperatury obliczone dla poszczególnych indeksów zaprezentowane w powyższym zestawieniu, obliczono średnie dekadowe temperatury powietrza wykorzystując do tego celu średnią ważoną. Obliczenia przeprowadzono tylko dla tych dekad, dla których, po uzupełnieniu według powyższych zasad indeksem 0, zgromadzono dane dotyczące co najmniej 7 lat. Następnie obliczono ich anomalie w stosunku do okresu 1901–1960 oraz 1789–1850.

Podobną ilościową rekonstrukcję stosunków opadowych będzie można przeprowadzić, gdy zostanie zebrana jeszcze bogatsza baza danych historycznych, odnosząca się szczególnie do sezonu zimowego. W związku z tym w niniejszym artykule przedstawiamy charakterystykę tego elementu klimatu, wykorzystując jedynie częstość występowania sezonów anomalnie wilgotnych i suchych. Krótka charakterystyka wilgotnościowa zarówno sezonów letnich, jak i zimowych odpowiadająca poszczególnym indeksom jest następująca: +3 (skrajnie wilgotno), +2 (bardzo wilgotno), +1 (wilgotno), 0 (normalnie), -1 (sucho), -2 (bardzo sucho), -3 (skrajnie sucho).

### **Zmienność warunków termiczno-opadowych w okresie 1501–1840**

Zgodnie z oczekiwaniami badania wykazały, iż w okresie 1501–1840 warunki klimatyczne w Polsce podlegały różnym fluktuacjom. Ich ocena ze względu na brak (lub małą liczbę) danych historycznych z okresów 1701–1720 i 1751–1770, jak również ze względu na odnotowywanie przez kronikarzy głównie sytuacji ekstremalnych, jest zapewne niepełna i niedoskonała. Wraz z napływem nowych danych będzie jednak można dokonywać uzupełnień i wprowadzać korekty.

W badanym okresie liczącym 340 lat do ekstremalnych pod względem pogodowym (skrajnie: ciepłe, mroźne, wilgotne, suche – indeksy +3 i -3 oraz bardzo: ciepłe, mroźne, wilgotne i suche – indeksy +2 i -2) sezonów zimowych i letnich zaliczono 231 sezony, co stanowi 17,0% całkowitej ich liczby. Jak wynika z tabeli 1, więcej informacji uzyskano o sezonach ekstremalnych pod względem termicznym (55,9%) niż opadowym (44,1%). Najwięcej (34,2%) danych było na temat skrajnie mroźnych i bardzo mroźnych zim. Względnie dużo zgromadziliśmy też danych dotyczących skrajnie ciepłych i bardzo ciepłych sezonów letnich (13,0%). Pozostałe sytuacje ekstremalne były odnotowywane dużo rzadziej. W przypadku danych odnoszących się do opadów atmosferycznych, znacznie więcej informacji znaleziono dla sezonu letniego niż zimowego, co zapewne jest związane z faktem, iż opady latem są istotniejsze dla wegetacji roślin. Wyraźnie uwidacznia się także przewaga częstości występowania sytuacji anomalnie wilgotnych (28,5%) nad anomalnie suchymi (15,6%) (tab. 1). Podobny rozkład ilości informacji dotyczących zarówno elementów meteorologicznych, jak i sezonów otrzymał R. Brządził (1994).

Najwięcej ekstremalnych sezonów letnich bądź zimowych (tab. 1) odnotowano w XVI w. (43,7%), a szczególnie w jego pierwszej połowie (24,2%). Drugorzędne ich maksimum wystąpiło w pierwszej połowie XVIII w. (15,6%), mimo iż bardzo mało źródeł zgromadzono dla okresu pierwszych 20 lat tego wieku.

Tabela 1. Częstość występowania ekstremalnie ciepłych i wilgotnych oraz chłodnych i suchych sezonów zimowych (XII-II) i letnich (VI-VIII) w Polsce w okresie 1501-1840

Okres	Temperatura powietrza				Opad atmosferyczny				Ekstremalne sytuacje	
	XII-II		VI-VIII		XII-II		VI-VIII			
	+2 i +3	-2 i -3	+2 i +3	-2 i -3	+2 i +3	-2 i -3	+2 i +3	-2 i -3	Suma	%
1501-1550	7	12	2	0	7	7	17	4	56	24,2
1551-1600	1	<b>14</b>	7	0	1	3	10	<b>9</b>	45	19,5
1601-1650	0	11	<b>10</b>	0	0	0	3	0	24	10,4
1651-1700	4	11	3	1	1	0	4	3	27	11,7
1701-1750	2	12	1	<b>3</b>	6	0	9	3	36	15,6
1751-1800	0	10	0	0	1	0	1	0	12	5,2
1801-1840	0	9	7	2	2	1	4	6	31	13,4
1501-1840	14	79	30	6	18	11	48	25	231	100,0
%	6,1	34,2	13,0	2,6	7,8	4,8	20,7	10,8	100	

Czcionką pogrubioną zaznaczono największą częstość występowania ekstremalnie ciepłych i wilgotnych oraz chłodnych i suchych sezonów w okresach 50-letnich. Objasnienia indeksów (+3, +2, -2 i -3) znajdują się w tekście.

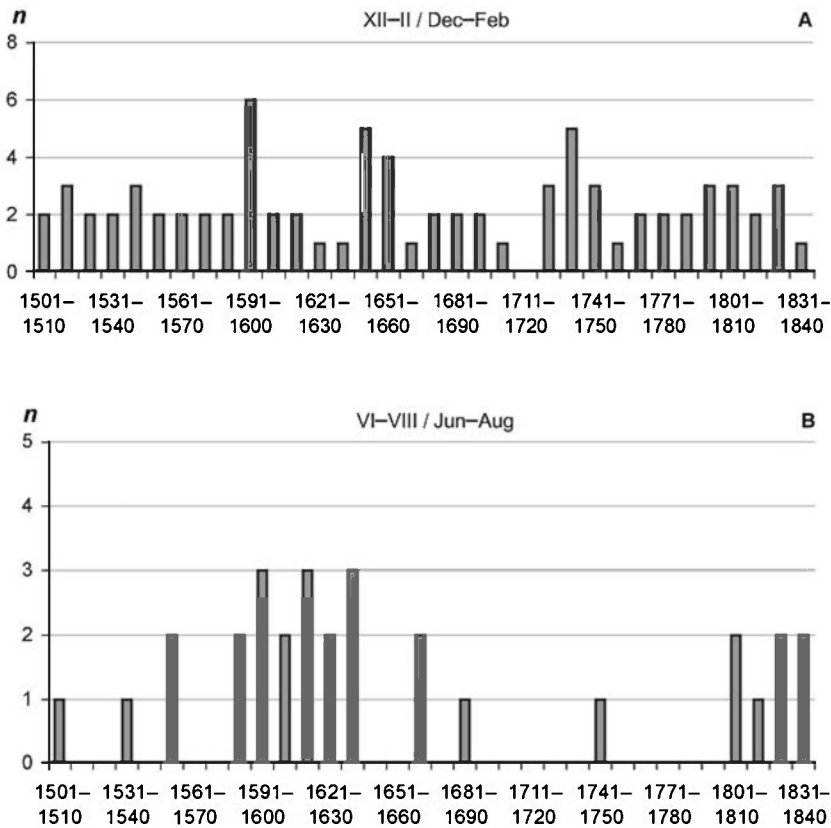
### Stosunki termiczne

Jak wspomniano wcześniej, źródła historyczne najwięcej informacji dostarczają na temat warunków termicznych. W niniejszym artykule charakteryzujemy je dwojako: 1) podając częstość występowania sezonów określonych jako anomalne (tab. 1, ryc. 1) dla okresów 10- i 50-letnich; 2) rekonstruując wartości średnich 10-letnich temperatury powietrza (ryc. 2) wedle zasad przedstawionych w rozdziale pt. Metody.

Analizując częstość występowania bardzo surowych i surowych zim (indeksy odpowiednio -3 i -2) w okresach 10-letnich stwierdzono największą ich liczbę (6) w ostatniej dekadzie XVI wieku oraz w dekadach 1641-1650 i 1731-1740 (po 5). Dużo takich zim (4) zanotowano także w dekadzie 1651-1660 (ryc. 1A). Natomiast najmniej ostrych zim było w okresach 1630-1640 oraz prawdopodobnie 1701-1720. W okresach 50-letnich, najwięcej bardzo surowych i surowych zim było w XVI wieku, a szczególnie w jego drugiej połowie (14) - tabela 1. Drugorzędne maksimum (12) wystąpiło w pierwszej połowie XVIII wieku. Wyniki te są zbliżone do tych, które przedstawił wcześniej M. Sadowski (1991).

Trudniej w sposób wiarygodny ocenić liczbę skrajnie ciepłych i bardzo ciepłych zim (indeksy odpowiednio +3 i +2), gdyż informacji na ich temat jest wyraźnie mniej niż w przypadku zim bardzo surowych i surowych. Jednak analizując tabelę 1 można stwierdzić, iż najprawdopodobniej maksimum ich częstości wystąpiło w pierwszej połowie XVI wieku (7) oraz w drugiej połowie XVII wieku (4).

Lata dotyczy niemal 3-krotnie mniej znalezionych wzmianek o występowaniu ekstremalnych sytuacji w porównaniu z zimą (tab. 1). Najczęściej są to informacje o upalnych (skrajnie ciepłych) i bardzo ciepłych sezonach letnich (30 wzmianek), natomiast znacznie rzadziej - skrajnie chłodnych i bardzo chłodnych (6). Z tego względu wyniki obliczeń częstości ich występowania przedstawiono w sposób graficzny (ryc. 1B) jedynie dla ekstremalnie ciepłych sezonów letnich. Analiza tej ryciny wskazuje, iż najwięcej takich sezonów było w okresie 1580-1640



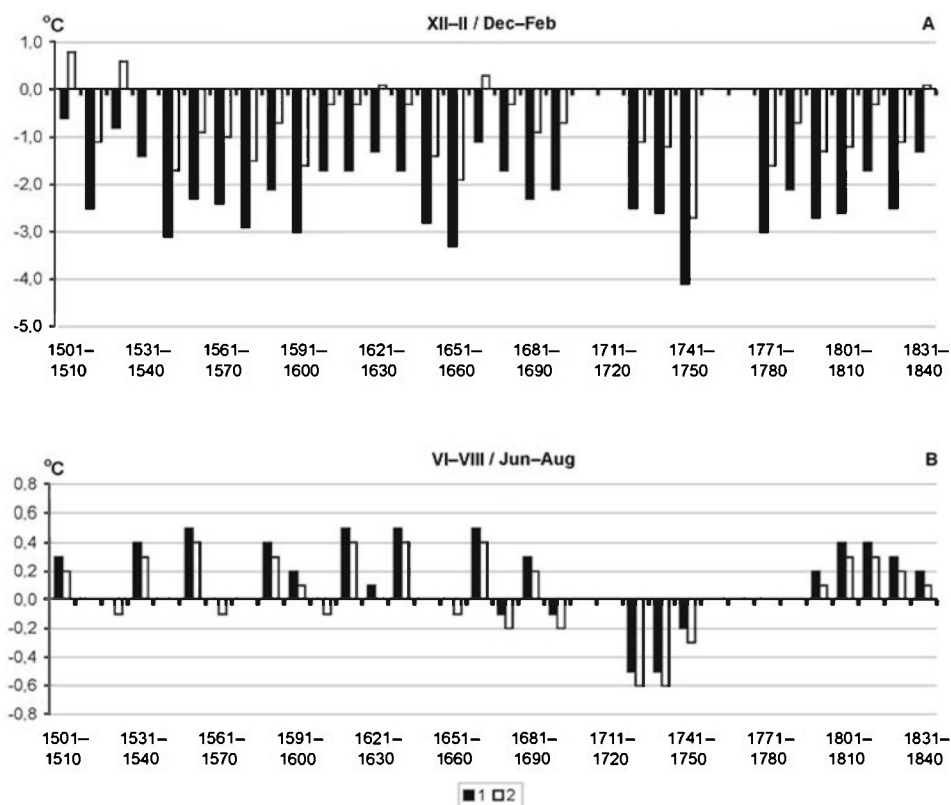
Ryc. 1. Częstość występowania ( $n$  – liczba przypadków na 10 lat): A – skrajnie chłodnych i bardzo chłodnych zim (XII–II, indeksy  $-3$  i  $-2$ ) i B – skrajnie ciepłych i bardzo ciepłych sezonów letnich (VI–VIII, indeksy  $+3$  i  $+2$ )

Decadal frequencies of occurrence: A – of extreme cold and very cold winters (Dec–Feb, indices  $-3$  and  $-2$ ), and B – of extreme warm and very warm summers (Jun–Aug, indices  $+3$  and  $+2$ )

oraz na początku XIX wieku. Wyniki te w wielu dekadach różnią się od danych zaprezentowanych w pracy M. Sadowskiego (1991). Na te różnice zwróciła wcześniej uwagę D. Limanówka (2001), analizując warunki klimatyczne Krakowa na podstawie wybranych lat z okresu 1502–1540. Przyczyną tych różnic są zapewne różne kryteria użyte do wydzielenia gorących sezonów letnich (*hot summers*) przez M. Sadowskiego oraz upalnych i bardzo ciepłych sezonów letnich w niniejszym artykule, a także rodzaj wykorzystanych źródeł historycznych.

Wzmianki o skrajnie chłodnych i bardzo chłodnych sezonach letnich istnieją tylko po 1650 r., a ich maksimum częstości (3 przypadki, tab. 1) wystąpiło w okresach 50-letnich w pierwszej połowie XVIII wieku.

Obraz zmian klimatu w Polsce uzyskany na podstawie informacji dotyczących zmian częstości występowania ekstremalnych sezonów letnich i zimowych nie zawsze musi być zgodny ze zmianami przebiegu średnich temperatury powietrza. Dowodzi tego porównanie wyników przedstawionych w tabeli 1 i na rycinie 1 z wynikami rekonstrukcji średnich 10-letnich wartości temperatury powietrza prezentowanych na rycinie 2. Warunki termiczne w okresie 1501–1840 zostały ukazane w porównaniu zarówno do warunków współczesnych (1901–1960), jak i występujących w okresie wczesnoinstrumentalnym (1789–1850). Średnie 10-letnie wartości temperatury powietrza zimy w badanym okresie we wszystkich przypadkach były niższe od tych, które wystąpiły w XX wieku. Najchłodniejsze zimy wystąpiły w dekadzie 1741–1750 (anomalía wyniosła  $-4,1^{\circ}\text{C}$ ). Duże anomalia



Ryc. 2. Rekonstrukcje średnich dekadowych temperatury powietrza w Polsce w okresie 1501–1840: A – zimy (XII–II) i B – lata (VI–VIII). 1 i 2 – anomalie w stosunku do odpowiednich średnich z okresów 1901–1960 i 1789–1850

Reconstructions of mean 10-year air temperatures in Poland from 1501 to 1840: A – winter (Dec–Feb) and B – summer (Jun–Aug). 1 and 2 – anomalies in respect of the 1901–1960 and 1789–1850 means, respectively



lie (około  $-3,0^{\circ}\text{C}$ ) miały miejsce także w następujących dekadach: 1541–1550, 1571–1580, 1591–1600, 1641–1650 i 1771–1780.

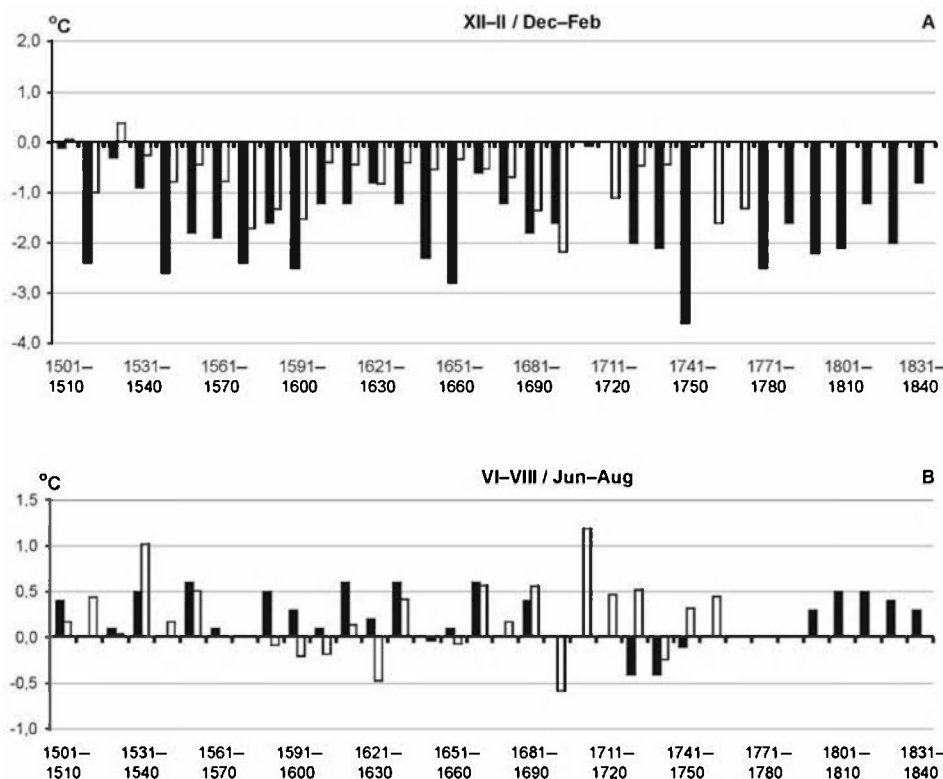
W całym badanym okresie można wyróżnić dwa dłuższe podokresy z utrzymaniem się niskich temperatur w zimie (anomalie z reguły poniżej  $-2,0^{\circ}\text{C}$ ): 1540–1600 i 1720–1820. Między tymi dwoma okresami, z wyjątkiem lat 1640–1660, zimy były wyraźnie cieplejsze. Najcieplejsze były one w pierwszej i trzeciej dekadzie XVI wieku, w których wystąpiły nawet anomalie dodatnie, ale w porównaniu z okresem 1789–1850.

Ograniczona liczba danych historycznych odnoszących się do warunków termicznych sezonu letniego pozwoliła na rekonstrukcje ich temperatury powietrza dla nieco mniejszej liczby dekad niż w przypadku sezonów zimowych (porównaj ryc. 2A i 2B). Uzyskany obraz zmian jest jednak dobrze czytelny. Dodatkowo, lub równe zero, anomalie w stosunku do okresu współczesnego dominowały niemal przez pierwsze 200 lat badanego okresu z maksimum osiagającym  $0,5^{\circ}\text{C}$  w dekadach 1551–1560, 1610–1620, 1631–1640 i 1661–1670. Wyraźnie cieplejsze sezony letnie występowały też na przełomie XVIII i XIX wieku. Chłodne sezony letnie zanotowano głównie w pierwszej połowie XVIII wieku z maksimum w okresie 1721–1740. Porównując przebieg temperatury powietrza w obydwu analizowanych sezonach widać, iż – z wyjątkiem pierwszej połowy XVIII wieku – chłodniejszym niż obecnie zimom towarzyszyły jednocześnie cieplejsze sezony letnie. Oznacza to, że w badanym okresie klimat Polski cechował się większym niż współcześnie stopniem kontynentalizmu termicznego.

Porównując niniejszą rekonstrukcję temperatury zimy (XII–II) z wcześniej wykonaną przez nas rekonstrukcją temperatury okresu I–IV (Przybylak i inni, 2001, rys. 1), wykorzystującą dane dendrochronologiczne, zauważamy okresy z przewagą zgodnych (wieki XVII–XIX) lub niezgodnych (XVI wiek, szczególnie jego druga połowa) przebiegów temperatury powietrza. Prawdopodobnymi przyczynami rozbieżności uzyskanych wyników mogą być: 1) nie w pełni porównywalne dane (średnie temperatury z różnych okresów roku, tylko częściowo nakładających się), 2) niedokładności wykonanych rekonstrukcji.

Uzyskane i zaprezentowane tutaj wyniki rekonstrukcji klimatu na podstawie źródeł historycznych wykazują dobrą korelację z wynikami dotychczasowych badań prowadzonych dla innych regionów Europy Środkowej (zobacz np. rys. 2 w: Brázdil, 1994, rys. 6.4 w: Pfister, 1995; rys. 36 w: Brázdil i Kotyza, 2000 czy rys. 4 i 6 w: Brázdil, 2002). Spostrzeżenie to potwierdza zestawienie rekonstrukcji temperatury powietrza dla Polski (1501–1840) i Czech (1500–1769) (ryc. 3). Zauważamy jednak większą zgodność przebiegu serii temperatury w zimie w porównaniu z latem. Świadczą o tym jednakowe znaki odchyień (ujemnych w stosunku do okresu 1901–1960) niemal we wszystkich analizowanych 10-letniach. Jednakże wartości tych odchyień w Polsce w okresie zimowym są większe niż w Czechach, co wynika zapewne m.in. z większej zmienności warunków termicznych w Polsce. Miara tej zmienności, tj. odchylenie standardowe ( $\sigma$ ), np. za





Ryc. 3. Porównanie rekonstrukcji temperatury powietrza zimy – A i lata – B dla Polski (1501–1840, czarne słupki) i Czech (1500–1769, białe słupki; wg: Brázdil, 1996). Anomalie liczone względem średnich z okresu 1851–1950

Comparison of winter – A and summer – B air temperature reconstructions for Poland (1501–1840, black bars) and the Czech Republic (1500–1769, white bars; after: Brázdil, 1996). Anomalies have been calculated relative to 1851–1950 means

okres 1789–1850 wynosi 2,60°C dla Warszawy i 2,44°C dla Pragi. Pewne rozbieżności w tym zakresie mogą być spowodowane także nieznacznymi różnicami między zastosowanymi metodami rekonstrukcji w obydwu seriach. Należą do nich: 1) dostępność źródłowych materiałów historycznych, większa dla Czech, umożliwiającą ocenę termiczną (indeksowanie) poszczególnych miesięcy, a w przypadku Polski – tylko całych sezonów; 2) nieco inny wybór lat zaliczanych do dekady (Czechy – np. 1500–1509, a dla Polski 1501–1510). Ponadto mniejszy stopień zgodności przebiegu obydwu serii temperatury powietrza w sezonie letnim wynika prawdopodobnie z uboższych zasobów materiałów źródłowych. Jednakże wpływ mniej licznych materiałów historycznych na stopień wiarygodności rekonstrukcji warunków termicznych jest osłabiony przez mniejszą ich zmienność w tej porze roku.

Porównanie zrekonstruowanych warunków termicznych w Polsce w okresie zimowym z analogicznymi rekonstrukcjami dla obszaru Łotwy (Jevrejeva, 2001) i Estonii (Tarand i Nordli, 2001) nie wykazała tak ścisłych związków, jak w przypadku Czech. Wykorzystano tam jednak wieloletnie obserwacje stopnia zlodzenia Bałtyku w portach Rygi i Tallinu, które dobrze informują o ostrości zimy.

Jednym ze sposobów zbadania stopnia wiarygodności uzyskanych wyników rekonstrukcji warunków klimatycznych (w tym termicznych) jest ich porównanie z równoległymi pomiarami instrumentalnymi. Konieczność taka występuje szczególnie w przypadku zbyt małej liczby zapisów historycznych. W tym celu zestawiono anomalie średnich 10-letnich temperatury powietrza w okresie 1781–1840 zmierzonych w Warszawie i zrekonstruowanych dla obszaru Polski (tab. 2). W okresie zimowym odchylenia wykazują pełną zgodność co do znaku (są ujemne), chociaż różnią się wartościami (średnio o 0,7°C). Największe różnice w tym względzie występują na przełomie wieku XVIII i XIX, który w świetle materiałów historycznych okazał się znacznie chłodniejszy niż wynika to z homogenizowanej serii temperatury powietrza. Okazuje się, że dane zrekonstruowane wykazują większą zgodność z tą samą serią przed homogenizacją, która dla okresów 1791–1799 i 1807–1810 wprowadziła znaczną korektę dodatnią – odpowiednio 0,7°C i 0,4°C (Lorenc, 2000).

Tabela 2. Anomalie temperatury powietrza (°C) zimy (XII–II) i lata (VI–VIII) obliczone dla Warszawy i Polski (seria zrekonstruowana)

Dekada	Warszawa*		Polska – rekonstrukcja	
	XII–II	VI–VIII	XII–II	VI–VIII
1781–1790	-1,7	0,8	-2,3	-
1791–1800	-0,8	0,5	-2,7	0,2
1801–1810	-1,1	-0,1	-2,6	0,4
1811–1820	-2,2	0,2	-1,7	0,4
1821–1830	-2,1	0,1	-2,5	0,3
1831–1840	-1,1	-0,5	-1,3	0,2
Średnia	-1,5	0,2	-2,2	0,3

Anomalie obliczono względem średnich z okresu 1901–1960.

\* seria homogeniczna według H. Lorenc (2000).

W okresie lata zaznacza się pewna niezgodność (dla dwóch dekad) znaków anomalii w porównywanych seriach, ale ich wartości są bardzo zbliżone i średnio ponad dwukrotnie mniejsze niż zimą (tab. 2). Wynika to ze wspomnianej już mniejszej zmienności temperatury powietrza w sezonie letnim.

### Stosunki opadowe

Jak wcześniej wspomniano, mniej wzmianek historycznych zebrano na temat warunków opadowych w porównaniu z warunkami termicznymi. Szczególnie jest ich mało w odniesieniu do zimy, dlatego uzyskane wyniki dla tej pory roku nie zostały przedstawione w sposób graficzny, a jedynie w tabeli 1. Wynika z niej, że

najwięcej skrajnie wilgotnych i bardzo wilgotnych zim (indeksy odpowiednio +3 i +2) wystąpiło w okresach 1501–1550 (7) i 1701–1750 (6). Zimy skrajnie suche i bardzo suche (indeksy odpowiednio –3 i –2) były jeszcze rzadziej odnotowywane. Wzmianek na ten temat najwięcej znaleziono dla XVI wieku, szczególnie jego pierwszej połowy (7). Przeszło dwukrotnie więcej danych istnieje dla sezonu letniego, jednak również w tej porze roku wyraźnie więcej jest informacji na temat anomalnie wilgotnych niż anomalnie suchych sezonów letnich. Z uzyskanych danych wynika, że skrajnie wilgotne i bardzo wilgotne sezony letnie najczęściej były odnotowywane w XVI wieku z maksimum w dekadach 1501–1510 (5) oraz 1561–1570 (4) – rycina 4A. W tymże wieku wystąpiło także najwięcej skrajnie suchych i bardzo suchych sezonów letnich (ryc. 4B). Świadczy to o dużej zmienności letnich warunków opadowych z roku na rok. W następnych wiekach obydwie kategorie sytuacji ekstremalnych występowały już znacznie rzadziej. Warto jednak odnotować dużą liczbę wilgotnych sezonów letnich w okresie 1731–1750, w tym szczególnie w ostatnich 10 latach (5). Stosunkowo dużo zarówno suchych, jak i wilgotnych sezonów letnich wystąpiło na początku XIX wieku (ryc. 4). Wyniki te są zbliżone do tych uzyskanych dla Czech (zobacz np. rys. 2 w: Brázdil, 1994).

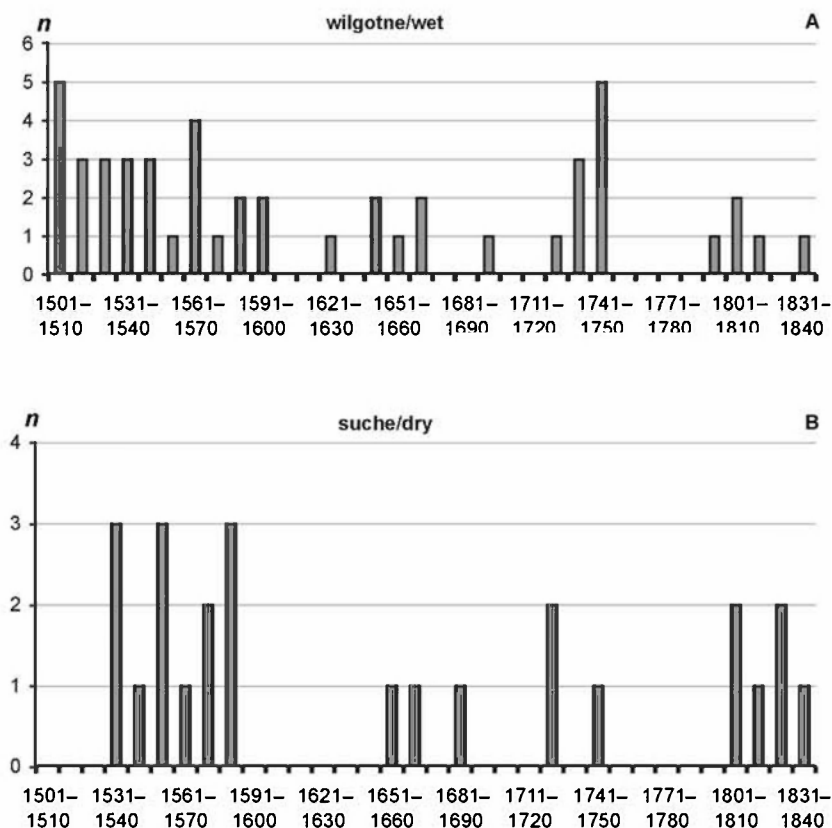
### Wnioski i uwagi końcowe

1. Historyczny materiał źródłowy traktujący o zjawiskach pogodowych i parameteorologicznych wykorzystany w niniejszym artykule odznacza się incydentalnością zapisów i odnotowywaniem głównie zdarzeń ekstremalnych. Pomimo to okazało się, że umożliwia on przeprowadzenie rekonstrukcji, szczególnie temperatury powietrza.

2. Zgromadzone dane historyczne, mimo swego bogactwa, wciąż nie obejmują wszystkich istniejących zasobów źródłowych. Wskazane są więc dalsze poszukiwania w tym zakresie. Potrzeba taka występuje w odniesieniu zarówno do dekad z brakiem dostatecznej informacji historycznej, jak i dekad z niską jej jakością.

3. Oprócz materiałów dla obszaru Polski należałoby maksymalnie wykorzystać także dane historyczne z krajów ościennych, znajdujących się jeszcze w archiwach lub już opublikowanych. W tym względzie na szczególną uwagę zasługuje bogata baza danych źródłowych dla obszaru Czech. Stwierdzona zbieżność przebiegu analizowanych rekonstrukcji umożliwia uzupełnienie i korektę serii polskich w dekadach, co do których dysponujemy zbyt małą liczbą danych historycznych. Wydaje się, że korekta ta powinna dotyczyć przede wszystkim dekad odznaczających się największymi różnicami między rekonstrukcjami polskimi i z krajów sąsiednich.

4. Doskonalenia wymagają metody rekonstrukcji warunków klimatycznych na podstawie danych historycznych, w tym metody zastosowane w niniejszym opracowaniu. Dalsze wzbogacanie bazy danych historycznych umożliwi określenie



Ryc. 4. Częstość występowania ( $n$  – liczba przypadków na 10 lat) sezonów letnich (VI–VIII): A – skrajnie wilgotnych i bardzo wilgotnych (indeksy +3 i +2) i B – skrajnie suchych i bardzo suchych (indeksy –3 i –2)

Decadal frequencies ( $n$ ) of occurrence of summers (Jun–Aug) that are: A – extreme wet and very wet (indices +3 and +2) and B – extreme dry and very dry (indices –3 and –2)

tych warunków nie tylko w odniesieniu do pór roku, ale także poszczególnych miesięcy. Zwiększyłyby to porównywalność wyników badań uzyskanych w Polsce i za granicą, wynikającą m.in. ze sposobu indeksowania danych historycznych.

5. Na podstawie porównania zrekonstruowanej serii temperatury powietrza dla obszaru Polski z równoległymi w czasie pomiarami instrumentalnymi i zrekonstruowaną serią dla Czech można wyrazić pogląd o znacznej wiarygodności uzyskanych wyników badań, chociaż nie jest ona jednakowa dla całego analizowanego okresu. Postęp w tym zakresie może przynieść zamierzone dalsze rozszerzenie bazy źródłowej i związane z tym udoskonalenie metod rekonstrukcji.

## Piśmiennictwo

- Bokwa A., Limanówka D., Wibig J., 2001, *Pre-instrumental weather observations in Poland in the 16th and 17th centuries*, [w:] P.D. Jones (red.), *History and Climate. Memories of the Future?*, Kluwer Academic/Plenum Publishers, Dordrecht-Boston-London, s. 9–27.
- Bradley R.S., Jones P.D. (red.), 1995, *Climate Since A.D. 1500*, Routledge, London.
- Brázdil R., 1994, *Climatic fluctuation in the Czech Lands during the last Millennium*, *Geo-Journal*, 32, 3, s. 199–205.
- , 1996, *Reconstructions of past climate from historical sources in the Czech Lands*, [w:] P.D. Jones, R.S. Bradley, J. Jouzel (red.), *Climatic Variations and Forcing Mechanisms of the Last 2000 Years*, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, s. 409–431.
- , 2002, *Patterns of climate in Central Europe since Viking times*, [w:] G. Wefer, W. Berger, K.-E. Behre, E. Jansen (red.), *Climate Development and History of the North Atlantic Realm*, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, s. 355–368.
- Brázdil R., Kotyza O., 2000, *History of weather and climate in the Czech Lands IV. Utilisation of economic sources for the study of climate fluctuation in the Louny region in the fifteenth-seventeenth centuries*, Masaryk University, Brno.
- Briffa K.R., Jones P.D., Schweingruber F.H., Osborn T.J., 1998, *Influence of volcanic eruptions on Northern Hemisphere summer temperature over the past 600 years*, *Nature*, 393, s. 450–455.
- Briffa K.R., Osborn T.J., Schweingruber E.H., Jones P.D., Shiyatov S.G., Vaganov E.A., 2002a, *Tree-ring width and density data around the Northern Hemisphere: Part 1 – Local and regional climate signals*, *The Holocene*, 12, s. 737–757.
- , 2002b, *Tree-ring width and density data around the Northern Hemisphere: Part 2 – Spatio-temporal variability and associated climate patterns*, *The Holocene*, 12, s. 759–789.
- Bujak E, 1976, *Pisma wybrane*, t. 1, PWN, Warszawa.
- Derwich M., 1984, *O zjawiskach przyrodniczych i ich recepcji w średniowiecznym dziejopisarstwie polskim*, *Kwartalnik Historyczny*, 91, 4, s. 975–986.
- Dunin-Wąsowicz T., 1974, *Klimat jako czynnik kształtujący środowisko człowieka w średniowieczu*, [w:] *Problemy nauk pomocniczych historii (Materiały na III Konferencję poświęconą naukom pomocniczym historii. Katowice-Wiśla 29–31 maja 1974)*, 3, Katowice, s. 17–35.
- Glaser R., 2001, *Klimageschichte Mitteleuropas. 1000 Jahr Wetter, Klima, Katastrophen*, Primus Verlag, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
- Górski K., 1965, *Z problematyki geografii historycznej: wpływ klimatu*, *Kwartalnik Historii Kultury Materialnej*, 13, 3, s. 545–551.
- Hanik J., 1972, *Dzieje meteorologii i obserwacji meteorologicznych w Galicji od XVIII do XX wieku*, Monografie z Dziejów Nauki i Techniki, 75, Zakład Historii Nauki i Techniki PAN, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk.
- Hoszowski S., 1960, *Klęski elementarne w Polsce w latach 1587–1648*, [w:] *Prace z dziejów Polski feudalnej ofiarowane Romanowi Grodeckiemu w 70 rocznicę urodzin*, (red. zbiorowa), PWN, Warszawa, s. 453–466.
- Inglot S., 1962, *Historyczne aspekty zjawisk klimatyczno-meteorologicznych na Śląsku od XVI do połowy XIX wieku*, *Sprawozdania Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego* 17A, s. 82–86.
- , 1966, *Badanie zjawisk klimatyczno-meteorologicznych na Śląsku od XVI do połowy XIX w.*, *Studia z Dziejów Gospodarstwa Wiejskiego*, 8, Warszawa, s. 69–71.

- , 1968, *Zjawiska klimatologiczno-meteorologiczne na Śląsku od XVI do połowy XIX w.*, Prace Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego, Seria B, 139.
- Jevrejeva S., 2001, *Severity of winter seasons in the northern Baltic Sea between 1529 and 1990: reconstruction and analysis*, *Climate Research*, 17, s. 55–62.
- Jones P.D., Briffa K.R., Barnett T.P., Tett S.F.B., 1998, *High-resolution paleoclimatic records for the last millennium: interpretation, integration and comparison with General Circulation Model control run temperatures*, *The Holocene*, 8, s. 455–471.
- Jones P.D., Osborn T.J., Briffa K.R., 2001, *The evolution of climate over the last millennium*, *Science*, 292, s. 662–667.
- Kwak J., 1987, *Kłęski elementarne w miastach górnośląskich (w XVIII i pierwszej połowie XIX w.)*, Wydawnictwo Instytutu Śląskiego, Opole.
- Limanówka D., 2001, *Rekonstrukcja warunków klimatycznych Krakowa w pierwszej połowie XVI wieku*, Materiały Badawcze IMGW, Seria: Meteorologia, 33, Warszawa.
- Lorenc H., 1996, *Historia pomiarów meteorologicznych w Polsce*, *Wiadomości IMGW*, 19, 4.
- , 2000, *Studia nad 220-letnią (1779–1998) serią temperatury powietrza w Warszawie oraz ocena jej wiekowych tendencji*, Materiały Badawcze IMGW, Seria: Meteorologia, 31.
- Luterbacher J., Xoplaki E., Dietrich D., Rickli R., Jacobeit J., Beck C., Gyalistras D., Schmutz C., Wanner H., 2002, *Reconstruction of sea level pressure fields over the Eastern North Atlantic and Europe back to 1500*, *Climate Dynamics*, 18, s. 545–561.
- Majorowicz J., Sařanda J., Przybylak R., Wójcik G., 2001, *Rekonstrukcja zmian temperatury powierzchni gruntu w Polsce w ostatnim 500-leciu na podstawie profili geotermicznych*, *Przegląd Geofizyczny*, 4, s. 305–321.
- , 2004, *Ground surface temperature history in Poland in the 16<sup>th</sup>–20<sup>th</sup> century derived from the inversion of geothermal profiles*, *Pure and Applied Geophysics*, 161/2, s. 351–363.
- Malewicz M.H., 1980, *Zjawiska przyrodnicze w relacjach dziejopisarzy polskiego średniowiecza*, Monografie z Dziejów Nauki i Techniki, 123, Ossolineum, Wrocław
- Mann M.E., Bradley R.S., Hughes M.K., 1998, *Global-scale temperature patterns and climate forcing over the past six centuries*, *Nature*, 392, s. 779–787.
- , 1999, *Northern Hemisphere temperatures during the past Millennium: Inferences, uncertainties and limitations*, *Geophysical Research Letters*, 26, s. 759–762.
- , 2000a, *Long-term variability in the El Niño Southern Oscillation and associated teleconnections*, [w:] H.E Diaz, V. Markgraf (red.), *El Niño and Southern Oscillation: Multi-scale Variability and its Impacts on Natural Ecosystems and Society*, Cambridge University Press, Cambridge, s. 357–412.
- Mann M.E., Gille E., Bradley R.S., Hughes M.K., Overpeck J.T., Keimig E.T., Gross W., 2000b, *Global temperature patterns in past centuries: An interactive presentation*, *Earth Interactions*, 4/4, s. 1–29.
- Marciniak K., 1990, *Zarys historii obserwacji meteorologicznych*, [w:] K. Kozuchowski (red.), *Materiały do poznania historii klimatu w okresie obserwacji instrumentalnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, s. 8–31.
- Maruszczak H., 1988, *Zmiany środowiska przyrodniczego kraju w czasach historycznych*, [w:] L. Starkel (red.), *Przemiany środowiska geograficznego Polski*, Wszechnica PAN, Ossolineum, Wrocław, s. 109–135.
- , 1991, *Tendencje do zmian klimatu w ostatnim tysiącleciu*, [w:] L. Starkel (red.), *Geografia Polski – środowisko przyrodnicze*, PWN, Warszawa, s. 182–190.
- McIntyre S., McKittrick R., 2003, *Corrections to the Mann et al. (1998) proxy data base and Northern Hemispheric average temperature series*, *Energy and Environment*, 14, s. 751–771.
- Michalczewski J., 1979, *Materiały do historii meteorologii w Polsce*, *Wiadomości IMGW*, 3–4, s. 103–105.



- , 1981, *Próba liczbowej oceny temperatury powietrza wyprowadzonej z opisu słownego*, Przegląd Geofizyczny, 26, 4, s. 271–273.
- , 1988, *Średnia temperatura dobowa w Warszawie w latach 1760–1763*, Przegląd Geofizyczny, 33, 4, s. 473–478.
- Miętus M., Wielbińska D., Owczarek M., 1994, *Historia obserwacji meteorologicznych na niektórych stacjach polskiego wybrzeża*, Wiadomości IMGW, 17(37), 4, s. 149–162.
- Motylewicz J., 1993, *Straty i zniszczenia wojenne oraz klęski elementarne w miastach ziemi przemyskiej i sanockiej w pierwszej połowie XVIII wieku*, Studia Przemyskie, 1, s. 71–84.
- Nowacki J., 1957, *Zapiski historyczne XVI wieku*, Roczniki Historyczne, 23, s. 183–220.
- , 1958, *Zapiski historyczne z lat 1410–1530 z ksiąg Archiwum Diecezjalnego w Poznaniu*, Studia Źródłoznawcze, 3, s. 153–183.
- Ogilvie A.E.J., 1995, *Documentary evidence for changes in the climate of Iceland, AD 1500–1800*, [w:] R.S. Bradley, P.D. Jones (red.), *Climate Since A.D. 1500*, Routledge, London, s. 92–117.
- , 1996, *Sea ice conditions off the coasts of Iceland A.D. 1601–1850 with special reference to part of the Maunder Minimum period (1675–1715)*, Archaeological Museum of Stavanger, Norway, AmS-Varia, 25, s. 9–12.
- Oliński P., 2002, *Warunki pogodowe w Toruniu i okolicach w 1. połowie XVIII wieku w świetle źródeł narracyjnych*, Rocznik Toruński, 29, s. 49–85.
- Paczos S., 1993, *Charakterystyka termiczna ziem polskich w ciągu ostatnich 200 lat*, Zeszyty IGiPZ PAN, 18, s. 49–73.
- Parczewski W., 1948a, *Zarys historii meteorologii w Polsce (od X do XIX wieku)*, Przegląd Meteorologiczny i Hydrologiczny, 1, s. 66–72.
- , 1948b, *Zarys historii meteorologii w Polsce (od X do XIX wieku)*, Część II, Przegląd Meteorologiczny i Hydrologiczny, 2–4, s. 62–77.
- Pfister C., 1995, *Monthly temperature and precipitation in central Europe from 1525–1979: quantifying documentary evidence on weather and its effects*, [w:] R.S. Bradley, P.D. Jones (red.), *Climate Since A.D. 1500*, Routledge, London, s. 118–142.
- , *Wetternachhersage. 500 Jahre Klimavariationen und Naturkatastrophen (1496–1995)*, Paul Haupt, Bern-Stuttgart-Wien.
- Pfister C., Kington J., Kleinogel G., Schüle H., Siffert E., 1994, *High resolution spatio-temporal reconstructions of past climate from direct meteorological observations and proxy data*, [w:] *Climatic Trends and Anomalies in Europe 1675–1715*, G. Fischer, Stuttgart, s. 329–375.
- Polaczkówna M., 1925, *Wahania klimatyczne w Polsce w wiekach średnich (940–1500)*, Prace Geograficzne, 5, s. 65–126.
- Proctor C.J., Baker A., Barnes W.L., Gilmour M.A., 2000, *A thousand year speleotherm proxy record of North Atlantic climate from Scotland*, Climate Dynamics, 16, s. 815–820.
- Przybylak R., Majorowicz J., Wójcik G., 2001, *Zmiany temperatury powietrza i opadów atmosferycznych w Polsce w okresie XVI–XX wiek*, Prace i Studia Geograficzne, 29, s. 79–92.
- Przybylak R., Wójcik G., Marciniak K., 2003, *Wpływ Oscylacji Północnoatlantyckiej oraz Arktycznej na warunki termiczne chłodnej pory roku w Polsce w XVI–XX wiekach*, Przegląd Geofizyczny, 1–2, s. 61–74.
- Rác L., 1999, *Climate History of Hungary since 16th Century: Past, Present and Future*, Pál, Pécs.
- Ratajczak B., 1987, *Próby zapobiegania klęskom elementarnym w Opolu w okresie od XVII do połowy XIX w.*, Studia Śląskie, 45, s. 167–182.

- , 1991, *Kłęski elementarne w Opolu od XVII do połowy XIX w.*, Kwartalnik Opolski, 37, 1–2, s. 64–76.
- Rojecki A., 1956, *O najdawniejszych obserwacjach meteorologicznych na ziemiach polskich*, Przegląd Geofizyczny, 9, 3–4, s. 253–257.
- Rojecki A. (red.), 1965, *Wyjątki ze źródeł historycznych o nadzwyczajnych zjawiskach hydrologiczno-meteorologicznych na ziemiach polskich w wiekach od X do XVI*, Wybór i przekład na język polski: R. Girguś i W. Strupczewski, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.
- Sadowski M., 1986, *Głód, klimat i historia*, *Problemy*, 5, s. 34–37.
- , 1991, *Variability of extreme climatic events in Central Europe since the 13th century*, *Zeitschrift für Meteorologie*, 41, s. 350–356.
- Semkowicz W., 1922, *Zagadnienie klimatu w czasach historycznych*, Przegląd Geograficzny, 3, s. 18–42.
- Stamirski H., 1962, *Powódzie przyczyną zagłady Ciechosławic, Gocza, Hamplowej i Zastonia w dawnej Sądeckczyźnie*, *Rocznik Sądecki*, 5, s. 143–149.
- Staszewski J., 1966, *Historia nauki o Ziemi w zarysie*, PWN, Warszawa.
- Szewczuk J., 1937, *Zjawiska, szkody i zniszczenia przyrodnicze oraz choroby nagminne wśród ludzi i zarazy zwierząt w b. Galicji w latach 1772–1848*, *Sprawozdania Towarzystwa Naukowego we Lwowie*, 17, s. 235–237.
- , 1939, *Kronika kłęsk elementarnych w Galicji w latach 1772–1848*, *Badania z Dziejów Społecznych i Gospodarczych*, 35, wyd. Kasa im. Mianowskiego w Warszawie, Lwów.
- Tarand A., Nordli O., 2001, *The Tallin temperature series reconstructed back half millennium by use of proxy data*, *Climatic Change*, 48, s. 189–199.
- Werchracki R., 1938, *Kłęski elementarne w Polsce w latach 1587–1647, Cz. I. Zjawiska meteorologiczne, stan urodzajów i pomory*, *Sprawozdania Towarzystwa Naukowego we Lwowie*, 18, 3, 321–326.
- Wnęk K., 1999, *Dzieje klimatu Galicji w latach 1848–1913. Wpływ zjawisk meteorologicznych na społeczno-gospodarczy rozwój Galicji*, *Historia Iagellonica*, Kraków.
- Wójcik G., Majorowicz J.A., Marciniak K., Przybylak R., Śafanda J., Zielski A., 1999, *Temperatura powietrza w Polsce południowo-zachodniej w świetle danych klimatologicznych, geotermicznych i dendroklimatologicznych*, [w:] A. Dubicki i inni (red.), *Zmiany i zmienność klimatu Polski, Ogólnopolska Konferencja Naukowa, Łódź, 4–6 listopada 1999*, IMGW, Warszawa, s. 305–315.
- , 2000, *The last millennium climate change in Northern Poland derived from well temperature profiles, tree-rings and instrumental data*, [w:] B. Obrębska-Starkel (red.), *Reconstructions of climate and its modelling*, Instytut Geografii UJ, *Prace Geograficzne*, 107, s. 137–147.

[Wpłynęło: maj; poprawiono: listopad 2003 r.]



RAJMUND PRZYBYŁAK, GABRIEL WÓJCIK, KAZIMIERZ MARCINIAK, WALDEMAR CHORAŻYCZEWSKI, WIESŁAW NOWOSAD, PIOTR OLIŃSKI, KRZYSZTOF SYTA

VARIABILITY OF THERMAL AND PRECIPITATION CONDITIONS IN POLAND  
FROM 1501 TO 1840 ON THE BASIS OF HISTORICAL SOURCES

The main aim of this paper is to investigate the variability of thermal and precipitation conditions in Poland from 1501 to 1840 on the basis of historical sources. The paper begins with a review of the current state of knowledge concerning the variability of climate in Poland in historical times. A wealth of historical sources (e.g. annals, chronicles, diaries, private correspondence, records of public administration, early newspapers) gathered for the area of Poland has been used in the reconstruction of winter and summer air temperature and precipitation for the study period. A new method was developed for the purpose of the quantitative reconstruction of mean 10-year winter and summer air temperatures.

The frequency of occurrence of very severe and severe winters (indices  $-3$  and  $-2$ , respectively) in the 10-year periods was greatest in the last decade of the 16th century (6 winters) and in the decades 1641–1650 and 1731–1740 (5 winters in both cases). The lowest number of such winters occurred in the decade 1631–1640, and probably in the period 1701–1720 (Fig. 1A). There are significantly fewer historical sources which describe extremely warm and very warm winters (indices  $+3$  and  $+2$ , respectively) in comparison with severe winters. However, the results presented in Table 1 show that their maximum frequency fell in the first half of the 16th century (7) and in the second half of the 17th century (4).

Only about a third as many notes have been found for thermal conditions in summer as those in winter (Table 1). Significantly more excerpts (30) describe the hot (extremely warm) and very warm (indices  $+3$  and  $+2$ , respectively) summers than describe extremely cold and very cold summers (indices  $-3$  and  $-2$ , respectively). The first group of summers occurred with the greatest frequency in the period 1580–1640 and at the beginning of the 19th century (Fig. 1B). Information about the second group of summers has only been found after 1650, with the highest frequency in the first half of the 18th century (Table 1).

Thermal conditions in winter throughout the entire period from 1501 to 1840 were colder than air temperature in the 20th century. The coldest decades (anomalies near or lower than  $3^{\circ}\text{C}$  in relation to the 1901–1960 mean) were the following: 1741–1750, 1541–1550, 1571–1580, 1591–1600, 1641–1650, and 1771–1780 (Fig. 2). On the other hand, „historic” summers were mainly warmer than those occurring in the 20th century. Such situations dominated in the 16th and 17th centuries, as well as at the turn of the 18th and 19th centuries (Fig. 2). Throughout almost the entire study period, the thermal continentality of the climate in Poland was greater than in the 20th century.

The reconstructed winter and summer air temperatures for the area of Poland correlate very well with the results presented for Central Europe, but especially for the Czech Republic (Fig. 3). Some differences in the results obtained for Poland and the Czech Republic may be a result of the methods used for the reconstruction and one-year shift in the sets of years used for the decades. For example, we have used standard decades (e.g. 1501–1510, 1511–1520 etc.), while for the Czech Republic the decades adopted were: 1500–1509, 1510–1519, etc. (Brázdil, 1996).

Significantly less historical information is available for Poland in regard to precipitation conditions than air temperature. In the study period, wet winters mainly dominated in the periods 1501–1550 and 1701–1750. Very little information exists for dry winters, though their frequency of occurrence was probably greatest in the 16th century. Markedly more excerpts concerning precipitation conditions have been found for the summers than for the winters. Wet summers occurred mainly in the 16th century, in the period from 1730 to 1750, and at the beginning of the 19th century. Dry summers were most often observed in the 16th century (Fig. 4). As with air temperature, the results of the reconstruction of precipitation relations in Poland correspond well with the analogous results obtained for the Czech Republic (see Brazdil, 1994).

## Aneks

### Ważniejsze wykorzystane źródła niepublikowane wraz z miejscem ich przechowywania

1. Archiwum Diecezji Pelplińskiej:
  - Kronika cystersów pelplińskich, Cod. 421–422.
2. Archiwum Główne Akt Dawnych:
  - Archiwum Radziwiłłowskie, korespondencja Michała Dorengowskiego, Dz. V, 3207/1, II, III, IV.
  - Archiwum Radziwiłłowskie, listy Wawrzyńca Gawreckiego - superintendenta pałaców warszawskich, Dz. V, 4021.
3. Archiwum Państwowe w Gdańsku:
  - Sąd grodzki w Kiszporku/Dzierzgoniu, syg. 15, 16, 19.
4. Archiwum Państwowe w Toruniu:
  - Archiwum Szczanieckich z Nawry
  - Pamiętniki Dawida Brauera, Kat. II, XIII-54
  - Kronika J. Richtsteiga, Kat. II, XIII-80, 80a
  - Kat. II, 1-3519a
  - Kat. II, XIV-25.
5. Archiwum Roskie:
  - Korespondencja, VIII/21, Hofmann do J.K. Branickiego.
6. Biblioteka Czartoryskich:
  - Kronika miasta Bydgoszczy od 966 do 1637 roku, IV.1337.
7. Biblioteka Kórnicka PAN:
  - *Diaryusz Życia JWJmci Pana Jana Antoniego Chrapowickiego Wojewody Witebskiego [...] przekopowany w roku 1786, T. 3 [1670–1673], T. 4 [1674–1676], T. 5 [1677–1679], T. 6 [1680–1682], T. 7 [1683–], Muzeum Narodowe w Krakowie, rękopis 169.*
8. Biblioteka Narodowa im. Ossolińskich:
  - 578/1.
9. Biblioteka PAN w Gdańsku:
  - notatnik Hanckiego Michała z lat 1629–1644, MS 915.

**Ważniejsze starodruki źródeł publikowanych  
oraz opracowanych przez innych autorów zapisek historycznych**

- Barycz H. – *Dwa nieznanne listy Stanisława Grzepskiego*, *Kwartalnik Historii Nauki i Techniki*, r. 10, 1965, nr 1–2, s. 91–100.
- Chrapowicki Jan Antoni – *Diariusz, część 1: 1656–1664*, oprac. i wstęp T. Wasilewski, Pax, Warszawa 1978; *część 2: 1665–1669*, oprac. i wstęp A. Rachuba i T. Wasilewski, Pax, Warszawa 1988.
- Diariusze sejmowe r. 1585*, wyd. A. Czuczynski, *Scriptores Rerum Polonicarum*, 18, Akademia Umiejętności, Kraków 1901.
- Karola Ogiera *Dziennik podróży do Polski 1635–1636*, wstęp W. Czaplinski, cz. 1, Biblioteka Miejska, Towarzystwo Przyjaciół Nauki i Sztuki, Gdańsk 1950; cz. 2, Biblioteka Miejska, Towarzystwo Przyjaciół Nauki i Sztuki, Gdańsk 1953.
- Kazimierski J. – *Opisanie krzywd wyrządzonych poddanym w dobrach Holszany i Pasikiszki na Białorusi w 1554 roku*, *Przegląd Historyczny*, t. 53, 1962, z. 4, s. 809–818.
- Kordecki A. – *Pamiętnik oblężenia Częstochowy 1655 r.*, Nakład Klasztoru Ojców Paulinów na Jasnej Górze, Częstochowa 1991.
- Kronika OO. Bernardynów lubawskich*, wyd. ks. A. Mańkowski, *Zapiski Towarzystwa Naukowego w Toruniu*, t. 9, r. 1932, s. 3–33.
- Kronika walichmowska (1703–1725)*, wyd. ks. A. Mańkowski, *Zapiski Towarzystwa Naukowego w Toruniu*, t. 8, r. 1930, s. 157–173.
- Liber seu Matricula Conventus Ordinis Fratrum Minorum Strictioris Observantiae ac Totius Foundationis Weiheropolitanae (in annis 1633–1676) auctore Gregorio Gedanense*, wyd. G. Labuda, Wejherowo 1996.
- Materiały do dziejów reformacji w Krakowie. Zaburzenia wyznaniowe w latach 1551–1598*, opr. R. Żelewski, Ossolineum, Wrocław-Warszawa-Kraków 1962.
- Namaczyńska S. – *Kronika kłesk elementarnych w Polsce i w krajach sąsiednich w latach 1648–1696*, *Badania z Dziejów Społecznych i Gospodarczych*, Nr 23, Wyd. Polska B. Wysłoucha, Lwów 1937.
- Niezabitowski Stanisław – *Dzienniki 1695–1700*, oprac. i wstęp A. Sajkowski, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1998.
- Odłaniecki J.W. Poczobut – *Pamiętnik [1640–1684]*, oprac. A. Rachuba, *Czytelnik*, Warszawa 1987.
- Ossoliński J. – *Pamiętnik*, oprac. Wł. Czaplinski, PIW, Warszawa 1976.
- Ossoliński Z. – *Pamiętnik*, oprac. J. Długosz, PIW, Warszawa 1983.
- Pamiętniki Marcina Matuszewicza kasztelana brzeskiego-litewskiego 1714–1765*, wyd. A. Pawiński, t. 1–4, Wyd. Gebethner i Wolff, Warszawa 1876.
- Radziwiłł Albrycht S. – *Pamiętnik o dziejach w Polsce*, t. 1, 1632–1636, t. 2, 1637–1646, t. 3, 1647–1656, oprac. A. Przyboś, R. Żelewski, PIW, Warszawa 1980.
- Radziwiłł Bogusław – *Autobiografia*, wstęp i oprac. T. Wasilewski, PIW, Warszawa 1979.
- Sarnecki Kazimierz – *Pamiętniki z czasów Jana Sobieskiego*. *Diariusz i relacje z lat 1691–1696*, oprac. J. Woliński, Ossolineum, Wrocław 1958.
- Tazbir J. – *Diariusz Hieronima Gratusa Moskorzowskiego (1645–1650)*, *Przegląd Historyczny*, t. 54, 1963, z. 2, s. 631–650.
- Triller E. – *Zapiski Piotra Wiśniolowskiego na kalendarzu Stadiusa*, *Roczniki Biblioteczne*, r. 6, z. 3–4, s. 29–40.
- Walawender Antoni – *Kronika kłesk elementarnych w Polsce i w krajach sąsiednich w latach 1450–1586*, *Badania z Dziejów Społecznych i Gospodarczych*, nr 10–11, Wyd. Kasa im. Mianowskiego, Lwów 1932.

- 
- Wolf H. – *Polskie przypadki Henryka Wolfa z Zurychu. Dziennik podróży z lat 1570–1578*, oprac. L. Kieniewicz, Zamek Królewski, Arx Regia, Warszawa 1996.
- Zapiski historyczne XVI wieku (z ksiąg Archiwum Archidiecezjalnego w Poznaniu), wyd. J. Nowacki, Roczniki Historyczne, r. 23, 1957, s. 183–220.
- Zerneke J. H. – *Historiae Thoruniensis naufragae tabulae* (starodruk), Thorn 1711.

## Zmiany ilościowe oczek i jezior na Pojezierzu Chełmińskim w świetle materiałów kartograficznych z XIX i XX wieku

*Quantitative changes in the kettle lakes and other lakes of the  
Chełmińskie Lakeland in the light of cartographic materials  
from the 19th and 20th centuries*

**WŁODZIMIERZ MARSZELEWSKI, ZBIGNIEW PODGÓRSKI**

Instytut Geografii UMK, 87-100 Toruń, ul. Fredry 6;  
e-mail: marszel@geo.uni.torun.pl zbyszek@geo.uni.torun.pl

**Zarys treści.** W artykule omówiono zmiany liczby i powierzchni oczek oraz jezior na Pojezierzu Chełmińskim i w przyległych do niego częściach dolin Wisły i Drwęcy, w okresie ponad 110 lat. Rozpatrzono rozmieszczenie tych zbiorników wodnych w obrębie wyróżnionych form morfologicznych oraz w zależności od zagospodarowania zlewni bezpośrednich. Analizy przeprowadzono na podstawie map topograficznych w skali 1:25 000. Stwierdzono ponad trzykrotny wzrost liczby oczek oraz istotne różnice tendencji zmian liczby, powierzchni i rozmieszczenia oczek i jezior na obszarze młodoglacjalnym intensywnie wykorzystywanym rolniczo.

**Słowa kluczowe:** zmiany jezior, Pojezierze Chełmińskie, analiza kartograficzna.

### Wstęp

Zmiany parametrów morfometrycznych jezior są jednym z najważniejszych problemów współczesnej limnologii. Spośród nich najczęściej rozpatruje się zmiany liczby i powierzchni jezior oraz tempo ich zaniku. Szczególnym zainteresowaniem badaczy cieszą się jeziora młodoglacjalne, w których procesy te zachodzą szybciej niż w jeziorach zaliczanych do innych typów genetycznych. W literaturze są podawane liczne wyniki badań dokumentujących zmniejszanie się powierzchni zespołów jezior w wybranych regionach fizycznogeograficznych (m.in. Srokowski, 1930; Krygowski, 1958; Drwal i Lange, 1984, 1985; Glazik, 1988; Lossow, 1996; Dąbrowski, 2001; Choiński i Madalińska, 2002), a także pojedynczych jezior (m.in. Jureko, 1969; Babiński, 1988). Mają one duże znaczenie m.in. ze względu na rolę, jaką jeziora pełnią zarówno w hydrosferze jak i w biosferze, związaną z ich udziałem w kształtowaniu retencji zlewni oraz w zachowaniu różnorodności biologicznej ekosystemów. Wszystkie jeziora, a także

mniejsze od 1 ha oczka, spełniają rolę ochronną, utrudniając przemieszczanie się związków biogenych (Bajkiewicz-Grabowska i inni, 1989). Są ponadto istotnym składnikiem krajobrazu.

Naturalne tempo zmian powierzchni jezior zostało znacznie zwiększone w II połowie XX wieku, wskutek wzrostu antropopresji. Do głównych czynników antropogenicznych, modyfikujących przebieg procesu zaniku jezior, zalicza się: melioracje (w tym osuszanie mokradel), regulację rzek, obniżanie się poziomu wód gruntowych wskutek ich eksploatacji, pobór wód jeziornych w różnych celach gospodarczych, wylesianie, a także intensyfikację produkcji rolnej. Oddziaływanie większości wskazanych czynników zostało pod koniec minionego wieku ograniczone – częściowo z powodu celowych działań na rzecz ochrony przyrody, ale także w sposób niezamierzony, wymuszony przyczynami ekonomicznymi.

Najczęściej przyjmowany jest pogląd o szybkim zmniejszaniu się powierzchni i liczby jezior w II połowie XX wieku. Pogląd ten uzasadniają wyniki badań jezior o powierzchni większej niż 10 ha, a w niektórych przypadkach także o wielkości 1–10 ha (m.in. Choiński, 1995). Niewiele jednak wiadomo, jak przebiegają zmiany powierzchni i liczby wszystkich jezior na danym obszarze, w tym także oczek, czyli zbiorników wodnych mniejszych od 1 ha. Ponadto interesujące jest, jak zachodziły te zmiany w okresie dłuższym niż 50 lat.

W celu wyjaśnienia powyższych problemów przeprowadzono analizę zmian liczby, powierzchni i rozmieszczenia wszystkich oczek i jezior w latach 1869–1982 na Pojezierzu Chełmińskim i przyległych fragmentach dolin Wisły i Drwęcy. Wybór obszaru badań był podyktowany przede wszystkim dostępnością niezbędnych archiwalnych materiałów kartograficznych, a w dalszej kolejności dogodnym jego położeniem, umożliwiającym weryfikację wyników studiów i analiz kameralnych w terenie. Istotne znaczenie miało także zróżnicowanie morfologiczne obszaru. Ponadto ważny był fakt, że charakter i intensywność gospodarczej działalności człowieka kształtowały w badanym okresie identyczne (w sensie przestrzennym) uwarunkowania społeczno-ekonomiczne. Trafność wyboru obszaru badań uzasadnia dodatkowo występowanie w jego obrębie zlewni Strugi Toruńskiej – reprezentatywnej dla geokośmosystemu młodoglacjalnego przekształconego rolniczo, w której zlokalizowano Stację Bazową Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego.

Liczbę oczek na Niziu Polskim ocenia się nawet na kilkaset tysięcy (Choiński, 1995), w tym na Pojezierzu Mazurskim znajduje się ich 83 922 (Solarski i Nowicki, 1988, 1993). Z nowszych badań A. Choińskiego (1999) wynika, że liczba naturalnych oczek na pojezierzach: Pomorskim, Mazurskim i Wielkopolsko-Kujawskim wynosi 82 176. Wskazana liczba została obliczona na podstawie map w skali 1:50 000. Zdaniem tego autora, w zależności od dokładności skali podkładu kartograficznego, ustalona liczba oczek może się różnić, nawet wielokrotnie. Wynika to między innymi z opracowywania map na podstawie kartowań terenowych wykonanych w różnych porach roku. Według B. Krygowskiego (1958),

część oczek jest pochodzenia antropogenicznego, o czym świadczy m.in. ich regularne, często szeregowe ułożenie.

### Obszar badań

Obszar badań, o powierzchni około 2830 km<sup>2</sup>, jest położony w środkowej części dorzecza dolnej Wisły, w tym w około 18,1% w dorzeczu Drwęcy, a w 18,5% w dorzeczu Osy. Pozostała część (63,4%) znajduje się w zlewniach mniejszych dopływów Wisły oraz w jej przyrzeczu. Granice analizowanego obszaru wyznaczają główne rzeki: od południa i zachodu Wisła, od północy Osa i Lutryna, a od wschodu i południowego wschodu Drwęca. Ponad 75% obszaru badań należy do Pojezierza Chełmińskiego, a pozostała część – to fragmenty dolin wymienionych rzek, przylegające bezpośrednio do tego pojezierza.

Ukształtowanie obszaru badań wiąże się bezpośrednio z pobytem, a później zanikiem lądolodu vistuliańskiego. Dlatego do charakterystycznych elementów rzeźby tego terenu należą: płaskie lub faliste wysoczyzny morenowe, pagórki i wzgórza morenowe oraz liczne formy erozyjnej lub akumulacyjnej działalności wód lodowcowych, tj. ozy, kemy, sandry i rynny subglacjalne. Drugą grupę form, znacznie mniejszą pod względem zajmowanej powierzchni, tworzą pradoliny i doliny rzeczne. Udział powierzchni przekształconych wskutek działalności człowieka przekracza 7%, z tego na powierzchni zmienione przez gospodarkę wodną przypada około 0,6% (Podgórski, 1996).

Układ sieci rzecznej jest odśrodkowy, co wynika z ogólnego nachylenia powierzchni wysoczyzny morenowej w stronę otaczających ją dużych form dolinnych. Został on częściowo przekształcony w wyniku działalności antropogenicznej. Liczne modyfikacje miały jednak głównie charakter lokalny i w rezultacie (z wyjątkiem doliny Wisły i Drwęcy) nie spowodowały większych zmian hydrograficznych. Najczęściej polegały one na prostowaniu przebiegu koryt rzek, zagęszczaniu sieci rowów oraz zakładaniu sieci drenarskich. Przypadki zmiany biegu cieków lub budowy nowych kanałów (np. odcinka Strugi Toruńskiej, Trynki, czy górnego odcinka Strugi Rychnowskiej) są nieliczne. Bardzo gęstą siecią kanałów i rowów melioracyjnych wyróżniają się obszary położone w Dolinie Dolnej Wisły.

Ważnymi elementami sieci hydrograficznej Pojezierza Chełmińskiego są jeziora rynnowe, morenowe i oczka.

Zlewnie jezior – podobnie jak całe Pojezierze – zajmują w zdecydowanej większości użytki rolne. Prowadzona jest na nich intensywna gospodarka rolna, z wysoką chemizacją i mechanizacją. Ponad 3/4 obszaru wysoczyzny zostało zmeliorowane, w większości już na przełomie XIX i XX wieku. Przyczyniło się to do niekorzystnych przemian ekosystemów jeziornych, w tym zwłaszcza właściwości fizyczno-chemicznych i biologicznych wód (Jureko, 1969; Marszelewski, 1999; 2001; Marszelewski i inni, 2000). Ponadto, silnie zdegradowane zostały także pojedyncze jeziora wytopiskowe i starorzecza w dolinie Wisły. Stan czystości jezior



na omawianym obszarze zaczął polepszać się pod koniec XX wieku, wskutek poprawy gospodarki wodno-ściekowej i spadku zużycia nawozów mineralnych.

## Metody badań

W celu określenia tendencji zmian liczby powierzchni i rozmieszczenia oczek i jezior w okresie około 110 lat przeprowadzono szczegółową analizę archiwalnych i współczesnych materiałów kartograficznych, w skali 1:25 000. Pochodzą one z trzech okresów: 1868–1873 (określanym dalej jako okres I), 1912–1917 (okres II) oraz 1973–1982 (okres III). Mapy z I i II okresu można traktować jako w pełni wiarygodne. W historii kartografii uchodzą za najlepsze, ponieważ zostały opracowane na podstawie zdjęcia stolikowego przez wysoko wykwalifikowanych kartografów wojskowych. Ze względu na skalę oraz wielkość arkuszy, przesunięcia wynikające z odwzorowań są nieznaczne i w związku z tym nie mają istotnego znaczenia, zwłaszcza przy inwentaryzacji tak małych obiektów jak oczka.

Mapy opracowane w latach 1868–1873 (publikowane po 1875 r.) zostały udostępnione autorom w Bibliotece Miejskiej w Berlinie. Są to najstarsze w tej skali, a jednocześnie dobrej jakości mapy topograficzne (Topographische Übersichtskarte des Deutschen Reiches/Königl. Preußische Landesaufnahme; Reichsamt für Landesaufnahme). Mapy z dwóch następnych okresów (Reichsamt für Landesaufnahme oraz Państwowego Przedsiębiorstwa Geodezyjno-Kartograficznego – później Zjednoczenia Przedsiębiorstw Geodezyjno-Kartograficznych „GEOKART”) znajdują się w zbiorach kartograficznych Instytutu Geografii UMK.

Analiza materiałów kartograficznych obejmowała identyfikację ilościową i przestrzenną oczek oraz jezior w trzech wymienionych okresach. Wykonano ją w ujęciu retrospektywnym. Inwentaryzację oczek i jezior przeprowadzono na kalkach technicznych. Na każdy arkusz mapy przeznaczono osobny arkusz kalki, a następnie nakładano je na siebie. Lokalizację na kalkach i mapach ustalono na podstawie charakterystycznych znaków topograficznych, najczęściej liniowych. Stwierdzona wysoka dokładność uzyskanych obrazów upoważnia autorów do zastosowania tej metody wspomagania badań do analizy zmian liczby oczek i jezior. Poszczególnym obiektom hydrograficznym nadano numery ewidencyjne, co umożliwiło założenie komputerowej bazy danych, zawierającej wyżej wymienione informacje dla każdego z wyróżnionych okresów. Ułatwiło to dokonywanie kwerend i interpretację ich wyników, stosowanie procedur statystycznych, a ponadto w przyszłości umożliwi wykonanie kolejnych badań porównawczych.

Za oczka uznano wszystkie zbiorniki naturalne o powierzchni mniejszej od 1 ha, w tym także pozostałości po starorzeczach. Ponadto uwzględniono zbiorniki położone w pobliżu gospodarstw rolnych, których genezę trudno jest ustalić na podstawie analizy materiałów kartograficznych. Z obserwacji i wywiadów w terenie wynika, że niektóre z nich są pochodzenia antropogenicznego, inne natural-



nego, a pozostałe zostały uformowane przez człowieka w naturalnych zagłębieniach. W niniejszym opracowaniu nie uwzględniono wyników dotyczących zbiorników, w odniesieniu do których nie ma wątpliwości, że powstały w wyniku działalności produkcyjnej lub hodowlanej (tj. wypełnionych wodą wyrobisk poeksploatacyjnych w zwirowniach, piaskowniach i cegielniach; stawów rybnych i młyńskich oraz dołów potorfowych). Stawom młyńskim poświęcono oddzielne opracowania (Podgórski, 1999, 2004).

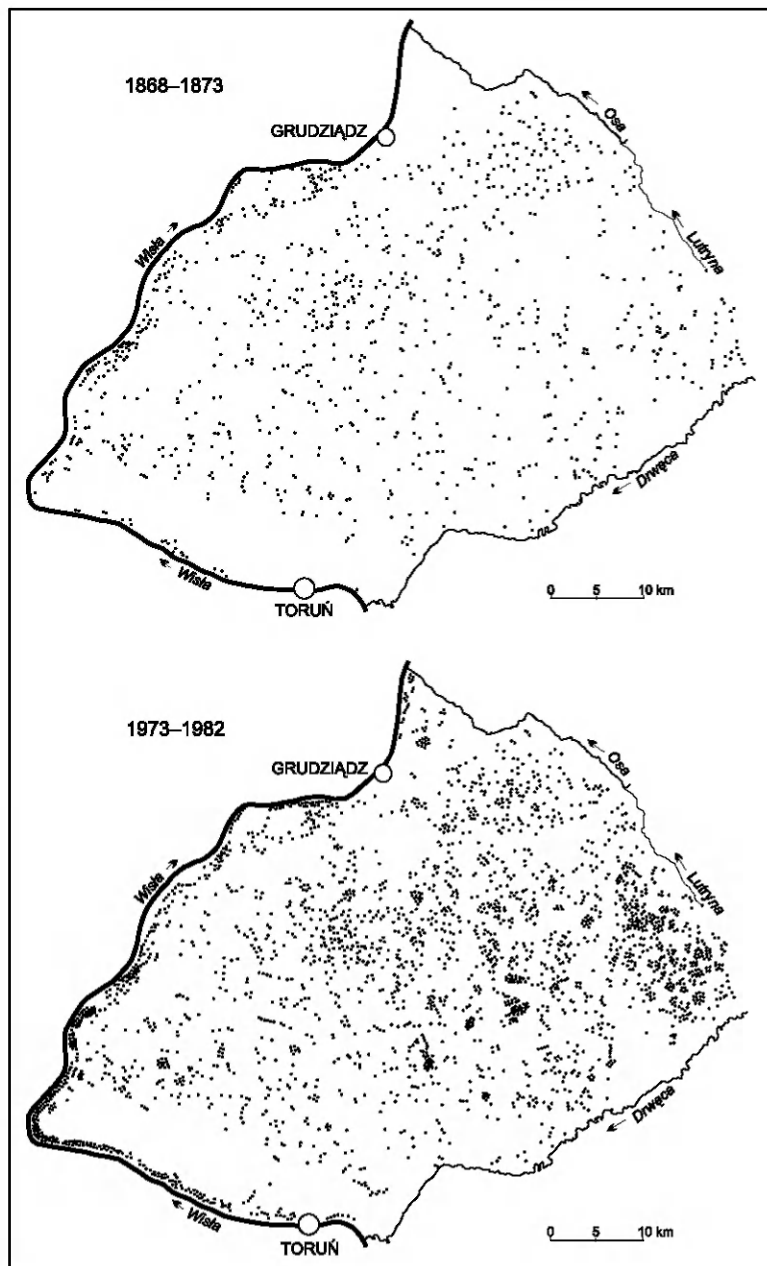
Podczas analizy zwracano uwagę nie tylko na zmiany powierzchni jezior, ale także na ich położenie w terenie, tj. w głównych formach morfologicznych oraz na zagospodarowanie terenu w bezpośrednim otoczeniu jezior. Stwierdzono, że analizowane jeziora występują w obrębie: wysoczyzn morenowych, sandrów, rynien subglacjalnych, teras nadzalewowych oraz równin zalewowych. W zlewniach bezpośrednich jezior wyróżniono następujące typy zagospodarowania terenu: grunty orne, zadrzewienia i obszary leśne, łąki i pastwiska oraz mokradła. Każde oczko i jezioro zakwalifikowano do jednej z pięciu wydzielonych klas wielkości: poniżej 1 ha, 1,0–2,5 ha, 2,6–5,0 ha, 5,1–10,0 ha i powyżej 10 ha.

## Wyniki

W każdym z analizowanych okresów stwierdzono różną liczbę oczek i jezior (tab. 1). W latach 1869–1982 łączna ich liczba wzrosła prawie trzykrotnie, tj. z 826 do 2335. Wskaźnik gęstości oczek i jezior zwiększył się z 0,34 do 0,96 obiektów na 1 km<sup>2</sup>. Nastąpiły też istotne zmiany w rozkładzie przestrzennym (ryc. 1). W okresie I rozmieszczenie oczek i jezior było stosunkowo równomierne. Po upływie około 110 lat, oprócz wzrostu liczby, stwierdzono znaczne zróżnicowanie ich koncentracji. Zmiany tego typu nastąpiły zarówno w części wysoczyznowej analizowanego obszaru, jak i na równinach zalewowych, w bezpośrednim sąsiedztwie rzek. Najmniejsze zmiany zanotowano w obrębie teras nadzalewowych Wisły, które we wszystkich trzech okresach wyróżniały się ubóstwem powierzchniowych wód stojących.

Tabela 1. Liczba oczek i jezior na Pojezierzu Chełmińskim w latach 1868–1982 według klas wielkości

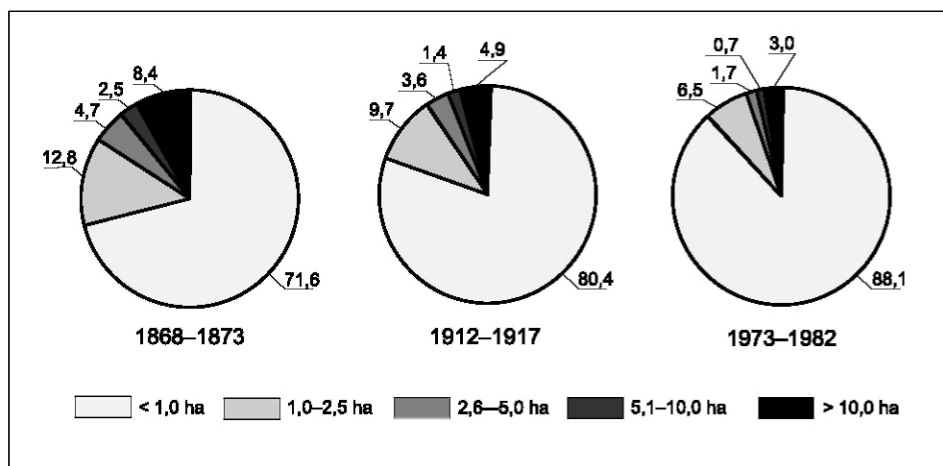
Klasa wielkości (ha)	Okresy porównawcze		
	I: 1868–1873	II: 1912–1917	III: 1973–1982
<1,0	591	1 114	2 058
1,0–2,5	106	134	152
2,6–5,0	39	50	40
5,1–10,0	21	20	16
>10,0	69	67	69
Razem	826	1 385	2 335



Ryc. 1. Rozmieszczenie oczek i jezior na Pojezierzu Chełmińskim w latach 1868-1873 i 1973-1982

Distribution of kettle lakes and other lakes in the Chełmińskie Lakeland in the years 1868-1873 and 1973-1982

Spośród wyróżnionych klas wielkości badanych obiektów, najwięcej przybyło oczek (poniżej 1 ha) – od 591 w okresie I do 2058 w okresie III, tj. od 0,24 do 0,85 obiektów/km<sup>2</sup>. Wzrosła także liczba jezior najmniejszych (1,0–2,5 ha), chociaż już tylko o około 43% (z 106 do 152). Liczba jezior w pozostałych klasach zmieniła się nieznacznie (tab. 1). Biorąc pod uwagę jeziora większe od 2,5 ha ich liczba zmniejszyła się jedynie o 4, czyli o 3,1% (ryc. 2).



Ryc. 2. Struktura wielkości oczek i jezior na Pojezierzu Chełmińskim w latach 1868–1982 według klas wielkości (%)

Size structure of kettle lakes and other lakes in the Chełmińskie Lakeland in the years 1868–1982 by the size classes (%)

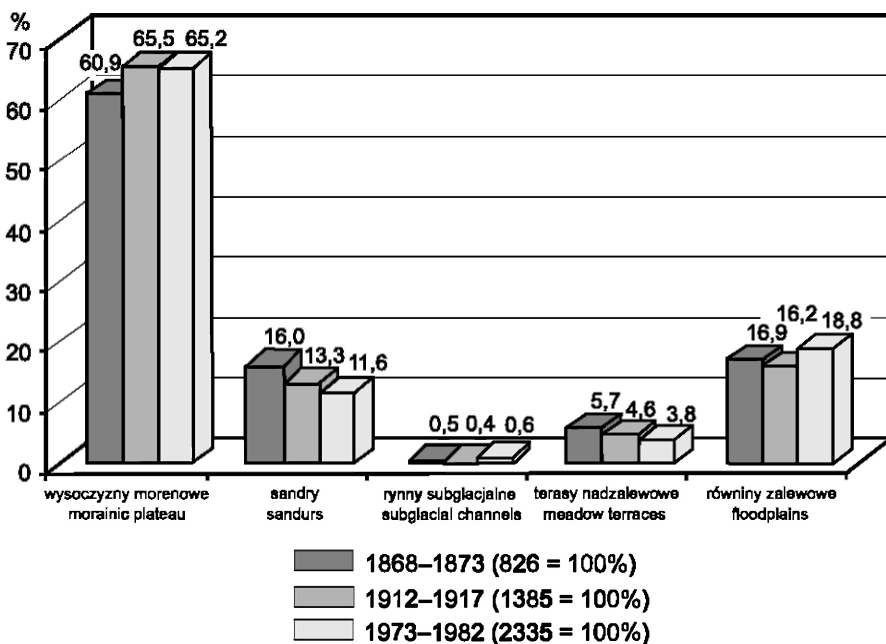
Istotne zmiany zaszły natomiast w przestrzennym zróżnicowaniu liczby oczek i jezior w zależności od położenia w terenie (tab. 2). W rozpatrywanym okresie przybyło ich w obrębie każdej z wyróżnionych form morfologicznych. Ponad 200-procentowy wzrost liczby oczek i jezior stwierdzono na wysoczyźnie morenowej (z 503 do 1552 obiektów), a także na równinach zalewowych (ze 140 do 439). O ponad 100% zwiększyła się łączna liczba zbiorników położonych w obrębie pozostałych form morfologicznych, przy czym najwięcej przybyło ich na sandrach, chociaż w wartościach bezwzględnych jest to tylko 11 obiektów.

Z analizy rozmieszczenia nowych oczek i jezior wynika, że ponad 67% z nich powstało na wysoczyźnie morenowej, a 19,8% na równinach zalewowych (tab. 2, ryc. 3). Wzrost liczby nowych oczek i jezior w pozostałych wyróżnionych typach jednostek morfologicznych jest znikomy i wynosi: w rynnach subglacjalnych 9,1%, na terasach nadzalewowych 2,8%, a na sandrach poniżej 1%.

Zdecydowana większość nowych obiektów (aż 97,2%) ma powierzchnię mniejszą od 1 ha. Niewielkie zmiany nastąpiły w klasie jezior o powierzchni od 1,0 do 2,5 ha, z wyjątkiem obszarów sandrowych. Liczba jezior większych od 5 ha

Tabela 2. Liczba oczek i jezior na Pojezierzu Chełmińskim w wydzielonych jednostkach morfologicznych

Typy jednostek morfologicznych	Okresy porównawcze	Ogółem	Klasy wielkości (ha)				
			<1,0	1,0–2,5	2,6–5,0	5,1–10,0	>10,0
wysoczyzny morenowe	1868–1873	503	439	42	10	4	7
	1912–1917	907	839	48	11	2	7
	1973–1982	1 522	1 448	59	7	0	8
sandry	1868–1873	4	1	1	0	0	2
	1912–1917	5	2	1	0	0	2
	1973–1982	15	12	1	0	0	2
ryny subglacjalne	1868–1873	132	38	17	18	11	48
	1912–1917	184	84	24	18	10	48
	1973–1982	270	177	20	17	8	48
terasy nadzalewowe	1868–1873	47	26	11	5	0	5
	1912–1917	64	38	14	6	1	5
	1973–1982	89	68	13	3	1	4
równiny zalewowe	1868–1873	140	87	35	6	6	6
	1912–1917	225	151	47	15	7	5
	1973–1982	439	353	59	13	7	7



Ryc. 3. Struktura oczek i jezior Pojezierza Chełmińskiego w latach 1868–1982 z uwzględnieniem położenia w obrębie form morfologicznych

Structure of kettle lakes and other lakes in the Chełmińskie Lakeland in the years 1868–1982 with respect to their distribution among morphological forms

zmniejszyła się nieznacznie (o 1 obiekt), a na sandrach i w rynnach subglacialnych pozostała taka sama.

W rozpatrywanym okresie najwięcej oczek i jezior przybyło wśród gruntów ornych (697) oraz w obrębie łąk i pastwisk (667). Były to najczęściej oczka, które stanowią aż 98% wszystkich „nowych” obiektów wodnych na gruntach ornych oraz 94% na łąkach i pastwiskach (tab. 3). Warto podkreślić, że struktura użytkowania gruntów w tym czasie nie uległa istotnym zmianom. Wynika to z faktu zakończenia wylesiania wysoczyzny do połowy XIX w. i jej zagospodarowania na cele rolnicze. Wyraźnie wzrosła także liczba oczek i najmniejszych jezior położonych wśród zadrzewień i niewielkich obszarów leśnych (z 21 do 185), natomiast nieznacznie (o 10%) zmniejszyła się liczba jezior w otoczeniu mokradeł. Ta tendencja dotyczy nie tylko oczek, ale także jezior większych od 5 ha.

Tabela 3. Liczba oczek i jezior na Pojezierzu Chełmińskim z uwzględnieniem zagospodarowania terenu zlewni

Zagospodarowanie zlewni bezpośrednich jezior	Okresy porównawcze	Ogółem	Klasy wielkości (ha)				
			<1,0	1,0–2,5	2,6–5,0	5,1–10,0	>10,0
grunty orne	1868–1873	458	359	28	15	8	48
	1973–1982	1 155	1 043	40	14	7	51
łąki i pastwiska	1868–1873	202	127	49	10	7	9
	1973–1982	869	756	75	21	8	9
zadrzewienia i lasy	1868–1873	21	13	8	2	0	3
	1973–1982	185	161	15	3	1	5
mokradła	1868–1873	140	92	21	12	6	9
	1973–1982	126	98	22	2	0	4

Kolejnym zagadnieniem związanym z niniejszą analizą oczek i jezior są zmiany ich powierzchni. Stwierdzono, że w okresie około 110 lat charakter tych zmian był różny. Na przełomie XIX i XX wieku nastąpił wzrost powierzchni oczek i jezior o 268,8 ha (tj. o 7,2%), a następnie, do lat osiemdziesiątych XX wieku, spadek o 102,9 ha, czyli o 2,6% w stosunku do poprzedniego okresu (tab. 4). W latach 1868–1982 nastąpił więc wzrost łącznej powierzchni oczek i jezior o 165,9 ha, co odpowiada 4,4%.

Tabela 4. Powierzchnia oczek i jezior na Pojezierzu Chełmińskim według klas wielkości bezpośrednich

Okresy porównawcze	Powierzchnia ogółem (ha)	Klasy wielkości (ha)				
		<1,0	1,0–2,5	2,6–5,0	5,1–10,0	>10,0
1868–1873	3 737,5	295,5	185,5	146,2	157,5	2 952,8
1912–1917	4 006,3	557,0	234,5	187,5	150,0	2 877,3
1973–1982	3 903,4	1 029,0	266,0	150,0	120,0	2 338,4

Stwierdzone tendencje kształtują się jednak zupełnie odmiennie w poszczególnych klasach wielkości. Powierzchnia łączna jezior większych od 10 ha

zmniejszała się systematycznie z około 2953 do około 2338 ha. Wartość wskaźnika zaniku jezior wynosi więc 20,8%. Podobną wartość (23,8%) obliczono dla jezior z klasy wielkości 5,1–10,0 ha. Z kolei, łączna powierzchnia jezior od 2,6 do 5,0 ha wzrosła między I a II okresem o 28,2%, a następnie zmalała o 20%, i tym samym podczas 110 lat zmieniła się tylko nieznacznie (tab. 4). Łączna powierzchnia jezior najmniejszych (1,0–2,5 ha) oraz oczek (poniżej 1,0 ha) znacznie wzrosła – w pierwszym przypadku o 80,5 ha (tj. o 43,4%), a w drugim aż o 733,5 ha, czyli o 248,2%. Można więc stwierdzić, że w latach 1868–1982 nastąpił wyraźny wzrost powierzchni oczek i najmniejszych jezior (1,0–2,5 ha), a spadek powierzchni jezior większych od 5 ha. Stwierdzone tendencje zmian powierzchni jezior z klasy wielkości 2,6–5,0 ha przebiegały inaczej niż w pozostałych klasach – były różne (dodatnie i ujemne). Z tego względu stanowią one grupę przejściową między jeziorami o stałych, chociaż odmiennych tendencjach zmian powierzchni w okresie badawczym.

## Dyskusja

W połowie XX wieku uważano, że większość oczek położonych w zagłębieniach bezodpływowych powstała w sposób naturalny (Kalniet, 1952). Powszechnie przyjmowano, że graniczną wartością powierzchni między jeziorem a oczkiem jest 1 ha. W okresie późniejszym J. Drwal i W. Lange (1985) zdefiniowali oczka jako zbiorniki o dowolnej genezie. Uznali, że próby określenia pozycji oczek w typologiach limnologicznych nie przynoszą jednoznacznych rezultatów. Zdaniem A. Chońskiego (1995) pogląd ten jest dyskusyjny, gdyż w grupie oczek można wyróżnić zarówno zbiorniki pochodzenia naturalnego jak i antropogenicznego. Problem typologii oczek w literaturze przedmiotu pozostaje więc otwarty, jednak w świetle zgromadzonego materiału wydaje się, że uzasadnione jest przyjęcie podziału oczek na naturalne i antropogeniczne (fot. 1, 2).

Na podstawie uzyskanych wyników można sądzić, że schemat przebiegu wieloletnich zmian liczby, powierzchni i rozmieszczenia oczek oraz jezior przebiega w sposób bardziej złożony wobec ogólnie przyjmowanego. Przede wszystkim zaznacza się duży wzrost liczby oczek i najmniejszych jezior (1,0–2,5 ha) między latami sześćdziesiątymi XIX wieku a latami osiemdziesiątymi wieku XX (por. tab. 1). Wzrost ten zaznacza się zwłaszcza w odniesieniu do jezior położonych wśród gruntów ornych oraz łąk i pastwisk (por. tab. 3). Stwierdzona prawidłowość nie potwierdza zatem poglądu H. Solarskiego i Z. Nowickiego (1988), sformułowanego na podstawie badań przeprowadzonych na Pojezierzu Mazurskim, zgodnie z którym rozwój melioracji przyczynił się do likwidacji oczek wodnych.

Uwzględniając fakt, że niemal całe Pojezierze Chełmińskie zmeliorowano jeszcze przed II okresem porównawczym, założono, że duży wzrost liczby oczek w części obszaru badań zanotowany w latach 1980–1981, może wynikać z wystę-





Fot. 1. Śródpolne oczko w północnej części Pojezierza Chełmińskiego (fot. W. Marszelewski, lipiec 2003)

A farm kettle lake in the northern part of the Chełmińskie Lakeland (Photo: W. Marszelewski, July 2003)



Fot. 2. Typowe oczko przy gospodarstwie rolnym (fot. W. Marszelewski, lipiec 2003)

A typical kettle lake on a farm (Photo: W. Marszelewski, July 2003)



powania w tym okresie zwiększonych opadów atmosferycznych. Według danych IMGW roczne sumy opadów atmosferycznych w latach 1980 i 1981 przekraczały 800 mm, co oznacza, że były znacznie wyższe od średniej sumy z wielolecia, która kształtuje się na obszarze zlewni reprezentatywnej Strugi Toruńskiej w granicach 500–550 mm (Wójcik i Marciniak, 1996). Tezy tej nie potwierdziły jednak wyniki badań terenowych. Podczas prac przeprowadzonych w okresie suszy w czerwcu i lipcu 2003 r. zaobserwowano, że ponad 90% nowych oczek jest nadal wypełnionych wodą, a jedynie w kilku przypadkach obniżone lustro wody prześwituje między silnie zarastającą je roślinnością. Ponadto stwierdzono, że większość nowych oczek włączono do systemów melioracyjnych – znajdują się w nich ujścia podziemnych ciągów drenarskich. Często zdarza się, że poziom wody w oczkach jest regulowany przez właścicieli gospodarstw rolnych, zwłaszcza gdy są położone w bezpośrednim sąsiedztwie ich domostw. W czasie wysokich stanów część wody jest spuszczana z oczek do pobliskich studni drenarskich, z których odpływa do niżej położonych oczek, jezior lub mokradeł.

Nieco inaczej sytuacja przedstawia się w przypadku nowych oczek położonych na równinie zalewowej Wisły, które powstały wskutek częściowego zaniku starorzeczy. Wśród nich prawie połowa jest silnie zarośnięta, a około 20% bardziej przypomina mokradła niż zbiorniki wodne. Podobne spostrzeżenia przedstawił także M. Gorączko (2001) na podstawie wyników badań przeprowadzonych w Dolinie Fordońskiej. Porównując mapy topograficzne w różnych skalach z XIX i XX wieku stwierdził, że największe zagęszczenie starorzeczy w tej części doliny Wisły było w połowie XX wieku.

Powstanie nowych oczek na Pojezierzu Chełmińskim jest w dużym stopniu związane z rozwojem sieci osadniczej, zwłaszcza osadnictwa rozproszonego wśród użytków rolnych. Jak wynika ze szczegółowej analizy zagospodarowania terenu, wiele zagłębień obecnie wypełnionych wodą powstało w związku z budową gospodarstw w XIX i na początku XX wieku. Zgromadzoną w nich wodę wykorzystywano do różnych celów gospodarczych (np. pojenia zwierząt, nawadniania, gaszenia pożarów). Urządzano je także w celu urozmaicenia monotonnego krajobrazu rolniczego. Ponadto, w wielu przypadkach służyły one jako odbiorniki wody z sieci drenarskich.

Spośród 1467 nowych oczek aż 1313 (89,5%) ma zlewnie bezpośrednie typowo rolnicze, w tym w zlewniach 684 oczek znajdują się wyłącznie grunty orne. W zlewniach bezpośrednich prawie wszystkich pozostałych oczek (czyli w 148 ze 154) przeważają zadrzewienia (sporadycznie lasy), pochodzące z nasadzeń. Podobne zależności są charakterystyczne dla jezior najmniejszych, o powierzchni 1,0–2,5 ha. Nie stwierdzono istotnych zmian tego rodzaju w wypadku jezior o powierzchni większej od 2,5 ha (tab. 3).

Rolnicze zagospodarowanie zlewni bezpośrednich większości nowych oczek jest związane z ich położeniem w wyróżnionych formach morfologicznych. Ponad 1000 nowych oczek (68,8%) utworzono na wysoczyźnie moreno-

wej. W grupie jezior najmniejszych (1,0–2,5 ha) przybyło tylko 17 jezior, a w pozostałych grupach łączna liczba jezior na wysoczyźnie zmniejszyła się (por. tab. 2).

Drugą najliczniejszą grupę, ze względu na położenie w terenie, stanowią oczka i jeziora w dolinach rzek. Powstało w nich 308 nowych zbiorników, z których większość (266 czyli 86,4%) to pozostałości starorzeczy na równinie zalewowej Wisły. Wzrost liczby zbiorników o takiej genezie stwierdzono także w klasie wielkości jezior o powierzchni od 1,0 do 2,5 ha (z 35 do 59, czyli ponad 68%) oraz w klasie o powierzchni od 2,6 do 5 ha (z 6 do 13, czyli ponad dwukrotnie). Powstanie wielu z nich jest związane z regulacją Wisły, którą na odcinku przebiegającym przez obszar badań przeprowadzono pod koniec XIX wieku.

Dzięki archiwalnym materiałom kartograficznym udokumentowano powstanie nowych oczek antropogenicznych na Pojezierzu Chełmińskim po roku 1868. Jeśli założymy, że niemal wszystkie oczka zidentyfikowane na podstawie map z I okresu (1868–1872) były pochodzenia naturalnego, to okaże się, że stanowią one nie więcej niż 28% wszystkich obecnie istniejących. Jednak w rzeczywistości już w II połowie XIX wieku część z nich była pochodzenia antropogenicznego. Dlatego można mieć pewność, że udział oczek naturalnych w ogólnej ich liczbie jest niewielki, przypuszczalnie mniejszy od 20%. Ponadto warto podkreślić, że spośród 591 oczek zaznaczonych na mapach z lat 1868–1872, do 1982 roku zanikło tylko 57 (9,6%).

W grupie jezior większych od 2,5 ha nie stwierdzono istotnych zmian ilościowych. W całym analizowanym okresie (1868–1982) ich liczba zmniejszyła się tylko o 4 (ze 129 do 125, por. tab. 1) czyli o 3,1%. Jest to dwukrotnie mniej niż w 15 zlewniach przyległych do Morza Bałtyckiego w okresie od końca XIX wieku do roku 1975 (Choiński i Madalińska, 2002). Główną tego przyczyną mogą być przypadki podziału jezior na kilka mniejszych wskutek obniżenia poziomu wody, co mimo ubytku łącznej powierzchni nie spowodowało spadku ich liczby. Sytuacjom takim sprzyja niewielka głębokość większości jezior na Pojezierzu Chełmińskim.

Powierzchnia poszczególnych jezior w tej grupie zmniejszyła się o od kilkudziesięciu do ponad 90% (tab. 5). Pod tym względem badane jeziora wykazują silne podobieństwo do jezior w innych częściach Nizy Polskiego. Warto jednak podkreślić, że spadek powierzchni jezior był zdecydowanie większy między II a III okresem, w stosunku do lat dzielących okresy I i II.

W wyniku znacznego zmniejszenia się powierzchni niektóre jeziora zostały podzielone na 2, 3 lub 4 osobne części – „nowe” jeziora. Przykładem jest m.in. największe jezioro badanego obszaru – Wieczno (452,6 ha w 1872 r.), które podzieliło się na Wieczno Północne (138,7 ha w 1981 r.) i Wieczno Południowe (197,6 ha w 1981 r.). Innym skutkiem zmniejszania się powierzchni jezior jest przejście niektórych z nich do klasy jezior mniejszych. Zanotowano ogółem 92 takie przypadki, w tym 24 przejścia jezior z klasy 2,6–5,0 ha do klasy 1,0–2,5 ha oraz 53 przypadki z klasy 1,0–2,5 do klasy poniżej 1 ha (czyli do oczek). Tylko sporadycznie powierzchnia jezior ulegała zwiększeniu, np. wskutek podpiętrze-

Tabela 5. Wybrane przykłady zmian powierzchni jezior (ha) na Pojezierzu Chełmińskim w latach 1868–1982

Jezioro	1868–1872	1912–1917	1973–1982	Spadek (%)
Chełmżyńskie	407,6	388,7	325,0	20,3
Grodzieńskie	43,2	41,9	36,0	16,7
Jeleniec k. Chełmna	41,3	37,9	22,5	45,5
Mlewieckie	99,8	93,0	78,5*	21,3
Robakowskie	34,9	23,1	25,0	28,4
Rudnickie Wielkie	198,1	197,0	150,0	24,3
Rządź k. Grudziądz	19,4	17,1	8,7	55,2
Sitno k. Wąbrzeźna	71,2	65,5	51,0	38,4
Wieczno	452,6	448,0	316,0**	30,2
Zamkowe k. Radzyna	75,6	66,0	3,3	95,6

\* w tym Jezioro Mlewieckie – 70,0 ha i jezioro Korza – 8,5 ha.

\*\* w tym Wieczno Północne – 133,5 ha i Wieczno Południowe – 183,5 ha.

nia lub wzrostu zasilania. Sytuacje takie dotyczyły jedynie sześciu oczek, które w wyniku wzrostu powierzchni wliczone zostały w późniejszych okresach do grupy jezior 1,0–2,5 ha.

W niniejszym opracowaniu nie uwzględniono w pełni problemu sezonowej zmienności występowania oczek i najmniejszych jezior, na co zwracają uwagę m.in. A. Kalniet (1952) oraz J. Drwal i W. Lange (1985). Wynika to przede wszystkim z braku informacji uściślających w jakich porach roku przeprowadzono kartowania terenowe, na podstawie których wykonano uwzględnione w opracowaniu materiały kartograficzne. Ponadto niemożliwe jest objęcie synchronicznymi badaniami ponad 2300 oczek rozrzuconych na obszarze większym niż 2800 km<sup>2</sup>. Jednak z bezpośrednich obserwacji oraz z przeprowadzonych wywiadów terenowych wynika, że większość oczek – to stałe obiekty hydrograficzne. Jest to niewątpliwie związane z ich antropogenicznym pochodzeniem i okresowym wykonywaniem zabiegów konserwacyjnych, polegających między innymi na ich oczyszczaniu i pogłębianiu, w tym także w celu uzyskania żyznych namulów, które są wywożone na pola (Niewiarowski, 1984).

### Uwagi końcowe

Wyniki badań przedstawione w niniejszej pracy wykazały zmiany liczby, powierzchni i rozmieszczenia oczek i jezior na obszarze młodoglacjalnym, silnie przekształconym przez intensywne rolnictwo. Z tego względu są one reprezentatywne dla obszarów rolniczych Niżu Polskiego. Analizowane zmiany przebiegają zapewne inaczej na innych obszarach młodoglacjalnych o niewielkim stopniu antropogenicznego przekształcenia. Dotyczy to także terenów zurbanizowanych, w tym położonych poza zasięgiem zlodowacenia vistuliańskiego, gdzie czas funkcjonowania antropogenicznych zbiorników wodnych zwykle nie przekracza kilku lat (Jankowski, 1991; Czaja, 1999). Obecny stan wiedzy nie pozwala jednak na dokonanie tego typu porównań w ujęciu statystycznym i wykazanie stosownych różnic.

Zmiany ilościowe oczek i jezior na Pojezierzu Chełmińskim w latach 1868–1982 polegały na wzroście liczby oczek i najmniejszych jezior (głównie wskutek działalności człowieka) oraz niewielkim spadku liczby jezior większych od 5 ha. Równocześnie stwierdzono wyraźne zmniejszenie się (o około 24%) łącznej powierzchni jezior większych od 10 ha i ponad trzykrotny wzrost powierzchni oczek.

Ze względu na ogromną rolę antropopresji w kształtowaniu warunków hydrologicznych oczek na obszarach młodogłajalnych intensywnie wykorzystywanych rolniczo proponuje się rozpatrzenie zasadności ich podziału na antropogeniczne i naturalne. Przemawia za tym fakt, że na badanym obszarze oczka antropogeniczne stanowią około 80% ogólnej liczby oczek. Proporcje między oczkami naturalnymi i antropogenicznymi mogą być inne na obszarach o odmiennym sposobie zagospodarowania i ukształtowania terenu.

Udokumentowany wzrost liczby oczek pochodzenia antropogenicznego i najmniejszych jezior wskazuje na potrzebę szczegółowych obserwacji i pomiarów tych obiektów podczas prowadzenia badań nad skutkami antropopresji w zlewniach elementarnych. Obiekty te, ze względu choćby na znaczną liczbę stanowią ważny element lokalnego obiegu wody. Oczka i jeziora śródpolne spełniają także funkcję ochronną – zatrzymują część substancji biogenych i różnego rodzaju zanieczyszczenia wymywane z gruntów rolnych. Stanowią więc pierwszą „pułapkę” dla biogenów i częściowo utrudniają ich przenikanie do wód podziemnych i powierzchniowych. Wpływa to korzystnie na ograniczenie dalszego rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w zlewniach. W konsekwencji oczka są narażone nie tyle na eutrofizację, ile na politrofizację. W większości badanych oczek zaobserwowano silne zakwity wody, związane z dużą ilością biomasy fitoplanktonu. Lepszą sytuację stwierdzono w oczkach położonych w pobliżu gospodarstw rolnych, których właściciele podjęli prace rekultywacyjne, polegające na bagrowaniu oczek, umacnianiu ich brzegów i zarybieniu. Działania te świadczą o wzroście świadomości ekologicznej rolników i ich wrażliwości na potrzeby ochrony przyrody.

\*

Autorzy wyrażają serdeczne podziękowania mgr L. Pietruszewskiej i mgr D. Bojanowskiemu za pomoc w badaniach terenowych oraz przy gromadzeniu i opracowywaniu danych źródłowych.

## Piśmiennictwo

- Babiński Z., 1988, *Wpływ melioracji na zmiany zwierciadła i powierzchni wody w jeziora Pniewite*, [w:] Z. Churski (red.), *Naturalne i antropogeniczne przemiany jezior i mokradel w Polsce*, UMK, Toruń, s. 101–104.
- Bajkiewicz-Grabowska E., Hillbricht-Ilkowska A., Kajak Z., 1989, *Występowanie i charakterystyka jezior małych (o powierzchni poniżej 50 ha), stan ich zagrożenia i kierunki ewentualnej sukcesji*, [w:] A. Hillbricht-Ilkowska (red.), *Jeziora Mazurskiego Parku Krajobrazowego, stan eutrofizacji, kierunki ochrony*, Komitet Naukowy przy Prezydium

- PAN „Człowiek i środowisko”, Zeszyty Naukowe, 1, Polska Akademia Nauk, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk-Łódź, s. 110–117.
- Choiński A., 1995, *Zarys limnologii fizycznej Polski*, UAM, Poznań.
- , 1999, *Oczka wodne w Polsce w strefie zasięgu zlodowacenia bałtyckiego*, Acta Universitatis Nicolai Copernici, Geografia XXIX, 103, UMK, Toruń, s. 317–326.
- Choiński A., Madalińska K., 2002, *Changes in lake percentage in Pomeranian Lakeland catchments adjacent to the Baltic since the close of the 19th century*, Limnological Review, 2, s. 63–68.
- Czaja S., 1999, *Zmiany stosunków wodnych w warunkach silnej antropopresji (na przykładzie konurbacji katowickiej)*, Wyd. UŚ, Katowice.
- Dąbrowski M., 2001, *Anthropogenic changes in the hydrographic system of Great Mazurian Lakes*, Limnological Review, 1, s. 49–56.
- Drwal J., Lange W., 1984, *Z badań nad hydrologią oczek*, [w:] *Materiały Konferencji Komisji Hydrograficznej PTG, 25–27 lipiec 1984, Sopot*, Uniwersytet Gdański, Katedra Hydrologii i Klimatologii, Gdańsk, s. 118–140.
- , 1985, *Niektóre limnologiczne odrębności oczek*, Zeszyty Naukowe Wydziału Biologii, Geografii i Oceanografii, UG, Geografia, 14, Gdańsk, s. 69–83.
- Glazik R., 1988, *Naturalne i antropogeniczne zmiany powierzchni jezior i mokradel w zachodniej części Kotliny Płockiej*, [w:] Z. Churski (red.), *Naturalne i antropogeniczne przemiany jezior i mokradel w Polsce*, UMK, Toruń, s. 105–107.
- Gorączko M., 2001, *The hydrography of ox-bows in Fordon Valley in Bydgoszcz*, Limnological Review, 1, s. 109–116.
- Jankowski A. T., 1991, *Występowanie antropogenicznych zbiorników wodnych na terenie Bytomia w okresie 1811–1989, Kształtowanie Środowiska Geograficznego i Ochrona Przyrody Obszarów Uprzemysłowionych i Zurbanizowanych*, 3, s. 21–30.
- Jureko L., 1969, *Przyczyny zanikania jeziora Chełmińskiego*, Prace PIHM, 96, Warszawa.
- Kalniet A., 1952, *Zagadnienie genezy i wieku tzw. oczek lodowcowych*, Wiadomości Muzeum Ziemi, 6, 2, Warszawa, s. 339–355.
- Krygowski B., 1958, *Krajobraz Wielkopolski*, PWN, Poznań.
- Lossow K., 1996, *Znaczenie jezior w krajobrazie młodoglacjalnym Pojezierza Mazurskiego*, Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 431, s. 47–59.
- Marszelewski W., 1999, *Zmiany przewodności elektrolitycznej wody w jeziorach Polski Północno-Wschodniej*, [w:] A. Choiński, J. Jańczak (red.), *Naturalne i antropogeniczne przemiany jezior*, IMGW, Warszawa, s. 181–188.
- , 2001, *Changes in the concentration of main cations in the lakes of Northeast Poland*, Limnological Review, 1, s. 197–206.
- Marszelewski W., Burak S., Solarczyk A., 2000, *Jeziora województwa kujawsko-pomorskiego*, Kujawsko-Pomorski Urząd Wojewódzki, Bydgoszcz.
- Niewiarowski W., 1984, *Osady czwartorzędowe i rzeźba terenu*, [w:] R. Galon (red.), *Województwo toruńskie. Przyroda-ludność i osadnictwo-gospodarka*, PWN, Warszawa-Poznań-Toruń, s. 47–81.
- Podgórski Z., 1996, *Antropogeniczne zmiany rzeźby terenu województwa toruńskiego*, Studia Societatis Scientiarum Torunensis, Sectio C, 10, TNT, UMK, Toruń.
- , 1999, *Antropogeniczne zmiany rzeźby terenu Pojezierza Chełmińskiego do początku XVII wieku w wyniku budowy i funkcjonowania młynów wodnych*, Przegląd Geograficzny, 71, 1–2, s. 113–128.
- , 2004, *Wpływ budowy i funkcjonowania młynów wodnych na rzeźbę terenu i wody powierzchniowe Pojezierza Chełmińskiego oraz przyległych części dolin Wisły i Drwęcy*, Wyd. UMK, Toruń (w druku).



- Solarski H., Nowicki Z., 1988, *Retencja oczek wodnych i mokradeł na Pojezierzu Mazurskim*, [w:] Z. Churski (red.), *Naturalne i antropogeniczne przemiany jezior i mokradeł w Polsce*, UMK, Toruń, s. 118–120.
- , 1993, *Hydrologiczne i ekologiczne znaczenie oczek wodnych i mokradeł na Pojezierzu Mazurskim*, [w:] *Geosystem obszarów nizinnych*, Ossolineum, Wrocław.
- Srokowski S., 1930, *Jeziora i moczary Prus Wschodnich*, Wojskowy Instytut Naukowo-Wydawniczy, Warszawa.
- Wójcik G., Marciniak K., 1996, *Klimat*, [w:] G. Wójcik, K. Marciniak (red.), *Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego. Stacja Bazowa Koniczynka*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, PİOŚ, UMK, Warszawa-Toruń, s. 59–76.

[Wpłynęło: sierpień; poprawiono: grudzień 2003 r.]

WŁODZIMIERZ MARSZELEWSKI, ZBIGNIEW PODGÓRSKI

QUANTITATIVE CHANGES IN THE KETTLE LAKES AND OTHER LAKES  
OF THE CHEŁMIŃSKIE LAKELAND IN THE LIGHT  
OF CARTOGRAPHIC MATERIALS FROM THE 19TH AND 20TH CENTURIES

Numerous publications indicate a considerable areal decline and falling number of lakes located in the young glacial regions in the latter half of the twentieth century (mainly due to the factor of anthropopressure). However, only little do they discuss the influence these processes have on all the kettle lakes and other lakes located in a given area, particularly over a period longer than fifty years.

In order to explain the above problem, the authors conducted thorough analyses of the changes in the number, area and distribution of all the kettle lakes and other lakes in the years 1868–1982. The discussed area covered approximately 2830 km<sup>2</sup>. The study comprised the Chełmińskie Lakeland, together with the neighbouring Vistula and Drwęca valleys of a typically farming character. The authors performed detailed examinations of the archival and contemporary cartographic materials on 1:25,000 scale dating from three periods: 1868–1873 (Period 1), 1912–1917 (Period 2) and 1973–1982 (Period 3). The 1868–1873 maps were obtained from the City Library in Berlin (*Staatsbibliothek zu Berlin*). Apart from the changes to the number and area of the lakes, the authors defined the location of these lakes in major morphological formations (morainic plateaus, sandurs, subglacial channels, meadow terraces, and floodplains), and with respect to the management of their catchments (farmlands, scrubs, forest areas, meadows, pastures and marsh).

Considerable changes in the spatial distribution of the kettle lakes and other lakes were recorded (Fig. 1). Their number tripled from 826 up to 2335, mainly kettle lakes (from 591 up to 2058, which makes up 97.2% of new objects). Whereas the number of larger lakes (>2.5 ha) declined by just 3.1% (Table 1, Fig. 2). The decline in the number of the lakes was partially compensated by the formation of new ones due to the division of the bigger ones into kettle lakes. The lack of greater depths of most lakes in the Chełmińskie Lakeland have favoured such a phenomenon.

The greatest numbers of kettle lakes and smaller lakes (1.0–2.5 ha) were recorded on the morainic plateau (1019, i.e. over 300%), and on the floodplains (Table 2, Fig. 3). New

kettle lakes formed mainly in farmlands (697), and on meadows and pastures (667). The number of kettle lakes in marsh areas declined slightly (Table 3).

The changes in the area of kettle lakes and other lakes proved multidirectional (Table 4). In the years 1868–1982 the total area of the kettle lakes increased by 733.5 ha, and the area of the smallest lakes (1.0–2.5 ha) by 80.5 ha. In contrast, the total area of other lakes declined. Lakes with an area of >10 ha decreased in area by 20.8% (from 2952.8 down to 2338.4 ha). The areas of the biggest lakes declined between several and over 90% (Table 5). In this regard the studied lakes reveal a striking similarity to those located in other parts of the Polish Lowland. However, there was an overall increase in the total area of the kettle lakes and other lakes and bigger lakes by 165.9 ha, i.e. by 4.4%.

The changes in the numbers and distribution of kettle lakes are related to the development of the settlement network and land melioration, among other things. The new kettle lakes have become collectors of water coming from drainage systems. Moreover, kettle lakes have been formed in the places of till (or sand) extraction for construction purposes, and in order to diversify a monotonous farming landscape. The increase in their number is favourable to a local circulation of water and increased water retention (Phot. 1 and Phot. 2). They also serve protection purposes. They retain certain biogenic substances and impurities washed out from farmlands, which confines their further spread in the catchments.

The obtained results indicate that long-term changes in the number and location/distribution of kettle lakes and other lakes occur in a more complex manner than is generally accepted.



## Lodowe warunki polskich jezior przybrzeżnych

### *Ice conditions in the Polish coastal lakes*

**JÓZEF PIOTR GIRJATOWICZ**

Instytut Nauk o Morzu USz., 71-415 Szczecin, ul. Wąska 13;  
e-mail: jozefgirjatowicz@wp.pl

**Zarys treści.** Celem pracy jest przedstawienie czasowo-przestrzennego zróżnicowania charakterystyk zlodzenia (termin pojawienia się pierwszego lodu i zaniku ostatniego lodu, długość sezonu lodowego, liczba dni z lodem, maksymalna grubość lodu) oraz częstotliwości ich występowania, trendów, a także niektórych zjawisk deformacji pokryw lodowych na jeziorach: Jamno, Bukowo, Gardno i Łebsko. Wykorzystano materiał obserwacyjny, głównie z okresu 1960/61–1999/2000, pochodzący z IMGW. Stwierdzono m.in., że jezior występujących we wschodniej części wybrzeża dotyczą nieznacznie surowsze warunki lodowe niż w części zachodniej, że postępuje wyraźne łagodzenie warunków lodowych oraz częściej pojawiają się zjawiska lodowe związane z deformacją pokryw lodowych.

**Słowa kluczowe:** Polska, jeziora przybrzeżne, charakterystyki zlodzenia, lód zdeformowany.

### Wstęp

Do największych jezior przybrzeżnych występujących na Pobrzeżu Południowobałtyckim należą jeziora: Jamno, Bukowo, Gardno i Łebsko (Majewski, 1972; Kondracki, 1981). W porównaniu z innymi jeziorami Polski, mają one stosunkowo dużą powierzchnię i małą głębokość. Dlatego wskaźniki odsłonięcia (otwartości) jezior (stosunek powierzchni jeziora do jego średniej głębokości), odzwierciedlające wpływ czynników klimatycznych na jezioro, są tu jednymi z najwyższych w Polsce. Średnia wartość tego wskaźnika dla kraju wynosi około 30, natomiast dla jezior: Jamno, Bukowo, Gardno i Łebsko odpowiednio: 1600, 971, 1898 i 4462 (Choiński, 1995). Nie pozostaje to bez wpływu na szybkie wychładzanie wód i intensywny rozwój zjawisk lodowych na tych jeziorach.

Jeziora przybrzeżne należą do najpłytszych polskich akwenów. Ich dane morfometryczne zawarte są w katalogu (Choiński, 1991) i w atlasach (Jańczak, 1996, 1997).

Niewiele jest informacji na temat zlodzenia polskich jezior przybrzeżnych. Małe wzmianki o niektórych charakterystykach zlodzenia tych jezior można natknąć w pracach J. Gołka (1973, 1986), Z. Paślawskiego (1982) i J. Cyberskiego

(1984, 1992). Trudno znaleźć informacje o zlodzeniu tychże jezior również w mediach elektronicznych, choć na temat ważniejszych jezior i rzek świata można je tam uzyskać (*Global lake...* lub *Lake ice...*). Na taki stan wiedzy o polskich jeziorach przybrzeżnych miały też zapewne wpływ braki i błędy w materiałach obserwacyjnych IMGW. Należało więc te materiały archiwalne z okresu 1960/61–1999/2000 poddać analizie i weryfikacji w celu wykrycia i skorygowania ewentualnych błędów. W tym celu wykorzystano metodę analizy korelacji i regresji. Wyprowadzając związki dotyczące terminów, uprzednio zamieniono daty na wartości liczbowe. Dla daty najwcześniejszej 1 XI przyjęto liczbę 1, dla 2 XI liczbę 2 i tak dalej, aż do ostatniej daty – 19 IV, której odpowiada liczba 170.

Silne korelacje jakie zachodzą między określonymi charakterystykami zlodzenia badanych jezior umożliwiły uzupełnianie braków, uzyskanie jednorodnych danych i możliwość ich porównywania (Girjatowicz, 2002). Dysponując kompletnymi i jednorodnymi danymi z okresu 1960/61–1999/2000 opracowano podstawowe charakterystyki zlodzenia jezior Jamno, Bukowo, Gardno i Łebsko: terminy pojawienia się pierwszego lodu i zaniku ostatniego lodu, długość sezonu lodowego, liczba dni z lodem oraz maksymalna grubość lodu w zimie. Charakterystyki te w wersji rozszerzonej opublikowano na łamach czasopisma Inżynieria Morska i Geotechnika (Girjatowicz, 2001 a, b).

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie czasowo-przestrzennego zróżnicowania podstawowych charakterystyk zlodzenia, częstości ich występowania, tendencji zmian oraz zwrócenie uwagi na niektóre zjawiska deformacji pokryw lodowych na badanych jeziorach.

### **Analiza czasowo-przestrzenna charakterystyk zlodzenia**

Analizą objęty został materiał archiwalny IMGW z okresu 1960/61–1999/2000 na podstawie którego opracowano: terminy pojawienia się pierwszego i zaniku ostatniego lodu, długość sezonu lodowego, liczbę dni z lodem i maksymalną grubość lodu w zimie.

Na jeziorach przymorskich pierwsze zjawiska lodowe pojawiają się przeciętnie w pierwszej dekadzie grudnia, a na jeziorze Jamno – na początku drugiej dekady grudnia (tab. 1). Wcześniej można je zaobserwować we wschodniej części wybrzeża (Łebsko – 4 XII); im dalej na zachód tym pojawiają się później (Jamno – 11 XII). Ekstremalnie wcześnie zjawiska lodowe pojawiały się tam w pierwszej połowie listopada, a na jeziorach Gardno i Łebsko nawet 1 XI (w zimie 1979/80). Najwcześniej na polskim wybrzeżu zjawiska lodowe pojawiły się 31 X – na Zalewie Wiślanym w 1979 r. (Girjatowicz, 1990).

Ostatnie zjawiska lodowe zanikają przeciętnie na przełomie pierwszej i drugiej dekady marca (tab. 1). W zachodniej części wybrzeża zanikają one wcześniej (Jamno – 7 III) niż we wschodniej (Gardno – 12 III). Choć jezioro Gardno położone jest nieco na zachód od jeziora Łebsko, jednak ze względu na stosunki baty-

Tabela 1. Terminy wystąpienia pierwszego i zaniku ostatniego lodu oraz długość sezonu lodowego na polskich jeziorach przybrzeżnych (1960/61–1999/2000)

Jeziora	Pierwszy lód		Ostatni lód		Sezon lodowy (dni)			Liczba zim bez lodu
	najwcześniejszy	średni	średni	najpóźniejszy	najkrótszy	średni	najdłuższy	
Jamno	15 XI	11 XII	7 III	13 IV	0	85	134	1
Bukowo	11 XI	8 XII	8 III	17 IV	0	89	139	1
Gardno	1 XI	5 XII	12 III	19 IV	30	98	160	0
Łebsko	1 XI	4 XII	11 III	17 IV	24	98	159	0

metryczne i większe grubości pokrywy lodowej na jeziorze Gardno, terminy zaniku lodu na tym jeziorze są nieznacznie późniejsze niż na jeziorze Łebsko. Najpóźniej zjawiska lodowe zanikały tam w drugiej dekadzie kwietnia, a na jeziorze Gardno nawet 19 kwietnia w czasie bardzo surowej zimy 1969/70 (owej zimy tylko o jeden dzień dłużej utrzymywały się one na Zalewie Wiślanym w Nowej Pastęce).

Od terminów pojawienia się i zaniku zjawisk lodowych zależy długość sezonu lodowego, bowiem jest to okres pomiędzy terminem pojawienia się pierwszego lodu i terminem zaniku ostatniego lodu łącznie (w dniach). Sezon lodowy jest dłuższy w części wschodniej wybrzeża i przeciętnie dochodzi tam do 100 dni, a ekstremalnie – 160 dni w zimie 1979/80 (tab. 1). Na naszym wybrzeżu dłuższy jest on tylko na Zalewie Wiślanym, gdzie wspomnianej zimy osiągnął 168 dni (była to zima umiarkowana, jednak o rekordowej długości sezonu lodowego zdecydował głównie bardzo wczesny termin pojawienia się pierwszego lodu).

Podobnie jak sezon lodowy, również liczba dni z lodem większa jest na wybrzeżu wschodnim niż zachodnim. Przeciętnie wynosi ona na jeziorze Jamno 68, a na jeziorze Gardno 77 (tab. 2), zaś ekstremalna liczba dni z lodem wynosiła odpowiednio 133 i 142 w zimach surowych 1963/64 i 1995/96. Podobna liczba dni z lodem dotyczy Zatoki Puckiej (Puck) i tylko na Zalewie Wiślanym jest ona nieznacznie większa. Liczba dni z pokrywą lodową jest nieznacznie mniejsza od ogólnej liczby dni z lodem. Liczba ta dla wartości średnich wynosi od 57 na jeziorze Jamno do 61 na jeziorze Gardno, a dla wartości ekstremalnych odpowiednio od 129 do 136 dni (Girjatowicz, 2001a).

Maksymalna grubość lodu, obliczona jako średnia z największych wartości poszczególnych zim badanego okresu, największa jest na jeziorze Gardno i wynosi 24 cm (tab. 2). Nieznacznie maleje ona w kierunku zachodnim i na jeziorze Jam-

Tabela 2. Liczba dni z lodem i maksymalna grubość lodu w zimie na polskich jeziorach przybrzeżnych (1960/61–1999/2000)

Jeziora	Liczba dni z lodem			Maksymalna grubość lodu (cm)			Liczba zim bez lodu
	najmniejsza	średnia	największa	najmniejsza	średnia	największa	
Jamno	0	68	133	0	22	45	1
Bukowo	0	73	139	0	23	52	1
Gardno	15	77	142	4	24	48	0
Łebsko	13	74	142	3	23	52	0

no wynosi 22 cm. Najwyższe wartości wynoszą około 0,5 m, a na jeziorze Bukowo i Łebsko nawet 52 cm w zimach odpowiednio 1969/70 i 1978/79. Dla porównania, ekstremalnie duże grubości lodu na naszym wybrzeżu – 70 cm zmierzono w Zatoce Puckiej (Puck) i na Zalewie Wiślanym (Tolkmicko) w zimach bardzo surowych, odpowiednio w 1962/63 i 1969/70 (Girjatowicz, 1990).

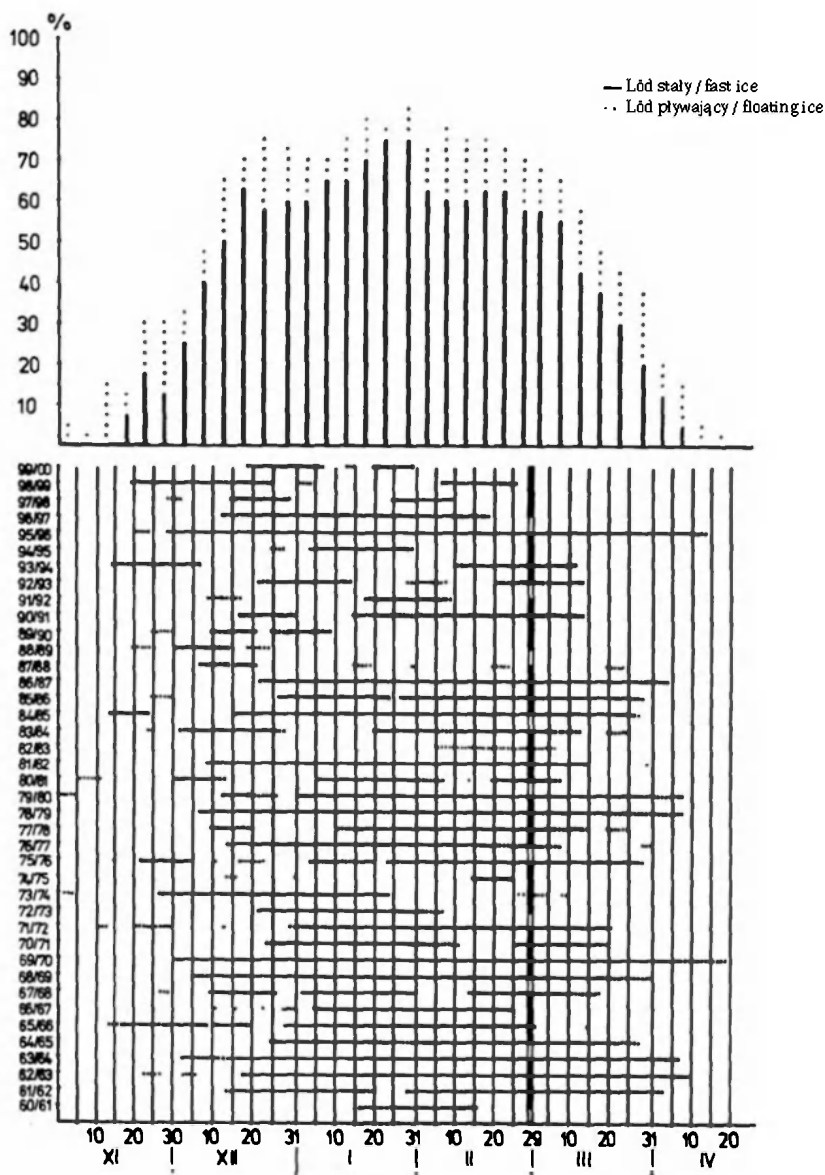
Na podstawie analizy podstawowych charakterystyk zlodzenia należy stwierdzić, że najsurowsze warunki lodowe występują na jeziorach przybrzeżnych położonych we wschodniej części wybrzeża, a zwłaszcza na jeziorze Gardno. Mimo że jezioro to położone jest nieznacznie na zachód od jeziora Łebsko, o najsurowszych warunkach lodowych jeziora Gardno decydują jednak warunki nie tyle klimatyczne, ile batymetryczne (jest najpłytsze).

### **Częstość i przebieg występowania zjawisk lodowych**

Przebieg występowania zjawisk lodowych w poszczególnych zimach okresu 1960/61–1999/2000 i ich częstość występowania w poszczególnych pentadach chłodnej pory roku (XI–IV) przedstawiono na przykładzie jeziora Gardno, o najbardziej surowych warunkach lodowych (ryc. 1). Diagramy takie sporządzono również dla pozostałych trzech jezior i nie stwierdzono zasadniczych różnic między nimi. Największa częstość występowania zjawisk lodowych na tych jeziorach występuje w ostatniej pentadzie stycznia i zawiera się w przedziale 82,5–85%. W tej pentadzie na jeziorze Gardno częstość ta wynosi 82,5% (75% lodu stałego i 7,5% lodu pływającego). Do lodu pływającego zaliczono nie tylko śryż, krę i gruz lodowy, ale także lód brzegowy oraz częściowe zlodzenie jeziora. Na jeziorach przybrzeżnych wyraźnie dominuje lód stały (80–85%) nad lodem pływającym (15–20%). Na jeziorze Gardno ten stosunek wynosi jak 80 do 20% (ryc. 1).

Częstość występowania zjawisk lodowych od początku listopada do końca stycznia ma tendencję rosnącą, a od początku lutego do końca sezonu lodowego (czwarta pentada kwietnia) – spadkową (ryc. 1). Można wyróżnić okres – od trzeciej pentady grudnia do trzeciej pentady marca – w którym zjawiska lodowe pojawiają się częściej niż co drugą zimę (>50%). Stała pokrywa lodowa dominuje (>50%) w okresie krótszym, tj. od czwartej pentady grudnia do drugiej pentady marca. Natomiast częstość występowania lodu pływającego nie wykazuje istotnej zmienności i jest podobna w poszczególnych pentadach (ryc. 1).

W przebiegu zjawisk lodowych w poszczególnych zimach okresu 1960/61–1999/2000 można zauważyć zwiększanie się liczby krótkich okresów zlodzenia, zwłaszcza w ostatnim trzydziestoleciu (ryc. 1). Okres zlodzenia to nieprzerwany ciąg dni z lodem. Na jeziorze Gardno występuje przeważnie od 2 do 3, a nawet 5 okresów zlodzenia (np. zima 1987/88). Natomiast w latach 60. i wcześniejszych XX wieku dominowały zimy przeważnie z jednym bardzo długim okresem zlodzenia, charakterystycznym dla zim surowych i umiarkowanych. Ostatnio dominują krótkie i liczne okresy zlodzenia pojawiające się w różnych



Ryc. 1. Diagram średnich pentadowych częstości (%) liczby dni z lodem stałym i pływającym na jeziorze Gardno (Gardna Wielka) w okresie 1960/61–1999/2000

Diagram of mean pentad frequency (%) of days with fast ice and floating ice on Lake Gardno (Gardna Wielka) in the period 1960/61–1999/2000

okresach zimy – są one charakterystyczne dla zim łagodnych i świadczą o ociepleniu klimatu oraz łagodzeniu warunków lodowych. Podobnie skróciły się okresy występowania pokryw lodowych. Pokrywy te coraz częściej tworzą się i rozpa-

dają. Przyczyną tego jest nie tylko częstsze występowanie cieńszych pokryw lodowych, ale także zmiany warunków meteorologicznych polegające m.in. na przeplataniu się okresów ochłodzeń i ociepleń. Takim warunkom towarzyszą również silne wiatry (głębokie niży) sprzyjające deformacji pokryw lodowych.

### Zjawiska deformacji pokryw lodowych

Na akwenach silnie osłoniętych zdecydowanie dominuje stała pokrywa lodowa. Pokrywa ta powstaje głównie z narastania grubości szkła lodowego. Pozostałe rodzaje pokryw lodowych, tj. powstałe ze ściśniętego i zespolonego śryżu i lepy lodowej oraz ze ściśniętej i zespolonej kry i gruzu lodowego, występują głównie na akwenach nieosłoniętych – morskich (Girjatowicz, 2001c).

Na jeziorach przybrzeżnych, jako akwenach osłoniętych i stosunkowo niewielkich, stopień wzburzenia powierzchni wodnej jest nieznaczny, toteż występują tam sprzyjające warunki do tworzenia się szkła lodowego. Na tych jeziorach szkło lodowe pokrywające cały akwen może utworzyć się w ciągu jednego dnia (nocy) i często odnotowywane jest jako pierwszy lód. Grubość pokrywy lodowej utworzonej z narastania grubości szkła lodowego może powiększać się również w wyniku zamarzania przemokłej pokrywy śnieżnej (fot. 1).

Pokrywy lodowe powstałe z narastania grubości szkła lodowego niełatwo ulegają rozpadowi. Jest to lód przeważnie równomiernie narosły, płaski, spoisty i o dużej wytrzymałości. Jest to jedna z przyczyn (oprócz niewielkiej powierzchni



Fot. 1. Pokrywa lodowa powstała z narastania grubości szkła lodowego i z zamarzającej, przemokłej pokrywy śnieżnej na jeziorze Bukowno (Dąbka, 30 XII 1999 r.)

Ice cover formed by accreting ice rind and snow-ice in Lake Bukowo (Dąbka, 30 December 1999)



akwenu i dużej grubości lodu), że zjawiska związane z deformacją pokryw lodowych (lód nawarstwiony i spiętrzony) pojawiają się tam stosunkowo rzadko. Pokrywy lodowe aby ulec rozpadowi muszą znacznie stopnieć – cienki i zmurszały lód nie sprzyja zaś formowaniu się wysokich spiętrzeń lodowych.

Prowadzone badania terenowe w ostatnich latach (1999/00–2001/02) dostarczyły wielu pomiarów grubości lodu, w tym również lodu nawarstwowanego i spiętrzonego. Niewysokie formy lodu spiętrzonego – przeważnie stłoczonego – w badanym okresie występowały głównie w rejonie rzecznych ławic ujściowych Łęby (Łebsko) i Łupawy (Gardno). Takie formy lodu spiętrzonego o wysokości mniejszej niż 1 m nad poziom wody przypominające wyglądem lód stłoczony obserwowane były na jeziorze Łebsko, w odległości około 50 m na południe od ujścia Łęby w dniu 7 marca 2001 r. Wzdłuż brzegu na odcinku około 20 metrów utworzyły się tam 3 równoległe do siebie waly ze stłoczonej drobnej kry i gruzu lodowego (fot. 2, ryc. 2). Na rycinie 2 przedstawiono schematycznie przekrój poprzeczny tych spiętrzeń lodowych wraz z wycinkiem pokrywy lodowej. Spiętrzenia te mają wydłużone i łagodne zbocza dowieńtrzne, co świadczy, że powstały w wyniku nasuwania i oblamywania się pola lodowego wzbudzonego siłą wiatru.

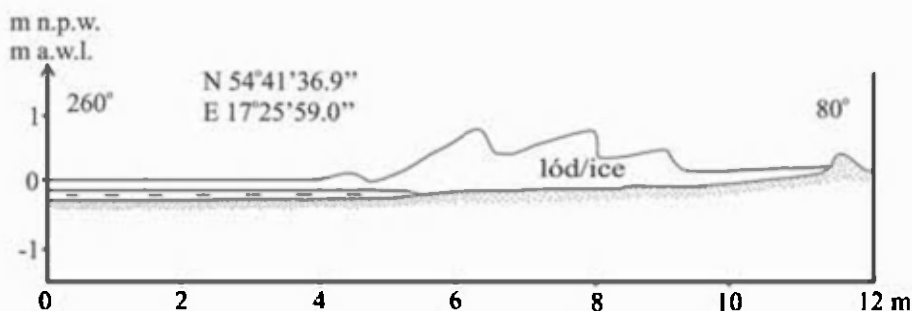
Najwyższe spiętrzenia lodowe – zwal lodowy o wysokości ponad 2 m nad poziom wody pojawił się na jeziorze Łebsko w podobnym miejscu jak poprzednio, ale na łądzie (około 10 m od brzegu), na początku trzeciej dekady stycznia 2002 r. Jego wysokość nad gruntem wynosiła około 1,5 m. Podobny zwal lodowy o wyso-



Fot. 2. Lód stłoczony na brzegu jeziora Łebsko. Wyżej widoczna płona prądowa w okolicach ujścia Łęby (7 III 2001 r.)

Pressured ice inshore of Lake Łebsko. Farther off the polynya at the Hiver Łęba mouth can be seen (7 March 2001)





Ryc. 2. Przekrój poprzeczny przybrzeżnej pokrywy i lodu stłoczonego na jeziorze Łebsko (ujście Leby, 7 III 2001 r.)

Cross-section through coastal ice cover, and pressured ice in Lake Łebsko (River Leba mouth, 7 March 2001)

kości 1,5 m nad poziom wody pojawił się również na jeziorze Łebsko, ale w rejonie Madwin, na początku drugiej pentady grudnia 2002 r. Utworzył się on na krawędzi mielizny brzegowej i zbudowany był ze szkła lodowego (fot. 3). Na fotografii widoczne jest zbocze dowieczne uformowane z talli szkła lodowego nasuniętych i obłamanych podczas procesu zwałowania.

Z relacji miejscowych rybaków wynika, że wyższe formy lodowe (zwały lodowe) o wysokości nawet do kilku metrów pojawiają się bardzo rzadko, przeważnie



Fot. 3. Zwał lodowy od strony dowiecznej w strefie brzegowej jeziora Łebsko (Madwiny, 10 XII 2002 r.)

Hummock from the windward side inshore of Lake Łebsko (Madwiny, 10 December 2002)

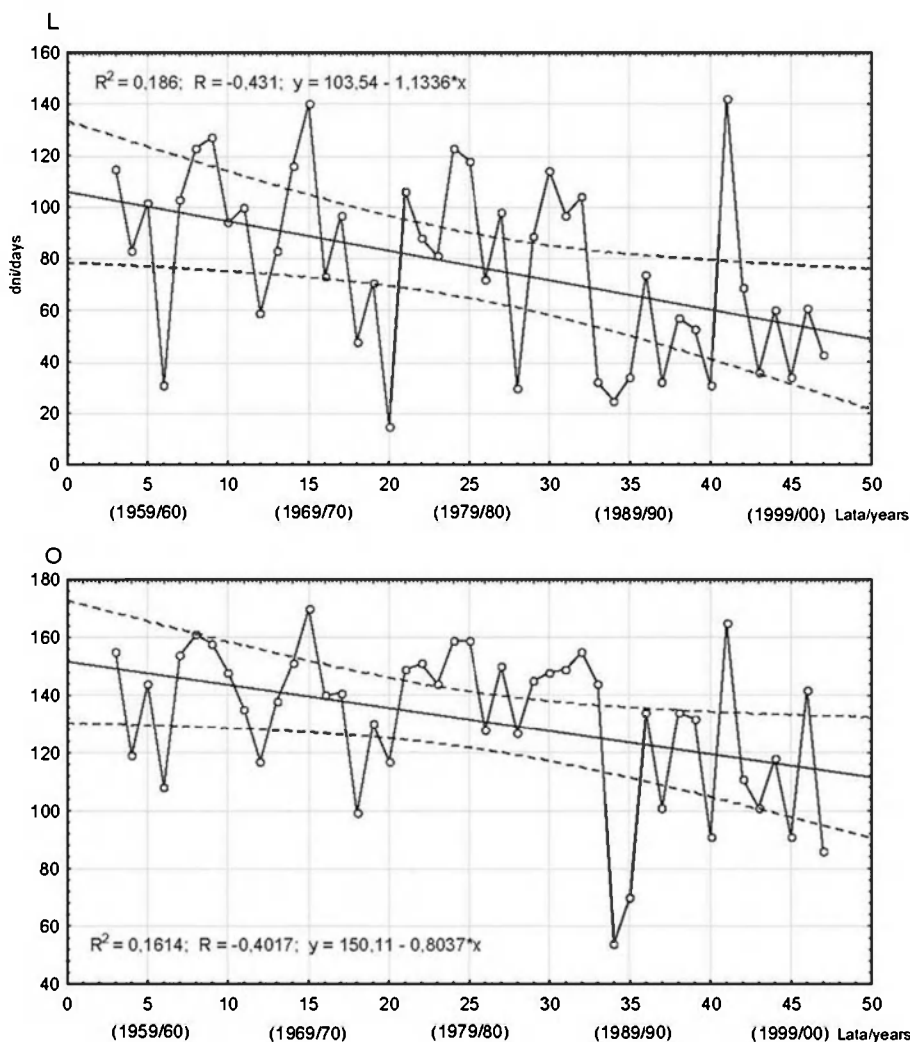
wiosną w czasie występowania silnych sztormów. Aby mógł wystąpić proces zwałowania lodu na akwenach o niewielkich powierzchniach i o grubej pokrywie lodowej, niezbędna jest odpowiednio duża prędkość wiatru. Bardziej sprzyjające warunki do zwałowania lodu niż na jeziorach występują więc na słabiej osłoniętych i większych zalewach przymorskich (por. Girjatowicz, 2001c). Spośród jezior przybrzeżnych najbardziej sprzyjające warunki do zwałowania lodu ma natomiast jezioro największe – Łebsko.

### Tendencje zmian warunków lodowych

Występowanie zjawisk lodowych jest bezpośrednio uzależnione od warunków klimatycznych, a przede wszystkim od temperatury powietrza. Na naszym wybrzeżu ostatnio (zwłaszcza po 1970 r.) postępujące ocieplenie klimatu, głównie w okresie zimowym, przejawia się nie tylko wzrostem temperatury powietrza, ale także zmianami pochodnymi, np. łagodzeniem warunków lodowych (Girjatowicz i Kożuchowski, 1996).

Podobne tendencje powinny występować również na jeziorach przybrzeżnych. Badano trendy charakterystyk zlodzenia jeziora o najsurowszych warunkach lodowych – Gardno – z okresu możliwie najdłuższego dla tego jeziora, tj. 1957/58–2001/02. Wszystkie trendy charakterystyk zlodzenia wykazują tendencję spadkową, jednak nie wszystkie są istotne statystycznie. Istotny statystycznie okazał się trend liczby dni z lodem, a na granicy poziomu istotności  $\alpha = 0,05$  – terminu zaniku ostatniego lodu. Związki tych dwóch charakterystyk zlodzenia z upływającym czasem uzyskały współczynniki korelacji wynoszące odpowiednio  $-0,431$  i  $-0,402$  (ryc. 3). Rycina 3, oprócz trendu, zawiera również krzywe 99-procentowego przedziału ufności. Ujemne wartości współczynników korelacji i regresji, wskazujące na stopniowy spadek liczby dni z lodem i coraz wcześniejszy termin zaniku ostatniego lodu w ciągu 45-lecia, świadczą o łagodzeniu warunków lodowych. Tempo zmniejszania się liczby dni z lodem wynosi średnio 11 dni na każde dziesięciolecie, a zanik ostatniego lodu jest przyspieszony o 8 dni na 10 lat.

Z rozkładu punktów empirycznych na rycinie 3 widać, że w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych XX wieku występowało stosunkowo dużo zim surowych i umiarkowanych o dużej liczbie dni z lodem (górna, lewa część ryciny). W latach na przełomie XX i XXI wieku wyraźnie dominują zimy łagodne, z małą liczbą dni z lodem (dolna, prawa część ryciny). Zmniejszyła się wyraźnie liczba zim umiarkowanych, których miejsce zajęły zimy łagodne. Jednak ostatnia surowa zima 1995/96, o rekordowej liczbie dni z lodem wynoszącej 142, znacznie osłabiła ten trend. Podobne tendencje zlodzenia występują również na Zalewie Szczecińskim i mimo występowania tych fluktuacji są wyrazem postępującego ocieplania się klimatu (Kożuchowski i Girjatowicz, 1997).



Ryc. 3. Trendy liczby dni z lodem (L) i terminu zaniku ostatniego lodu (O) dla jeziora Gardno (1957/58–2001/02)

Trends for number of days with ice (L), and for date of last ice disappearance (O) for Lake Gardno (1957/58–2001/02)

### Uwagi końcowe

Jeziora przybrzeżne na polskim wybrzeżu są akwenami osłoniętymi. Na tych płytkich i wysłodzonych jeziorach obserwuje się intensywny rozwój zjawisk lodowych – pojawiają się one stosunkowo wcześnie i późno zanikają oraz tworzą się tam grube pokrywy lodowe. Na naszym wybrzeżu jedynie na Zalewie Wiślanym

obserwuje się surowsze warunki lodowe niż na tych jeziorach (por. Zorina i Małiński, 1975), a podobne – na Małej Zatoce Puckiej (por. Szeffler, 1993). Łagodniejsze warunki lodowe występują natomiast na Zalewie Szczecińskim (por. Małiński, 1971) i znacznie łagodniejsze – u południowych brzegów Bałtyku (por. Girjatowicz, 1990; Majewski i Lauer, 1994).

Zauważalne różnice zlodzenia występują również pomiędzy poszczególnymi jeziorami. Jeziora położone w zachodniej części wybrzeża (Jamno, Bukowo) cechują nieco łagodniejsze warunki lodowe, a w części wschodniej (Gardno, Łebsko) – surowsze. Wzrost surowości zlodzenia ku wschodowi determinowany jest głównie warunkami klimatycznymi, natomiast o surowszych warunkach lodowych jeziora Gardno w porównaniu z jeziorem Łebsko zdecydowały stosunki barymetryczne.

Najczęściej lód pojawia się w ostatniej pentadzie stycznia (82,5–85%). Wyraźnie dominuje lód stały (pokrywa lodowa) nad pływającym (śryż, lód przybrzeżny, kra) w stosunku jak 80 do 20%. Na pozostałych osłoniętych akwenach naszego wybrzeża stosunki te nie są już tak wyraźnie zróżnicowane.

Badane charakterystyki zlodzenia w ostatnim 45-leciu wykazują tendencję malejącą. Jednak istotnie statystycznie na poziomie  $\alpha = 0,05$  są trendy tylko liczby dni z lodem ( $-11$  dni/10 lat) oraz terminu zaniku ostatniego lodu ( $-8$  dni/10 lat) o współczynnikach korelacji odpowiednio  $-0,431$  i  $-0,402$ . Podobne zmiany warunków lodowych stwierdzono na jeziorach północno-wschodniej Polski (Górniak i Pękała, 2001). Tam np. termin zaniku lodu w okresie 1976–2000 uległ przyspieszeniu w tempie około 10 dni na każde dziesięciolecie, a współczynniki korelacji dochodziły nawet do  $-0,47$ . Nieco słabsze trendy w okresie powojennym zaobserwowano na zalewach przybrzeżnych (Girjatowicz i Kożuchowski, 1995), na które miały wpływ głównie większa zmienność warunków lodowych i inne (wcześniejsze) okresy badawcze. W wypadku dłuższych okresów trendy te stają się mniej wyraźne, choć generalnie nadal wskazują na łagodzenie warunków lodowych. Trendy wskazujące na łagodzenie warunków lodowych na jeziorach półkuli północnej obserwowane były już od początków XVIII wieku (Arai, 2000; Magnuson i inni, 2000). Najsilniej zaznaczyły się one po roku 1970 (Kratz i inni, 2000; Magnuson i inni, 2000). Najdłuższą serię obserwacyjną zlodzenia w Europie mają zbiorniki skandynawskie (jeziora: Kallavesi, Näsijärvi, Oulujärvi, Mjosa). Tam od połowy XIX wieku do lat 90. wieku XX nieco skróciła się długość sezonu lodowego (19–23 dni) oraz nieznacznie później pojawiały się i wcześniej zanikały zjawiska lodowe (Kuusisto i Elo, 2000).

Począwszy od zimy 1970/71 zauważa się wyraźny wzrost występowania krótkich i licznych okresów zlodzenia. Wcześniej dominowały zimy przeważnie z jednym bardzo długim okresem zlodzenia. Ponadto większa była liczba dni z lodem, zwłaszcza z pokrywą lodową oraz występowały grubsze pokrywy lodowe. Ma to związek ze zmieniającymi się warunkami klimatycznymi. Po roku 1970 zaobserwowano nie tylko wyraźny wzrost temperatury powietrza, ale także wzrost czę-

stości występowania głębokich niżów i nasilenie się cyrkulacji strefowej zwłaszcza zimą (Kozuchowski, 1995; Marsz, 1999, Degirmendźić i inni, 2000). Sprzyja to ocieplaniu się klimatu i łagodzeniu warunków lodowych.

Wysokie formy lodu spiętrzonego mogą pojawić się w momentach rozpadu grubych pokryw lodowych, wywołanego odpowiednio bardzo silnym wiatrem (Girjatowicz, 2001). Gładkie, grube i niewielkie powierzchnie pokryw lodowych na badanych jeziorach (w porównaniu z zalewami czy innymi akwenami morskimi) niełatwo ulegają wiatrowemu rozpadowi. Dlatego stosunkowo rzadko obserwuje się na jeziorach lód spiętrzony. Niewysokie formy lodu spiętrzonego, przeważnie lodu stłoczonego (do wysokości 1 m nad poziom wody) występują głównie w rejonie rzecznych ławic ujściowych Łeby (Łebsko) i Łupawy (Gardno). Wyższe spiętrzenia – zwały lodowe, o wysokości dochodzącej do kilku metrów, pojawiają się bardzo rzadko w okresach występowania niezwykle silnych wiatrów. Najczęściej takie spiętrzenia pojawiają się na największych zbiornikach przybrzeżnych, głównie na jeziorze Łebsko. Zjawiska te, związane z rozpadem pokryw lodowych i przemieszczaniem się pól lodowych, oddziałują destrukcyjnie nie tylko na brzegi, drzewa, czy krzewy, ale także na obiekty hydrotechniczne. Postępujące ocieplenie klimatu, nasilenie cyrkulacji strefowej oraz wzrost częstości występowania głębokich niżów i silnych wiatrów zapewne przyczyniać się będą do częstego wiatrowego rozpadu grubych pokryw lodowych i związanej z tym niszczącej działalności lodu.

## Piśmiennictwo

- Arai T., 2000, *The hydro-climatological significance of long-term ice records of Lake Suwa, Japan*, Verhandlungen Internationale Vereinigung Limnologie, 27, 5, s. 2757–2760.
- Choiński A., 1991, *Katalog jezior Polski. Część pierwsza: Pojezierze Pomorskie*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
- , 1995, *Zarys limnologii fizycznej Polski*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
- Cyberski J., 1984, *Zasoby wodne zlewni rzecznych*, [w:] B. Augustowski (red.), *Pobrzeże Pomorskie*, Ossolineum, Wrocław-Gdańsk.
- , 1992, *Charakterystyka hydrologiczna dorzecza*, [w:] K. Korzeniewski (red.), *Zlewnia przy-morskiej rzeki Łupawy i jej jeziora*, Wyd. WSP, Słupsk.
- Degirmendźić J., Kozuchowski K., Wibig J., 2000, *Epoki cyrkulacyjne XX wieku i zmienność typów cyrkulacji atmosferycznej w Polsce*, Przegląd Geofizyczny, 45, 3-4, s. 221–238.
- Girjatowicz J. P., 1990, *Atlas zlodzenia wód polskiego wybrzeża Bałtyku*, Akademia Rolnicza, Urząd Morski i Okręgowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne, Szczecin.
- , 2001a, *Charakterystyki pokryw lodowych polskich jezior przybrzeżnych*, Inżynieria Morska i Geotechnika, 4, s. 184–187.
- , 2001b, *Charakterystyki zlodzenia polskich jezior przybrzeżnych*, Inżynieria Morska i Geotechnika, 2, s. 73–76.
- , 2001c, *Morfologia i topografia pokryw lodowych na polskim wybrzeżu Bałtyku*, Przegląd Geograficzny, 73, 1-2, s. 25–36.

- , 2001d, *Studies on the formation and disintegration of grounded ice hummocks in sheltered areas of the southern Baltic coast*, *Oceanological Studies*, 3-4, s. 3–16.
- , 2001e, *Zjawiska deformacji pokryw lodowych na wybrzeżu polskim*, *Przegląd Geofizyczny*, 46, 1-2, s. 51–66.
- , 2002, *Zlodzenie polskich jezior przybrzeżnych*, [w:] M. Ciaciura (red.), *Dylematy ochrony przyrody XXI wieku*, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin.
- Girjatowicz J. P., Kożuchowski K. M., 1995, *Contemporary changes of Baltic Sea ice*, *Geographia Polonica*, 65, s. 43–50.
- , 1996, *Współczesna zmienność warunków termicznych i zlodzenia na polskim wybrzeżu Bałtyku*, *Rozprawy i Studia* 224, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin, s. 77–120.
- Global lake and river ice phenology. Data set documentation*, <http://nsidc.org/data/docs/noaa/q01377...>
- Golek J., 1973–1978, *Termika i zlodzenie wód*, [plansza w:] *Atlas Narodowy Polski*, Ossolineum, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk.
- , 1986, *Zjawiska lodowe na rzekach i jeziorach*, [w:] *Atlas Hydrologiczny Polski*, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Górniak A., Pękala M., 2001, *Zjawiska lodowe jezior północno-wschodniej Polski*, *Przegląd Geofizyczny*, 46, 1-2, s. 91–109.
- Jańczak J. (red.), 1996, *Atlas jezior Polski t. I*, Wyd. IMGW, Poznań.
- , 1997, *Atlas jezior Polski t. II*, Wyd. IMGW, Poznań.
- Kondracki J., 1981, *Geografia fizyczna Polski*, PWN, Warszawa.
- Kożuchowski K., 1995, *Głębokie cyklony, antycyklony i cyrkulacja strefowa nad Europą (1900–1990)*, *Przegląd Geofizyczny*, 40, 3, s. 231–246.
- Kożuchowski K., Girjatowicz J. P., 1997, *Zmienność zlodzenia Zalewu Szczecińskiego na tle współczesnych fluktuacji klimatycznych*, *Przegląd Geofizyczny*, 42, 2, s. 155–167.
- Kratz T. K., Hayden B. P., Benson B. J., Chang W. Y. B., 2000, *Patterns in the interannual variability of lake freeze and thaw dates*, *Verhandlungen Internationale Vereinigung Limnologie*, 27, 5, s. 2796–2799.
- Kuusisto E., Elo A-R., 2000, *Lake and river ice variable as climate indicators in Northern Europe*, *Verhandlungen Internationale Vereinigung Limnologie*, 27, 5, s. 2761–2764.
- Lake Ice Analysis Group (LIAG)*, <http://limnosun.limnology.wisc.edu/~webadmin/ice/LIAGpage.html>
- Magnuson J. J., Wynne R. H., Benson B. J., Robertson D. M., 2000, *Lake and river ice as a powerful indicator of past and present climates*, *Verhandlungen Internationale Vereinigung Limnologie*, 27, 5, s. 2749–2756.
- Majewski A., 1972, *Charakterystyka hydrologiczna estuariowych wód u polskiego wybrzeża*, *Prace PIHM*, 105, s. 3–40.
- Majewski A., Lauer Z. (red.), 1994, *Atlas Morza Bałtyckiego*, Wyd. IMGW, Warszawa.
- Marsz A., 1999, *Oscylacja Północnoatlantycka a reżim termiczny zim na obszarze północno-zachodniej Polski i polskim wybrzeżu Bałtyku*, *Przegląd Geograficzny*, 71, 3, s. 225–245.
- Paślowski Z., 1982, *Zlodzenie jezior w Polsce*, *Przegląd Geofizyczny*, 27(35), 1-2, s. 79–92.
- Szeffler K., 1993, *Zlodzenie*, [w:] *Zatoka Pucka*, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Zorina W. A., Maliński J., 1975, *Zlodzenie*, [w:] N.N. Lazarenko, A. Majewski, *Hydrometeorologiczny ustrój Zalewu Wiślanego*, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa.

[Wpłynęło: grudzień 2002; poprawiono: czerwiec 2003 r.]



## JÓZEF PIOTR GIRJATOWICZ

## ICE CONDITIONS IN THE POLISH COASTAL LAKES

The work was aimed at presenting temporal and spatial differentiation to basic ice characteristics, as well as frequency of occurrence and trends, and to analyse some ice phenomena associated with ice cover disintegration in the Polish coastal lakes: Jamno, Bukowo, Gardno and Lebsko, within the periods 1960/61–1999/2000. Archive data collected by the Institute of Meteorology and Water Management specify and analyse the following ice characteristics: dates of first ice occurrence, and of last ice disappearance, duration of the ice season, number of days with ice, and maximum ice thickness in winter. Ice conditions in Lakes Jamno and Bukowo, located on the western part of the coast, were found to be milder than those prevailing in Lakes Gardno and Lebsko, located farther east. The highest frequency of occurrence of fast ice (about 70%) and floating ice (about 10%), exceeding 80%, was typical of the last pentade of January. The dominant form of ice was fast ice, contributing 80–85% of that all types, which is characteristic of small and shallow sheltered areas. Such an ice cover is formed through a uniform accretion of ice rind. Once the fast ice disintegrates, ice fields – shifted by wind – can form piled ice (pressed ice and hummocked ice). This piled ice is most frequent in the eastern coast of lake. Associated phenomena and processes are destructive not only to the shore, but also to constructions located within the area exposed to ice effects. The trends for ice characteristics, though not all significant, show downward trends, particularly with respect to the number of days with ice ( $-1.1336$  days/year) and the date of last ice disappearance ( $-0.8037$  days/year). This attests to ice conditions on the lakes studied becoming milder.



## Wykorzystanie wieku drzew w badaniach tempa migracji bocznej koryta Małej Panwi (Równina Opolska)

*The use of tree age for estimating the rate of lateral migration of the Mała Panew River channel (Opole Plain)*

**DARIUSZ CISZEWSKI**

Instytut Ochrony Przyrody PAN, 31-120 Kraków, Al. Mickiewicza 33;  
e-mail: ciszewski@iop.krakow.pl

**IRENEUSZ MALIK, OIMAHMAD RAHMONOV**

Wydział Nauk o Ziemi UŚ, 41-200 Sosnowiec, ul. Będzińska 60;  
e-mail: irekgeo@wp.pl ojmahmad@wnoz.us.edu.pl

**Zarys treści.** Wykonano datowania wieku drzew porastających XX-wieczne paleokoryta i odsypy meandrowe w górnym biegu Małej Panwi. Wiek najstarszych drzew posłużył do określenia minimalnego czasu powstania tych form. Na podstawie znajomości wieku form i ich odległości od współczesnego brzegu rzeki obliczono minimalne tempo lateralnej migracji koryta.

**Słowa kluczowe:** erozja koryta, tempo migracji bocznej, Mała Panew, procesy fluwialne, wiek drzew.

### Wstęp

Brzegi rzek meandrujących porośnięte drzewami są wolniej erodowane od brzegów nie chronionych przez system korzeniowy drzew (Rachocki, 1978; Abernethy i Rutherford, 2000). Dzięki temu koryta rzek płynących przez obszary leśne są węższe i głębsze (Gurnell i inni, 1995; Friedman i inni, 1996; Gurnell i Sweet, 1998; Rowntree i Dollar, 1999; Brooks i Brierley, 2002; Gregory i inni, 1993). Wpływ drzew na stabilizację brzegów jest uzależniony od gatunku i jego przystosowania się do środowiska. W Polsce brzegi rzek najliczniej porastają drzewa najlepiej przystosowane do częstego zalewania systemu korzeniowego należące do dwóch rodzajów: wierzba (*Salix*) i olsza (*Alnus*). Drzewa te również najszybciej kolonizują nowo powstające lachy i odsypy meandrowe. W późniejszych stadiach sukcesji pojawiają się inne charakterystyczne gatunki lęgowce, takie jak wiąz (*Ulmus*) i jesion (*Fraxinus*).

Mimo stabilizowania brzegów przez porastające je drzewa, często obserwuje się znaczną migrację koryt meandrowych o tempie dochodzącym do 0,7 m rocznie (Nanson i Beach, 1977; Everitt, 1968). Podczas wezbrań, w korytach i w obrębie równin zalewowych rzek meandrujących powstają liczne formy erozyjne i akumulacyjne. Powstające w korycie odsypy meandrowe, nadbudowywane w czasie kolejnych wezbrań, są stopniowo kolonizowane przez drzewa. Wiek porastających je drzew może wskazywać na czas powstania tych form i może być wykorzystywany do określenia tempa migracji koryta rzecznego na przestrzeni nawet ponad 200 lat (Nanson i Beach, 1977). Wiek drzew porastających odsypy wskazuje na minimalny czas ich powstania (Hupp, 1984; Malik, 2002). Wiek drzew nadbrzeżnych może służyć także do oceny wieku łańcuch powstających w cieniu hydraulicznym podcinanych drzew rosnących w korycie i przy jego brzegach, a także wieku osadów akumulowanych w postaci półek terasowych na korzeniach tych drzew. Ponadto, wiek drzew przewróconych do koryta w wyniku erozji brzegów rzeki może służyć do oceny tempa tej erozji (Malik, 2001, 2002).

W niniejszej pracy prezentowane są wstępne wyniki badań nad wykorzystaniem wieku drzew rosnących w odciętych w XX w. korytach rzecznych i korytach przelewowych Małej Panwi do oceny tempa migracji bocznej jej koryta.

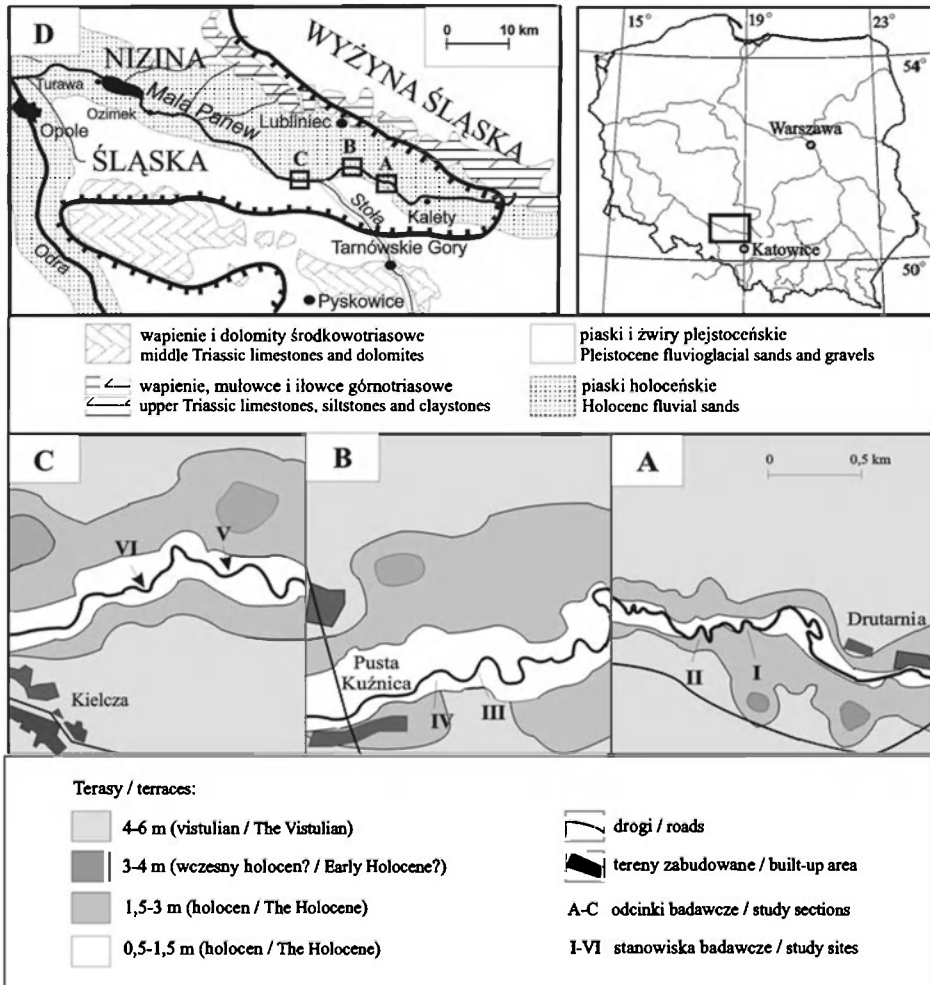
### Obszar badań

Dolina Małej Panwi przebiega równoleżnikowo przez północno-wschodnią część Równiny Opolskiej, jednak jej źródłowy odcinek leży w obrębie Wyżyny Śląskiej (Kondracki, 1998). W górnym biegu, w którym przeprowadzono badania, rzeka przepływa przez rozległe subsekwentne obniżenie Małej Panwi, wy-preparowane w ilach kajprowych (ryc. 1). Ma ono założenia strukturalne, jest ograniczone dolomitowym progiem środkowotriasowym od południa i wapien-nym progiem górnotriasowym od północy (Gilewska, 1972). Dno doliny Małej Panwi wyścielone jest osadami glacialnymi i fluwioglacjalnymi zlodowacenia środkowopolskiego (Włodek, 1976). Aluwia powstałe w wyniku ich redepozycji wykształcone są przeważnie jako piaski różnoziarniste. W dolinie występuje tera-sa plejstocenska szeroka na około 2–3 km, poniżej której zlokalizowane są pojedyncze izolowane pagóry zbudowane z różnoziarnistych piasków (3–4 m) oraz dwie terasy holocenske: 1,5–3 m i 0,5–1,5 m (równina zalewowa), (Przybylski, 1994). Iły kajprowe podścielające utwory czwartorzędowe są rozcinane przez koryto w dolnym biegu rzeki.

Mała Panew ma 137 km długości i odwadnia obszar o powierzchni 2037 km<sup>2</sup>. Rzekę zasilają głównie wody gruntowe, a powodzie mają miejsce przede wszystkim w okresie letnim i wiosennym. W górnym, zalesionym odcinku dna doliny pomiędzy Drutarnią i Kielczą spadek rzeki jest niewielki i wynosi 2,3‰, a szerokość koryta nie przekracza 15 m. W latach 1980–1999 w posterunku Krupski Młyn, przepływy wody w korycie Małej Panwi wynosiły najczęściej około 9 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>.

Średni stan wody w latach 1980–2000 wynosił około 50 cm. Zdarzały się wezbrania, w czasie których stany wody Małej Panwi przekraczały 300 cm.

Zbiorowiska roślinne w badanym odcinku dna doliny reprezentowane są głównie przez klasy *Querc-Fagetea* i *Vaccino-Picetea* ze związku *Alno-Ulmion* i *Dicrano-Pinion* (Matuszkiewicz, 2002). Wśród roślinności nadbrzeżnej przeważa zespół łągu jesionowo-olszowego *Fraxino-Alnetum* ze związku *Alno-Ulmion*. Dominuje w nim *Alnus glutinosa*, a pojedynczo występują: *Fraxinus excelsior*, *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Ulmus minor*, *Pinus sylvestris*, *Picea abies*. W obrębie paleomeandrów pojedynczo, a miejscami w postaci zarośli,



Ryc. 1. Obszar badań (D) i lokalizacja badanych zakoli (A, B, C) Małej Panwi. Wysokość teras według: B. Przybylski, 1994

Study area and location of investigated meander bends. Terrace height according to B. Przybylski, 1994

występuje *Alnus incana*. Krzewy są reprezentowane przez następujące gatunki: *Padus avium*, *Frangula alnus*, *Corylus avellana*, *Salix fragilis*.

### Metoda badań

Badania terenowe poprzedzono analizą przebiegu koryt Małej Panwi na mapach w skali 1:25 000 z 1883 i 1983 roku. Do dalszych badań wytypowano zakola w odcinkach Brusiek–Drutarnia, Krywałd–Pusta Kuźnica i Krupski Młyn–Kielcza, w których przesunięcie koryta było w tym okresie stosunkowo duże. Szczegółowe badania topografii przeprowadzono w 6 zakolach meandrowych, w których przebieg paleokoryt oddzielonych od siebie odsypami meandrowymi był w terenie wyraźnie widoczny. W obrębie tych 6 stanowisk (I–VI, ryc. 1) posługując się taśmą mierniczą zmierzono długość i szerokość paleokoryt. Ponadto za pomocą niwelatora wyznaczono wysokości różnowiekowych wypełnień odciętych koryt Małej Panwi nad średni stan wody w posterunku Krupski Młyn. Wysokości paleokoryt i odsypów meandrowych mierzono w ich najwyższych punktach.

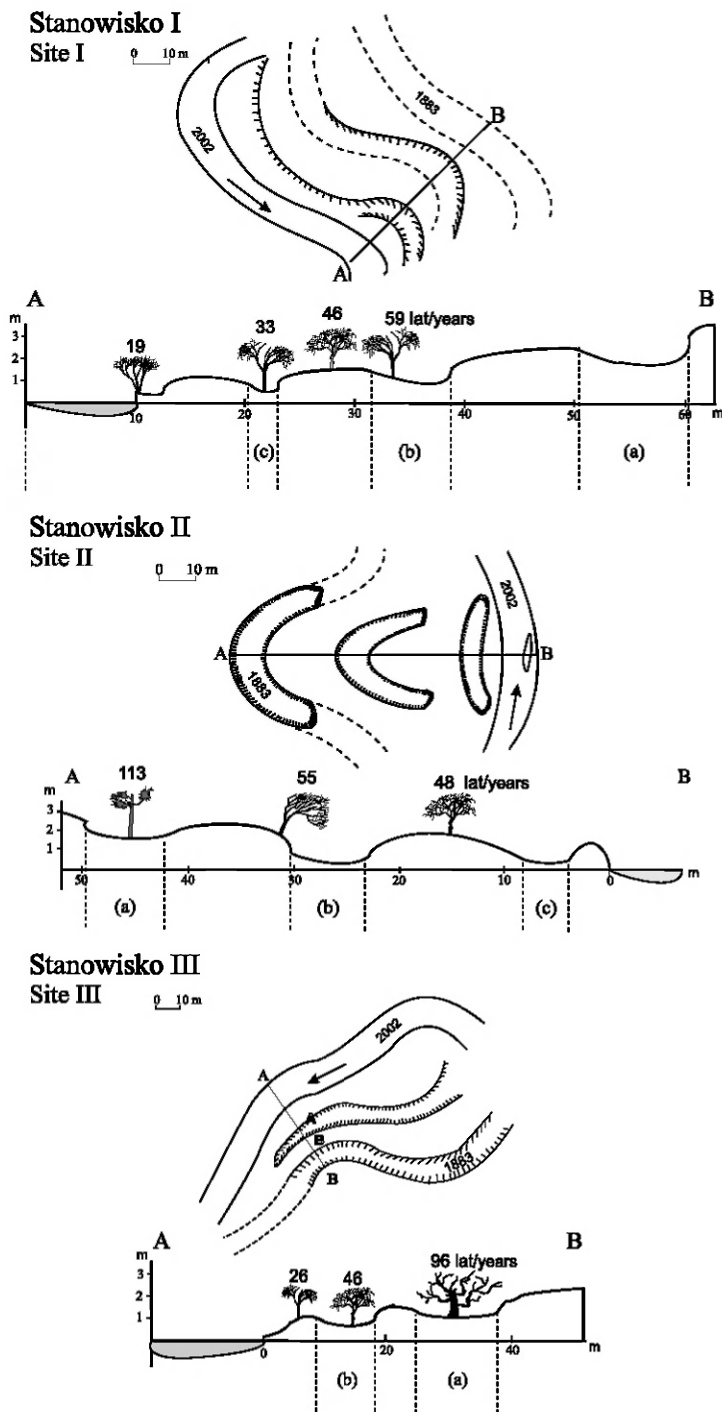
Następnie określono wiek drzew porastających dna i brzegi paleokoryt, brzegi rzeki w badanych zakolach, a także poziomy łach meandrowych. Świdrem Presslera odwiercono rdzenie z tych drzew, a następnie obliczono przyrosty roczne w rdzeniach. Wiek drzew posłużył do wyznaczenia minimalnego wieku badanych form. Na podstawie dotychczas przeprowadzonych badań w dolinie Małej Panwi przyjęto, że minimalny czas, jaki musi upłynąć od momentu powstania poziomu do jego skolonizowania przez roślinność drzewiastą wynosi 5 lat, dlatego wiek starorzeczy przyjęto o 5 lat dłuższy niż wiek najstarszego z drzew w nich rosnących (Malik, 2001). Natomiast w celu określenia tempa migracji bocznej koryta rzeki obliczano iloraz maksymalnej odległości pomiędzy krawędziami sąsiednich paleokoryt i wieku najstarszego drzewa rosnącego na dnie lub na krawędzi paleokoryta. Tempo migracji było określane zarówno w przypadku systematycznego przesuwania koryta jak i odcięcia zakola i wyznaczenia nowego przebiegu koryta.

### Wyniki badań

Na stanowisku I znajdują się trzy różnowiekowe paleokoryta Małej Panwi przedzielone podłużnymi pagórami (ryc. 2). Koryto z 1883 roku (a) oddalone jest od współczesnego o 60 m. Przebiega ono na wysokości 1,4 m i jest słabo widoczne w morfologii równiny zalewowej. Paleokoryto (b) przebiega w odległości 40 m od koryta na wysokości 1,1 m ponad średni poziom wody we współczesnym korycie. Paleokoryto (c) położone jest w odległości 22 m od współczesnego koryta, a jego dno znajduje się na wysokości 0,7 m. W terenie widoczne są wyraźne krawędzie wyznaczające wklęsłe brzegi paleokoryt (b) i (c). Wszystkie paleokoryta są wypełnione słabo wysortowanymi osadami piasków facji pozakorytowej.

Przeciętna średnica ziaren osadów Małej Panwi tej facji mieści się w przedziale 2,3–3,2 phi i wynosi średnio 2,48 phi (Malik, 2001). Pagóry oddzielające koryta są zbudowane z kilkudziesięciocentymetrowej warstwy osadów facji pozakorytowej. Pod nią znajdują się piaski średnio- i gruboziarniste reprezentujące fację łąk meandrowych (2,0–2,8 phi, średnia 2,48). Zarówno dna paleokoryt jak i pagóry porastają olsze czarne i szare. Z mapy z 1883 r. wynika, że paleokoryta (b) i (c) nie istniały przed tym rokiem. Pagór położony pomiędzy paleokorytami (a) i (b) nie jest porośnięty drzewami, w przeciwieństwie do pagóra pomiędzy korytami (b) i (c), w obrębie którego najstarsza olsza czarna ma 46 lat. Najstarsza olsza rosnąca na brzegu współczesnego koryta ma 19 lat. Olsze czarne, które były podstawą obliczania tempa migracji bocznej koryta, mają odpowiednio 59 i 33 lata. Rosną one na krawędzi wypukłego brzegu paleokoryta (b) oraz w dnie paleokoryta (c). Przy założeniu, że drzewa są co najmniej o 5 lat starsze od poziomów, które porastają, przyjęto że paleokoryto (b) powstało w okresie 1883–1938, natomiast (c) zostało wykształcone w latach 1938–1964. Znając maksymalną szerokość poszczególnych poziomów wynoszącą 16 i 11 m, można wyznaczyć minimalne tempo migracji bocznej tego zakola w latach 1883–1938 i 1938–1964. Wynosiło ono odpowiednio 0,3 i 0,42 m rok<sup>-1</sup>.

Na stanowisku II stwierdzono występowanie trzech różnowiekowych paleokoryt (ryc. 2). Wszystkie paleokoryta są bardzo wyraźnie zarysowane w morfologii dna doliny. Paleokoryto przebiegające najdalej od współczesnego koryta wyznacza przebieg Małej Panwi z 1883 r. Odległość między nim i współczesnym korytem wynosi 48 m. Jest ono położone na wysokości 1,9 m i zostało wypełnione osadami facji pozakorytowej. Starorzecze (b) wypełnione jest głównie szczątkami roślin. Poziom jego wypełnienia znajduje się zaledwie 0,3 m powyżej poziomu wody we współczesnym korycie w odległości 31 m od niego. W proksymalnej części starorzecza w wyniku depozycji głównie piasków drobnoziarnistych powstał rygiel o wysokości 0,5 m nad poziom jego dna. Paleokoryto (c) przebiega w odległości 5 m od współczesnego koryta rzeki (ryc. 2). Jego zbocza w przeciwieństwie do paleokoryt (a) i (b) są strome i nie są porośnięte roślinnością. W dnie występują piaski różnoziarniste i sporadycznie pojawiają się kępy traw. Paleokoryto (a) porastają olsze czarne, wiązy i sosny. Sosna, najstarsze drzewo rosnące na dnie paleokoryta (a) ma 113 lat. Pagór pomiędzy paleokorytami (a) i (b) nie jest porośnięty drzewami, krawędź wklęsła starorzecza (b) porastają pochylone w kierunku dna olsze czarne, najstarsza z nich ma 55 lat. Najstarsza olsza porastająca pagór położony pomiędzy paleokorytami (b) i (c) ma 48 lat. Sosna została nasadzona bądź też zasiedliła w sposób naturalny dno paleokoryta (a). W obu przypadkach paleokoryto to musiało być już wypełnione i utrwalone przed pojawieniem się sosny przez drzewa reprezentujące początkowe stadia sukcesji. Wiek sosny wskazuje, że zostało ono odcięte wkrótce po kartowaniu, w efekcie którego powstała mapa z 1883 r. Zakładając, że paleokoryto (a) powstało w 1884 roku, przesunięcie boczne koryta Małej Panwi w ciągu ostatnich 118 lat wyniosło oko-



Ryc. 2. Główne elementy rzeźby i wiek najstarszych drzew na badanych stanowiskach



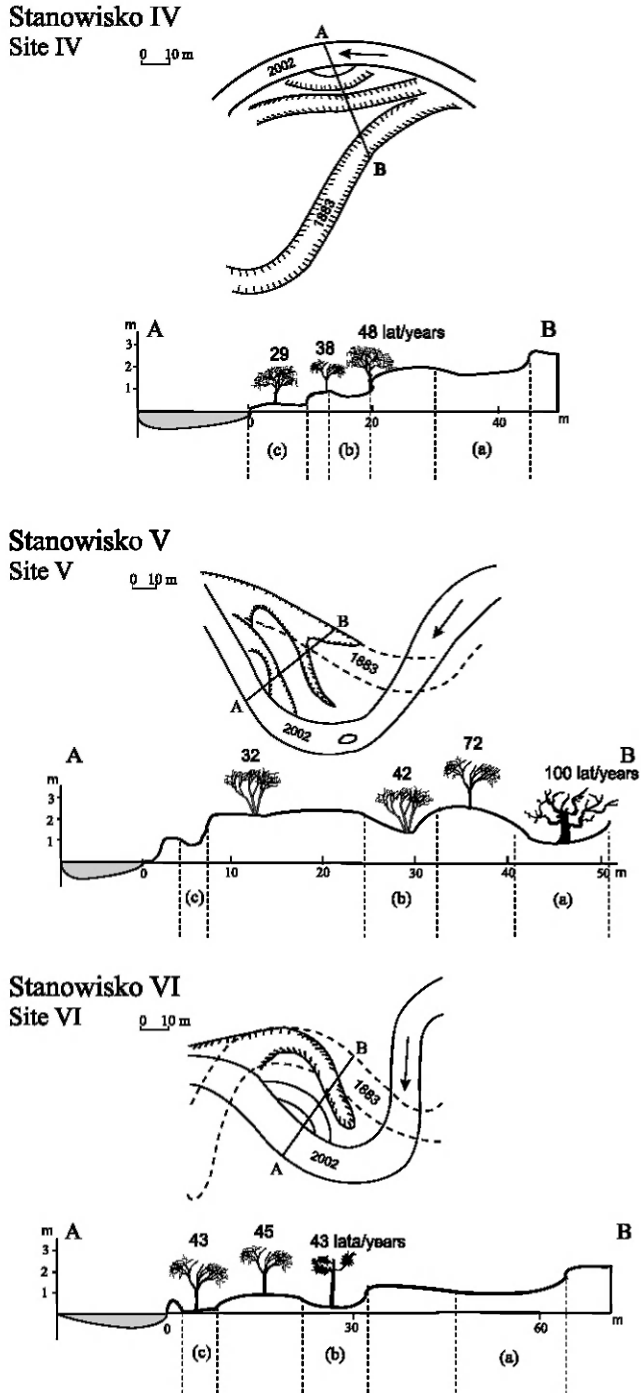


Fig. 2. Main relief features and ages of oldest trees at investigated sites

ło 48 m. Oznacza to, że tempo migracji bocznej koryta Małej Panwi w latach 1884–2002 wyniosło 0,4 m rok<sup>-1</sup>.

Na stanowisku numer III znajdują się dwa różnowiekowe paleokoryta Małej Panwi oddzielone pagórami (ryc. 3). Najstarsze z nich (a), naśladujące przebieg koryta z 1883 r., wyznacza wyraźna krawędź wypłaszczonej u wylotów zakola. Znajduje się ono na wysokości 1,2 m nad średni poziom wody i oddalone jest od niego o 39 m. Młodsze paleokoryto (b) jest słabo widoczne w morfologii równiny zalewowej Małej Panwi. Im bliżej przebiega ono współczesnego koryta tym słabiej widoczne są jego krawędzie. Jego maksymalna odległość od koryta rzeki wynosi 20 metrów, położone jest ono 0,8 m ponad nim. Oba paleokoryta wypełnione są osadami facji pozakorytowej. Pagór pomiędzy paleokorytami (a) i (b) nie jest porośnięty drzewami. Najstarsza olsza rosnąca w obrębie pagóra pomiędzy paleokorytem (a) i współczesnym korytem ma 26 lat. Najstarszy dąb porastający paleokoryto (a) ma 96 lat, a najstarsza olsza rosnąca w obrębie paleokoryta (b) – 46 lat. Oznacza to, że paleokoryto (a) zostało odcięte w latach 1883–1899. Najdłuższy możliwy czas funkcjonowania paleokoryta (c) – to okres 1883–1989. Krawędzie zewnętrzne paleokoryt (a) i (b) są oddalone o 20 m, natomiast krawędź paleokoryta (b) rozciąga się w odległości 19 m od współczesnego koryta. Tempo migracji bocznej koryta Małej Panwi w latach 1883–1951 oraz w latach 1951–2002 wyniosło więc na badanym stanowisku nie mniej niż odpowiednio 0,29 i 0,37 m na rok.

Na stanowisku numer IV (ryc. 2) znajdują się trzy paleokoryta. Paleokoryto (a) o wyraźnych krawędziach wyznacza dawny bieg rzeki z 1883 roku. Jest ono oddalone od głównego koryta o 46 m. Przebiega wysoko, bo aż 2 m ponad poziomem współczesnego koryta. Paleokoryto (b) znajduje się w odległości 20 m od współczesnego koryta i przebiega 0,6 m ponad nim. Jest ono słabo widoczne w morfologii doliny, rozpoznać można jedynie wklęsłą krawędź paleomeandra. Paleokoryto (c) ma łukowaty przebieg i również jest słabo widoczne w morfologii doliny. Położone jest ono w odległości 13 m od koryta współczesnego i 0,3 m ponad nim. Wszystkie paleokoryta są wypełnione osadami facji pozakorytowej. Pagór pomiędzy paleokorytami (a) i (b) nie jest porośnięty drzewami. Najstarsza olsza rosnąca pomiędzy paleokorytem (b) i korytem współczesnym ma 38 lat. Najstarsze olchy porastające paleokoryta (b) i (c) mają odpowiednio 48 i 29 lat. Oznacza to, że rzeka przesunęła się bocznie z pozycji, którą wyznacza paleokoryto (a) do pozycji (b) w latach 1883–1951, natomiast paleokoryto (c) powstało pomiędzy 1951 a 1968 rokiem. Tempo migracji bocznej koryta Małej Panwi wyniosło na badanym stanowisku co najmniej 0,23 m rok<sup>-1</sup> w latach 1883–1951, minimum 0,4 m w latach 1951–1968 i nie mniej niż 0,38 m rocznie w okresie 1968–2002.

Stanowisko V – to trzy paleokoryta przedzielone różnej wysokości pagórami (ryc. 4). Przebieg paleokoryta z 1883 r. (a) jest wyraźnie widoczny w rzeźbie równiny zalewowej – wyznacza go krawędź niewidoczna w górnej części zakola

i stroma, o wysokości 2 m w jego dolnej części. Koryto Małej Panwi przesunęło się od 1883 r. o 50 m. Jego dno jest położone 1,2 m powyżej poziomu wody w korycie. Zasypanywane w czasie kolejnych powodzi paleokoryto (b) jest ograniczone niewyraźnymi krawędziami. Przebiega ono w odległości 33 m i znajduje się na wysokości 1,4 m powyżej współczesnego poziomu wody. Paleokoryta (a) i (b) są wypełnione osadami facji pozakorytowej. Kolejny ślad przebiegu rzeki to koryto (c) funkcjonujące tylko podczas wezbrań. Jest ono ograniczone stromymi brzegami, w których odsłaniają się piaski różnoziarniste. Koryto znajduje się w wysokości około 0,8 m i przebiega w odległości 8 m od koryta. Piaszczysty wał, wysoki na 2 m w stosunku do koryta średniej wody, oddziela koryto przelewowe (c) od paleokoryta (b).

Najstarszym drzewem porastającym pagór przedzielający paleokoryta (a) i (b) jest 72-letni wiąz, natomiast paleokoryta (b) i (c) przedziela pagór porośnięty olszami, z których najstarsza ma 34 lata. Dąb to najstarsze drzewo rosnące w dnie paleokoryta (a), a więc ślad przebiegu rzeki z 1883 r.; ma on 100 lat, czyli koryto zostało odcięte w latach 1883–1887. Paleokoryto (b) ma co najmniej 47 lat, ponieważ najstarsza olsza czarna porastająca dno ma 42 lata – funkcjonowało ono pomiędzy 1887 a 1955 rokiem. Maksymalna odległość pomiędzy krawędziami paleokoryt (a) i (b) wynosi 16,5 m, a pomiędzy paleokorytem (b) i współczesnym korytem – 33 m. Przesunięcie boczne koryta na badanym stanowisku wynosiło zatem w latach 1887–1955 ponad 0,24 m, a w latach 1955–2002 ponad 0,7 m na rok.

Na stanowisku VI paleokoryto z 1883 r. przebiega w odległości 63 m od współczesnego koryta (a, ryc. 2) i jest słabo zaznaczone w morfologii równiny zalewowej Małej Panwi. Znajduje się 1 m ponad średni poziom wody w korycie. Znacznie bardziej widoczne jest paleokoryto (b), przebiegające w odległości 32 m i położone 0,4 m ponad współczesnym korytem. Bezpośrednio w sąsiedztwie brzegu dzisiejszego koryta, na wysokości 0,2 m przebiega paleokoryto (c). Dna paleokoryt są wypełnione osadami facji korytowej. Dno paleokoryta (c) porastają sosny, natomiast paleokoryto (a) – olsze. Najstarsza sosna rosnąca w paleokorycie (b) ma 43 lata, podobny jest wiek najstarszej olszy w obrębie paleokoryta (c). Pagór położony pomiędzy paleokorytami (a) i (b) nie jest porośnięty drzewami, z kolei pagór przedzielający paleokoryta (b) i (c) porastają olsze czarne, z których najstarsza ma 45 lat. Wskazuje to na przybliżony wiek formowania się paleokoryt (b) i (c) i stosunkowo szybkie tempo migracji bocznej tego zakola wynoszące nie mniej niż 0,63 m rok<sup>-1</sup>.

## Dyskusja

Wielkość przesunięcia koryta rzeki na mapach wskazuje, że jego tempo migracji w badanych zakolach meandrowych jest stosunkowo mało zróżnicowane i wynosi od 0,46 do 0,7 m rok<sup>-1</sup>. Wyjątkiem jest zakole III, w którym jest ono niż-

sze i wynosi około  $0,3 \text{ m rok}^{-1}$ . W zakolach I, III, IV i V, dla których uzyskano różniące się między sobą daty minimalnego czasu funkcjonowania 3 paleomeandrów, możliwa była także ocena minimalnego tempa migracji w krótszych okresach, wyznaczonych wiekiem najstarszych drzew rosnących w paleomeandrach. Wahania tych wartości są znacznie większe i wynoszą od  $0,23$  do  $0,7 \text{ m na rok}$ . Jednakże, przeważają wśród nich wartości niższe od  $0,4 \text{ m}$ , a więc mniejsze od przeciętnych uzyskanych dzięki pomiarom na mapach. Ponieważ są to wartości minimalne, można przyjąć że roczne tempo erozji w badanych zakolach w uzyskanych okresach wynosiło co najmniej  $0,23$  lub  $0,4 \text{ m rok}^{-1}$  itp. Generalnie więc wiek drzew rosnących w tych zakolach pozwolił na uzyskanie wyników zgodnych z uzyskanymi z analizy różnowiekowych map. W tym też zakresie wiek drzew można wykorzystywać do uszczegółowienia danych uzyskiwanych z map dla okresu ostatnich 100 lat. Wyższe wartości minimalnego tempa migracji od uzyskanego z porównania map, około  $0,7 \text{ m rok}^{-1}$  w okresie 1955–2002 na stanowisku V wskazują na duże zróżnicowanie w czasie erozji brzegów. Choć nie można wykluczyć, że na tym stanowisku dochodziło do przerzutów koryta i dlatego tempo przesuwania się Małej Panwi było tutaj większe.

Niewątpliwie największe tempo erozji jest związane z częstotliwością występowania dużych wezbrań. XX-wieczne obserwacje stanów wody wskazują, że nasilenie dużych wezbrań miało miejsce w II połowie XX wieku. Maksymalne wezbrania (300–400 cm na wodowskazie Krupski Młyn) obserwowano w latach 1966, 1968, 1977, 1985 i 1997. W latach suchych tempo erozji może być dużo słabsze.

Przeprowadzone obserwacje wskazują także, że zakola o dużej krzywiźnie, np. stanowisk III i VI migrują szybciej, tworząc system paleokoryt dobrze widocznych w rzeźbie równiny zalewowej. Drzewa porastające pagóry oddzielające paleokoryta mogą być starsze od drzew porastających ich zewnętrzne krawędzie, np. na stanowisku VI lub III. Może to wskazywać, że pagóry te są fragmentami porośniętych drzewami wysp przyłączonych w wyniku migracji bocznej do brzegu wypukłego. Wyspy takie są obecnie obserwowane w zakolach o szczególnie dużej krzywiźnie. Natomiast w zakolach migrujących wolno, np. na stanowisku IV, paleokoryta są mniej wyraźnie zaznaczone w rzeźbie dna doliny, a brzegi wypukłe paleomeandrów są porośnięte coraz młodszymi drzewami.

W badanych zakolach widoczne są również koryta przelewowe: (c) na stanowisku III i (c) na stanowisku V. Formy takie powstają zwykle w czasie jednej dużej powodzi, w tym wypadku była to powódź w 1997 roku. Są one rozpoznawalne dzięki bardziej stromym brzegom i brakiem wypełnień osadami facji pozakorytowej w ich obrębie. Ślady ich przebiegu mogą być widoczne przez długi czas w obrębie równiny zalewowej i przypominać paleokoryta. Ich charakterystycznymi cechami są nieregularne krawędzie i prosty przebieg. Takie paleokoryta nie nadają się do datowania tempa migracji bocznej za pomocą wieku drzew.

Największy wpływ na uzyskane wielkości tempa migracji bocznej ma tempo sukcesji roślinności na nowo powstające powierzchnie badanych równin zalewo-

wych. Jakkolwiek w badaniach przyjęto przeciętny czas pojawienia się siewek drzew na 5 lat, jednak – jak wskazuje przykład zakola VI – może on się znacząco różnić. W dwóch paleokorytach powstałych niewątpliwie w różnym czasie w tym zakolu, najstarsza olsza i sosna mają ten sam wiek. Oczywiście nie tylko gatunek drzewa zadecydował o różnym tempie ich zasiedlenia, chociaż potencjalnie olsza znacznie szybciej i łatwiej zasiedla obszary nadbrzeżne niż sosna, gorzej znosząca częste zalewanie systemu korzeniowego wodą. W tym, a także w innych zakolach, wpływ na sukcesję drzew ma tempo wypełniania odciętych koryt osadami, które z kolei jest uzależnione od rzeźby równiny zalewowej, odległości starorzecza od koryta i częstości jego zalewania. Datowania osadów odciętych zakoli Małej Panwi za pomocą metali ciężkich wskazują, że paleokoryta mogą być starsze od porastających je drzew nawet o 10 lat (Ciszewski i Malik, 2003). Jeżeli starorzecze nie zostanie wypełnione w krótkim czasie po jego odcięciu, to później tempo tego wypełniania jest bardzo małe, a sukcesja następuje później. Stosunkowo najlepiej wiek paleomeandra datują drzewa porastające jego część proksymalną, ponieważ ona jest najszybciej wypełniana.

### Podsumowanie

Wstępne badania wskazują, że możliwe jest wykorzystanie wieku drzew porastających równinę zalewową do oceny tempa migracji bocznej koryta rzeki meandrującej.

Wiek drzew wskazuje na minimalny okres istnienia paleokoryt i odsypów meandrowych, który w rzeczywistości jest kilka–kilkanaście lat dłuższy. Drzewa porastające piaszczyste odsypy meandrowe zazwyczaj znajdujące się stosunkowo wysoko nad poziomem wody są przeważnie kilka lat młodsze od tych poziomów. Natomiast drzewa porastające dna paleomeandrów mogą być nawet o kilkanaście lat od nich starsze. Opóźnienie to jest spowodowane czynnikami warunkującymi sukcesję roślin, np. wysokością nad poziomem wody, częstością zalewania czy tempem przyrostu osadów. Zjawisko sukcesji roślinnej sprawia, że powstające poziomy i paleomeandry są kolonizowane w różnym czasie przez różne gatunki drzew.

### Piśmiennictwo

- Abernethy B., Rutherford A. D., 2000, *The effect of riparian tree roots on the mass-stability of riverbanks*, Earth Surface Processes and Landforms, 25, 9, s. 921–937.
- Brooks A. P., Brierley G. J., 2002, *Mediated equilibrium: the influence of riparian vegetation and wood on the long-term evolution and behaviour of a near-pristine river*, Earth Surface Processes and Landforms, 27, 4, s. 343–364.
- Ciszewski D., Malik I., 2003, *Zapis historii zanieczyszczenia rzeki Małej Panwi metalami ciężkimi w jej osadach*, Przegląd Geologiczny, 51, 2, s. 142–147.

- Everitt B. L., 1968, *Use of cottonwood in an investigation of the recent history of a flood plain*, American Journal of Science, 266, 6, s. 417–439.
- Friedman J. M., Osterkamp W. R., Lewis W. M., 1996, *The role of vegetation and bed-level fluctuations in the process of channel narrowing*, Geomorphology, 14, 4, s. 341–351.
- Gregory K. J., Davis R. J., Tooth S., 1993, *Spatial distribution of coarse woody dams in the Lynton Basin, Hampshire, UK*, Geomorphology, 6, 3, s. 207–224.
- Gurnell A. M., Gregory K.J., Petts G.E., 1995, *The role of coarse woody debris in forest aquatic habitats: implications for management*, Aquatic Conservation: Marine and Freshwater, 5, 2, s. 143–166.
- Gurnell A. M., Sweet R., 1998, *The distribution of large woody debris accumulations and pools in relation to woodland stream management in a small, low-gradient stream*, Earth Surface Processes and Landforms, 23, 12, s. 1101–1121.
- Hupp C. R., 1984, *Dendrogeomorphic evidence of debris flow frequency and magnitude at Mount Shasta, California*, Environmental Geology and Water Sciences, 6, s. 121–128.
- Gilewska S., 1972, *Wyżyny Śląsko-Malopolskie*, [w:] M. Klimaszewski (red.), *Geomorfologia Polski, tom 1*, PWN, Warszawa, s. 233–250.
- Kondracki J., 1998, *Geografia regionalna Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Malik I., 2001, *Rola lasu nadrzecznego w kształtowaniu koryta rzeki meandrującej na przykładzie Małej Panwi (Równina Opolska)*, maszynopis w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach.
- , 2002, *Rekonstrukcja tempa migracji bocznej koryta rzeki Małej Panwi na podstawie datowań drzew i kłód*, Przegląd Geologiczny, 50, 5, s. 454–457.
- Matuszkiewicz J.M., 2002, *Zespoły leśne Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Nanson G. C., Beach H. F., 1977, *Forest succession and sedimentation on a meandering-river floodplain, northern British Columbia, Canada*, Journal of Biogeography, 4, s. 229–251.
- Przybylski B., 1994, *Późnoglacialny i holoceniński rozwój środkowej części doliny Małej Panwi*, UŚ, Prace Instytutu Geograficznego, 1702, Seria A, Geografia Fizyczna, VII, s. 84–95.
- Rachocki A., 1978, *Wpływ roślinności na ukształtowanie koryt i brzegów rzek*, Przegląd Geograficzny, 50, 3, s. 469–479.
- Rowntree K.M., Dollar E.S.J., 1999, *Vegetation controls on channel stability in the Bell River, eastern Cape, south Africa*, Earth Surface Processes and Landforms, 24, 2, s. 127–134.
- Włodek M., 1976, *Plejstocen doliny Małej Panwi w rejonie Lublińca*, Kwartalnik Geologiczny, 20, s. 839–850.

[Wpłynęło: kwiecień 2003; poprawiono: październik 2003 r.]

DARIUSZ CISZEWSKI, IRENEUSZ MALIK, OIMAHMAD RAHMONOV

#### THE USE OF TREE AGE FOR ESTIMATING THE RATE OF LATERAL MIGRATION OF THE MAŁA PANEW RIVER CHANNEL (OPOLE PLAIN)

The study concerns the ages of trees, whose growth in 20th century paleochannels and on point bars has been determined in the upper reach of the Mała Panew River in the eastern part of the Silesian Lowland, southern Poland. Six meander bends, which



shifted significantly over 100 years, as 1:25 000 maps from 1883 and 1983 indicate, were selected for investigation. In these bends, paleochannels are relatively well preserved. The age of the oldest tree, growing in each paleochannel gave information about the minimum age of this form. Further, the minimum rate of lateral river bank erosion was calculated on the basis of this minimum age, and the distance of every paleochannel from the present river bank. The minimum rate of accretion generally varies between 0.2 and 0.4 m year<sup>-1</sup> and is generally lower if compared with channel shifting on maps, 0.4–0.6 m year<sup>-1</sup>. These preliminary results show, that tree age gives a raw estimation of the erosion rate. The minimum erosion rate estimated is usually 20–30% lower than the real one because tree succession is usually several to ten or so years delayed. The best estimation of the age of paleomeander is given by trees growing at the inlet of the paleomeander which is relatively quickly filled with sediments.

## Położenie i budowa ozu Pamiętowo–Kęsowo (Pojezierze Krajeńskie)

*Location and structure of the Pamiętowo–Kęsowo esker rampart  
(Krajna Lakeland)*

**MICHAŁ PASIERBSKI**

Instytut Geografii UMK, 87-100 Toruń, ul. Fredry 6/8

**ADAM KRUPA**

Instytut Geografii, Akademia Bydgoska im. Kazimierza Wielkiego,  
85-428 Bydgoszcz, ul. Mińska 15; e-mail: instgeo@ab-byd.edu.pl

**Zarys treści.** Opierając się na szczegółowym kartowaniu geomorfologicznym i analizie odsłoneń autorzy prezentują budowę wału ozowego, usytuowanego na grzbietach drumlinów, które w dotychczasowych opracowaniach były opisywane jako kemy. Zebrany materiał pozwala ponadto na odtworzenie mechanizmu zdarzeń, jakie miały miejsce podczas recesji ostatniego lądolodu na tym obszarze.

**Słowa kluczowe:** Pojezierze Krajeńskie, zlodowacenie Wisły, budowa geologiczna, drumliny, wały ozowe.

### Wprowadzenie

Wśród 46 ozów Pojezierza Krajeńskiego można wyróżnić zarówno wały ozowe o kierunku południkowym, jak i równoleżnikowym. Generalnie przeważają ozy układające się równoleżnikowo, co nie jest często spotykane. Ten układ wałów ozowych i miejscami brak przykrycia z gliny zwałowej, wskazuje, że powstawały one w szczelinach lodowcowych i tunelach subglacjalnych. Natomiast położenie ozów w stosunku do głównych form rzeźby terenu, tj. moren czołowych, drumlinów, depresji końcowych, sandrów i rynien subglacjalnych jest unikalne w skali całego obszaru vistulianu w Polsce. Wynika ono przede wszystkim z tego, że wały ozowe zalegają tu na grzbietach masywów morenowych, drumlinów, są zakorzenione w powierzchni kopalnych sandrów, przekraczają rynny subglacjalne na podobieństwo nasypów kolejowych, a nawet łączą duże obniżenia glacialne, któ-

re były uprzednio konserwowane przez lód lodowcowy. Takie położenie ozów w stosunku do innych form rzeźby ma swój wydzźwięk morfogenetyczny i stanowi jeden z dowodów, że na obszar ten nastąpiło ponowne nasunięcie lądolodu o charakterze szarży, a wszystko to miało miejsce podczas zaniku ostatniego lądolodu (Pasierbski, 2003). Prezentowany oz Pamiętowo–Kęsowo ma kierunek południkowy i jest usadowiony na grzbietach drumlinów.

### Historia badań ozów Pojezierza Krajeńskiego

Badania geologiczne tego obszaru na szerszą skalę rozpoczęły się dopiero od czasu budowy pierwszych linii kolejowych. Związane z tym przygotowania i wybór tras pod przyszłe szlaki wymagały nie tylko szczegółowych analiz rzeźby terenu, lecz także rozpoznania geologicznego (wykopy, nasypy, budowa mostów). Stąd wzięły się późniejsze opracowania G. Maasa (1900) i P. Sonntaga (1919), w których znajdujemy opis nie tylko form, lecz także budowy geologicznej. Większość tych dokumentacji pochodzi niewątpliwie z wykopów kolejowych. Niezależnie jednak od powyższej konkluzji, pierwszy wał ozowy na Pojezierzu Krajeńskim został odkryty dość przypadkowo i to przez studenta geologii, który spędzał wakacje w majątku swojej ciotki w Borówkach. Z czasem okazało się, że tym studentem był geolog Pruskiego Urzędu Geologicznego A. Jentzsch. Odkryty przez niego oz (Jentzsch, 1906) jest jednym z ładniejszych pod względem kształtu i, jak dotąd, doskonale zachowany. Nosi on obecnie nazwę ozu Szynwałd–Przepełkowo (Pasierbski, 2003).

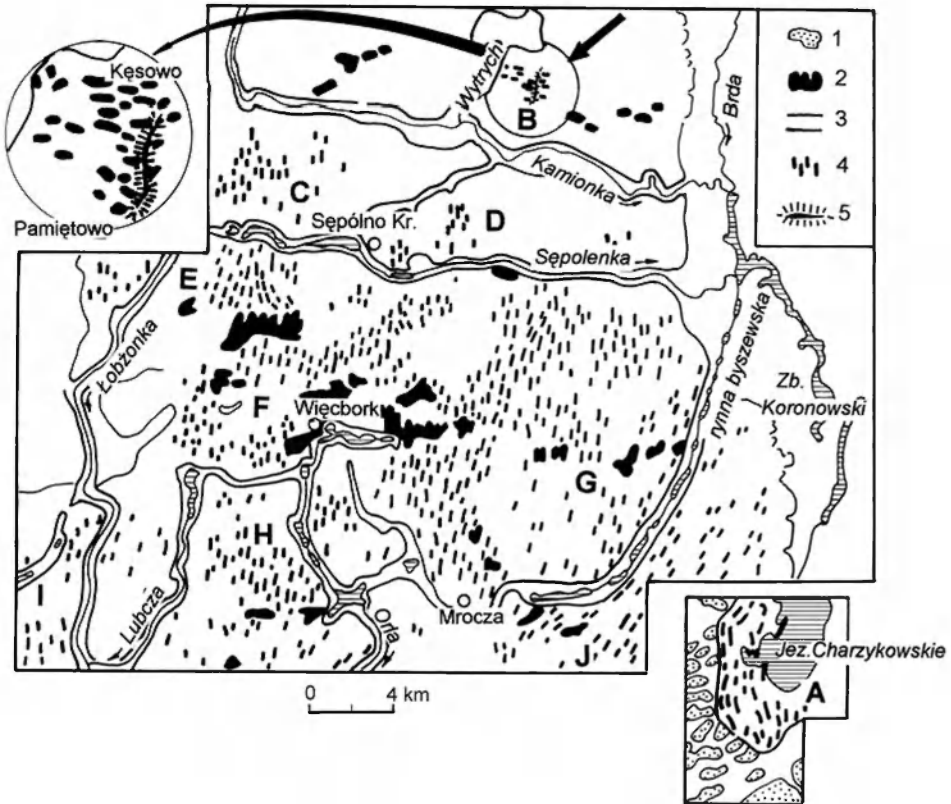
Kilkanaście lat później P. Sonntag (1919) w swojej *Geologii Prus Zachodnich* daje opis ozu Stawnica–Złotów, który nazywa „ozem Bismarcka”. Po II wojnie światowej R. Galon (1952) rozpoznaje oz Płosków–Wielowiczek. Forma ta jest obecnie w znacznej mierze zniszczona przez eksploatację, a zachowany fragment nosi teraz nazwisko swojego odkrywcy, Galona (Pasierbski, 2003).

Późniejsze badania T. Murawskiego (1969), a szczególnie jego niepublikowana praca doktorska (Murawski, 1973), zawiera opis 13 ozów, w tym rozpoznanych już przez A. Jentzsch (1906), P. Sonntaga (1919) i R. Galona (1952). Wśród opisanych ozów zabrakło jednak wału ozowego z Kęsowa. Znalazł się on natomiast (łącznie z pozostałymi) w opracowanym przez D. Czernicką-Chodkowską (1991) katalogu form ozowych.

Nowe badania moren wiecboreskich (Pasierbski, 1996), jak również prace kartograficzne (Pasierbski i Niewiarowski, 1996, 1998) przyczyniły się do odkrycia dalszych wałów ozowych, których na Pojezierzu Krajeńskim jest znacznie więcej niż dotychczas sądzono. Niektóre z nich stały się przedmiotem pracy magisterskiej (Krupa, 2000), a przykład krzyżujących się wałów ozowych koło Kamienia Krajeńskiego – tematem oddzielnej publikacji (Pasierbski i Krupa, 2000).

### Obszar badań i metody badawcze

Obszar badań obejmuje kęsowskie pole drumlinowe, usytuowane między obrowskim obniżeniem glacialnym na północy oraz rynnami Kamionki na południu i Wytrycha na zachodzie (ryc. 1). W dotychczasowych opracowaniach kartograficznych obszar ten był przedstawiany jako skupisko kemów z wałem ozowym o charakterystycznych odnogach (Murawski, 1969; Butrymowicz i inni, 1978),



Ryc. 1. Położenie obszaru badań na tle pól drumlinowych Pojezierza Krajeńskiego (pokazano szurfażką)

- 1 - moreny czołowe, 2 - zdrumlinizowane masywy morenowe, 3 - większe rynnny subglacialne;  
 4 - pola drumlinowe: A - charzykowskie, B - kęsowskie, C - lutowskie, D - sępoleńskie,  
 E - radońskie, F - wiecborskie, G - sośnieńskie, H - borzyszkowsko-witostawskie, I - łobżenic-  
 kie, J - trzemiętowsko-nowodworskie, 5 - oz

Location of the study area against the background of the drumlin fields of Krajna Lakeland (shown by arrow)

- 1 - end moraines; 2 - drumlinized moraine masses; 3 - larger subglacial channels; 4 - drumlin fields: A - Charzykowy; B - Kęsowo; C - Lutowo; D - Sępólno; E - Radońsk; F - Wiecbork; G - Sośno; H - Borzyszkowo-Witostaw; I - Łobżenica; J - Trzemiętowo-Nowy Dwór; 5 - esker

dlatego głównym celem pracy było poznanie budowy wspomnianych odnóg wystających z wału ozowego oraz ich stosunku do niego.

Badania rozpoczęto od analizy mapy hipsometrycznej w skali 1:10 000, a następnie opracowano wszystkie istniejące odsłonięcia, w których wykonano:

- klasyfikację genetyczną osadów;
- badania orientacji dłuższej osi klastów w glinach zwałowych (od 50 do 100 pomiarów);
- badania struktur glacyodynamicznych w glinach zwałowych i na kontakcie z osadami je podścielającymi;
- badania kierunków paleoprądów na podstawie warstwowania przekątnego różnej skali (wał ozowy).

Ponadto opracowano dokumentację fotograficzną i rysunkową wszystkich odsłonieć.

### Charakterystyka morfologiczna drumlinów i wału ozowego

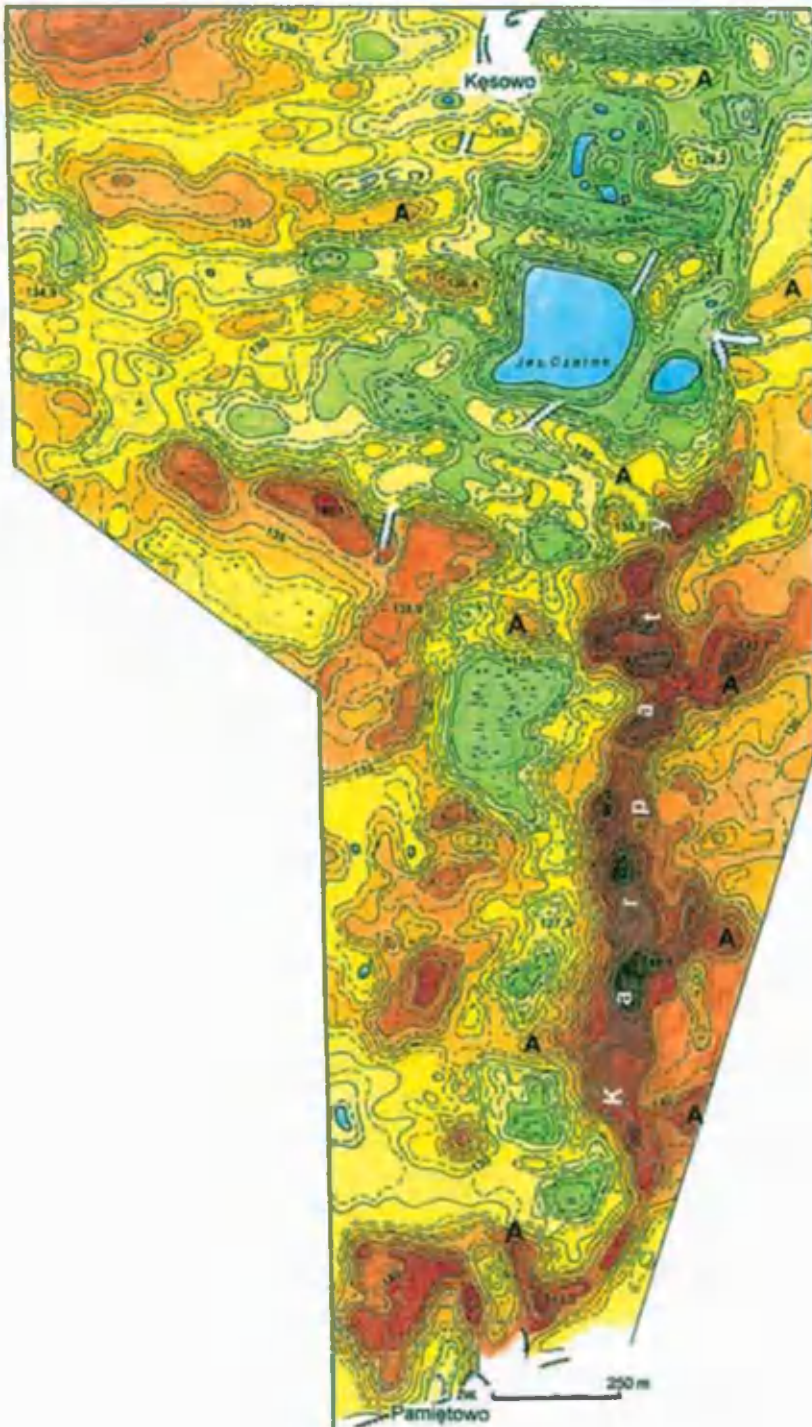
Kęsowskie pole drumlinowe jest położone na obszarze wysoczyzny morenowej i jest jednym z najmniejszych na Pojezierzu Krajeńskim. Składa się z 46 drumlinów ułożonych prostopadle do ozu (ryc. 1, 3). Poszczególne drumliny mają kształt różnej długości wałów, rozdzielonych wąskimi nieckami glacialnymi, w których lokalnie występują torfowiska wysokie (fot. 1). Jedynie w pobliżu Kęsowa dno jednej z niecek wypełniają wody Jez. Czarnego i sąsiadującego z nim od wschodu mniejszego zbiornika, dlatego wały drumlinowe przylegające bezpośrednio do Jez. Czarnego mają często imponujący wygląd (fot. 2).

Oz Pamiętowo–Kęsowo jest jednolitą formą wałową o długości około 2,5 km i częściowo wyrównanym grzbiecie (fot. 3), natomiast wspomniane już wcześniej odnogi są drumlinami i czynią wrażenie, jakby znikaly pod ozem; wał ozowy w takich miejscach wykazuje wzrost wysokości o 3–5 m. W związku z powyższym dominuje on nad otoczeniem, tym bardziej że maksymalne deniwelacje między dnem niecek glacialnych a grzbietem ozu przekraczają nawet 25 m. Tłumaczy to w pewnym stopniu nazwę „Karpaty” (ryc. 2), która po raz pierwszy pojawiła się na mapie topograficznej w skali 1:100 000 ark. Chojnice, wydanej przez Wojskowy Instytut Geograficzny w okresie międzywojennym. Prawdopodobnie była to nazwa lokalna, stosowana przez mieszkańców, którą uwiecznili topografowie opracowujący mapę.

Występujące w otoczeniu ozu drumliny mają, jak wspomniano, kształt wałów o długości 60–550 m, szerokości 30–150 m i wysokości względnej 3–9,5 m. Średnia długość drumlinów wynosi 191 m, szerokość 80,5 m, a wysokość 4,5 m.

Ryc. 2. Mapa hipsometryczna wału ozowego Pamiętowo–Kęsowo z fragmentem kęsowskiego pola drumlinowego. Karpaty – lokalna nazwa wału ozowego, A – drumliny

Hypsometric map of the Pamiętowo–Kęsowo esker rampart with a part of the Kęsowo drumlin field. Karpaty – local name of esker rampart, A – drumlins



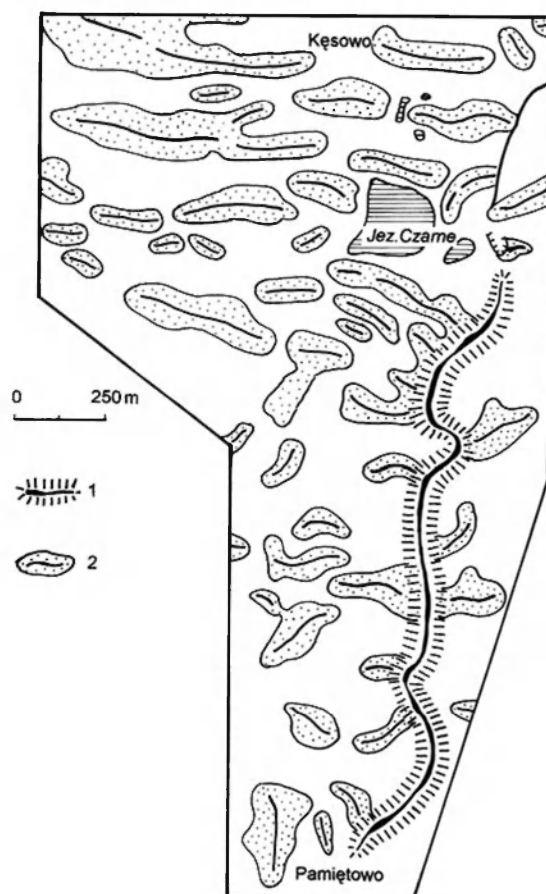




**Fot. 1. Niecka międzydrumlinowa z torfowiskiem wysokim w obrębie dna  
Interdrumlin basin with raised bog within the bottom**



**Fot. 2. Drumliny po wschodniej stronie Jez. Czarne  
Drumlins to the east of Lake Czarne**



Ryc. 3. Mapa geomorfologiczna wału ozowego Pamiętowo-Kęsowo z fragmentem kęsowskiego pola drumlinowego; 1 – wał ozowy 2 – drumliny

Geomorphological map of the Pamiętowo-Kęsowo esker rampart with a part of the Kęsowo drumlin field; 1 – esker rampart, 2 – drumlins

Średni stosunek długości do szerokości drumlinu ( $l/w$ ) wynosi tutaj 2,39, a współczynnik wydłużenia drumlinu  $k = 2,38$ .

Porównując średnie wartości długości i szerokości analizowanych drumlinów, należy zauważyć, że są one zbliżone tylko do analogicznych danych z radońskiego i charzykowskiego zespołu drumlinowego (ryc. 1). Pozostałe zespoły drumlinowe na Pojezierzu Krajeńskim mają wskaźniki znacznie odbiegające od wyżej przytoczonych, prawdopodobnie dlatego, że na innych obszarach występują także megadrumliny.



Fot. 3. Północna część walu ozowego Pamiętowo-Kęsowo  
Northern part of the Pamiętowo-Kęsowo esker rampart

### Budowa drumlinów

Drumliny występujące w obrębie kęsowskiego zespołu drumlinowego – to formy zbudowane z piasków z pokrywą gliny zwalowej. Miąższość tej gliny jest zmienna i według dotychczasowych ustaleń wynosi od 1,5 do 3,0 m. Przykrywa ona w całości drumliny i występuje także w dnach niosek glacialnych, a jej obecność umożliwia utrzymywanie się wody opadowej i sprzyja powstawaniu torfowisk wysokich. Miejscami na grzbietach drumlinów zalegają również osady ablacyjne, wykształcone w postaci silnie piaszczystej gliny splywowej lub masywnych piasków ze żwirem i głazami.

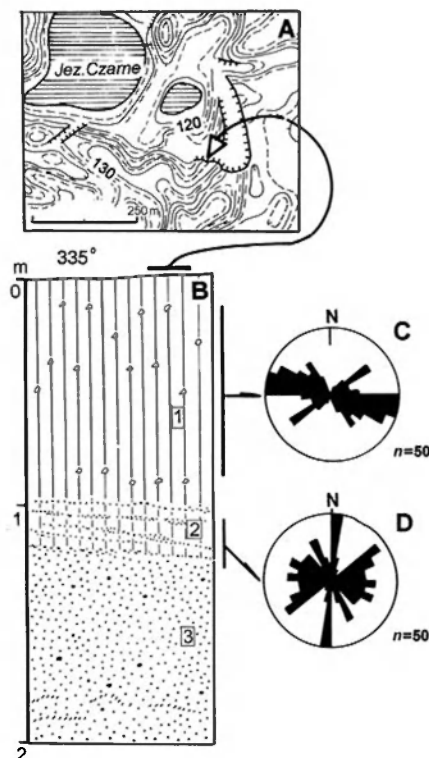
Z uwagi na brak większych odsłoneń, budowa drumlinów była dotychczas nieznaną. Dopiero eksploatacja kruszywa w północnej części ozu odsłoniła także osady zalegające poniżej jego podstawy – w ten sposób powstało tu odsłonięcie z dwoma poziomami eksploatacyjnymi (fot. 4). Analiza tego dużego odsłonięcia wykazała, że w spągu osadów glaciofluwialnych budujących wał ozowy zalega częściowo rozmyta glina zwalowa (*DSm*) o miąższości 1 m, tworząca jednocześnie powierzchnię drumlinu (ryc. 4B). Jest to glina ilasta z warstwą glaciomylonitu mulkowo-piaszczystego w spągu i zdecydowanym kierunku ułożenia dłuższej osi klastów (ryc. 4C). Zalegająca poniżej warstwa glaciomylonitu o miąższości 20 cm składa się z przerostów mulkowych i piaszczystych osiągających maksymalnie 8 mm grubości, wśród których występują również klasty.



Fot. 4. Dwupoziomowe odsłonięcie ukazujące budowę wału ozowego i zalegającego pod nim drumlinu

Two-level exposure showing the esker rampart structure and the drumlin occurring under it

Obecność klastów w glacyomylonicie stała się przyczyną, że wykonano tutaj także pomiary ich ułożenia. Wykazały one generalnie ten sam kierunek jak w nadległej glinie zwałowej, z tą tylko różnicą, że kształt diagramu (ryc. 4D) nie jest tak zwarty jak poprzednio i wykazuje większy rozrzut. Takie rozproszenie w ułożeniu dłuższych osi klastów w glacyomylonicie prawdopodobnie wywołał proces ścierania na kontakcie bazalnej gliny zwałowej z masywnym piaskami glacyofluwialnymi. Piaski te z niewielką domieszką żwirów tworzą górny fragment zdeformowanych osadów glacyofluwialnych (*Gm*, *GSm*, *Sh*, *Fh*) o przeciętnej miąższości 2,5–3 m, w których wytworzyły się leżące fałdy (fot. 5). Serię tę podściela dolna glina zwałowa, silnie zdeformowana, o zróżnicowanej miąższości 0,4–0,8 m, z której sterczą dwa kliny gliniaste (fot. 5A), wnikające stopniowo w osady glacyofluwialne tworzące fałdy. Gлина ta jest widoczna ponadto w formie porwaka w obrębie fałdy (fot. 5A'). Wykonane tutaj pomiary oraz próba rekonstrukcji głównego kierunku naprężenia ścinającego wskazuje, że lądolód, który zdeformował powyższe osady, nasunął się z zachodu. Kierunek ten został potwierdzony już wcześniej przez ułożenie dłuższej osi klastów w górnej glinie zwałowej i glacyomylonicie (ryc. 4C, D). Naprężenia ścinające wytworzone w stopie lądolodu doprowadziły natomiast do stopniowego wciągania w strukturę fałdów dolnej gliny zwałowej, a następnie ich rotacji. W miejscu wciągania klina gliniastego w osady glacyofluwialne zachodził także proces ścinania, który spowodował powsta-



Ryc. 4. Stanowisko Jez. Czarne

A – lokalizacja odsłonięcia, B – budowa drumlinu; 1 – glina zwałowa, 2 – glacyomylonit, 3 – piaski różnoziarniste masywne, C – diagram ułożenia dłuższej osi klastów w glinie zwałowej,  $n$  – liczba pomiarów, D – diagram ułożenia dłuższej osi klastów w glacyomylonicie,  $n$  – liczba pomiarów

#### Czarne Lake site

A – location of the exposure; B – structure of drumlin: 1 – till; 2 – silty-sandy glaciomylonite; 3 – massive variously-grained sands; C – diagram of clasts' longer axis position in the till;  $n$  – number of measurements; D – diagram of clasts' longer axis position in the silty-sandy glaciomylonite;  $n$  – number of measurements

nie całego systemu drobnych uskoków widocznych w osadach budujących środkową część fałdu. Jednocześnie po zewnętrznej stronie wciąganej klina gliniastego, w serii piasków drobnoziarnistych wytworzyły się uskoki rosnące (fot. 5B).

Przedstawione powyżej struktury występujące w drumlinie stanowią przykład glajokatakazytu podobnego do tego, jaki opisali wcześniej S. Kozarski i L. Kasprzak (1992). Wytworzył się on w warunkach subglacialnych po nasunięciu się lądolodu na obszar sandrowy, usytuowany na przedpolu moren obkaskich (Gierszewski i Pasierbski, 1993).

Autorzy wykonali także wkop w drumlinie występującym na południe od Kęsowa. Analiza tego odsłonięcia wykazała, że ten drumlin ma trochę inną budowę, bowiem od powierzchni występuje tu około 90 cm masywnych piasków ze zwi-

rem (*SGm*) przykrywających ilastą gliną zwałową (*DFm*) o miąższości 2 m, którą podścielają masywne piaski (*Sm*). Spągowa warstwa tej gliny wykazuje obecność glajcomylonitu (około 60 cm) w postaci różnej wielkości soczewek i przerostów piaszczystych. Występowanie glajcomylonitu w spągu gliny zwałowej dowodzi, że glina ta jest bazalną gliną zwałową z nałożenia. Potwierdzają to również pomiary dłuższej osi klastów, wskazujące na prawie jednolity kierunek ich ułożenia (90% frekwencji). Natomiast pomiar klastów w glajcomylonicie może dowodzić, że na kontakcie bazalnej gliny i podścielających ją piasków dochodziło do reorientacji klastów podczas procesu ścierania.

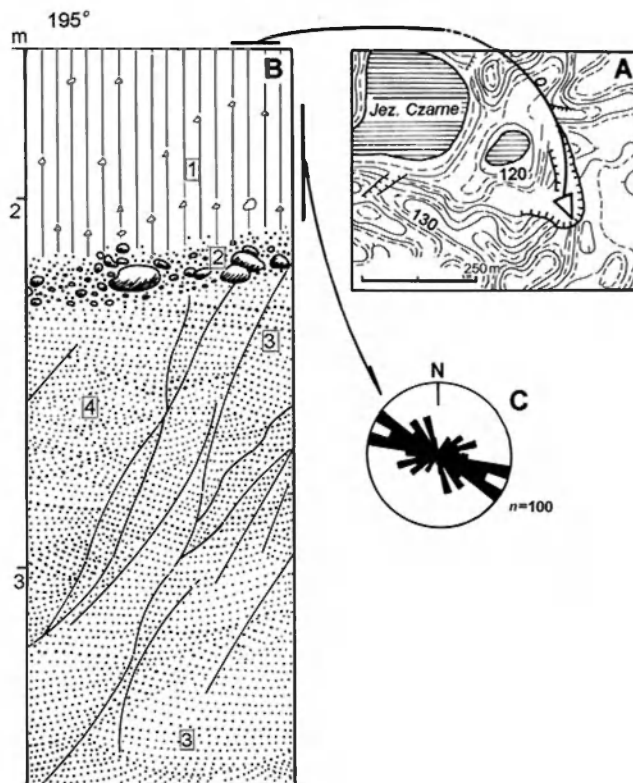
### Budowa wewnętrzna ozu

Budowę wewnętrzną ozu Pamiętowo-Kęsowo rozpoznano w dwóch miejscach: czynnym jeszcze wyrobisku w północnym krańcu ozu oraz starej odkrywce w części południowej.

Pierwszy profil znajduje się na wschodnim skłonie ozu (ryc. 5), gdzie pod warstwą gliny zwałowej zalegają osady glajcofluwalne, wykształcone w postaci piasków różnoziarnistych i drobnego żwiru (*SGp*). Tworzą one wypełnienia średnio- i drobnoskalowych rynien, wskazujących na przemieszczanie się megariplemarków w warunkach przepływu podkrytycznego. W stropie tej serii rynien obserwuje się ich wypływanie aż do zaniku włącznie. Następnie widoczny jest podobny materiał, ale złożony w postaci warstw horyzontalnych lub lekko nachylonych w kierunku południowym. W stropie tego osadu zaobserwowano kontakt z gliną zwałową o charakterze sedimentacyjnym, będący prawdopodobnie efektem podmywania stropu tunelu, na co wskazują gruby żwir i otoczaki z drobniejszym, piaszczystym matriks (*DSm*). Grube okruchy nie mają charakteru „zrutek” ze stropu, lecz osadu wytopionego przez termiczne oddziaływanie przepływającej wody. Wydaje się również, że miejscami jego ułożenie nosi ślady modelowania przez prąd wody, ponieważ część otoczków zalega płaską powierzchnią zgodnie z upadem warstw. Osady glajcofluwalne cechuje ponadto pocięcie uskokami zrzutowymi, charakterystycznymi dla brzeżnych stref form ozowych utworzonych w następstwie wytapiania się ścian lodowych podpierających złożony osad. Sieć uskoków jest dość gęsta, o niewielkich zrzutach, występujących niekiedy w przelocie jednej warstwy. Ten typ uskoków określany jest mianem syndymentacyjnych (Pasierbski, 1980) – świadczą one o okresowym zamarzaniu zbiornika, a następnie akumulacji osadów na lodzie.

Budowę południowego krańca ozu opracowano w postaci syntetycznego profilu i opisano kodem litologicznym zaproponowanym przez T. Zielińskiego (1995). W podstawie profilu widoczne były piaski o przekątnym płaskim uwarstwieniu (*Sp*), wskazującym na budowanie dużej formy dna w warunkach przepływu podkrytycznego. Ławica ta w stropie była nacięta erozyjnie i wypełniona mulkiem uwarstwionym horyzontalnie (*Fh*). Tę przerwę w sedimentacji osadów





Ryc. 5. Stanowisko Jez. Czarne

- A – lokalizacja odsłonięcia, B – budowa ozu; 1 – glina zwalowa, 2 – masywne żwiry z otoczkami, 3 – piaski średnioziarniste, 4 – żwiry piaszczyste o przekątnym płaskim uwarstwieniu, C – diagram ułożenia dłuższej osi klastów w glinie zwalowej,  $n$  – liczba pomiarów

## Czarne Lake site

- A – location of exposure; B – structure of esker; 1 – till; 2 – massive gravels with roundstones; 3 – medium-grained sands, horizontally laminated; 4 – sandy gravels of planar cross-stratification; C – diagram of clasts' longer axis position in the till;  $n$  – number of measurements

gruboziarnistych prawdopodobnie wywołał niemal całkowity zanik przepływu. Później nastąpiło jego ożywienie aż do fazy górnego płaskiego dna, na co wskazują horyzontalnie uwarstwione piaski (*Sh*). W stropie są one rozcięte erozyjnie i nadbudowane przez duży odsyp piaszczysto-żwirowy o przekątnym, płaskim układzie warstw (*SGp*). Uprzednie rozcięcie powierzchni i obecność grubszego ziarna żwirów wskazują na rosnącą energię przepływu głównego prądu w tunelu, ale jego struktura ujawnia jednocześnie osłabienie siły transportowej płynącej wody. Budowana w kierunku południowym ławica piaszczysto-żwirowa (*SGp*) jest w stropie ścięta i następnie nadbudowana przez warstwę żwiru piaszczystego (*GSh*), co również dowodzi wzrostu siły transportowej przepływu w tunelu.



Fot. 5. Glacjodynamiczne deformacje osadów nieskonsolidowanych w budowie drumlinu.  
A – kliny inkorporowanej gliny zwałowej, A' – fragmenty klina gliniastego widoczne w strukturze fałdu, B – uskoki rosnące widoczne w osadach glacjofluwialnych  
Glaciodynamic deformations of non-consolidated deposits in the drumlin's structure.  
A – wedges of incorporated till, A' – fragments of clayey wedge visible in the fold structure, B – raising faults visible in the glaciofluvial deposits

Ten poziom prawdopodobnie wskazuje na tworzenie się żwirowo-piaszczystej „podłogi” w fazie górnego płaskiego dna, po której następnie przemieszczały się piaszczysto-żwirowe odsypy (SGp). Również one były niszczone erozyjnie w stropie. Ostatnie ogniwa sedymentacyjne ozu stanowią ławice litofacji *Sm* i *GSm*, której niewyraźne warstwowanie lub w ogóle masywna struktura, wskazują na skrajnie wysokoenergetyczne przepływy w warunkach całkowitego wypełnienia tunelu wodą, wtedy też osad jest niesiony w postaci dużej ilości zawiesiny. Całość osadów glaciofluwialnych przykrywa zwarta pokrywa piaszczystej gliny zwałowej (*DSm*), którą można uważać za glinę z wytopienia, a wał ozowy w tej części stanowi formę subglacialną. Chaotycznie prowadzona eksploatacja ozu nie pozwoliła jednak odpowiedzieć na pytanie, czy jest on w całości formą zakorzenioną. Być może niektóre jego fragmenty nie są zakorzenione w starszych osadach, wtedy należy przyjąć tezę, że powstał on w tunelu wciętym w stopę lądolodu (Brennand, 2000). Prawdopodobnie gliniasta pokrywa drumlinów mogła stanowić przeszkodę w tworzeniu się subglacialnego drenażu o charakterze rozproszonym. Być może tym także należy wytłumaczyć dostosowanie się linii grzbietowej ozu do pola drumlinowego. Natomiast glina zwałowa nie występuje na całej długości grzbietu ozowego, a bywa również tak, że na niektórych odcinkach nie ma jej wcale lub jest jej niewiele pod przykryciem osadów ablacyjnych. Zaobserwowane zaś w niewielkim wykopie struktury można wiązać z zapadaniem się stropu lodowego nad tunelem. Nie należy odrzucać także możliwości tworzenia się fragmentów ozu w warunkach inglacialnych (ponad wypełnionymi lodem nieckami), choć takie formy – przynajmniej sądząc z obserwacji form ozowych z obszarów współcześnie zlodowaconych – mają nikłe szanse przetrwania z powodu wytapiania się ich lodowej podstawy (Szupryczyński, 1965). Prawdopodobnie tak też można wytłumaczyć brak lub niewielką miąższość pokrywy gliniastej w załamaniach przebiegu linii grzbietowej, co może być następstwem zapadania się ozu na takim odcinku. W badanych odsłonięciach nie stwierdzono jednak większych zaburzeń spowodowanych zrzutem osadu gromadzonego na lodzie, z wyjątkiem stoków ozu, co wyjaśniono już wcześniej.

Analiza paleoprądów wykazała generalnie południowy kierunek odpływu wody w tunelu, z niewielkimi odchyleniami, co może być związane z przemieszczaniem się prądu wody skośnie do osi morfologicznej tunelu.

Reasumując należy podkreślić, że wał ozowy Pamiętowo-Kęsowo jest formą niejednorodną, składającą się z odcinków zarówno subglacialnych, akumulowanych w tunelu oraz utworzonych w szczelinie otwartej ku górze, o czym może świadczyć brak pokrywy gliniastej w niektórych miejscach na jego grzbiecie. Jest on także częściowo „zakorzeniony”, a ponadto kształt jego linii grzbietowej dostosował się do poprzecznie układających się drumlinów. Brak odsłonień w części środkowej nie pozwala na szczegółowe rozróżnienie odcinków powstałych w tunelu i szczelinie otwartej ku górze.

## Podsumowanie i wnioski

1. Wał ozowy Pamiętowo–Kęsowo jest formą złożoną, która tworzyła się zarówno w tunelu, jak i w szczelinie otwartej ku górze.

2. Formy poprzeczne w stosunku do wału ozowego, uznawane dotychczas za ostrogi lub odnogi ozu (Murawski, 1969; Butrymowicz, 1978; Butrymowicz i in., 1978), okazały się drumlinami.

3. W miejscach, gdzie wał ozowy przekracza drumlin, jego wysokość wzrasta o 3–5 m.

4. Południowa część wału ozowego, która tworzyła się w tunelu może być fragmentarycznie „zakorzeniona” w grzbietach drumlinów.

5. Większość drumlinów występujących w otoczeniu ozu należy do form piaszczystych z pokrywą gliny zwałowej (ryc. 4B, 5B). Powstały one zapewne z deformacji osadów sandrowych, występujących na przedpolu moren obkaskich.

6. Nasunięcie lądolodu, które doprowadziło do drumlinizacji tego obszaru miało charakter szarży (Pasierbski, 2003). Lądolód, który w niej uczestniczył uległ silnemu spękaniu, a następnie w jego szczelinach i tunelach doszło do akumulacji osadów, które po wytopieniu się lądolodu spowodowały powstanie licznych wałów ozowych. Wały te zalegają obecnie na drumlinach, przekraczają zdrumlinizowane masywy morenowe i rynny subglacjalne lub są zakorzenione w kopalnych sandrach.

## Piśmiennictwo

- Brennand T.A., 2000, *Deglacial meltwater drainage and glaciodynamics: inferences from Laurentide eskers, Canada*, *Geomorphology*, 32, 3-4, s. 263–293.
- Butrymowicz N., 1978, *Objaśnienia do Mapy geologicznej Polski 1:200 000*, ark. Chojnice, Wyd. A, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Butrymowicz N., Murawski T., Pasierbski M., 1978, *Mapa geologiczna Polski 1:200 000*, ark. Chojnice, Wyd. A, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Czernicka-Chodkowska D., 1991, *Formy ozowe na obszarze Polski*, Muzeum Ziemi PAN, Warszawa.
- Galon R., 1952, *Formy polodowcowe okolic Więcborka*, *Studia Societatis Scientiarum Torunensis*, 1, 5, s. 91–115, Toruń.
- Gierszewski P., Pasierbski M., 1993, *Struktura i geneza obkaskiej moreny czolowej*, *Przegląd Geograficzny*, 65, 3-4, s. 363–388.
- Jentzsch A., 1906, *Ein As bei Borowke in Westpreussen*, *Jahrbuch der Preussischen geologischen Landesanstalt zu Berlin*, 327, s. 107–113.
- Kozarski S., Kasprzak L., 1992, *Glacidyndynamometamorfoza osadów nieskonsolidowanych w makro- i mezoglacjotektonitach Niziny Wielkopolskiej*, *Przegląd Geograficzny*, 64, 1-2, s. 96–119.

- Krupa A., 2000, *Porównanie budowy wewnętrznej ozów Wysoczyzny Krajeńskiej*, maszynopis w Bibliotece IG UMK w Toruniu.
- Maas G., 1900, *Ueber Endmoränen in Westpreussen und angrenzenden Gebieten*, Jahrbuch der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin, Band XXI, Berlin.
- Murawski T., 1969, *Mapa morfogenetyczna Wysoczyzny Krajeńskiej 1:100 000*, IGIPZ PAN, Toruń.
- , 1973, *Ozy Wysoczyzny Krajeńskiej i ich rola w krajobrazie polodowcowym*, maszynopis w Bibliotece Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku.
- Pasierbski M., 1980, *Deformacje nieciągłe jako jedno z kryteriów określania genezy form glacialnych*, Acta Universitatis Nicolai Copernici, Geografia, 15, s. 3–18.
- , 1996, *Więcborskie moreny czołowe w świetle nowych badań*, Acta Universitatis Nicolai Copernici, Geografia, 28, s. 27–38.
- , 2003, *Rzeźba, budowa wewnętrzna i mechanizm przekształceń więcborskiej strefy marginalnej*, Wydawnictwo Top-Kurier, Toruń.
- Pasierbski M., Krupa A., 2000, *Morfologia, budowa wewnętrzna i mechanizm rozwoju ozów koło Kamienia Krajeńskiego*, [w:] *Dawne i współczesne systemy morfogenetyczne środkowej części Polski Północnej, Przewodnik wycieczek, V Zjazd Geomorfologów Polskich, Toruń, 11–14 września 2000*, Wydawnictwo UMK, Toruń, s. 105–109.
- Pasierbski M., Niewiarowski W., 1996, *Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000 ark. Więcbork*, Archiwum Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- , 1998, *Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000 ark. Sępólno Krajeńskie*, Archiwum Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- Sonntag P., 1919, *Geologie von Westpreussen*, Berlin.
- Szupryczyński J., 1965, *Rzeźba strefy marginalnej i typy lodowców południowego Spitsbergenu*, Prace Geograficzne, IG PAN, 39.
- Zieliński T., 1995, *Kod litofacjalny i litogenetyczny – konstrukcja i zastosowanie*, [w:] E. Mycińska-Dowgiałło, J. Rutkowski (red.), *Badania osadów czwartorzędowych*, WGiSR UW, Warszawa, s. 220–234.

[Wpłynęło: maj; poprawiono: listopad 2003 r.]

MICHAŁ PASIERBSKI, ADAM KRUPA

#### LOCATION AND STRUCTURE OF THE PAMIĘTOWO-KĘSOWO ESKER RAMPART (KRAJNA LAKELAND)

The Krajna Lakeland is characterized by the presence of numerous esker ramparts. Their situation as regards basic forms of relief is among the most unique anywhere within the Wisła glaciation area in Poland. This results mainly from the fact that the esker ramparts occur here on the crests of morainic massifs and drumlins, overstep subglacial channels, and are even rooted in the surface of sands.

The Pamiętowo-Kęsowo esker, presented here (Fig. 1), is among the especially interesting forms, because in former publications (Murawski, 1969, 1973; Butrymowicz, 1978; Butrymowicz and others, 1978) it was presented as a rampart with lateral arms (branches). However, the author's studies have shown that the mentioned branches are

not an integral part of the esker, but are older forms, on which this rampart occurs (Fig. 2). Their structure indicates that they were formed subglacially and have the shape of drumlins. This is attested to, not only by the lodgement of till on their crests (Fig. 3), but also by the way non-consolidated deposits occur under the till lodgement (Fot. 5). The esker rampart is a non-homogeneous form, because – as was shown by the studies – it is composed of subglacial segments accumulated in the tunnel and in the fissure which is opened upwards. This is probably attested to by the local lack of till on its crest. The esker's shape has adjusted to the drumlins which are situated diagonally towards it.

The aforementioned above situation of the esker rampart towards the drumlins has morphogenetic consequences, because it shows that the drumlins were formed during the ice-sheet invasion, while the esker rampart was laid down in the course of its recession.

**M. Pagliali, R. Jones (red.) – *Sustainable land management – environmental protection: a soil physical approach*** (Advances in Geocology, 35), Catena, Reiskirchen 2002; 588 s., 102 tab., 218 ryc.

Trzydziesty piąty tom serii Advances in Geocology, wydany po raz kolejny przez redakcję Cateny we współpracy z International Union of Soil Science (IUSS), zawiera 57 artykułów, które są pokłosiem konferencji gleboznawczej dotyczącej właściwego zarządzania zasobami glebowymi w aspekcie ochrony środowiska. Konferencja miała miejsce we Florencji, w dniach 2–7 lipca 2001 roku. Została zorganizowana pod auspicjami IUSS oraz kilku innych instytucji i programów, w tym Piątego Ramowego Programu Unii Europejskiej.

Publikacja została podzielona na sześć rozdziałów: wprowadzenie, struktura gleby, właściwości wodne, kompaktacje gleby, erozja gleby oraz modele, bazy danych i mapy. We wprowadzeniu (W. Blum) przedstawiono podstawy holistycznego podejścia do gleby i wpływających z tego konsekwencji. Zwrócono uwagę na szczególną rolę indykatorów funkcjonowania w procesie identyfikacji i monitorowania problemów środowiskowych. Jednym z wiodących zagadnień w badaniach gleby stał się w ostatnich latach właściwy sposób użytkowania ziemi (D. de Wrachien). Należy go rozumieć kompleksowo, w ten sposób, że zmiany jednego ze składników systemu prowadzą często do degradacji gleby (R. Jones). Z powyższego względu cenna jest znajomość odporności gleb na degradację lub erozję. Obecnie dąży się do stworzenia komputerowych baz danych, które byłyby pomocne przy wyznaczaniu obszarów zagrożeń. Erozji gleb poświęcono jeden z rozdziałów tomu. Badania zmierzają do konstrukcji modeli prognostycznych. P. Bazzoffi zestawiał listę znanych modeli erozji gleb i dokonał ich podziału ze względu na charakter, a także skalę i możliwości zastosowania. Dużo cennych danych ilościowych można znaleźć w artykule R. Marchetti, która przedstawiła wyniki badań erozji powierzchniowej i podziemnej na Nizinie Padańskiej. Autorka podobnie jak wiele innych osób dochodzi do wniosku, że właściwe użytkowanie ziemi jest ważnym czynnikiem warunkującym zachowanie właściwości troficznych i fizyko-chemicznych gleb.

Inny kierunek badań, z pozoru nieco archaiczny, dąży do doskonalenia znajomości badanych od dawna parametrów gleby. Postęp w tej dziedzinie nie jest aż tak wyraźnie widoczny, ale stanowi ona bazę rozwoju innych kierunków. Od dawna prowadzone są np. badania struktury gleby (A. Dexter), której rozpoznanie bywa kluczem do zrozumienia jej funkcjonowania, w tym szczególnie właściwości wodnych i troficznych. Podobnym zagadnieniem jest problem właściwego określenia porowatości (M. Pagliali i N. Vingnozzi). Chodzi tutaj o określenie zarówno sumarycznej przestrzeni porów, jak i udziału poszczególnych frakcji i układu przestrzennego (ciągłości systemu porów). Wpływ człowieka na te podstawowe parametry glebowe jest na ogół negatywny i związany z wieloma formami użytkowania. Na tym tle interesująco prezentują się artykuły: M. Freppaza i innych –



o stabilności agregatów glebowych na zboczu narciarskim i N. Southona – o wpływie sposobów wypasu na właściwości gleby. Dość wielostronnie ujęte jest też zjawisko kompaktacji (zbitcia, zagęszczenia) gleby. Było ono co prawda głównym tematem 32 tomu *Advances in Geoecology*, ale jest to problem szeroki i pewnie będzie przez wiele lat eksploatowany.

Jak zawsze, wśród zagadnień fizyki gleby liczne są artykuły dotyczące jej właściwości wodnych. Do ciekawych publikacji można zaliczyć artykuł E. Bresci dotyczący intercepcji opadu atmosferycznego przez ściółkę leśną. Przedstawione dane pochodzą z eksperymentów laboratoryjnych i z pewnością mogą okazać się przydatne w ogólniejszych modelach hydrologicznych. Na tym tle nieco egzotyczny (ale interesujący) dla polskiego czytelnika wyda się zapewne artykuł J. Contesa i innych, dotyczący właściwości wodnych popiołów wulkanicznych na Wyspach Azorskich.

Analizowany tom daje polskiemu czytelnikowi pogląd na kierunki badań rozwijane wokół problemu właściwego użytkowania gleb w kontekście zachowania ich właściwości. Zakres tematyczny i przestrzenny artykułów jest niezwykle zróżnicowany – od zagadnień opisu regionalnego po eksperymentalne badania laboratoryjne. Dość duży udział mają zagadnienia inżynierii środowiska, jednakże wnioski płynące z tej grupy artykułów wydają się być zbyt techniczne. Całość tomu jest interesującą kontynuacją zagadnień podnoszonych w poprzednich edycjach serii *Advances in Geoecology*.

*Andrzej Harasimiuk*

Wydział Geografii i Studiów Regionalnych UW, Warszawa

**A. Godard, J.-J. Lagasquie, Y. Lageat (red.) – *Basement Regions*, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg 2001; 306 s.**

Obszary zbudowane ze skał krystalicznych, a szczególnie granitowe, od dawna budziły zainteresowanie geomorfologów. Działo się tak w dużej mierze dlatego, że cechują się one wyjątkowym bogactwem i wyrazistością form rzeźby. Właśnie w obszarach występowania granitu spotkać można najbardziej spektakularne przykłady wzgórz kopułowych – bornhardtów, skałek o różnorodnych kształtach czy pól blokowych, liczne są też przykłady selektywnego wietrzenia powierzchni skalnych. Równocześnie fakt, że skały krystaliczne zajmują na lądach kuli ziemskiej duże obszary sprawia, że studia geomorfologiczne w nich prowadzone zmierzają nie tylko do wyjaśnienia pochodzenia lokalnych osobliwych form terenu, ale mają potencjalnie znacznie większe znaczenie, choćby w rozpoznaniu prawidłowości rozwoju rzeźby denudacyjnej w ogóle.

W badaniach obszarów krystalicznych wielkie zasługi ma francuska szkoła geomorfologiczna, której znakiem szczególnym było całościowe podejście do badanego obiektu, czerpiące z geomorfologii strukturalnej zarówno, klimatycznej, jak i dynamicznej. Podwaliny tego kierunku zainteresowań położył Pierre Birot (1909–1984) w latach 50. ubiegłego wieku, a rozkwit badań przypadł na lata 70. i 80. i związany był głównie z działalnością zespołu Alaina Godarda z uniwersytetu Paris I. W tym okresie powstały liczne obszerne monografie, wszechstronnie opisujące ewolucję rzeźby obszarów krystalicznych nie tylko Francji, ale także Wysp Brytyjskich, Skandynawii, Półwyspu Iberyjskiego i niektórych obszarów Afryki. Niestety, stosunkowo niewiele prac zostało opublikowanych w międzynarodowych czasopismach naukowych i w języku angielskim, dlatego recepcja wyników badań

francuskich była mocno ograniczona. W roku 1994 ukazał się tom *Regions de Socle*, będący podsumowaniem i syntezą wyników badań geomorfologów francuskich w obszarach krystalicznych. Omawiana książka jest rozszerzoną i zaktualizowaną wersją tamtej publikacji i ma za zadanie przede wszystkim przedstawić na szerszym forum dorobek geomorfologii francuskiej w wyżej wymienionym zakresie, nie pretenduje natomiast do bycia syntezą w ogóle. Ten fakt jest o tyle istotny, że wyjaśnia niemal całkowite ograniczenie cytowanej literatury do pozycji autorów francuskojęzycznych i pominięcie w rozważaniach tych obszarów, w których geomorfolodzy francuscy nie prowadzili własnych badań. Zespół autorski składa się z 16 osób.

Książkę podzielono na trzy podstawowe części. Pierwsza – *Struktura obszarów krystalicznych i jest wpływ na rozwój rzeźby* – przynosi omówienie powierzchni zrównania, tak typowych właśnie dla starych masywów krystalicznych, a następnie elementów morfostруктуры, a więc tych cech rzeźby, które odzwierciedlają różnicowanie litologiczne, teksturalne i obecność aktywnej tektoniki, w podziale na pasywne krawędzie kontynentów i hercyńskie górotwory Europy zachodniej. W trzecim rozdziale scharakteryzowano mniejsze formy rzeźby, często stanowiące o specyfice obszarów krystalicznych: kotliny śródgórskie i w obrębie wyżyn, wzgórza kopułowe, skałki, progi i grzbiety monoklinalne związane z intruzjami pokładowymi oraz struktury koliste.

Część druga jest poświęcona procesom i produktom wietrzenia skał krystalicznych. Rozpoczyna się ona od dyskusji czynników decydujących o odporności skał i minerałów oraz przedstawienia prób obiektywnego ujęcia wpływu czynnika odpornościowego na rzeźbę. Obok składu mineralogicznego bardzo silnie akcentowana jest tekstura skał, charakter systemu spękań – a zwłaszcza ich gęstość – oraz rola mikrospekkań. Niewątpliwie z tego przeglądu wynika konieczność jednoczesnego uwzględniania wszystkich wymienionych czynników. Założenie nadrzędnego wpływu tylko jednego z nich sprawia, że rezultaty bywają bardzo niejednoznaczne, czy wręcz sprzeczne z uznanymi prawidłowościami.

Kolejny rozdział dotyczy wietrzenia chemicznego i jego efektów. Rozpoczyna go dyskusja zagadnienia niezwykle istotnego dla niektórych obszarów krystalicznych, a mianowicie genetycznej interpretacji grubych pokryw typu kaolinowego: czy są one produktem wietrzenia czy zmian hydrotermalnych. Przedstawione kryteria rozpoznawania utworów hydrotermalnych pozostają jednak dyskusyjne, a przywoływane jako przykład kaoliny masywu Dartmoor w pld.-zach. Anglii są obecnie interpretowane jako efekt nałożenia zmian wietrzeniowych na wcześniejsze, hydrotermalne przygotowanie. W dalszej części omówiono pokrywy wietrzeniowe typowe dla różnych stref klimatycznych, od subpolarnej przez umiarkowaną i śródziemnomorską po tropikalną, podkreślając – zgodnie z tradycją francuskich badań procesów wietrzeniowych – ich częstą przetrwałość z okresów geologicznych o odmiennych od obecnych warunkach klimatycznych. Tę część kończy obszernie przedstawienie procesów wietrzeniowych w klimacie zimnym, w tym redepozycji zwierzelin przez stokowe procesy peryglacjalne.

Trzecia część reprezentuje podejście morfoklimatyczne i zawiera syntetyczne omówienie krajobrazów rozwiniętych na skałach krystalicznych w trzech typach środowisk: na tarczach tropikalnych, na tarczach wysokich szerokości geograficznych oraz w średnich szerokościach geograficznych, ze szczególnym uwzględnieniem gór średnich Europy zachodniej. Temu ogólnemu schematowi podporządkowane są liczne zagadnienia szczegółowe, często dyskutowane w geomorfologii w ogóle, np. erozyjna siła rzek tropikalnych, se-

lektywne oddziaływanie erozji glacialnej czy faktyczna efektywność morfogenezy peryglacialnej. Interesujące jest spostrzeżenie o większej wyrazistości plejstocenijskiej rzeźby polodowcowej na Wyspach Brytyjskich w stosunku do silniej zlodowaconych północnej Skandynawii czy Spitsbergenu. Różnice te przypisano odmiennej wydajności procesów mrozowych w okresie postglacialnym w obu strefach, które w marginalnych obszarach strefy peryglacialnej nie zdołały zatrzeć wcześniejszych, glacialnych rysów rzeźby. Na uwagę zasługuje także omówienie roli antropopresji w kształtowaniu rzeźby obszarów granitowych zachodniej Europy, głównie na przykładzie Masywu Centralnego.

Książkę kończy rozdział podsumowujący, w którym rozważono szersze implikacje płynące ze studiów obszarów występowania skał krystalicznych dla rozwoju geomorfologii. Po raz kolejny podkreśla się w nim rolę czynników strukturalnych i litologicznych, które decydują o formach i intensywności procesów niezależnie od skali przestrzennej i czasowej: od wielkich form skały kontynentalnej po kształty pojedynczych stoków. Zaakcentowano także potrzebę kontynuacji systematycznych studiów regionalnych, mniej popularnych w obecnej dobie globalizacji nauki i presji publikacyjnej, co nawiązuje do motywu unikatowości zespołów rzeźby, przewijającego się przez całą książkę.

Lektura recenzowanej książki może wzbudzić w polskim czytelniku pewien niedosyt, gdyż próżno będzie w niej poszukiwać informacji o rzeźbie Sudetów (choć znalazły się w niej dwie fotografie przedstawiające peryglacialne elementy wierzchowiny Karkonoszy), czy – szerzej – Masywu Czeskiego, w którym granity i skały metamorficzne występują przecież w obfitości. Staje się to jednak zrozumiałe, gdy weźmiemy pod uwagę założenia książki. Z drugiej jednak strony, może ona stać się bogatym źródłem inspiracji do dalszych badań. Przykładowo, przytoczone modele rozwoju peryglacialnych pokryw stokowych w granitowych masywach Francji różnią się od schematów postulowanych przez geomorfologów niemieckich dla Średniogórza Niemieckiego, a przez A. Jahna i A. Traczyka dla Sudetów, co otwiera interesujące perspektywy badań porównawczych i sprawdzenia, do jakiego stopnia różnice te wynikają z odmiennych podejść interpretacyjnych, a w jakim odzwierciedlają gradient klimatyczny i wzrost kontynentalizmu klimatu ku wschodowi. Takich inspiracji, wypływających z różnic interpretacyjnych, można znaleźć w omawianej książce znacznie więcej.

*Basement Regions* inspirują wreszcie do jeszcze jednego typu rozważań. Z książki wynika jednoznacznie, jak znaczący jest dorobek geomorfologii francuskiej w badaniach obszarów krystalicznych. Równocześnie jednak, przez fakt publikowania tego dorobku w wydawnictwach francuskojęzycznych i głównie w samej Francji, był on słabo znany i niedoceniany, a w anglojęzycznych monografiach i międzynarodowych periodykach powołania na dorobek francuskiej szkoły geomorfologicznej pojawiają się dużo rzadziej, niż on na to zasługuje. Wniosek dla polskiego środowiska geograficznego płynie jednoznaczny: w jak największym zakresie należy wykorzystywać możliwości publikacji w czasopiśmie prawdziwie międzynarodowych. W przeciwnym razie trudno się nadal będzie dziwić, że dorobek polskich autorów – często obdarzonych wielkim autorytetem na polu krajowym – jest stosunkowo rzadko uwzględniany w podejmowanych za granicą próbach globalnych syntez.

Piotr Migoń  
Instytut Geograficzny UWr., Wrocław

**A. Kaczmarek, M. Starczewska-Fiedorow – Słownik pojęć geograficznych.** *Wielka Encyklopedia Geografii Świata*, t. 21 (2001, 216 s.) i t. 22 (2002, 304 s.), Wydawnictwo Kurpisz SA, Poznań 2001–2002.

W roku 2002 ukazał się ostatni, 22 tom *Wielkiej Encyklopedii Geografii Świata* Wydawnictwa Kurpisz SA w Poznaniu. Tom ten oraz poprzedzający, tj. 21, potraktowano łącznie jako *Słownik pojęć geograficznych*. Oba te tomy opracowała Anna Kaczmarek, która była redaktorem prowadzącym *Encyklopedię* ze strony wydawcy, razem z Marleną Starczewską-Fiedorow. Redaktorem naukowym *Słownika* był prof. dr hab. Andrzej Kostrzewski. W *Przedmowie* czytamy, że *Słownik* „zawierający ponad 7 tys. haseł może stanowić uzupełnienie lub integralną część 20-tomowej edycji *Wielkiej Encyklopedii* (...), a także będzie użyteczny dla tych czytelników, którzy dopiero poznają świat lub pragną pogłębić zdobytą o nim wiedzę”.

W *Słowniku* zebrano wszystkie pojęcia, które edytorzy wyeksponowali – na marginesach głównego tekstu – w kolejnych 20 tomach *Encyklopedii*. Tomy te ukazywały się sprawnie i szybko, w okazałej i nowoczesnej szacie graficznej, z licznymi wielobarwnymi rycinami i fotografiami, w latach 1996–2001 (ukazywania się poszczególnych tomów nie odnotowywano w ogólnopolskich periodykach geograficznych). Wydawca zrealizował więc „...pragnienie ... aby *Wielka Encyklopedia Geografii Świata*, bezprecedensowe przedsięwzięcie polskiej nauki i polskiego edytorstwa, stała się wartościowym i atrakcyjnym źródłem wiedzy” (cytat ze wstępu edytorskiego do I tomu, 1996). Kolejne tomy ukazywały się w ustalonej przez Wydawcę szacie edytorskiej; jedną z jej cech wyróżniających było eksponowanie wybranych definicji, podanych na niebieskim tle. Redaktorka prowadząca (A. Kaczmarek) wywiązała się sprawnie z tego obowiązku. Nie wydaje się jednak, aby przy wyborze tych definicji kierowano się jakąś określoną koncepcją. Układ tematyczny tomów *Encyklopedii* nie był zresztą sygnalizowany w słowie wstępnym Wydawcy.

Noty (hasła) z marginesów kolejnych 20 tomów zebrano chyba dość mechanicznie i uporządkowano alfabetycznie w tomach 21 i 22. W rezultacie otrzymaliśmy *Słownik pojęć geograficznych* bez wyraźnego oblicza merytorycznego czy leksykograficznego. Oprócz niewątpliwych pojęć geograficznych są w nim liczne noty dotyczące m.in. „...nie żyjących już podróżników, badaczy i naukowców, którzy wnieśli znaczący wkład w rozwój nauk geograficznych” (*Przedmowa* do I tomu *Słownika*). Są w nim także, chyba zbyt licznie uwzględnione, ogólne pojęcia podstawowe, takie jak „alternatywa”, „długość fali” czy „logika”.

Wśród pojęć (haseł) związanych z geografią znajdujemy bardzo różne, od takich jak „wady pierwotne drewna” czy „sęki” do „cyklu geograficznego”. W obszernej definicji tego ostatniego nie ma informacji, że jego autorem był W.M. Davis. W *Słowniku* autor ten jest jednak uwzględniony, ale nie pod literą D tylko M – jako Morris Davis William. Takie przykłady – dość skrajne zapewne – wymieniam na podstawie ogólnego przeglądu haseł zebranych w dwóch tomach *Słownika*. Przegląd ten stanowił podstawę mojej własnej oceny (wrażenia), że eksponowane na marginesach głównego tekstu *Encyklopedii* hasła/definicje nie zostały wybrane według określonej koncepcji leksykograficznej, a tylko „narażały” trochę żywiołowo w miarę postępu prac edytorskich nad kolejnymi publikowanymi tomami. W *Słowniku* zebrano je chyba nazbyt mechanicznie, bez podjęcia próby selekcji. Dlatego mamy np. dwie definicje tego samego pojęcia, uwzględnionego raz pod literą L jako „lakier pustynny”, a drugi – pod literą P, jako „polewa pustynna”.

Moim zdaniem Słownik należy więc traktować głównie jako „...przewodnik tematyczny po *Wielkiej Encyklopedii Geografii Świata*, umożliwiający szybkie wyszukiwanie interesujących Czytelnika opisów na podstawie wyrażen kluczkowych – haseł” (tom I *Słownika, Przedmowa*, s. 1). Tekst tego przewodnika jest ilustrowany licznymi, wielobarwnymi rycinami, których jednakże nie ponumerowano. Brak więc odsyłaczy do tej istotnej części publikacji; na pewno nie jest to korzystne z punktu widzenia czytelnika. Pod tym względem Słownik został wydany podobnie jak 20 poprzedzających go tomów *Encyklopedii*. Recenzenci tomu 17 zwracali już na to uwagę (*Przegląd Geologiczny*, t. 48, nr 8, 2000, s. 668–669 oraz nr 10, 2000, s. 871–872). Wprawdzie w 20 tomach ryciny są numerowane, ale brak odsyłaczy do nich w odpowiednich miejscach tekstu. Szkoda że Wydawca, przygotowując edytorsko *Słownik pojęć geograficznych*, nie uwzględnił nawet najważniejszych spośród opublikowanych uwag krytycznych.

Henryk Maruszczak

Wydział Biologii i Nauk o Ziemi UMCS, Lublin

**M. Malec – Słownik etymologiczny nazw geograficznych Polski,**  
Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003; 292 s.

Ukazał się wreszcie podręczny słownik nazw geograficznych, wskazujący na ich pochodzenie i prawidłową pisownię. Przy pisaniu *Słownika* autorka korzystała z materiałów zgromadzonych w Instytucie Języka Polskiego PAN w Krakowie, który szczególnie interesuje się onomastyką – nauką zajmującą się badaniem nazw własnych, w tym także (a może szczególnie) toponomastyką – zajmującą się badaniem nazw geograficznych. W zwięzłym wstępie autorka omawia zagadnienia niezbędne do zrozumienia, powstania i tworzenia nazw geograficznych, ich rodzajów i różnicowania, a to: a) choronimy (nazwy krajów i krain), b) toponimy (nazwy miejscowe), c) hydronimy (nazwy wodne), d) oronimy (nazwy górskie, a raczej nazwy związane z rzeźbą terenu). W dalszym ciągu *Wstępu* rozwija pochodzenie nazw miejscowych i ich klasyfikację. Wyjaśnia, że „nazwy miejscowe, jak też inne nazwy geograficzne, mają pochodzić od wyrazów pospolitych, od nazw osobowych i od innych nazw geograficznych”; wśród nich wyróżnia: nazwy topograficzne (pochodzące „od wyrazów wskazujących naturalne właściwości terenu”), nazwy kultowe („związane z działalnością człowieka...”), nazwy dzierżawcze („tworzone od nazw osobowych”) nazwy patronimiczne (czyli ojcowskie), nazwy rodowe („powstające później niż patronimiczne”), nazwy służebne i zawodowe („związane z wczesnośredniowieczną organizacją gospodarczą”), nazwy etniczne (których podstawą „są określenia mieszkańców ze względu na pochodzenie...”), nazwy relacyjne („miejscowe utworzone od już istniejących nazw geograficznych...”), wreszcie różne nazwy obce („obce elementy w nazewnictwie miejscowym Polski”). Osobno rozpatrzono pochodzenie nazw wodnych, rozróżniając nazwy „rozumiałe pod względem językowym i takie, których źródłosłowu nie można się domyślić”.

Podano też uwagi o nazwach górskich, wskazując przy tym, że „nazewnictwo górskie jest chronologicznie różnicowane”, a wreszcie uwagi o nazwach krain (głównie historycznych). W uwagach końcowych autorka podkreśla wielką różnorodność nazewnictwa geograficznego Polski, a to: „bogactwo słownikowe podstaw, trwałość odbijającą się w zachowanym archaicznym słownictwie i budowie słowotwórczej nazw, obecność obcych ele-

mentów językowych związaną w najdawniejszej warstwie z obcym substratem...”. Cenny jest wykaz podstawowej literatury, do której autorka często odsyła.

Właściwy *Słownik* jest ujęty alfabetycznie, bez wydzielenia poszczególnych rodzajów nazw; stanowi blisko 90% objętości książki. Trudno tu ustosunkować się do wyboru nazw – jest on niewątpliwie subiektywny. W przedmowie autorka wprowadza pisze: „podstawowym kryterium wyboru był ich zasięg ogólnopolski, ich obecność w świadomości kulturalnego obywatela naszego kraju, związana nie tylko z aktualnym stanem rzeczy, ale także z wydarzeniami historycznymi, które daną nazwę utrwaliły w świadomości społecznej”. Czy są to jednak kryteria dostateczne? Przydało by się uwzględnienie nazw powodujących kontrowersje co do słuszności ich ustanowienia, zwłaszcza co się tyczy Ziemi Odzyskanych. Wśród najlepiej znanych recenzentowi nazw wodnych dyskusji podlega często nazwa Kanał Elbląski, z tzw. pochylniami – zabytkiem w skali światowej – nie uwzględniony niestety w *Słowniku*, a przebiegający przez jezioro Drużno – pisane często Drużno. Wypadałoby także wskazać na fakt: przyjęcia przez Komisję Ustalania Nazw... zasady, że wszystkie zbiorniki sztuczne otrzymują nazwę „jezioro”, mimo że „jeziorem jest naturalny zbiornik śródlądowy stanowiący wypełnione wodą zagłębienie terenu” (E. Bajkiewicz-Grabowska, Z. Mikulski – *Hydrologia ogólna* (wyd. 3), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999). Z kolei omawiając Narew autorka wyjaśnia: „rzeka, łączący się z Bugiem prawy dopływ Wisły”, podczas gdy należało tu wyraźnie podać, że Zarządzeniem 119 Prezesa Rady Ministrów z dn. 27 XII 1962 (Monitor Polski 1963, nr 3, poz. 6) ustalono Narew jako główny dopływ Wisły, w miejsce Bugu, uprzednio największego dopływu Wisły (Z. Mikulski – *Zarys hydrografii Polski* (wyd. 2), PWN, Warszawa 1965). Brak też hasła „Kanał Gliwicki”, największego pod względem przepustowości kanału żeglugi śródlądowej Polski. W obszernym hasle „Wieprz” nie wspomniano w ogóle o istnieniu najdłuższego w Polsce kanału (melioracyjnego) Wieprz–Krzna, jedynym naszym kanale o nazwie rzeczownikowej (czy ta forma jest słuszna?) Zapewne takich przykładów – niekoniecznie tylko nazw wodnych – można by przytoczyć więcej.

Autorka musiała zapewne „zmieścić się” w określonej objętości tekstu. Byłoby dobrze, gdyby, Wydawnictwo Naukowe PWN wydało w przyszłości pełniejszy słownik etymologiczny nazw geograficznych – może jako dzieło zbiorowe z wydzielonymi działami poszczególnych rodzajów nazw? Byłoby to przedsięwzięcie bardzo pozytywne.

Niemniej już wkład autorki w napisanie dzieła tu omawianego zasługuje na uznanie, a sam słownik – na szerokie rozpowszechnienie.

*Zdzisław Mikulski*

Wydział Geografii i Studiów Regionalnych UW, Warszawa

#### **D. Holtbrügge – *Weissrußland* (wyd. 2), C.H. Beck, München 2002; 198 s.**

Problematyka z zakresu geografii regionalnej, wymagająca badania, tj. kompleksowego opisanie, przeanalizowania oraz objaśnienia różnych zjawisk przyrodniczych, społecznych, ekonomicznych i kulturowych jako równorzędnych i równoczesnych procesów dokonujących się na określonym obszarze podejmowana jest ostatnio nieczęsto. Należy jednak stwierdzić, że zapotrzebowanie na tego rodzaju opracowania było i jest znaczne. Odnosi się ta uwaga zwłaszcza do tych rejonów i miejsc na Ziemi, na których przebiegają

różnorodne procesy i dokonują się duże zmiany. Na obszarze Europy jednym z takich pobudzających zainteresowanie obszarów są kraje powstałe w wyniku rozpadu w 1991 r. Związku Radzieckiego, a także te, w których dokonuje się głęboka transformacja gospodarcza, społeczna i polityczna.

Wielu mieszkańców Polski żywo interesuje się przemianami, dokonującymi się u naszych wschodnich i południowych sąsiadów. To zainteresowanie u wielu jest swoistym przejawem nostalgii do ich małych ojczyzn znajdujących się obecnie na Ukrainie, Białorusi lub Litwie. U innych wynika z chęci wejścia do krajów sąsiednich z działalnością gospodarczą i uzyskiwania korzyści ekonomicznych – a to powinno być poprzedzone tzw. „rozpoznanem terenu”. W wielu przypadkach zainteresowanie bliższymi czy dalszymi sąsiadami wynika ze zwykłej ciekawości, tj. chęci lepszego poznania otaczającego nas świata i zrozumienia podejmowanych lub zarzucanych działań, które mogą lub powinny przyczynić się do radykalnej zmiany istniejących układów gospodarczych, społecznych, kulturowych i politycznych.

Zaspokojenie tych zainteresowań napotyka jednak często na zasadniczą przeszkodę – brak odpowiednich opracowań. Co prawda są podejmowane badania oraz publikowane rozprawy i artykuły tematyczne traktujące o problemach historycznych, politycznych, czy ekonomicznych, rzadkie są natomiast przypadki przedstawiania kompleksowych opracowań regionalnych.

Przedstawione powyższe uwagi uzasadniają potrzebę zainteresowania się niewielką książką Dirka Holtbrügge'a, profesora na uniwersytecie Erlangen Nurnberg, poświęconą Białorusi.

Chęć choćby ogólnego poznania problemów kraju, który u wielu Polaków budzi sporo sympatii, a który przez długi czas w specyficzny sposób pokazywany był jako integralna część b. Związku Radzieckiego, dzisiaj natomiast boryka się z konsekwencjami katastrofy czarnobylskiej i autorytarnymi poczynaniami władzy państwowej, jest w pełni zrozumiała i uzasadniona. Książka D. Holtbrügge'a w dużym stopniu może tę chęć zaspokoić.

Autor podzielił swe opracowanie na pięć rozdziałów poprzedzonych krótkim wstępem, informującym o jego zamierzeniach i zamkniętych dodatkiem, w którym przedstawione są podstawowe informacje o Białorusi (obszar, system polityczny, główne miasta, itp.) oraz zestawienie chronologiczne jej historii – od momentu zasiedlenia terytorium przez niektóre plemiona wschodnio słowiańskie do roku 2002 – oraz związane uwagi o pisowni i wymowie białoruskiej.

Na początku podano najważniejsze informacje geograficzne, dotyczące obszaru i przyrody, granic, sąsiadów, stosunków demograficznych (liczba ludności, jej rozmieszczenie i struktura oraz opisy największych miast: Mińska, Witebska, Brześćcia, Grodna, Homela i Mohylowa).

Równie związane przedstawiona jest historia Białorusi, poczynając od czasów książęcych Rusi Kijowskiej przez „złoty wiek” przynależności do Wielkiego Księstwa Litewskiego i Rzeczypospolitej Obojga Narodów. Czytelnik znajdzie w tej części (w innych zresztą także) sporo polskich akcentów.

Najszerzej omówione są problemy polityczne i gospodarcze. Opisano trudności w określeniu tożsamości narodowej znacznej części społeczności białoruskiej, a także trudności zdemokratyzowania autorytarnych rządów prezydenta A. Łukaszenki oraz „lodowaty” stosunek do państw Zachodu, w tym również Polski. Sporo uwagi autor poświęcił



---

sytuacji ekonomicznej państwa białoruskiego, wskazując niekonsekwencje w poczynaniach transformacyjnych, samoizolację państwa, przejawy regresji ekonomicznej i ciemne perspektywy rozwoju.

Część opisową opracowania zamyka omówienie sytuacji kulturalnej Białorusi. Znajdujemy tu informacje o twórczości literackiej (ta rozwinęła się w wiekach XIX i XX i wzbudziła pewne zainteresowanie za granicą), malarstwie i muzyce, zwłaszcza młodzieżowej.

Książka napisana przez specjalistę niegeografa (autor jest profesorem zarządzania) może i powinna zainteresować geografów. Jest to bowiem studium z zakresu geografii człowieka, o wyraźnie humanistycznym nachyleniu, w którym, zwięźle, z pewnymi lukami, ale dostatecznie wszechstronnie scharakteryzowane zostały przyroda, ludność, gospodarka i kultura, a także relacje między nimi w tym kawałku ziemskiej antroposfery, jaki tworzy państwo białoruskie.

*Witold Kusiński*

Wydział Geografii i Studiów Regionalnych UW, Warszawa

**Sesja jubileuszowa z okazji 50-lecia działalności  
Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania  
im. Stanisława Leszczyckiego PAN w Warszawie  
Warszawa, 10–11 X 2003 r.**

Instytut Geografii PAN został powołany decyzją Prezydium Rządu na wniosek Prezydium Polskiej Akademii Nauk w dniu 10 października 1953 r., jako jednostka naukowa mająca spełniać wiodącą rolę i funkcję koordynującą w zakresie ogólnokrajowych badań geograficznych. W październiku 2003 r. minęło zatem półwiecze pracy Instytutu na rzecz polskiej i światowej geografii.

Z okazji 50-lecia działalności Instytutu, w dniach 10 i 11 października 2003 r., odbyła się w siedzibie Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego PAN przy ulicy Twardej w Warszawie sesja jubileuszowa.

Sesja składała się z dwu niezależnych części. Pierwszy dzień miał charakter oficjalnego spotkania, w którym wzięli udział obecni i emerytowani pracownicy Instytutu, członkowie Rady Naukowej IGiPZ PAN, zaproszeni goście reprezentujący władze Polskiej Akademii Nauk, Wydziału VII PAN, Komitetu Nauk Geograficznych PAN, Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN, Polskiego Towarzystwa Geograficznego oraz wszystkie krajowe ośrodki naukowe, w których istnieją wydziały lub katedry geografii. Reprezentowane były zatem uniwersytety: Warszawski, Adama Mickiewicza w Poznaniu, Jagielloński w Krakowie, Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Mikołaja Kopernika w Toruniu, Śląski w Katowicach, Wrocławski, Gdański, Łódzki, Szczeciński oraz Akademia Pomorska w Bydgoszczy, Pomorska Akademia Pedagogiczna w Słupsku, Akademia Świętokrzyska w Kielcach, Akademia Pedagogiczna w Krakowie. W spotkaniu uczestniczyli również przedstawiciele innych polskich uczelni, m.in. Szkoły Głównej Handlowej, Uniwersytetu Rzeszowskiego, Politechniki Koszalińskiej, Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Białymstoku, Wyższej Szkoły Ekologii i Zarządzania w Warszawie; Instytutów Polskiej Akademii Nauk: Oceanologii w Sopocie, Mechaniki Górnotworu w Krakowie, Podstaw Inżynierii Środowiska w Zabrze, Nauk Geologicznych w Warszawie, Parazytologii w Warszawie, Botaniki w Krakowie, Paleobiologii w Warszawie; jednostek badawczo-rozwojowych: Instytutu Ochrony Środowiska, Europejskiego Instytutu Kształcenia Podyplomowego; jak i praktyki – Centrum Informacji o Środowisku, GRID w Warszawie, Zarządu Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie oraz innych instytucji i wydawnictw naukowych.

Swoją obecnością sesję jubileuszową uświetnili również zaproszeni goście przybyli z zagranicznych ośrodków naukowych, z którymi Instytut od wielu lat współpracuje. Reprezentowane były między innymi ośrodki naukowe z Wielkiej Brytanii (London University i Southampton University), z USA (Arizona University, State University of Ohio, Michigan Technological University), Niemiec (Uniwersytet Humboldta), Włoch (Uniwersytet w Pizie) oraz Instytuty Geografii Akademii Nauk: Rosji, Czech, Słowacji, Mołdowy,

Bulgarii i Ukrainy (Instytut Ekonomii). W sumie w sesji jubileuszowej uczestniczyło około 220 osób.

Porządek pierwszego dnia obejmował kilka punktów programu. W pierwszej części, po krótkim wystąpieniu Dyrektora Instytutu, prof. Piotra Korcellego, członka korespondenta PAN, głos zabrali zaproszeni goście. Jako pierwszy wystąpił Wiceprezes PAN, prof. Emil Nalborczyk, członek rzeczywisty PAN, który w imieniu Prezesa PAN, prof. Andrzeja Le-gockiego oraz własnym przekazał pracownikom Instytutu gratulacje oraz najlepsze życzenia z okazji jubileuszu (fot. 1). Przekazał także na ręce Dyrektora Instytutu Medal 50-lecia Polskiej Akademii Nauk przyznany Instytutowi decyzją Prezydium PAN. Następnie życzenia i gratulacje złożył w imieniu władz Wydziału VII – Nauk o Ziemi i Nauk Górniczych PAN. Przewodniczący Wydziału prof. Bogdan Ney, członek rzeczywisty PAN.



Fot. 1. Wiceprezes Polskiej Akademii Nauk, profesor Emil Nalborczyk, składa gratulacje w czasie sesji jubileuszowej

Po wystąpieniach przedstawicieli władz Polskiej Akademii Nauk głos zabrali inni przybyli goście, którzy skierowali do dyrekcji, Rady Naukowej oraz pracowników Instytutu słowa uznania dla działalności naukowej placówki oraz życzenia na dalsze lata pracy. Jako pierwsi występowali goście z zagranicznych ośrodków naukowych. Wskazywali oni w swoich wystąpieniach na rolę współpracy naukowej z Instytutem w rozwiązywaniu wielu problemów badawczych, jakie podejmowano wspólnie w czasie minionego półwiecza. Po wystąpieniach zagranicznych gości głos zabierali przedstawiciele polskich placówek naukowych. W sumie gratulacje i życzenia przekazało pracownikom Instytutu 27 mówców.

Poza bezpośrednim udziałem w sesji jubileuszowej, część zaproszonych gości z uwagi na swoją nieobecność przesłała na ręce Dyrektora Instytutu adresy i listy gratulacyjne. Część z nich odczytał zastępca Dyrektora Instytutu ds. naukowych, doc. Marek Degórski. Wśród nich znalazły się listy od prof. Michała Kleibera – Ministra Nauki i Informatyzacji, dr. Marka Bryxa – Podsekretarza Stanu w Ministerstwie Infrastruktury, Prezesa Urzędu

Mieszkalnictwa i Rozwoju Miast, dr. Piotra Preussa – Wiceprezesa Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, w imieniu Głównego Geodety Kraju oraz dr. Wiesława Rozłuckiego – Prezesa Zarządu Giełdy Papierów Wartościowych.

Po przekazaniu gratulacji i życzeń przez gości biorących udział w sesji oraz przesłanych do Instytutu, prof. Reginald Noble ze Stanowego Uniwersytetu w Ohio wygłosił wykład zatytułowany *Joint scientific collaboration – an international success story*. Zaprezentował w nim historię wspólnych projektów, prowadzonych na obszarze Europy i Stanów Zjednoczonych przez zespoły badawcze IGiPZ PAN, kilku instytutów europejskich oraz ośrodków naukowych USA. Wspólnym sukcesem tych badań są liczne publikacje w renomowanych wydawnictwach krajowych i międzynarodowych, rejestrowanych przez ICI – Instytut Informacji Naukowej w Filadelfii. Kończąc swoje wystąpienie R. Noble serdecznie podziękował prof. Alicji Breymer, prowadzącej te badania ze strony polskiej.

Kolejnym punktem programu było uhonorowanie dwojga profesorów Instytutu, których staż pracy w Instytucie równy jest z jego wiekiem: Teresy Kozłowskiej-Szczęsnej i Leszka Starkla, członka rzeczywistego PAN. Ta miła uroczystość zakończyła formalną część sesji. Po niej goście zostali zaproszeni na lampkę wina, a następnie mieli okazję zapoznać się z dorobkiem naukowym pracowników Instytutu, zaprezentowanym w formie ekspozycji najważniejszych publikacji (fot. 2), którą przygotował zespół Biblioteki Instytutu (Centralnej Biblioteki Geografii i Ochrony Środowiska) oraz prezentacji posterowych ukazujących najważniejsze wyniki badań prowadzonych przez poszczególne zakłady.

Drugi dzień sesji jubileuszowej był przeznaczony na międzynarodową konferencję naukową zatytułowaną: „Society and environment: spatial studies”. Konferencja ta została zorganizowana wspólnie z Oddziałem Akademickim Polskiego Towarzystwa Geograficznego. Do zaprezentowania najnowszych trendów i problemów badawczych w szeroko pojętych badaniach geograficznych zaproszono wybitnych specjalistów z Europy i Stanów Zjednoczonych, z którymi pracownicy Instytutu współpracują od wielu lat nad rozwiązywaniem problemów istotnych z punktu widzenia studiów geograficznych. W sumie zamówiono 12 referatów, z których 10 podjęli się przygotować naukowcy z ośrodków zagranicznych, zaś dwa pracownicy Instytutu. Ostatecznie program Konferencji obejmował następujące wystąpienia:

- *Superfloods* – R. Baker, Uniwersytet Arizony, USA;
- *Late Quaternary evolution of basins and river systems in Northern Brandenburg* – B. Nitz, Uniwersytet Humboldta, Niemcy;
- *Global warming and its regional environmental impact* – A. Veličko, Rosyjska Akademia Nauk;
- *Landscape level investigation of climate effects on carbon storage in forests* – D. Reed, G. Mroz, Techniczny Uniwersytet Michigan, USA;
- *Human activity transforming and designing river landscapes* – K. Gregory, Uniwersytet w Southampton, Wielka Brytania;
- *The importance of parallel studies on past and present environmental change* – L. Starkel, Polska Akademia Nauk;
- *Moral geographies* – D. Smith, Uniwersytet Londyński, Wielka Brytania;
- *Spatial mobility and new settlement models in Tuscany* – B. Cori, E. Lemmi, Uniwersytet w Pizie, Włochy;
- *Small town as a specific settlement phenomenon* – A. Vaishar, Czeska Akademia Nauk;

- *From productivity to sustainability: resolving the contemporary crisis in United Kingdom farming and food* - I. Bowler, Uniwersytet w Leicester, Wielka Brytania;
- *Ecological and economics priorities of the concept of sustainable development*, - V. Tre-gobłuk, Ukraińska Akademia Nauk;
- *Forecasting urban development* - P. Korcelli, Polska Akademia Nauk.

Program ten został prawie w całości zrealizowany - wygłoszono 11 referatów, bowiem w ostatniej chwili swój przyjazd odwołał I. Bowler z Uniwersytetu Leicester.



Fot. 2. Prezentacja publikacji Instytutu w Jektorium Centralnej Biblioteki Geografii i Ochrony Środowiska

Niektóre wystąpienia wzbudzały żywą dyskusję, m.in.: R. Bakera – dotyczące przyczyn występowania wielkich powodzi i ich konsekwencji dla środowiska, A. Velilki – o poglądach na globalne ocieplenie i jego wpływ na środowisko oraz D. Smitha, nt. sposobów ujmowania moralności i kwestii drażliwych w badaniach geograficznych.

W konferencji uczestniczyło w sumie około 80 osób. Poziom zaprezentowanych wystąpień oraz ożywiona dyskusja naukowa w czasie całej konferencji pozwala stwierdzić, że spełniła ona swoje zadanie, pozwalając zapoznać się jej uczestnikom z aktualnymi kierunkami badań geograficznych.

Sesja jubileuszowa Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego została życzliwie przyjęta przez środowiska polskich i zagranicznych geografów. W tym miejscu niech mi będzie wolno w imieniu Dyrekcji oraz Rady Naukowej Instytutu gorąco podziękować wszystkim osobom, które uczestniczyły w sesji jubileuszowej i jednocześnie przeprosić za wszelkie niedociągnięcia, jeżeli takie miały miejsce w jej trakcie.

Marek Degórski  
IGiPZ PAN, Warszawa

### **Działalność Rady Naukowej Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. S. Leszczyckiego PAN w 2003 roku**

W dniu 18 stycznia 2003 r. wybrano nową Radę Naukową IGiPZ PAN na kadencję 2003–2006. W skład 37-osobowej Rady weszli z IGiPZ PAN: doc.dr hab. Jerzy Bański, doc.dr hab. Maria Baumgart-Kotarba, doc.dr hab. Krzysztof Błażejczyk, prof.dr hab. Alicja Breymer, doc.dr hab. Marek Degórski, prof.dr hab. Piotr Eberhardt, prof.dr hab. Wojciech Froehlich, prof.dr hab. Andrzej Gawryszewski, dr Tomasz Komornicki (przedstawiciel adiunktów), prof.dr hab. Piotr Korcelli, członek koresp. PAN, prof.dr hab. Adam Kotarba, członek koresp. PAN, prof.dr hab. Teresa Kozłowska-Szczęsna, doc.dr hab. Barbara Krawczyk, doc.dr hab. Jan M. Matuszkiewicz, doc.dr hab. Ewa Nowosielska, doc.dr hab. Joanna Plit, dr Zofia Rączkowska i dr Ewa Roo-Zielińska (przedstawicielki adiunktów), prof.dr hab. Leszek Starkel, członek rzecz. PAN, prof.dr hab. Władysław Stola, prof.dr hab. Jan Szupryczyński, doc.dr hab. Zbigniew Taylor, prof.dr hab. Grzegorz Węclawowicz.

Z Uniwersytetu Adama Mickiewicza w skład Rady Naukowej wchodzi: prof. dr hab. Benicjusz Głębocki, prof.dr hab. Andrzej Kostrzewski, prof.dr hab. Teresa Czyż, dr hab. Tadeusz Strykiewicz, prof.dr hab. Alojzy Woś.

Ponadto do Rady Naukowej IGiPZ PAN zostali wybrani: dr hab. Zygmunt Babiński (prof. Akademii Bydgoskiej), prof.dr hab. Renata Bednarek (Uniwersytet Mikołaja Kopernika), prof.dr hab. Andrzej Ciołkosz (Instytut Geodezji i Kartografii), prof.dr hab. Bolesław Domański (Uniwersytet Jagielloński), prof.dr hab. Andrzej Hopfer, członek koresp. PAN (Akademia Rolnicza w Krakowie), prof.dr hab. Andrzej Kowalczyk (Uniwersytet Warszawski), prof.dr hab. Stanisław Liszewski i prof.dr hab. Romuald Olaczek (Uniwersytet Łódzki), prof.dr hab. Andrzej Rosner (Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa PAN).

W posiedzeniach Rady brali również udział (z głosem doradczym) zastępca dyrektora do spraw administracyjno-ekonomicznych mgr Andrzej Piotrowski i dr Jarosław Baranowski (od października 2003 r.) oraz przedstawicielka NSZZ „Solidarność” dr Bożenna Grabińska.

Przewodniczącym Rady Naukowej IGiPZ PAN został wybrany prof. dr hab. Jan Szupryczyński, wiceprzewodniczącymi: prof.dr hab. Andrzej Ciołkosz i prof.dr hab. Grzegorz Węclawowicz, sekretarzem – doc.dr hab. Barbara Krawczyk. Powołano także 2 Komisje Rady do przeprowadzania przewodów doktorskich z zakresu geografii fizycznej i geografii społeczno-ekonomicznej. Pracą tych komisji kierowali wiceprzewodniczący Rady Naukowej.

W roku sprawozdawczym odbyły się 4 posiedzenia Rady (12 marca, 21 maja, 22 października i 10 grudnia). Na posiedzeniach tych toczyło się 1 postępowanie o nadanie tytułu naukowego profesora, przeprowadzono 2 przewody habilitacyjne i 3 doktorskie, a ponadto wszczęto 2 przewody habilitacyjne i 5 doktorskich.

Rada Naukowa przyjęła sprawozdanie z działalności Instytutu w 2002 roku, a także plan: badań, współpracy z zagranicą, działalności wydawniczej oraz plan finansowy na 2003 rok. Opiniowano wnioski Dyrektora Instytutu w sprawie powołania kierowników zakładów naukowych, redaktorów wydawnictw, a także inne wnioski personalne. Powołano

Zespół (doc. Marek Degórski, prof. Wojciech Froehlich, doc. Zbigniew Taylor), który opracował projekt zmian w regulaminie oceny pracowników naukowych IGiPZ PAN. Dokument ten został przyjęty przez Radę. Uchwalono także zmiany w statucie IGiPZ PAN.

Uchwałą Rady z dnia 21 maja 2003 r. przedstawiono kandydaturę dr.hab. Zygmunta Babińskiego (Akademia Bydgoska) do tytułu naukowego profesora. Prowadzone w 2002 r. postępowanie o nadanie dr hab. Katarzynie Dąbrowskiej-Zielińskiej tytułu naukowego profesora zakończyło się nominacją Kandydatki w dniu 30 czerwca 2003 r.

Na posiedzeniach Rady odbyły się 2 kolokwia habilitacyjne:

- dr. Romana Soji – w dniu 22 października 2003 r. Recenzentami dorobku naukowego oraz rozprawy pt.: *Hydrologiczne aspekty antropopresji w polskich Karpatach* (Prace Geograficzne nr 186, Warszawa 2002) byli: prof.dr hab. Jan Drwal (UGd) prof. dr hab. Małgorzata Gutry-Korycka (UW) i prof.dr hab. Alojzy Woś (UAM);
- dr. Jerzego Solona – w dniu 10 grudnia 2003 r. Dorobek naukowy i rozprawę pt.: *Ocena różnorodności krajobrazu na podstawie analizy struktury przestrzennej roślinności* (Prace Geograficzne nr 185, Warszawa 2002) recenzowali: prof.dr hab. Janusz Faliński (UW), prof. dr hab. Romuald Olaczek (UŁ) i prof.dr hab. Wojciech Widacki (UJ).

Wszczęto przewody habilitacyjne: dr. Romana Kulikowskiego (IGiPZ PAN), dr. Tomasz Komornickiego (IGiPZ PAN) i dr. Andrzeja Miszczuka (UMCS).

W roku sprawozdawczym przeprowadzono 3 obrony rozpraw doktorskich:

- mgr. Tomasza Przemysława Śleszyńskiego (Zakład Geografii Miast i Ludności IGiPZ PAN). Przedmiotem obrony była rozprawa pt.: *Transformacja przestrzeni miejskiej Warszawy w latach 1990–99 na przykładzie zachodniej części centrum* (promotor: prof. Grzegorz Węclawowicz). Recenzentami rozprawy byli: prof. Sławomir Gzell (PW), prof. Piotr Korcelli (IGiPZ PAN) i prof. Wiesław Maik (UMK). Stopień doktora nauk o Ziemi w zakresie geografii nadano w dniu 21 maja 2003 r.
- mgr. Jarosława Baranowskiego (Zakład Klimatologii IGiPZ PAN). Przedmiotem obrony była rozprawa pt.: *Lokalne zróżnicowanie warunków solarnych w Tatrach i jego związki z rzeźbą terenu i szatą roślinną* (na przykładzie Hali Gąsienicowej) wykonana pod kierunkiem doc.dr. hab. Krzysztofa Błażejczyka, którą recenzowali: prof.dr hab. Tadeusz Niedźwiedz (UŚ) i prof.dr hab. Alojzy Woś (UAM). Stopień doktora nauk o Ziemi w zakresie geografii nadano w dniu 10 grudnia 2003 r.
- mgr. Elżbiecie Czyżowskiej-Wiśniewskiej (Zakład Geomorfologii i Hydrologii Gór i Wyżyn IGiPZ PAN). Przedmiotem obrony była rozprawa pt.: *Powodzie i współczesna sedimentacja osadów powodziowych w dolinie Wisłoki* (promotor – prof.dr hab. Leszek Starkel). Recenzentami rozprawy byli: prof.dr hab. Wojciech Froehlich (IGiPZ PAN) i prof.dr hab. Jacek Rutkowski (AGH Kraków). Stopień doktora nauk o Ziemi w zakresie geografii nadano w dniu 10 grudnia 2003 r.

Prowadzono również postępowanie w przewodzie doktorskim mgr. Ewy Korcelli-Olejniczak.

Wszczęto przewody doktorskie: mgr. Haliny Grobelskiej (Zakład Geomorfologii i Hydrologii Nizy IGiPZ PAN), mgr inż. Anny Kowalskiej (Zakład Geoekologii IGiPZ PAN), mgr. Agnieszki Michalskiej (Wyższa Szkoła Humanistyczna w Pułtusku), mgr.inż. Macieja Szczygielskiego (Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej) oraz mgr. Jacka Wolskiego (Zakład Geoekologii IGiPZ PAN). Zaopiniowano wnioski o powołanie 3 osób na stanowisko asystenta, 2 na stanowisko adiunkta i 3 – na stanowisko docenta w IGiPZ PAN.



Rada zaopiniowała pozytywnie wniosek o przedłużeniu 1 stypendium habilitacyjnego. Wnioskowano także o przyznanie nagród naukowych. W 2003 roku nagrodę Wydziału VII PAN im. S. Staszica otrzymała prof.dr hab. Halina Szulc za dzieło pt.: *Atlas historyczny wsi w Polsce*.

Barbara Krawczyk  
IGiPZ PAN, Warszawa

### **XVI Kongres INQUA** Reno (USA), 23–31 VII 2003 r.

XVI Kongres Międzynarodowej Asocjacji Czwartorzędu INQUA odbył się w dniach 23–31 lipca 2003 r. w Reno w stanie Nevada, USA. Głównymi organizatorami Kongresu były Geological Society of America i Desert Research Institute w Reno. W Kongresie uczestniczyło około 110 osób z 56 krajów, w tym 44% ze Stanów Zjednoczonych. Obrady toczyły się w kompleksie kongresowym hotelu Hilton.

Na program kongresu składały się, poza 2 walnymi zgromadzeniami, wykłady plenarne, obrady w sekcjach, sesje posterowe, wielodniowe wycieczki przed- i pokongresowe oraz jednodniowe wycieczki w dniu 27 lipca.

Walne zgromadzenie akceptowało sprawozdanie egzekutywy INQUA i potwierdziło wybory i zmiany organizacyjne dokonane przez International Council.

Wykłady plenarne (14), wygłoszone przez wybitnych specjalistów, dały przegląd postępu badań w różnych dziedzinach, wśród nich zmian klimatu i zastosowania nowych technik. Zwraçało uwagę zaproszenie niemal wyłącznie uczonych z USA i Wielkiej Brytanii. Referaty były wygłaszane równolegle w sześciu sekcjach (łącznie blisko 250). Każdego dnia były sesje posterowe, na których zaprezentowano w sumie około 900 posterów. Na hali posterowej działała równocześnie wystawa publikacji 10 domów wydawniczych, połączone ze sprzedażą.

W ramach Kongresu odbyło się kilkanaście od 5- do 14-dniowych wycieczek naukowych o różnej tematyce, na obszarze całych Stanów Zjednoczonych, włącznie z Alaską, do których wydano obszerny tom przewodników. Uczestnicząc w wycieczce poświęconej czwartorzędowej historii wielkich jezior Nevady miałem okazję przekonać się o wysokim poziomie badań i różnorodności stosowanych metod.

Na Kongresie dokonano wyboru nowych władz Komitetu Wykonawczego. Prezydentem na kadencję 2003–2007 został wybrany prof. John Clague z Kanady, sekretarzem – Irlandczyk, skarbnikiem – Australijczyk, a wiceprezydentami przedstawiciele Francji, Danii, Chin i Południowej Afryki. Danię reprezentuje Polak – Jan Piotrowski (w poprzedniej kadencji był przedstawiciel Polski, Leszek Marks). Następny kongres odbędzie się w Cairns w Australii (odpadły kandydatury Tokio i Edynburga).

Najbardziej istotną zmianą przeprowadzoną na wniosek Egzekutywy stała się gruntowna zmiana struktury komisji naukowych. Zlikwidowano dotychczasowych 13 komisji i na ich miejsce powołano 5 nowych: wybrzeży i środowiska morskiego, paleoklimatyczną, paleoekologię i ewolucji człowieka, stratygrafii i chronologii oraz procesów i osadów lądowych. Ta ostatnia ma praktycznie realizować tematykę dotychczasowych 8–9 komisji. Spowodowało to duże zamieszanie; czas pokaże, czy te nowe struktury zdadzą egzamin.

Na organizatorów i pierwszych przewodniczących komisji desygnowano wyłącznie przedstawicieli krajów anglojęzycznych, co wywołało liczne zastrzeżenia.

Z Polski udział wzięło łącznie 9 osób, niestety zabrakło przedstawicieli licznych ośrodków i dyscyplin. Uczestniczyli: L. Marks, A. Ber, A. Wójcik i W. Granoszewski (PIG), L. Starkel (PAN), K. Klimek (UŚl.), Z. Jary i P. Migoń (Uwr.) oraz B. Noryskiewicz (UMK). Profesor Marks i doc. Migoń byli współprzewodniczącymi sesji. Pierwszy z nich został wybrany wiceprezydentem Komisji Stratygrafii. Niżej podpisany miał 2 wystąpienia słowne i 2 postery. Delegacja polska przywozła około 25 publikacji i wystawiła je w hali posterowej na osobnym stoisku.

Kongres wykazał wielki postęp w metodach badawczych i w badaniach interdyscyplinarnych. Uczeni amerykańscy zajmują w wielu dziedzinach badań czwartzorzędownych czołową pozycję w świecie.

Leszek Starkel  
IGiPZ PAN, Kraków

### **Symposium 448 Projektu IGCP pod hasłem „Human impact and karst ecosystem of Eastern Siberia”**

Irkuck (Rosja), 7–12 VII 2003 r.

W dniach 7–12 lipca 2003 r. odbyło się w rejonie Irkucka regionalne sympozjum pod auspicjami UNESCO w ramach 448 Projektu IGCP „World Correlation on Karst Geology and Its Relevant Ecosystem”. Tematem przewodnim sympozjum była antropopresja w ekosystemie krasowym Wschodniej Syberii (*Human impact and karst ecosystem of Eastern Siberia*). Organizatorami sympozjum były następujące instytucje naukowe: Instytut Skorupy Ziemskiej (IZK) Rosyjskiej Akademii Nauk, Oddział Syberyjski, Rada Naukowa Geologii Inżynierskiej, Hydrogeologii i Geoekologii, Sekcja Syberyjska, Instytut Geologii Krasu (IGK) Chińskiej Akademii Nauk, Uniwersytet Śląski w Katowicach. Komitetowi naukowo-organizacyjnemu przewodniczył dyrektor IZK Eugene V. Skljarov, za stronę merytoryczną sympozjum odpowiadał Jurij B. Tłęcinski, a w skład komitetu wchodził Yuan Daoxian (IGK, Guilin), Marian Pulina (UŚl., Sosnowiec) oraz sekretarze E. Kozyreva (IZK) i A. Tyc (UŚl.). W spotkaniu o kameralnym charakterze (z uwagi na groźbę epidemii SARS) uczestniczyli naukowcy zajmujący się problematyką krasową z Rosji, Chin, Włoch i Polski. W dniu 8 lipca odbyła się w IZK sesja naukowa, w trakcie której referaty przewodnie wygłosili: J. Tłęcinski – *Kras Wschodniej Syberii*, Y. Daoxian – *Ekosystem krasowy* oraz E. Kozyreva – *Kras i jego powiązanie z innymi procesami geologicznym (na przykładzie zbiornika Brackiego)*. Czynna była wystawa z posterami oraz wybranymi pracami i mapami z krasu syberyjskiego. O 40-letniej tradycji w naszych kontaktach z krasologami syberyjskimi opowiadał jeden z inicjatorów konferencji syberyjskiej, prof. J. Tłęcinski.

Sympozjum projektowe miało roboczy charakter, stąd dominacja w programie wycieczek terenowych: do Listwianki (7 VII), w rejon Zbiornika Brackiego (9–10 VII) oraz w okolice Priolchonia (11–12 VII). W trakcie pierwszej z nich, urozmaiconej zwiedzaniem Muzeum Etnograficznego w Talcach, zapoznano się z warunkami środowiskowymi unikalnego jeziora Bajkał (bur. – *Bajgal*): najgłębszego (1637 m), o największej w świecie kubaturze (1/5 zasobów słodkich wód jeziornych), którego historia liczy 20 mln lat. Ce-

lom dydaktyczno-naukowym służy w tym zakresie Muzeum Instytutu Limnologicznego z ekspozycją geologiczną, klimatologiczną i florystyczno-faunistyczną.

Integralną częścią sympozjum była 2-dniowa wycieczka z bazą namiotową w Hadachanie, dokąd uczestnicy dotarli mikrobusami przez bezdroża lasostepu Priangaria. Przy pięknej pogodzie zapoznano się ze spektakularnymi przejawami zjawisk krasowych wywołanych powstaniem zbiornika brackiej elektrowni na Angarze (wielkie leje krasowe, deformacje powierzchni, osuwiska o genezie krasowej, zmiany w hydrochemii akwenu itp.) prezentowanymi przez specjalistów z Irkucka. Trasa wycieczki obejmowała obszar występowania krasu dolomityczno-gipsowego w utworach kambryjskich serii angarskiej i litwincewskiej rejonu Hadahan-Mielchituj, z licznymi powierzchniowymi korozyjno-sufozyjnymi zapadliskami krasowymi i suchodolami oraz formami podziemnymi, w tym ze słynną jaskinią Balaganską. Szczególny entuzjazm wśród uczestników wzbudziła eksploracja przybrzeżnych jaskiń rozwiniętych w warstwach cienkoławicowych gipsów. Żywą dyskusję, zainicjowaną przez V. AndrejŁuka, wzbudził problem aktywizacji krasu w wyniku wypełnienia zbiornika Brackiego, a także geneza „suchodolów”.



Fot. 1. Leje sufozyjno-krasowy w okolicach Hadachanu (Zbiornik Bracki)  
(Fot. J. Rózkowski)

Zbiornik Bracki jest jednym z największych sztucznych akwenów: drugi pod względem kubatury (169,3 km<sup>3</sup>), czwarty pod względem powierzchni (5,5 tys. km<sup>2</sup>), a wysokość ciśnienia hydrostatycznego przy hydroelektrowni Brack sięga 105 m. Poważne konse-



Fot. 2. Odsłonięcia skrasowiałych gipsów kambryjskich. rejon Hadachan (Zbiornik Bracki)  
(Fot. J. Różkowski)



Fot. 3. Piesczana Buchta na pld.-zach. Wybrzeżu Bajkału (Fot. J. Różkowski)

kweneje środowiskowe, mają wahania zwierciadła wody w zbiorniku (roczne do 3 m, maksymalne do 10 m). Długość linii brzegowej podległej abrazji wynosi 1300 km, przy erozji sięgającej do 200 m w lessopodobnych glinkach, do 80 m w skalach średniozwiązłych (od brzegu akwenu w głąb lądu).

W trakcie ostatniej wycieczki, która wiodła przez Grzbiet Przymorski do Bajkałskiego Parku Narodowego, wędrowano z dyrektorem IZK E. Skljarovem w strefie granicznej kra-

tonu syberyjskiego i sfałdowanej strefy kaledonidów – swoistego „megamelanżu” granitów i skał metamorficznych. Porównywano zakonserwowane formy przedneogeńskiej rzeźby krasowej i formy czwartorzędowe, rozwijające się w marmurach w klimacie półsuchym. W strefie granicznej marmurów i skał krzemionkowych obserwowano efektowne skorupy wietrzeniowe, zawierające rudy Fe, Mn i fosfority. Szczególnie ciekawym zagadnieniem naukowym okazało się występowanie ponad 30 jezior i źródeł, przy opadach atmosferycznych nie przekraczających 200 mm rocznie. Ich lokalizacja jest związana głównie z depresjami krasowymi w marmurach, a także na kontakcie z amfibolitami lub gnejsami. Skład chemiczny wód nawiązuje do głębokości ich cyrkulacji, uwarunkowanej tektoniką obszaru.

Krasolodzy uczestniczący w Sympozjum mieli okazję obserwować unikalne formy krasowe powstałe pod wpływem antropopresji i rozwinięte tu na skalę kontynentalną. Efektem tej konfrontacji powinna być modyfikacja kierunków badań nad wpływem człowieka na kras z uwzględnieniem efektu skali i uzmysłowienie szerszemu odbiorcy faktu, jak dalece to środowisko jest wrażliwe na agresywną i krótkowzroczną działalność człowieka.

Planuje się wydanie w periodyku Newsletter – World Correlation on Karst Ecosystem, ukazującym się w Guilin (Chiny) zbiorowego opracowania poświęconego wynikom Sympozjum, w tym artykułów polskich uczestników reprezentujących Uniwersytet Śląski: V. AndrejŁuka – *Samozapelnienie podziemnych pustek krasowych* oraz J. Rózkowskiego – *Geogeniczne i antropogeniczne uwarunkowania rozpuszczania skał węglanowych w obszarze krasowym Jury Krakowskiej (południowa Polska)*, prezentowanych w trakcie Sympozjum.

Podczas wyjazdu posympozjalnego polscy badacze mieli okazję śledzić problemy środowiskowe związane z zagospodarowaniem Zbiornika Irkuckiego na Angarze, a także z eksploracją turystyczną pobraży Bajkału, w tym słynnej Pieszczanej Buchtę, dokąd udali się wodolotem „Bagruzyn 2”. Końcowym elementem pobytu na Syberii Wschodniej był zwiad naukowy w Zapadlisku Tunkinskim, gdzie zapoznano się z warunkami występowania i eksploatacji wód mineralnych w Arszanie (chłodnych i termalnych typu  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca-Mg}$ , nasyconych  $\text{CO}_2$ ) oraz w Żemczugu (termalnych typu  $\text{HCO}_3\text{-Cl-(Na+K)}$ , metanowo-azotowych), na przedpolu Tunkinich Golców, a także trzeciorzędową aktywnością wulkaniczną (stożki wulkaniczne bazaltowe w rejonie Saganur).

*Jacek Rózkowski, ViaĽeslav AndrejŁuk*  
Wydział Nauk o Ziemi UŚI., Sosnowiec

## **XVI Konferencja Międzynarodowej Asocjacji Klimatologii**

Warszawa, 10–14 IX 2003 r.

Association Internationale de Climatologie (Międzynarodowa Asocjacja Klimatologii) – AIC powstała w 1988 roku w Aix-en-Provence podczas Kolokwium Klimatologicznego zrzeszającego klimatologów francuskojęzycznych z Europy, Afryki i Ameryki Południowej.

U podstaw stworzenia AIC leżała nie tylko chęć kontynuowania dotychczasowych spotkań i prac prowadzonych w grupach roboczych, ale także zamiar utworzenia międzynarodowego forum naukowego z różnorodną problematyką, a także metodami i narzędziami badawczymi w zakresie klimatologii.

Trzon AIC stanowili uczestnicy corocznych spotkań Commission Francaise de Climatologie, które były otwarte również dla kolegów z innych niż Francja państw, oraz członkowie grup badawczych z zakresu klimatologii utworzonych w 1980 i 1984 roku pod auspicjami Międzynarodowej Unii Geograficznej.

Działalność Asocjacji jest kierowana przez Radę Administracyjną składającą się z 12 członków wybranych przez Zgromadzenie Ogólne na okres 3 lat. Jednym z założycieli AIC i członkiem Rady przez dwie kadencje był J. Paszyński, długoletni kierownik Zakładu Klimatologii IGIPIZ PAN. W 2000 roku w skład Rady został wybrany K. Błażejczyk, a w 2003 ponownie zatwierdzono jego kandydaturę. Przewodniczącymi Rady Administracyjnej byli: A. Hufty (1988–1993), P. Maheras (1994–1999), a obecnie jest W. Endlicher. Asocjacja zrzesza geografów-klimatologów z ponad 20 krajów świata, w tym 7 osób z Polski. Są to: A.B. Adamczyk, K. Błażejczyk, T. Kozłowska-Szczęsna, J. Paszyński z IGIPIZ PAN, a także B. Olechnowicz-Bobrowska z Akademii Rolniczej w Krakowie oraz M. Bąbka i R. Twardosz z Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Konferencje AIC dają doskonałą sposobność klimatologom-geografom wywodzącym się z różnych krajów do nawiązania bliższych kontaktów naukowych, a także do przedstawienia własnej tematyki badawczej oraz opublikowania wyników prac naukowych w wydawnictwie pokonferencyjnym. Konferencje AIC odbywają się corocznie, na przemian we Francji i w jednym z krajów członkowskich Asocjacji. XVI Konferencja AIC odbyła się w dniach 10–14 września 2003 r. w Warszawie staraniem Zakładu Klimatologii IGIPIZ PAN. Przygotowaniami do konferencji i jej przebiegiem kierowali K. Błażejczyk i A.B. Adamczyk. Tematem przewodnim tego spotkania były relacje zachodzące pomiędzy klimatem a człowiekiem. Zagadnienie to staje się coraz bardziej aktualne ze względu na rosnącą liczbę ludności oraz wzrastającą antropopresję na środowisko atmosferyczne. W skład Komitetu Naukowego Konferencji weszli T. Kozłowska-Szczęsna i J. Paszyński z IGIPIZ PAN, H. Lorenc z IMGW, M. Alcoforado z Uniwersytetu w Lizbonie, P. Maheras z Uniwersytetu w Salonikach (Grecja), P. Paul z Uniwersytetu Ludwika Pasteura (Francja), I. Roussel z Uniwersytetu w Lille (także Francja).

W uroczystości otwarcia uczestniczyli przedstawiciele władz Warszawy z wiceprezydentem Warszawy S. Skrzyplikiem, attaché naukowy Ambasady Francji w Warszawie J. Favero oraz reprezentanci instytucji naukowych współorganizujących konferencję: dyrektor Instytutu Geografii Akademii Bydgoskiej Z. Babiński i zastępca Dziekana Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego M. Korotaj-Kokoszczyńska.

Ponad stu uczestników konferencji przybyłych z 15 krajów Europy, Afryki, Ameryki i Azji spotkało się w salach Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego, aby wysłuchać i obejrzeć blisko 80 prezentacji naukowych, tłumaczonych symultanicznie na język polski lub francuski. Referaty wygłaszane były w następujących sesjach tematycznych:

- klimat Warszawy,
- zmiany klimatu,
- bioklimatologia,
- topoklimatologia i klimat miast,
- zróżnicowanie klimatu w skali globalnej i regionalnej,
- ekoklimatologia.

W sesji poświęconej klimatowi Warszawy przedstawiono opracowanie dotyczące systemu wymiany i regeneracji powietrza w mieście. W dwugłosie naukowców i urzędników (Z. Bronowicki, J. Pawlak z Biura Architekta Warszawy) odpowiedzialnych za planowanie przestrzenne zaprezentowano podstawy metodyczne systemu przewietrzania miasta oraz sposoby jego realizacji przez odpowiednie agendy Urzędu Miasta.

W sesji dotyczącej zmian klimatu duże zainteresowanie wzbudził referat prof. J. Li-tyńskiego z Uniwersytetu Quebec a Trois-Riviere. Autor przedstawił własną hipotezę globalnego ochładzania klimatu Ziemi o 1°C na 1000 lat. Analiza, na podstawie której postawiona została ta teza, obejmowała okres 160 000 lat, w tym również okres badań instrumentalnych, na który powołują się zwolennicy teorii globalnego ocieplenia.

Bardzo ciekawe studium badawcze związku pomiędzy zachowaniami człowieka a zmianami temperatury przedstawił na sesji „Bioklimatologia” F Mendonça z Uniwersytetu Federalnego Parany. Badania przeprowadzono w 8 miastach Brazylii. Zmienność termiczna została porównana ze wskaźnikiem ilościowym czynów kryminalnych, takich jak wypadki drogowe, napady a także samobójstwa w miastach. Uzyskano wysoką korelację tych zmiennych niemniej jednak autor podkreślał, że temperatura powietrza nie wyjaśnia bezpośrednio wzrostu przestępczości, ponieważ jest tylko jednym z czynników wpływających na zachowanie ludzi. Jednakże, w szczególnych sytuacjach, może ona być czynnikiem wyzwalającym gwałtowne reakcje.

Interesującą pracę dotyczącą związku wielkości promieniowania radonu z występowaniem inwersji temperatury w Grenoble przedstawiła I. Roussel z Uniwersytetu w Lille. Radon jest gazem radioaktywnym, powstającym przy rozpadzie radu pochodzącego z uranu znajdującego się w skorupie ziemskiej. Ryzyko związane z występowaniem tego gazu w powietrzu jest małe, jednak jego akumulacja może występować lokalnie w troposferze. Aglomeracja Grenoble, w której znajdują się urządzenia zdolne do wysyłania promieniowania jonizującego, dysponuje od 10 lat siecią ostrzegającą przed otaczającą radioaktywnością.

Możliwości Systemów Informacji Geograficznej w badaniach klimatu miast zostały zaprezentowane przez K. Osieńską-Skotak z Politechniki Warszawskiej. Autorka połączyła satelitarne obrazy termalne z trójwymiarowym modelem Warszawy. Dało to możliwość interpretacji wskazującej między innymi na przyczyny częstego występowania mgieł oraz wskazanie terenów potencjalnie narażonych na stagnację i słabą wymianę powietrza.

Spośród zagadnień dotyczących klimatologii regionalnej na uwagę zasługuje prezentacja M. Traboulsi z Uniwersytetu w Bejrucie. Autorka przedstawiła osobliwości reżimu opadów atmosferycznych na Bliskim Wschodzie. Przeanalizowała warunki synoptyczne występujące podczas miesięcy i lat suchych oraz obfitych w opady. Za szczególnie sprzyjającą pojawianiu się opadów uznała wschodnią cyrkulację strefową, docierającą na badany obszar znad Morza Czarnego.

Obszerne streszczenia wszystkich wystąpień na Konferencji AIC zostały opublikowane w 29 numerze Dokumentacji Geograficznej wydanej w 2003 r. przez IGiPZ PAN pod redakcją K. Błażejczyka i A.B. Adamczyk.

Po zakończeniu obrad zorganizowano wyjazd do Białowieży. Zwiedzano między innymi rezerwat ściśły Puszczy Białowieskiej, jedyny na terenie Europy zachowany fragment puszczy pierwotnej. Obecnie wszystkie obszary leśne podlegają ingerencji człowieka, dlatego tylko w tym rezerwacie można zobaczyć jak wygląda prawdziwa puszcza i dokonać

oceny stanu przekształceń dokonanych przez człowieka. Uczestnikom konferencji zaprezentowano również krajobraz typowy dla dolin rzecznych, na przykładzie malowniczego zakola Bugu.

Anna Beata Adamczyk

Zakład Klimatologii IGiPZ PAN, Warszawa

## V Konferencja „Geoekologiczne problemy Karkonoszy”

Szklarska Poręba, 5–7 XI 2003 r.

W 1992 r. najwyższą i najciekawszą naukowo i przyrodniczo-krajobrazowo część Karkonoszy po obu stronach granicy polsko-czeskiej, chronioną przez dwa parki narodowe, ustanowiono światowym rezerwatem biosfery w ramach programu UNESCO „Man and Biosphere”. Podstawę do tego dały prowadzone od ponad stu lat badania naukowe, szczególnie jednak zintensyfikowane w ostatnich dziesięcioleciach. Aby umożliwić prezentację ich wyników, Karkonoski Park Narodowy (KPN) zainicjował w 1991 r. serię konferencji naukowych, na których możliwa jest konfrontacja przedstawicieli różnych dyscyplin naukowych i różnych ośrodków badawczych. Od 1997 r. są one organizowane przemienne przez polską i czeską stronę.

Piąta z kolei konferencja wzbudziła szczególnie duże zainteresowanie, bowiem tylko z polskiej strony zgłoszono ponad sto referatów, nie licząc komunikatów i posterów. W rezultacie przedstawiono łącznie 49 referatów i obszerniejszych komunikatów oraz 83 poster. Obecni byli przedstawiciele wiodących ośrodków badawczych z Polski: z Wrocławia, Poznania i Warszawy, zaś z Republiki Czeskiej – z Pragi i innych mniejszych miejscowości. Na uwagę zasługuje aktywność naukowa środowiska jeleniogórskiego, w tym pracowników KPN. Ci ostatni zyskali lepsze warunki pracy dzięki nowo wzniesionemu Karkonoskiemu Centrum Edukacji Ekologicznej w Szklarskiej Porębie. Jego położenie tuż przy dolnej stacji wyciągu krzesełkowego na Szrenicę powinno też sprzyjać licznym odwiedzinom turystów.

Nie jest możliwe przedstawienie wszystkich wystąpień, zresztą dominowały tematy botaniczne, zoologiczne i leśnicze. Całość zostanie – podobnie jak poprzednio, opublikowana w czeskim roczniku *Opera Corcontica*. Warto wspomnieć opracowania bardziej geograficzne. Były to następujące:

- *Zastosowanie metody satelitarnej GPS dla określenia współczesnych ruchów geodynamicznych Karkonoszy oraz ich przedgórza* – S. Cacoń i K. Mąkowski;
- *Izotopowa analiza węgla materii organicznej z rdzeni torfowiskowych – potencjalne narzędzie dla rekonstrukcji paleoklimatycznych* – G. Skrzypek i M.O. Jędrysek;
- *Geofizyczny obraz północnej części Labskiej łuki – interpretacja geologiczna* – J. Dohnal;
- *Zastosowanie technologii GPS i GIS w studiach nad terasami krioplanacyjnymi na Luźni hole* – I.J. Dvořák,
- *Schylek ostatniego okresu peryglacjalnego w Karkonoszach* – A. Traczyk;
- *Rola mgły w przychodzie wody i mokrej depozycji zanieczyszczeń w Sudetach* – M. Błaś i M. Sobik;
- *Rzeźba terenu jako czynnik kształtujący strukturę roślinności w Karkonoszach – studia*



- krajobrazowe z zastosowaniem GIS* – A. Dunajski i Z. Jała;  
– *Niektóre problemy sozologiczne podkarkonoskich gmin* – K. R. Mazurski;  
– *Dynamika gospodarowania na terenie Bilateralnego Rezerwatu Biosfery Karkonosze/Krkonoše* – A. Zielińska;  
– *Zarządzanie turystyką w najwyższych częściach Sudetów Wschodnich – przykładowe studium w przygotowaniu planu utworzenia narodowego rezerwatu przyrody Pradziad (CHKO Jeseníky)* – M. Banaś;  
– *Wadliwy projekt infrastruktury turystycznej przyczyną konfliktu w parku narodowym – przykład Szrenicy* – J. Potocki.

W związku z trwającymi jeszcze badaniami możliwe było jedynie wstępne sformułowanie wniosków naukowych. Wydaje się więc, iż procesy morfogenetyczne o podłożu tektonicznym na tym terenie nadal trwają. Procesy o charakterze peryglacialnym zakończyły się natomiast dość późno, później niż dotychczas określano. Weryfikacji wymagają prawdopodobnie niektóre dotychczasowe poglądy, np. związane z pedogenezą czy rolą mgły. Należy też zwrócić uwagę na ewentualny wpływ gwałtownego ograniczenia emisji i depozycji pyłów na sytuację ekologiczną ekosystemów leśnych i nieleśnych. Flora karkonoska ciągle nie jest jeszcze w pełni poznana. Zdecydowanym postulatem był wniosek o konieczności rozwijania badań transgranicznych o ujednocionej metodyce.

Należy podkreślić, że Karkonoski Park Narodowy jest jednym z najbardziej odwiedzanych terenów chronionych w Polsce, co negatywnie wpływa na stan jego przyrody. Podobnie jest i po czeskiej stronie, choć ruch tutaj wyraźnie zmalał. Przykładowo, w 1973 r. po południowej stronie granicy odnotowano 10 mln odwiedzających, obecnie zaś 6,7 mln, z czego około 800 tys. osiąga szczyt Śnieżki. Pierwsze historyczne wejście na nią miało miejsce już 7 VII 1577 r.

Uzupełnieniem konferencji była wycieczka do Domu Hauptmannów w Szklarskiej Porębie i Muzeum Przyrodniczego w Jeleniej Górze-Cieplicach Zdroju. Występ młodzieży szkolnej oddał w artystyczny sposób problem zachowania i ochrony przyrody karkonoskiej. Za trzy lata podobne spotkanie odbędzie się po stronie czeskiej.

*Krzysztof R. Mazurski*

Wydział Architektury Politechniki Wrocławskiej, Wrocław



## Informacja dla Autorów

Przegląd Geograficzny publikuje oryginalne prace teoretyczne, metodologiczne i empiryczne (nie będące typowymi przyczynkami) z zakresu szeroko pojmowanej problematyki geograficznej i przestrzennego zagospodarowania kraju. Zapraszamy Autorów do współpracy z naszym kwartalnikiem przez nadsyłanie wartościowych artykułów i notatek, materiałów dyskusyjnych, recenzji (w tym oprogramowania geograficznego) oraz sprawozdań. Przestrzeganie poniższych zaleceń formalnych usprawni prace redakcyjne i przyczyni się do szybszej publikacji nadsyłanych materiałów.

**Uwagi ogólne.** Prosimy o przesyłanie tekstu w postaci wydruku komputerowego, w trzech egzemplarzach, oraz kserokopii ilustracji, również w trzech egzemplarzach. Tekst powinien być napisany zwięźle, ale jasno, w dowolnej wersji edytora MS Word for Windows i mieć następującą objętość: artykuł – 4000–6000 słów, wyjątkowo – jeśli temat tego wymaga – nieco dłuższy; notatka i materiał dyskusyjny – do 4000 słów; recenzja i sprawozdanie – 800–1200 słów. Powyższe objętości obejmują również piśmiennictwo, przypisy, streszczenie angielskie i tabele. Tekst powinien być wydrukowany jednostronnie z podwójną interlinią i szerokimi (4 cm) marginesami. Autorzy-obcokrajowcy proszeni są o nadsyłanie o zweryfikowanych tekstów w języku angielskim, gdyż w tym języku będą publikowane ich prace.

**Strona tytułowa.** Na pierwszej stronie prosimy w kolejności umieścić: tytuł pracy w języku polskim, tytuł w języku angielskim, imię i nazwisko Autora(-ów), afiliację, adres(y), e-mail(e), zarys treści (nie dłuższy niż 100 słów), słowa kluczowe. Nie więcej niż sześć słów kluczowych, podanych w osobnym wierszu, powinno dotyczyć: jedno – tematu, jedno – obszaru, jedno – metody badawczej, oraz trzy inne. Dane Autora(-ów) nie powinny pojawiać się w innym miejscu pracy, gdyż jest ona anonimowo przesyłana do co najmniej dwóch recenzentów.

**Tekst** nie powinien zawierać wyróżnień i podkreśleń. Śródtytuły, ograniczone raczej do pierwszego i drugiego rzędu, można zaznaczyć ołówkiem na marginesie. Prosimy o ograniczenie liczby i objętości przypisów do niezbędnego minimum. Przypisy, numerowane kolejno, należy umieścić na osobnej kartce. Ilustracji i tabel nie należy wklejać do tekstu, lecz drukować je na oddzielnych stronach. W tekście można zaznaczyć proponowane miejsce ich zamieszczenia. W tekście opracowania, przy powoływaniu się na piśmiennictwo, należy podawać nazwisko autora oraz rok publikacji, np. (Nowak, 1999; Kowalski, 2000) lub według A. Nowaka (1999), a przy cytowaniu również numer strony, np. według A. Nowaka (1999, s. 5). W powołaniach na więcej prac tego samego autora, które ukazały się w tym samym roku podaje się: (Bunge, 1987a, b). W przypadku wspólnej publikacji dwóch autorów podaje się: (Marshall i Wood, 1995), a trzech i więcej autorów: (Ford i inni, 1996). W wykazie piśmiennictwa, jednakże, należy podać wszystkich autorów. Konieczna jest pełna zgodność między nazwiskami i rokiem publikacji w tekście i w wykazie piśmiennictwa.

**Piśmiennictwo**, ograniczone do literatury cytowanej, w porządku alfabetycznym, zamieszczone na osobnych kartkach, należy opracować bez skrótów, według poniższego wzoru:

- artykuły w czasopismach:  
Grobelska H., 1999, *Plejstocen Białorusi*, *Przegląd Geograficzny*, 71, 4, s. 447–469.
- rozdziały w pracach zbiorowych:  
Lowe M., Wrigley N., 1996, *Towards the new retail geography*, [w:] N.Wrigley, M.Lowe (red.), *Retailing, Consumption and Capital: Towards the New Retail Geography*, Longman, Burnt Mill, Harlow, s. 3–30.
- serie wydawnicze:  
Kiełczewska-Zaleska M., 1956, *O powstawaniu i przeobrażaniu kształtów wsi Pomorza Gdańskiego*, *Prace Geograficzne*, IG PAN, 5, Warszawa.
- książki, monografie:  
Ebdon D., 1995, *Statistics in Geography*, Blackwell, Oxford, 2 wyd.  
Kozłowski S. (red.), 1988, *Przemiany środowiska geograficznego Polski*, Ossolineum, Wrocław,  
*Mały słownik odmiany nazw własnych*, 2002, red. A. Cieślowska, Instytut Języka Polskiego PAN, Kraków.



- prace niepublikowane:

Szawłowska H., 1990, *Przemiany własnościowe w handlu*, Instytut Rynku Wewnętrznego i Konsumpcji, Warszawa, maszynopis powielony.

W przypadkach wątpliwych (np. Occasional papers) prosimy podawać wszystkie dane bibliograficzne.

**Tabele** powinny być opracowane podobnie jak w bieżących zeszytach kwartalnika, najlepiej w programach MS Word lub Excel. Każda tabela powinna zawierać zwięzły tytuł i kolejny numer (u góry) oraz źródło danych (u dołu). Prosimy nie stosować edycji ramek, cieniowania wierszy i kolumn, itp. Każda tabela powinna być wydrukowana na osobnej stronie i zapisana na dyskietce w łatwym do odczytania formacie.

**Ilustracje.** Fotografie powinny być wykonane na odpowiednim poziomie technicznym, a mapy – zgodnie z zasadami kartografii. Wykresy, diagramy i mapy, opisane jako ryciny, powinny mieć jednolitą numerację (numery rycin zaznaczone ołówkiem na odwrocie); tytułów nie należy umieszczać na rycinach. Objasnienia fotografii i rycin, w języku polskim i angielskim, powinny być umieszczone na osobnej kartce. Objasnienia legendy map (w jęz. polskim i angielskim) należy w miarę możliwości zamieścić na mapach, a nie w formie odsyłaczy. Wraz z artykułem lub notatką Autor dostarcza trzy egzemplarze kopii ilustracji, a gotowe do reprodukcji oryginały – dopiero po przyjęciu pracy do druku. Przy planowaniu wielkości rycin należy uwzględnić format kwartalnika (B5) i zmniejszenie ich podczas reprodukcji do podstawy 126 mm. Większe ryciny (na wklejkach) będą zamieszczane tylko w wyjątkowych przypadkach. Po wykorzystaniu ilustracje zostaną zwrócone Autorowi tylko na specjalne życzenie.

- Jeśli ryciny opracowane są komputerowo, linie nie powinny być cieńsze niż 0,3 punktu, a symbole i opisy muszą być czytelne nawet po zmniejszeniu. Preferowane programy to CorelDRAW!, Adobe Illustrator, Photoshop; wykresy mogą być opracowane w MS Excel, a czarno-białe również w MS Word. Ryciny opracowane w innych programach powinny być zapisane w formacie EPS lub TIFF (o rozdzielczości nie mniejszej niż 600 dpi). Prosimy o upewnienie się, czy konwersja nie spowodowała pogorszenia jakości rycin.
- Jeśli ryciny opracowane są ręcznie, powinny być w postaci bardzo czytelnego czystorysu, nadającego się do łatwego skanowania. Po zmniejszeniu, grubość linii powinna mieć nie mniej niż 0,2 mm.

**Streszczenie.** Na osobnej kartce Autor powinien dostarczyć streszczenie w języku angielskim, o ile to możliwe, zweryfikowane przez *native-speaker*. Objętość streszczenia: poniżej 600 słów. Osobno, na końcu tekstu, prosimy dołączyć zarys treści i słowa kluczowe przetłumaczone na język angielski, poprzedzone nazwiskiem Autora i tytułem artykułu – ten fragment potrzebny jest do celów bibliograficznych i należy zapisać go na dyskietce jako osobny plik.

**Akceptacja materiału, zapis elektroniczny.** Po uzyskaniu pozytywnych recenzji i wprowadzeniu ewentualnych poprawek do artykułu lub notatki, Autor dostarcza ostateczną wersję materiału wraz z dyskietką i oryginałami rycin. W przypadku materiałów dyskusyjnych, recenzji i sprawozdań Autor dostarcza dyskietkę równocześnie z tekstem w postaci wydruku komputerowego. W każdym przypadku, wersja drukowana musi być identyczna z zapisem na dyskietce lub na CD-ROM.

**Korekta** ogranicza się tylko do poprawienia błędów drukarskich. Wszelkie zmiany tekstu są kosztowne i dlatego prosimy Autorów o dostarczanie wyłącznie dopracowanych tekstów. Korekta powinna być wykonana i zwrócona do Redakcji niezwłocznie. Jeśli korekta nie zostanie zwrócona w ciągu 8 dni, wówczas wykona ją Redakcja.

**Pozostałe uwagi.** Redakcja zastrzega sobie prawo skracania i adiacji stylistycznej tekstów. W korespondencji z Redakcją prosimy o korzystanie z poczty elektronicznej (e-mail: l.kwiat@twarda.pan.pl). Po wydrukowaniu, Autor otrzymuje bezpłatnie 25 nadtęk artykułu i notatki, a po kilka egzemplarzy pozostałych materiałów.





Cena zł 30,-  
VAT 0%

# Przegląd Geograficzny

Kwartalnik

## Warunki prenumeraty poprzez RUCH SA

Prenumerata krajowa:

– wpłaty na prenumeratę przyjmują jednostki kolportażowe RUCH SA właściwe dla miejsca zamieszkania. Termin przyjmowania wpłat na prenumeratę krajową – do 5 dnia miesiąca poprzedzającego okres rozpoczęcia prenumeraty.

W Internecie [http:// www.prenumerata.ruch.com.pl](http://www.prenumerata.ruch.com.pl)

Prenumerata opłacana w złotych ze zleceniem wysyłki za granicę:

Informacji o warunkach prenumeraty i sposobie zamawiania udziela RUCH SA Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 01-248 Warszawa, ul. Jana Kazimierza 31/33; telefony 532 88 16, 532 88 19, 532 87 31; infolinia 0 800 120 029,

wpłaty na konto w banku PEKAO SA IV O. Warszawa,  
Nr 68124010531111000004430494 lub kasa Oddziału.

Dokonując wpłaty za prenumeratę w Banku czy też w Urzędzie Pocztowym należy podać: nazwę naszej firmy, nazwę banku, numer konta, czytelny pełny adres odbiorcy za granicą, okres prenumeraty i rodzaj wysyłki (pocztą lotniczą czy zwykłą). Warunkiem rozpoczęcia wysyłki prenumeraty jest dokonanie wpłaty na nasze konto.

Prenumerata ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% droższa od krajowej.

Terminy wpłat na prenumeratę zagraniczną:

do 20 XI na I kwartał roku następnego

do 20 V na III kwartał roku bieżącego

do 20 II na II kwartał roku bieżącego

do 20 VIII na IV kwartał roku bieżącego

Dostawa zamówionej prasy następuje w sposób uzgodniony z zamawiającym.

\*

Bieżące i poprzednie numery można nabyć w Dziale Wydawnictw IGiPZ PAN, ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa, e-mail: [t.paczus@twarda.pan.pl](mailto:t.paczus@twarda.pan.pl), a także zamówić (przesyłka za zaliczeniem pocztowym) w Naukowej Księgarni Wysyłkowej DHN, 02-352 Warszawa, ul. Szczeńska 2/17, tel. (48)(22) 658 15 58, fax (48)(22) 822 98 69, e-mail: [ksiegarnia@dhn.pl](mailto:ksiegarnia@dhn.pl); [czasopismakraj@dhn.pl](mailto:czasopismakraj@dhn.pl)

RUCH SA fulfills foreign customers' orders, starting from any issue in the calendar year: tel. 0 800 120 029, fax: (48)(22) 532 87 31, (48)(22) 532 87 32.

Our journal is also available through:

Foreign Trade Enterprise ARS POLONA

Krakowskie Przedmieście 7, 00-068 Warszawa, Poland

fax (48)(22) 826 86 73