Acta Geographica Silesiana

2. numer specjalny

Wybrane zagadnienia geografii fizycznej

Redaktor

Jolanta Pełka-Gościniak

Uniwersytet Śląski
Wydział Nauk o Ziemi
Sosnowiec 2012

Rada Redakcyjna (Editorial Board):
Wiaczesław ANDREJCZUK – *Uniwersytet Śląski, Sosnowiec* – redaktor tematyczny
Jacek JANIA – *Uniwersytet Śląski, Sosnowiec*
Andrzej T. JANKOWSKI – *Uniwersytet Śląski, Sosnowiec*
Regina MORKŪNAITĖ – *Instytut Geologii i Geografii, Wilno (Litwa)*
Magdalena RATAJCZAK- SZCZERBA – *Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań*
Iwan I. PIROŻNIK – *Białoruski Uniwersytet Państwowy, Mińsk (Białoruś)*
Oimahmad RAHMONOV – *Uniwersytet Śląski, Sosnowiec* – redaktor tematyczny
Walerian A. SNYTKO – *Instytut Geografii im. W. B. Soczawy SO RAN, Irkuck (Rosja)*
József SZABÓ – *Uniwersytet Debreczyński, Debreczyn (Węgry)*
Tadeusz SZCZYPEK – *Uniwersytet Śląski, Sosnowiec* – przewodniczący
Maria TKOCZ – *Uniwersytet Śląski, Sosnowiec*

Sekretarz:
Jerzy WACH

Recenzent (Reviewer):
Andrzej T. JANKOWSKI

Copyright © 2012
by Wydział Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego
by Authors

Wydawca:
Wydział Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego
ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec

ISSN 1897–5100

Druk tomu finansowano ze środków Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego

Za jakość tłumaczenia na język angielski i rosyjski odpowiada Autor
The author is responsible for quality of translation into English and into Russian

Elektroniczna wersja czasopisma jest dostępna pod adresem: http://www.wnoz.us.edu.pl/ags
Electronic version of journal – http://www.wnoz.us.edu.pl/ags

Druk:
Drukarnia Częstochowskiego Wydawnictwa Archidiecezjalnego „Regina Poloniae”
ul. Ogrodowa 24/44, 42-200 Częstochowa
Tel. 34 368-05-60, fax 34 368-05-59, e-mail: cwa@cwa.com.pl

Spis treści

W siedemdziesiątą rocznicę urodzin Dra Andrzeja Kamińskiego. Dorobek naukowy dr. A. Kamińskiego (*Violetta Degórska*)..... 5

Renata D u l i a s : Góra Św. Doroty – świadek przeszłości geologicznej i kulturowej (*Гора Св. Дорофеи – свидетель геологического и культурного прошлого; Mount St. Dorothy – witness the geological and cultural history*)..... 13

Maria F a j e r , Jan M. W a g a : Gleby rezerwatu przyrody „Góra Zborów" (*Почвы природного заказника „Гора Зборув"; Soils of the „Góra Zborów" nature reserve*)..... 19

Adam H i b s z e r : Parki narodowe w opinii mieszkańców gmin parkowych (*Национальные парки во мнениях жителей парковых общин; National parks in the opinion of residents of park communes*)..... 27

Mieczysław L e ś n i o k : Badania zanieczyszczeń atmosfery na Wydziale Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego w Sosnowcu (*Исследования загрязнений атмосферы на факультете наук о Земле Силезского университета в Сосновце; Atmospheric pollution research at the Faculty of Earth Science of University of Silesia in Sosnowiec*)..... 35

Ewa Ł u p i k a s z a , Łukasz M a ł a r z e w s k i , Tadeusz N i e d ź w i e d ź : Opady atmosferyczne w Sosnowcu (*Атмосферные осадки в г. Сосновец в период 1954–2012; Precipitation in Sosnowiec in the period 1954–2012*)..... 47

Oliwia M i c h a l i k , Jolanta P e ł k a - G o ś c i n i a k : Zwałowisko odpadów powęglowych „Pochwacie" – kierunki rekultywacji i plany zagospodarowania (*Направления рекультивации и планы благоустройства свалки угольных отходов „Похваце"; Black-coal spoil tip „Pochwacie" – directions of land reclamation and plans of management*)..... 59

Iwan I. P i r o ż n i k , Tadeusz S z c z y p e k , Borys P. W ł a s o w : Pojezierze Brasławskie – potencjał przyrodniczo-kulturowy i zagospodarowanie turystyczne: na przykładzie brasławskiej grupy jezior (*Браславское Поозерье – природно-культурный потенциал и туристское освоение; **Braslav Lakeland – natural-cultural potential and tourist management: a case study of Braslav lake group***)..... 65

Mariusz R z ę t a ł a : Funkcjonowanie pokrywy lodowej niewielkiego zbiornika wodnego w Czeladzi w latach 2010–2012 (*Функционирование ледяного покрова небольшого водоема в г. Челядь в период 2010–2012; Ice cover development in a small water body in Czeladź, 2010–2012*)..... 71

Martyna A. R z ę t a ł a : Rtęć w osadach dennych zbiorników wodnych regionu górnośląskiego – Polska południowa (*Ртуть в донных отложениях водоемов Верхнесилезского региона, Южная Польша; Mercury in the bottom sediments of water bodies in the Upper Silesia Region, Southern Poland*)..... 77

Acta Geographica Silesiana, 2. nr specjalny, WNoZ UŚ, Sosnowiec 2012
s. 5–12

W SIEDEMDZIESIĄTĄ ROCZNICĘ URODZIN DRA ANDRZEJA KAMIŃSKIEGO

Andrzej Eugeniusz Kamiński urodził się 14 listopada 1942 r. w małej miejscowości Konewka w dawnym powiecie Rawa Mazowiecka. Po ukończeniu Szkoły Podstawowej w Kłobucku kontynuował edukację w Liceum Ogólnokształcącym w Lublińcu. W 1960 r. zdał egzamin maturalny i w tym samym roku rozpoczął studia na kierunku geograficznym na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Łódzkiego. Dyplom magisterski uzyskał po złożeniu pracy i zdaniu egzaminu w 1965 r.

Pierwszą pracę zawodową podjął 1 lipca 1965 r. w Zakładzie Agroekologii Polskiej Akademii Nauk w Turwi (województwo poznańskie) najpierw na stanowisku asystenta, a później starszego asystenta (do 30 VI 1971 r.). 1 lipca 1971 r. objął stanowisko Kierownika Obserwatorium Meteorologicznego w Planetarium i Obserwatorium Astronomicznym w Chorzowie. Z miastem tym – wraz z rodziną – żoną i synem, związał swoje dalsze losy.

W 1971 r. Rada Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Łódzkiego nadała Andrzejowi Kamińskiemu stopień doktora nauk geograficznych na podstawie pracy pt.: „Stosunki termiczne pól przyległych do pasowego zadrzewienia".

W 1973 r. przy Instytucie Biologii Uniwersytetu Śląskiego powstał Samodzielny Zakład Geografii, który stał się zalążkiem powstałego w 1974 r. Instytutu Geografii w ramach również nowego Wydziału Nauk o Ziemi w Sosnowcu. 1 października 1974 r. Andrzej Kamiński rozpoczął pracę w Instytucie Geografii na stanowisku adiunkta w Zakładzie Geografii Fizycznej w Sosnowcu. Od 1 października 1976 r. do 30 listopada 1983 r. pełnił funkcję Zastępcy Dyrektora Instytutu Geografii.

Z uwagi na nieliczną ówczesną kadrę naukową Andrzej Kamiński przyjął na siebie prowadzenie licznych zajęć dydaktycznych: wykładów z klimatologii i meteorologii, z geografii fizycznej i regionalnej oraz ćwiczeń terenowych dla studentów stacjonarnych i niestacjonarnych.

W 1977 r. Andrzej Kamiński został członkiem Oddziału Katowickiego Polskiego Towarzystwa Geograficznego w Sosnowcu. W 2003 r. brał udział w pracach Komisji ds. oceny zawartości treści geograficznych w podręcznikach szkolnych i innych środkach dydaktycznych z ramienia PTG. Za swoją działal-

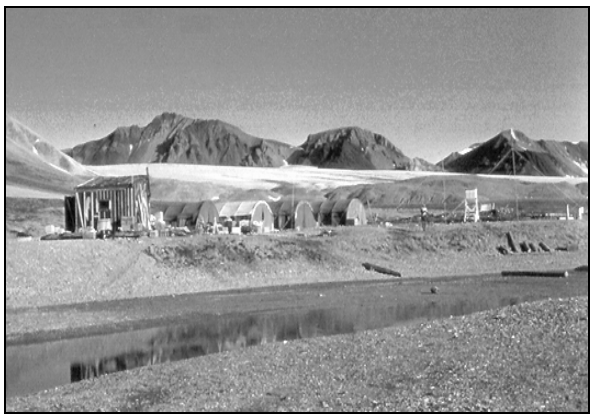
Dr A. Kamiński w trakcie ćwiczeń terenowych na Węgrzech – Debreczyn, 1977; pierwsi studenci geografii UŚ: kurs z lat 1974–1978 (fot. J. Wach)

W czasie konferencji w Rogoźniku, 1992 – od lewej: Mieczysław Leśniok, śp. Tadeusz Kimsa, Jerzy Wach, Stanisław Czaja, Andrzej Kamiński, Tadeusz Szczypek (ze zbiorów KGF)

W trakcie ćwiczeń terenowych regionalnych – Zakopane, 2008; obok – dr Stanisława Kobylecka (fot. J. Radosz)

Dr Andrzej Kamiński i dr Jolanta Radosz – ćwiczenia terenowe, 2008 (fot. S. Kobylecka)

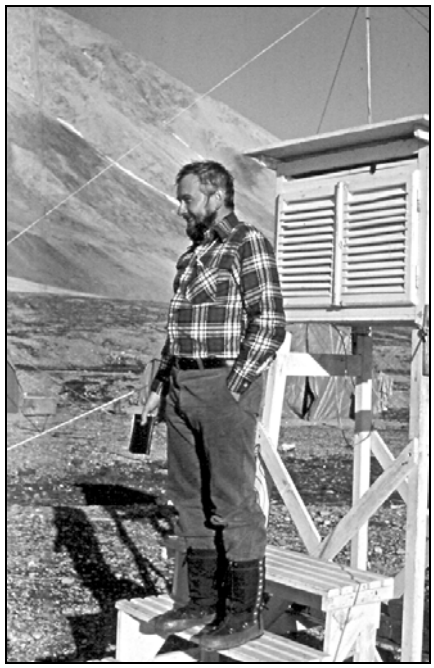
Dr A. Kamiński w swoim gabinecie – 2008 (fot. J. Radosz)



Konstantinowka – Gåshamna: obóz III Wyprawy Uniwersytetu Śląskiego na Spitsbergen, 1979 (fot. T. Szczypek)

ność w tej organizacji otrzymał: Srebrną Odznakę PTG (1987) i Złotą Odznakę PTG (1997).

Latem 1978 roku wziął udział w II Wyprawie Uniwersytetu Śląskiego na Spitsbergen, której kierownikiem był (wówczas) dr Jacek Jania. Uczestnicy wyprawy prowadzili badania geomorfologiczne, meteorologiczne i hydrologiczne w krasowym masywie Tsjebysjovfjellet na południowym wybrzeżu Fiordu Hornsund oraz na Lodowcu Nordfall. Bazą wyprawy był stary traperski domek stojący na ruinach stacji „Konstantinowka" w Gåshamna (Zatoce Gęsi). Rozpoczęte badania na Spitsbergenie kontynuował wraz z kolegami w 1979 r., biorąc udział w III Wyprawie Uniwersytetu Śląskiego na Spitsbergen, kiedy bazą wyprawy był również wspomniany domek.



Dr A. Kamiński na posterunku – Gåshamna, Spitsbergen, 1979 (fot. T. Szczypek)

W latach 1980–1982 i 1986–1987 dr Kamiński był współorganizatorem i opiekunem naukowym obozów studenckich, podczas których badano cyrkulację górsko-dolinną. Pierwsze pomiary całodobowe wykonywano za pomocą anemometrów, a później wykorzystano małe klatki meteorologiczne, katatermomentry i wiatromierze. Badania były prowadzone m. in. w Dolinie Głuchaczki (Beskid Makowski) i Dolinie Węgierskiego Potoku (Brenna).

W 1987 r. powstała na Wydziale Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego samodzielna pracownia Obserwatorium Meteorologiczne i Laboratorium Dynamiki Środowiska Przyrodniczego, której kierownikiem został Andrzej Kamiński. Historia tej jednostki sięga 1984 r. Pomysłodawcą powstania tej jednostki był prof. dr hab. Marian Pulina, a jej utworzenie popierał również ówczesny dziekan Wydziału Nauk o Ziemi prof. dr hab. Kazimierz Kozłowski.

W 1991 r. udało się pomyślnie doprowadzić do założenia i uruchomienia Stacji Meteorologicznej (ogródka meteorologicznego) przy Wydziale Nauk o Ziemi, wyposażonej na początku w przyrządy standardowe, a następnie w automatyczną stację

meteorologiczną RC–10, produkcji TRAX Elektronik Kraków.

Poza warunkami meteorologicznymi, ważnym elementem badań stacji stały się obserwacje zanieczyszczenia powietrza, a w szczególności chemizmu opadów atmosferycznych oraz pyłu zawieszonego. Dzięki inicjatywie i osobistemu zaangażowaniu Andrzeja Kamińskiego pomiary pyłu za pomocą miernika AMIZ-90 dostarczyły wielu ciekawych wyników, gdyż jako unikatowe, jak na tamte lata, były prowadzone na dachu budynku Wydziału (około 100 m nad powierzchnią gruntu). Przy wsparciu organizacyjnym i merytorycznym dra Kamińskiego założono kilka punktów pomiarów zanieczyszczenia opadów rozmieszczonych w granicach i na peryferiach Wyżyny Śląskiej, których większość miała własną osłonę meteorologiczną (klatki meteorologiczne, deszczomierze, wiatromierze). Andrzej Kamiński w latach 1991–1993 był kierownikiem grantu pt. „Zanieczyszczenie opadów atmosferycznych na obszarze Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego na tle najważniejszych elementów meteorologicznych".

W 1994 roku Stacja Meteorologiczna została dodatkowo wyposażona w tablicę świetlną informującą o aktualnych warunkach pogodowych. Tablica dostępna jest dla ogółu mieszkańców miasta, a w kosztach jej budowy partycypował Urząd Miejski w Sosnowcu.

Pod kierunkiem dra A. Kamińskiego od 1992 r. jednostka zbierała, weryfikowała i tworzyła bazę komputerową obserwacji meteorologicznych prowadzonych w Sosnowcu. Na podstawie „Codziennego Biuletynu Meteorologicznego" Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej powstała również baza danych, obejmująca: dobowe wartości temperatury maksymalnej i minimalnej powietrza, temperatury minimalnej przy powierzchni gruntu, dobowej sumy opadu i grubości pokrywy śnieżnej. Wersja papierowa Biuletynu była oprawiana, archiwizowana i udostępniana zainteresowanym pracownikom nauki oraz studentom. Od 2001 r. baza danych meteorologicznych tworzona jest również na podstawie innych prenumerowanych materiałów IMGW. Obejmuje ona charakterystyki dekadowe i miesięczne szeregu elementów dla 22 stacji meteorologicznych w Polsce. Andrzej Kamiński był również pomysłodawcą stworzenia dwu baz literatury meteorologicznej i klimatologicznej (ogólnej i obejmującej obszar Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego i jego obrzeży).

Z inicjatywy nauczycieli geografii – dawnych studentów Wydziału Nauk o Ziemi i przy udziale dra A. Kamińskiego i jego współpracowników powstał pomysł wykorzystania ogródka meteorologicznego i stacji meteorologicznej jako pomocy dydaktycznej dla uczniów wszystkich typów szkół. I tak się stało.

Andrzej Kamiński brał na swoje barki liczne funkcje społeczno-organizacyjne, m. in. był opiekunem kolejnych lat studentów, przewodził Wydziałowej Komisji ds. pomocy materialnej, był przedstawicielem Wydziału w Radzie Szkoły ds. Młodzieży i przedstawicielem pomocniczych pracowników naukowych w Radzie Wydziału Nauk o Ziemi, egzaminatorem i przewodniczącym komisji rekrutacyjnych oraz wieloletnim koordynatorem studiów niestacjonarnych na kierunku geografia. Uczestniczył w licznych sympozjach polsko-czeskich i czesko-polskich, w konferencjach hydrograficznych, ekologicznych i monitoringu środowiska geograficznego.

Dr Andrzej Kamiński od początku swojej pracy zajmował się głównie zagadnieniami związanymi z klimatologią i meteorologią. Jest wychowawcą wielu pokoleń studentów oraz promotorem licznych prac magisterskich. W uznaniu osiągnięć naukowych, dydaktycznych, wychowawczych i społecznych został odznaczony Medalem 40-lecia (1985) i Złotą Odznaką Zasłużonego dla UŚ (1999).

Od 1 maja 1992 r. do 30 września 2012 r., czyli do momentu ostatecznego przejścia na emeryturę, pracował na stanowisku starszego wykładowcy.

Opracowała

Violetta Degórska

Obserwatorium Meteorologiczne i Laboratorium Dynamiki Środowiska Przyrodniczego UŚ

DOROBEK NAUKOWY DR. ANDRZEJA KAMIŃSKIEGO

1967

Kamiński A., 1967: *The effect of shelterbelts on the yield of plants in a permanent crop rotation.* Ekol. Pol., A, 15: 425–441.

1968

Kamiński A., 1968: *The effect of a shelterbelts on the distribution and intensity of groundfrosts in cultivated field.* Ekol. Pol., A, 16: 515–525.

1969

Kamiński A., 1969: *Measurment of the amount of light energy absorbed of the potato (Solanum tuberosum* L.*).* Ekol. Pol., A, 17: 373–379.

1970

Kamiński A., 1970: *Absorption of solar radiation by a rye field (Secale cereale L.).* Ekol. Pol., A, 18: 243–250.

Kamiński A., 1970: *Perspektywy zmian niektórych elementów środowiska przyrodniczego Żuław po wprowadzeniu zadrzewień śródpolnych.* Czas. Geogr., t. 41: 357–359.

Kamiński A., 1970: *Wydajność energetyczna pól z uprawą ziemniaka i żyta*. Wszechświat, 2: s. 46.

1971

Kamiński A., 1971: *Pasowe zadrzewienie śródpolne a opad deszczu w przyległym terenie.* Wszechświat, 3: s. 69.

Kamiński A., 1971: *Wpływ pasowego zadrzewienia śródpolnego na rozkład opadu deszczu.* Przegl. Geogr., 43: 601–610.

Kamiński A., 1971: *Zadrzewienie śródpolne jako ochrona gleby przed erozją wodną.* Chrońmy Przyrodę Ojczystą, 3: 52–54.

1972

Kamiński A., 1972: *Promieniowanie słoneczne aktywne w procesie fotosyntezy.* Wszechświat, 4: 104–105.

Kamiński A., 1972: *Stosunki termiczne pól przyległych do pasowego zadrzewienia śródpolnego.* Dok. Geogr., 6: 87–90.

Kamiński A., 1972: *Wpływ pasowego zadrzewienia śródpolnego na rozkład opadu deszczu.* Pol. Agrometeorological Bibl., 8, PAB-8.7.

1973

Kamiński A., 1973: *Jaką mamy zimę?* Dziennik Zachodni, nr 43.

Kamiński A., 1973: *Klimat miasta*. Dziennik Zachodni, nr 39.

1975

Kamiński A., 1975: *Wpływ pasowego zadrzewienia śródpolnego na temperaturę powietrza i gleby w przyległych terenach*. Wszechświat, 10: 256–257.

1976

Kamiński A., 1976: *Solnecno atmosfiernyje sviazi.* (praca zbiorowa), Wszechświat, 10: s. 276 (recenzja).

Kamiński A., 1976: *Tropex 72.* (praca zbiorowa), Wszechświat, 5: s. 136 (recenzja).

1977

Kamiński A., 1977: *III Wyprawa Badawcza Uniwersytetu Śląskiego „Spitsbergen 1979".* W: *VII Sympozjum polarne.* Poznań, Wrocław: s. 1.

1978

Kamiński A., 1978: *Klimat i życie.* /M. I. Budyko/, Wszechświat, 4: s. 109, (recenzja).

Kamiński A., 1978: *Osobiennosti atmosfiernych procesov... .* (praca zbiorowa), Wszechświat, 11: s. 295 (recenzja).

Kamiński A., 1978: *Pogranicnyj słoi atmosfiery.* (praca zbiorowa), Wszechświat, 4: s. 110 (recenzja).

Kamiński A., 1978: *Tropex 74.* (praca zbiorowa), II – Okean, Wszechświat, 5: s. 134 (recenzja).

1979

Kamiński A., 1979: *Energietika i produktivnost rastitielnovo pokrova sus.* (G. F. Chilmi), Wszechświat, 3: s. 61 (recenzja).

Kamiński A., 1979: *Klimaticzeskije charaktieristiki ziemnovo sara.* (praca zbiorowa), Wszechświat, 10: s. 240 (recenzja).

Kamiński A., 1979: *Meteorological investigations in South Spitsbergen in the summer of 1978*. In: *Field investigations performed during the Spitsbergen expedition of the Silesian University in the summer of 1978, Interim repor.* (ed. J. Jania, M. Pulina), UŚ, Katowice: 11–14.

Kamiński A., 1979: *Spitsbergen 79.* Studenckim piórem, 1: 4–6.

Kamiński A., 1979: *Spravocnik po klimatu Antarktidy.* (praca zbiorowa), Wszechświat, 9: 213–214, t. 1 (recenzja).

1980

Jania J., **Kamiński A.,** 1980: *3 lata badań polarnych Uniwersytetu Śląskiego na Spitsbergenie.* (Nauka – Praktyce), Biuletyn Informacyjny UŚ, 1/31: 11–18.

Kamiński A., 1980: *Atmosfernyje osadki na teritorii SSSR.* (C. A. Saver), Wszechświat, 2: 49–50 (recenzja).

Kamiński A., 1980: *III wyprawa badawcza Uniwersytetu Śląskiego „Spitsbergen 1979".* W: *VII Sympozjum Polarne.* Kraków–Osieczany.

Kamiński A., 1980: *Meteorological investigation in South Spitsbergen in the summer of 1979.* In: *Field investigations performed during the Spitsbergen Expedition of the Silesian University in the summer of 1979. Interim report.* (ed. J. Jania, M. Pulina), UŚ: 12–17.

Kamiński A., 1980: *Ocena natężenia promieniowania słonecznego aktywnego w procesie fotosyntezy.* Geographia, Studia et Dissertationes, 3: 130–137.

Kamiński A., 1980: *Organization and course of the Silesian Expedition – 1979*. In: *Field investigations performed during of the Spitsbergen expedition of the Silesian University in the summer of 1978. Interim report.* (ed. J. Jania, M. Pulina), UŚ: 8–11.

Kamiński A., 1980: *Solnesnaja radiacja i formirovanije urożaja.* (H. G. Tooming), Wszechświat, 9: s. 221 (recenzja).

1981

Kamiński A., Troszczyńska E., 1981: *Baza energetyczna szaty roślinnej w Polsce.* Geographia, Studia et Dissertationes, 4: 102–120.

1982

Kamiński A., 1982: *Badania meteorologiczne na południowym Spitsbergenie w lecie 1978 roku. Dokumentacja.* W: *Wyprawy Polarne Uniwersytetu Śląskiego 1977–1980, t. 1* (red. M. Pulina, T. Szczypek). UŚ, Katowice: 135–150.

Kamiński A., 1982: *Materiały meteorologiczne zebrane na południowym Spitsbergenie latem 1979 roku. Dokumentacja.* W: *Wyprawy polarne Uniwersytetu Śląskiego 1977–1980*, T. 1, (red. M. Pulina, T. Szczypek): 151–166.

1983

Kamiński A., 1983: *Badania warunków meteorologicznych Gashamnoyra (Spitsbergen*). Wszechświat, 84, 6: s. 145.

Kamiński A., 1983: *Charaktieristyki oblacnovo pokrova... .* (V. I. Vorobiev, Fadiejev), Wszechświat, 11: 267–268 (recenzja).

Kamiński A., 1983: *Klimat v prosłom i buduscem.* (M. I. Budyko), Wszechświat, 1: s. 22 (recenzja).

1984

Kamiński A., 1984: *L'ecologie*. (P. Aguesse), Wszechświat, 7/8: 186–187 (recenzja).

Kamiński A., 1984: *The Meteorological conditions of the area on the Gås Bay (South Spitsbergen) determined by the investigations in the summers of 1978 and 1979.* Pol. Polar. Res., 5, 3/4: 217–240.

1985

Jankowski A. T., **Kamiński A.,** 1985: *Pokus stanoveni podminek synoptickych moznosti migrace prumyslovych znecisteni mezi ostravsku prumyslovou oblasti a hornoslezkou prumyslouou oblasti na zaklade rozboru druzicovych snimkou.* W: *Sbornik Referatu... .* Pedagogicka Fakulta v Ostrave: 109–115.

Jankowski A. T., **Kamiński A.,** 1985: *Pokus stanoveni podminek synoptických mozností migrace prumyslovych znecišteni mezi Ostravsko-karvinskym prumyslovym revirem a Hornoslezskym prumyslovym revirem z hlediska rozboru druzicovych obrazu.* W: *Materiały polsko-czechosłowackiego seminarium nt.: „Środowisko geograficzne przygranicznych obszarów przemysłowych Polski i Czechosłowacji".* Wyd. Szkoły Pedagogicznej, Ostrawa.

Kamiński A., 1985: *Investigations of the extreme temperatures of the ground surface in the Gåshamnöyra region (Spitsbergen).* Pol. Polar Res., 6, 3: 319–329.

1986

Kamiński A., 1986: *Causes of climate*. (J. G. Lockwood), Wszechświat, 2: s. 44 (recenzja).

Kamiński A., 1986: *Temperatura powierzchni gruntu obszaru Gåshamnöyra (Spitsbergen).* Wszechświat, 1: 16–17.

Kamiński A., 1986: *Współczesne wahania temperatury powietrza na Spitsbergenie Zachodnim.* W: *II Zjazd Geografów Polskich, Łódź 11–13 IX 1986 r., Streszczenia referatów*. Obrady w sekcjach, (red. D. Szafrańska, M. Tarajkowska, J. Wieczorkowska), UŁ, Łódź: 58–62.

1987

Kamiński A., 1987: *Meteorologiczne warunki rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń atmosferycznych w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym*. W: *„Problemy Geograficzne Górnośląsko-Ostrawskiego Regionu Przemysłowego"*. (red. T. Szczypek, J. Wach), Oddział Doskonalenia Nauczycieli IKN Katowice, UŚ Sosnowiec: 57–59.

Kamiński A., 1987: *Termiczne pory roku na obszarze Spitsbergenu i wysp przyległych w zachodniej części atlantycko-europejskiego obszaru Arktyki.* W: *Materiały 36 Ogólnopolskiego Zjazdu PTG.* (red. A. T. Jankowski, P. Modrzejewski, J. Wach), WNoZ UŚ, Sosnowiec, PTG Oddział w Katowicach: 58–62.

1988

Jankowski A. T., **Kamiński A.,** Leśniok M., Sadowski S., 1988: *Wstępne wyniki badań mineralizacji ogólnej i pH opadów atmosferycznych jako wskaźników zanieczyszczenia powietrza.* W: *Materiały na konferencję pt.: „Chemizm opadów atmosferycznych, wód powierzchniowych i podziemnych w wybranych rejonach Polski Środkowej"*. Łódź 15–16 IX 1988, Wydaw. UŁ, Łódź.

Kamiński A., 1988: *Glacjologija Spitsbergena. Rezultaty issledovanij po mieżdunarodnym geofiziceskim projektam*. (praca zbiorowa), Wszechświat, 6: 153–154 (recenzja).

1989

Kamiński A., 1989: *Temperatura powietrza na Spitsbergenie Zachodnim i wyspach przyległych w atlantycko-europejskim obszarze Arktyki*. UŚ, Katowice: 94 s.

1991

Kamiński A., 1991: *Klimat obszarów zurbanizowanych i uprzemysłowionych*. W: *Kształtowanie środowiska geograficznego i ochrona przyrody na obszarach uprzemysłowionych i zurbanizowanych,* 1. WBiOŚ-WNoZ UŚ, Katowice-Sosnowiec: 18–24,

Kamiński A., Leśniok M., 1991: *Zanieczyszczenie opadu atmosferycznego w Sosnowcu.* W: *Materiały Konferencji Hydrograficznej pt.: „Przeobrażenia stosunków wodnych na obszarach silnej antropopresji"*. Sosnowiec 16–18 IX 1991, (red. A. T. Jankowski), PTG, Fundacja Ekologiczna „Silesia", UŚ, Urząd Wojewódzki w Katowicach: 60–68.

Kamiński A., Radosz J., 1991: *Zmiany zróżnicowania topoklimatów okolic Jastrzębia Zdroju w Rybnickim Okręgu Węglowym.* W: *Człowiek i jego środowisko w Górnośląsko-Ostrawskim Regionie Przemysłowym. Materiały Sympozjum Polsko-Czeskiego.* (red. A. T. Jankowski, T. Szczypek). WNoZ UŚ, Sosnowiec: 55–61.

1992

Havrlant J., Jankowski A. T., **Kamiński A.,** 1992: *Rozkład opadów atmosferycznych na przygranicznych obszarach Ostrawskiego Okręgu Przemysłowego i Rybnickiego Okręgu Węglowego w latach 1961–1980*. Geographia, Studia et Dissertationes, 16. UŚ, Katowice: 37–59.

Kamiński A., 1992: *Niektóre współczesne zagrożenia atmosfery ziemskiej.* W: *Aktualne problemy ekologiczne regionu górnośląskiego w edukacji szkolnej dzieci i młodzieży.* (red. A. T. Jankowski), UŚ, Regionalny Ośrodek Edukacji Środowiskowej, Urząd Wojewódzki w Katowicach: 6–12.

Kamiński A., Leśniok M., 1992: *„Kwaśny deszcz" w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym.* W: *Kształtowanie środowiska geograficznego i ochrona przyrody na obszarach uprzemysłowionych i zurbanizowanych,* 5, WBiOŚ-WNoZ UŚ, Katowice-Sosnowiec: 14–19.

Kamiński A., Ośródka L., 1992: *Przewidywane zmiany w klimacie Kotliny Raciborskiej po wybudowaniu zbiornika wodnego Racibórz Górny*. Geographia, Studia et Dissertationes, 16. UŚ, Katowice: 60–79.

Kamiński A., Radosz J., 1992: *Zróżnicowanie topoklimatyczne obszaru miasta Tychy.* W: *Kształtowanie środowiska geograficznego i ochrona przyrody na obszarach uprzemysłowionych i zurbanizowanych,* 5. WBiOŚ-WNoZ UŚ, Katowice-Sosnowiec: 26–30.

1993

Kamiński A., 1993: *Miasto jako obszar specyficznego klimatu lokalnego (mezoklimatu).* W: *Aktualne problemy ekologiczne Regionu Górnośląskiego*, (red. A. T. Jankowski), WNoZ UŚ, Centrum Badań nad Człowiekiem i Środowiskiem, Wojewódzki Ośrodek Metodyczny, Katowice–Sosnowiec: 58–65.

Kamiński A., 1993: *Niektóre współczesne zagrożenia atmosfery ziemskiej.* W: *Aktualne problemy ekologiczne Regionu Górnośląskiego* (red. A. T. Jankowski), WNoZ UŚ, Regionalny Ośrodek Edukacji Środowiskowej, Wojewoda Katowicki: 19–25.

Kamiński A., Radosz J., 1993: *Zróżnicowanie topoklimatyczne w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym na przykładzie miasta Tychy*. W: *Změny Geografického Prostrědi v Pohraničních Oblastech Ostravského a Hornosleského Regionu.* (red. V. Kříž, J. Prášek, A. T. Jankowski), Ostrawska Univerzita, Uniwersytet Śląski, Ostrawa: 59–66.

Kamiński A., Wach J., 1993: *The ground temperature of permafrost active layerin the Fugleberget Catchment Basin (SW Spitsbergen) in the winter season, 1985/86*. W: *XX Sympozjum Polarne. Środowisko polarne i jego zmiany pod wpływem antropopresji* (red. J. Repelewska-Pękalowa, K. Pękala), Klub Polarny PTG, Komitet Badań Polarnych PAN, Instytut Nauk o Ziemi UMCS, Lublin: 361–367.

Kamiński A., Leśniok M., 1993: *Zanieczyszczenie powietrza i opadów atmosferycznych w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym.* W: *Změny Geografického Prostrědi v Pohraničních Oblastech Ostravského a Hornosleského Regionu.* (red. V. Kříž, J. Prášek, A. T. Jankowski). Ostrawska Univerzita, Uniwersytet Śląski, Ostrawa: 54–58.

1994

Kamiński A., 1994: *Warunki klimatyczne Sosnowca.* W: *Rocznik Sosnowiecki 1994.* W: *Elementy środowiska geograficznego Sosnowca.* (red. A. T. Jankowski). Urząd Miejski w Sosnowcu, Sosnowiec, t. 3: 55–60.

1995

Degórska V., **Kamiński A.,** Radosz J., 1995: *Ocena wpływu zwałowisk odpadów powęglowych na warunki meteorologiczne terenów przyległych w okolicy Jastrzębia*. W: *Przeobrażenia środowiska geograficznego w przygranicznej strefie górnośląsko-ostrawskiego regionu przemysłowego. Materiały Sympozjum Polsko-Czeskiego*, WNoZ UŚ, Park Krajobrazowy „Cysterskie Kompozycje Krajobrazowe Rud Wielkich", Sosnowiec: 15–22.

Havrlant M., Jankowski A. T., **Kamiński A.,** 1995: *Opady atmosferyczne w przygranicznych obszarach Ostrawskiego Okręgu Przemysłowego i Rybnickiego Okręgu Węglowego*. W: *Ekologická problematika hornoslezského a ostravského regionu.* Sborník referátu z mezinárodní konference porádané dne 9.6.1995 v Katovicích pri prílezitosti Prvního polsko-ceského veletrhu SILESIA, Katowice: 20–24.

1997

Kamiński A., Radosz J., 1997: *Zróżnicowanie topoklimatyczne Wyżyny Śląskiej i jej obrzeży. Przegląd badań*. W: *Změny geografického prostredí v pohraničních oblastech Ostravského a Hornoslezskhého regionu. Sbornik referatu z mezinarodni vedecke konference, konane ve dnech 3–4 dubna 1997 v Ostrave.* Ostravská Univerzita, Uniwersytet Śląski, Ostrava: 60–65.

1998

Kamiński A., Oleś W., 1998: *Goroda i promyslennye raiony kak territorii specificeskogo mezoklimata*. In: *Anthropogenic aspects of geographical environment transformations.* (red. J. Szabó, J. Wach), Lajos Kossuth University, Institute of Physical Geography, University of Silesia, Faculty of Earth Sciences, Lajos Kossuth Univ., Debrecen: 103–108.

Kamiński A., Pełka-Gościniak J., Szczypek T., Wach J., 1998: *Iron and zinc-lead ore heaps in the landscape of south Poland.* Acta Univ. Debr. Ludovico Kossuth Nom., Ser. Geogr. Geol. Meteorol., 34 (1996/1997): 31–40.

Kamiński A., Szczypek T., 1998: *Gornyje vodochranilišča v Polsze. Vlijanije na prirodnuju sredu*. Geografija i prirodnyje resursy, 3: 112–115.

1999

Kamiński A., 1999: *Antropogeniczne oddziaływania na atmosferę jako źródło jej zagrożeń.* W: *25 lat Ośrodka Geograficznego w Uniwersytecie Śląskim. Pamięci profesora Jana Trembaczowskiego.* (Red. A. T. Jankowski, T. Szczypek), WNoZ, UŚ: 85–89.

Kamiński A., Oleś W., 1999: *Sanitary state of atmospheric air in central part of Silesian Province affter a year 1980.* W: *Modern nature use and anthropogenic processes.* Russian Acad. of Sci., Irkutsk: 99–103.

2000

Kamiński A., Radosz J., 2000: *Diversity of topoclimates and their temporal changes in the area of Sosnowiec town (ros.).* W: *Nature use in the different conditions of human impact.* (Red. A. T. Jankowski, I. I Pirozhnik), Belarus State University Geographical Faculty, University of Silesia Faculty of Earth Sciences, Minsk–Sosnowiec.

2001

Kamiński A., Radosz J., 2001: *A mosaic of topoclimates on the example in the Upper Silesia Industrial Region.* In: *Man and landscape.* (ed. Buzek L., Rzętała M.), University of Ostrava: 87–89.

Kamiński A., Radosz J., 2001: *Zróżnicowanie topoklimatu i jego zmiany w czasie na obszarze Mysłowic.* W: *Změny geografického prostředí v pohraničních oblastech Hornoslezského a Ostravského Regionu. Sborník referátů z Česko–Polské konference konané ve dnech 17–18 května 2001 v Ostravě.* Ostravská Univerzita, Přírodovědecká Fakulta, Ostrava: 140–145.

2002

Kamiński A., Radosz J., 2002: *Topoklimaticzieskaja diffieriencija tierritorii g. Tarnowskie Gory (Силезская возвышенность, Польша).* W: *Regional aspects of land use.* (red. V. N. Andrejchuk, V. P. Korzhyk), Technical University „Kharkivski Politekhnichny Universytet (Chernivtsy) Department of Ecology and Law. University of Silesia Faculty of Earth Sciens, Chernivtsy–Sosnowiec: 91–95.

2003

Bil G., Caputa Z., **Kamiński A.,** 2003: *Air temperature modification caused by thermal influence of a building.* W: *Man and climate in the 20th century.* Wyd. UWr, Wrocław: 378–383.

Kamiński A., Radosz J., 2003: *Topoklimat Wyżyny Śląskiej-Dąbrowa Górnicza.* W: *Problemy geoekologiczne górnośląsko-ostrawskiego regionu przemysłowego Materiały Sympozjum Polsko-Czeskiego Sosnowiec, 6–7 października 2003 r.* WNoZ UŚ, Sosnowiec, s. 66–71.

Kamiński A., Rzętała M., Szczypek T., 2003: *Rola zbiorników wodnych w kształtowaniu krajobrazu.* W: *Człowiek i woda.* Polskie Towarzystwo Geograficzne. Oddział Katowicki, Sosnowiec: 54–73

Radosz A., **Kamiński A.,** 2003: *Topoclimatic mapping on 1 : 50 000 scale. The map sheet of Bytom (poster).* In: *Fifth International Conference on Urban Climate. 1–5 September 2003, Łódź, Poland.* International Association for Urban Climate, Word Meteorological Organization, University of Łódź, Department of Meteorology and Climatology, Department of Meteorology and Climatology Faculty of Geographical Sciences University, Uniwersity of Łódź, Łódź, vol. 2: 401–404.

2004

Radosz J., Caputa Z., **Kamiński A.,** 2004: *Changes of Jastrzębie Zdrój topoclimate during periods of economic transformation* W: *Geographical Information Systems in Research and Practice.* Zagreb, Hrvatski Informaticki Zbor-GIS Forum: 149–156.

2009

Degórska V., **Kamiński A.,** Radosz J., 2009: *Warunki klimatyczne Sosnowca – wschodnia część Wyżyny Śląskiej. Studium literaturowe.* W: *Kształtowanie środowiska geograficznego i ochrona przyrody na obszarach uprzemysłowionych i zurbanizowanych,* 40. WBiOŚ-WNoZ UŚ, Katowice–Sosnowiec: 55–62.

2010

Degórska V., **Kamiński A.,** 2010: *Zaplecze Naukowo-Dydaktyczne Wydziału Nauk o Ziemi: Obserwatorium Meteorologiczne i Laboratorium Dynamiki Środowiska Geograficznego.* W: *35 lat nauk o Ziemi w Uniwersytecie Śląskim,* (red. Ćmiel R., Iwańska U., Tetela G.). WNoZ UŚ, Sosnowiec: 69–70.

Spis zestawiła Violetta Degórska

Acta Geographica Silesiana, 2. nr specjalny. WNoZ UŚ, Sosnowiec 2012
s. 13–18

Renata Dulias

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

GÓRA ŚW. DOROTY – ŚWIADEK PRZESZŁOŚCI GEOLOGICZNEJ I KULTUROWEJ

Дулиас Р. **Гора Св. Дорофеи – свидетель геологического и культурного прошлого**. Гора Св. Дорофеи – один из самых высоких холмов Силезской возвышенности (абсолютная отметка 382 м). Является останцом среднетриасовой куэсты и служит примером взаимозависимости рельефа местности от геологического строения, асимметрия ее склонов отражает литологическую дифференциацию отложений субстрата. В морфологии холма наблюдаются тектонические дислокации, особенно большой бендзинский сброс. Гора Св. Дорофеи – отличная обзорная точка, отличается значительными достопримечательностями: природными (кустарниковая и травянистая растительность), культурными (археологическая стоянка лужицкой культуры, средневековое городище, сакральные объекты – старинный костел и часовенка над источником). На склонах Горы Св. Дорофеи наблюдаются признаки хозяйственной деятельности: горнопромышленной – в виде провалов, а также сельскохозяйственной – в виде характеристических сельскохозяйственных террас. Холм в настоящее время охраняется из-за ландшафтных, природных, культурных, духовных достопримечательностей.

Dulias R. **Mount St. Dorothy – witness the geological and cultural history.** Mount St. Dorothy is one of the highest hills of the Silesian Upland (382 m a.s.l.). This is a monadnock of the Middle Triassic cuesta and is an example of relief based on geology. Bedrock is lithologically diverse, so the slopes of the hill are asymmetrical. The morphology of the hill indicate a tectonic dislocations (the Będzin great fault). Mount St. Dorothy is a great viewpoint and has significant natural values, due to frequent here, scrub and grassland vegetation. Among the cultural values of the hill are the archaeological site, including settlement of the Lusatian culture, medieval settlement and religious buildings – a historic church and a chapel with a water spring. In difficult times, the hill was a symbol of Polish identity. On the slopes there are forms of economic activity - mining (sinkholes) and agriculture (field terraces). It is a place that deserves the protection of landscape, natural, cultural and spiritual values.

Słowa kluczowe: góra-świadek, walory przyrodnicze, ochrona krajobrazu

Zarys treści

Góra Św. Doroty jest jednym z najwyższych wzniesień Wyżyny Śląskiej (382 m n.p.m.). Jako ostaniec progu środkowotriasowego stanowi przykład zależności rzeźby od budowy geologicznej, a asymetria stoków odzwierciedla zróżnicowanie litologiczne skał podłoża. W morfologii wzgórza zaznaczają się dyslokacje tektoniczne, zwłaszcza wielki uskok będziński. Góra Św. Doroty jest wspaniałym punktem widokowym i odznacza się znacznymi walorami przyrodniczymi, ze względu na występującą tu roślinność zaroślową i murawową. Wśród walorów kulturowych wzgórza znajdują się: stanowisko archeologiczne obejmujące osadę kultury łużyckiej i grodzisko średniowieczne, a także obiekty sakralne – zabytkowy kościół oraz kapliczka obudowującą źródełko. W trudnych czasach historii wzgórze było symbolem polskości. Na jej zboczach zapisane są ślady działalności gospodarczej – górniczej w postaci zapadlisk, oraz rolniczej – w formie charakterystycznych skarp rolnych. Jest to miejsce, które ze wszech miar zasługuje na ochronę w aspekcie krajobrazowym, przyrodniczym, kulturowym i duchowym.

WPROWADZENIE

Góra Św. Doroty jest jednym z najwyższych wzniesień Wyżyny Śląskiej: sięga niemal 382 m n.p.m. Początkowo była nazywana „Górą Przemienienia Pańskiego", później określano ją mianem „Zagłębiowskiego Olimpu", „Złotej Góry", „Zagłębiowskiej Ja-

snej Góry", „Taborem". Potocznie, najczęściej mówi się o niej „Dorotka" – dla wielu mieszkańców jest symbolem ziemi będzińskiej (KRAJNIEWSKI, 2009). Na początku XX wieku, zanim okolica została zabudowana budynkami mieszkalnymi i przemysłowymi, charakterystyczna sylwetka wzniesienia była widoczna z odległości wielu kilometrów.

Góra Św. Doroty jest położona na terenie dawnej wsi Grodziec, obecnie dzielnicy Będzina. Jest to doskonały punkt widokowy: między innymi z tego powodu poprowadzono tu szlak turystyczny Husarii Polskiej (ROŚCISZEWSKI, 1984). Przy odpowiedniej pogodzie widać stąd, w kierunku wschodnim – Pustynię Błędowską i Wyżynę Krakowsko-Częstochowską, w kierunku południowym – Lasy Pszczyńskie i Beskidy (SENDEK, 1976). Od 2010 roku wzniesienie oraz kościół na jego wierzchowinie zostały włączone do szlaku Via Regia: jednej z nitek europejskiego szlaku pielgrzymkowego – Drogi Św. Jakuba. Obok świątyni pojawił się charakterystyczny znak *camino* – muszla (fot. 1). W symboliczny sposób łączy on przeszłość geologiczną Góry Św. Doroty z tysiącletnią tradycją pielgrzymowania Europejczyków do Santiago de Compostela: wszak kulminacja wzniesienia jest zbudowana z osadów wapienia muszlowego (!).

Fot. 1. Znak szlaku pielgrzymkowego Via Regia, jednej z nitek szlaku Św. Jakuba (fot. T. Dulias)
Photo 1. Symbol of the pilgrimage route Via Regia, one of the branches of the Way of St. James (phot. by T. Dulias)

GÓRA ŚW. DOROTY JAKO ŚWIADEK PRZESZŁOŚCI GEOLOGICZNEJ

Góra Św. Doroty jest położona na Wyżynie Śląskiej: stanowi najbardziej na południe wysuniętą część Płaskowyżu Twardowickiego – jednego z subregionów Progu Środkowotriasowego (GILEWSKA, 1972), zwanego też Grzbietem Wapienia Muszlowego (SZAFLARSKI, 1955) i Garbem Tarnogórskim (KONDRACKI, 1994). Wzgórze wznosi się 80–100 m nad otaczającymi terenami: Płaskowyżem Bytomskim na południu i Kotliną Dąbrowską na wschodzie. C. KARAŚ-BRZOZOWSKA (1960) nazywa ten obszar Wzniesieniami Wyspowymi koło Grodźca i zalicza go do zachodniej części Kotliny Dąbrowskiej, podkreślając w ten sposób ich ostańcowy charakter. Od północy wzniesienia te graniczą z Grzędami Sarnowskimi, a od południa z Wyżyną Czeladzi.

Podłoże Góry Św. Doroty jest zbudowane z utworów karbonu górnego. Niemal dookoła wzniesienia, z wyjątkiem części południowej, do wysokości 300–330 m n.p.m. występują wychodnie warstw porębskich – grodzieckich (namur), reprezentowane przez łupki szare oraz piaskowce z syderytami i węglem. Warstwy siodłowe, szczególnie zasobne w węgiel kamienny, zalegają na głębokości kilkuset metrów. Kulminacja Góry Św. Doroty jest zbudowana ze skał węglanowych triasu o miąższości maksymalnej do 80 m, które stanowią swego rodzaju „czapę" na utworach karbonu (*Szczegółowa mapa geologiczna*..., 1957). Trias jest wykształcony w spągu jako piaski oraz iły czerwone i pstre (piaskowiec pstry środkowy). Wyżej występują utwory retu – wapienie i dolomity, a nad nimi wapienie gruboławicowe dolomityczne, wapienie jamiste i margle. Partie szczytowe Góry Św. Doroty budują warstwy gogolińskie: wapienie płytowe, faliste, zlepieńcowate i komórkowe (wapień muszlowy dolny).

Wzniesienia Wyspowe koło Grodźca, a więc i G. Św. Doroty, są pozostałością po zniszczonym i cofniętym denudacyjnie progu wapienia muszlowego. Jest to więc góra-świadek, wskazująca na dawny zasięg progu. Według S. GILEWSKIEJ (1963) próg środkowotriasowy powstał w wyniku przemieszczenia wzdłuż uskoku będzińskiego paleogeńskiej powierzchni degradacyjnej, która następnie została pocięta mniejszymi uskokami. Powierzchnia ta w obrębie progu uległa wzdłuż tych uskoków rozbiciu na mniejsze płaty, z których najwyższe miały charakter zrębów tektonicznych. J. LEWANDOWSKI (1993) uważa, że wspomniana powierzchnia zrównania została całkowicie zniszczona w wyniku intensywnej denudacji na wale metakarpackim. Jego zdaniem rozwój rzeźby krawędziowej na monoklinie śląsko-krakowskiej rozpoczął się prawdopodobnie w miocenie środkowym, kiedy nasiliły się ruchy wynoszące wał metakarpacki (LEWANDOWSKI, 1996). W wyniku intensywnej denudacji selektywnej powstały progi na skałach odpornych i obniżenia w obrębie skał podatnych na niszczenie. Na przedpolach progów pozostały góry-świadki.

Góra Św. Doroty odznacza się wyraźną asymetrią stoków, uwarunkowaną wychodniami skał o różnej odporności. Stok eksponowany na południo-za-

chód ma profil wklęsły: odcinek górny, zbudowany z wapieni zbitych, falistych, jest silnie nachylony (powyżej 25°), a środkowy i dolny, zbudowany z wapieni i margli dolnego retu – łagodny. Stok eksponowany na północo-wschód ma nieco odmienny profil. W partii przyszczytowej na wapieniach zbitych falistych jest silnie nachylony, niżej – w miejscu wychodni margli retu zaznacza się złagodzenie spadku, zaś w części środkowej obserwuje się ponowne zwiększenie nachylenia na wapieniach retu. Stok łagodnieje w kierunku doliny Łaziskiego Potoku.

W niższych częściach wzgórza skały starszego podłoża są przykryte ogólnie niewielkiej miąższości deluwiami: piaskami i glinami pylastymi z okresu zlodowacenia północnopolskiego, natomiast u podnóża występuje pokrywa piasków i żwirów fluwioglacjalnych z okresu zlodowacenia środkowopolskiego (Odry). W tym czasie Góra Św. Doroty znajdowała się na bezpośrednim przedpolu lądolodu (w odległości kilkunastu kilometrów).

GÓRA ŚW. DOROTY JAKO ŚWIADEK PRZESZŁOŚCI KULTUROWEJ

We wczesnej epoce żelaza, w XIV–III w. p.n.e, na G. Św. Doroty istniała osada kultury łużyckiej (PRZYBYŁA, STEFAŃSKI, 2004). Na zdjęciach lotniczych jest widoczny słabo zachowany wał obronny, prawdopodobnie wzniesiono go u schyłku trwania kultury łużyckiej (VII–V w. p.n.e.). Jest zbudowany z łamanego wapienia triasowego wymieszanego z gliną. Pierwsi istnienie grodziska potwierdzili pruscy inżynierowie wojskowi w 1805 roku: w czasie badań terenowych pod projektowane fortyfikacje wykopano eksponaty archeologiczne – ceramikę, wyroby z brązu i kości itp. Przypuszcza się, że ten prehistoryczny gród obronny był pogańskim miejscem kultu. We wczesnym średniowieczu na G. Św. Doroty istniało natomiast drewniane grodzisko. Stanowisko archeologiczne na szczycie wzgórza jest wpisane do rejestru zabytków.

W 1635 roku, dzięki fundacji właścicieli Grodźca – zakonu Norbertanek na Zwierzyńcu pod Krakowem, na kulminacji wzgórza wzniesiono kościół pw. Św. Doroty – jednonawową świątynię z dwiema niszami i barokową wieżą (fot. 2). W 1865 roku Marcin Kotuła, z wdzięczności za uzdrowienie dziecka, przyniósł do kościoła obraz Matki Bożej z pierścionkiem na palcu. Wkrótce zrodziła się tradycja pielgrzymowania do cudownego obrazu oraz do źródełka na wschodnim stoku wzniesienia: zazwyczaj 6 lutego w dzień św. Doroty oraz 6 sierpnia w Święto Przemienienia Pańskiego. W 1968 roku nieznani sprawcy pocięli obraz – obecnie w kościele znajduje się kopia, wykonana na podstawie archiwalnego zdjęcia.

Fot. 2. Zabytkowy kościół Św. Doroty z 1635 roku (fot. T. Dulias)
Photo. 2. Antique church of St. Dorothy (1635) (phot. by T. Dulias)

O Górze Świętej Doroty krążyły liczne legendy i podania: część z nich została spisana przez Józefa Lompę. W okresie międzywojennym, wzgórze i świątynia były symbolem polskości: odbywały się tu spotkania i manifestacje religijno-patriotyczne (*Przewodnik po Zagłębiu Dąbrowskim*, 1939). W opuszczonym kościele harcerze składali przyrzeczenie harcerskie.

W swej historii kościół Św. Doroty przechodził różne koleje losu – pożar, zniszczenia wojenne, kradzież organów i innego wyposażenia, dewastację grobowców i wreszcie zamianę w stajnię w czasie I wojny światowej. Odbudowano go w 1946 roku. Spękane wskutek szkód górniczych mury są spięte kotwami (fot. 3). Obiekt jest pod opieką konserwatora zabytków – zaliczono go do II klasy zabytków sztuki w Polsce. Ponadto w samym kościele znajdują się: zabytkowy krucyfiks barokowy i dzwonek z XVIII wieku. W rejestrze zabytków jest też źródełko obudowane kapliczką (fot. 4), znajdujące się na wschodnim stoku Góry Św. Doroty. Woda źródlana, według wierzeń ludowych, miała właściwości uzdrawiające oczy (CZUBALA, CZUBALA, 1984). Analiza wody przeprowadzona w grudniu 1997 roku wykazała, że nie odpowiada normom, przede wszystkim ze względu na zawartość azotanów, które po przeliczeniu na azot azotanowy przekraczały o prawie 100% wartość dopuszczalną. Woda wypływa ze skał węglanowych, o czym świadczą wartości Ca, Mg oraz TH (PRZEWORSKI, 1999).

Góra Św. Doroty znajduje się na odnowionym szlaku Via Regia, zwanym także Drogą Królewską. Jest to jeden z najważniejszych i najstarszych szlaków handlowych, a zarazem pątniczych, łączący Europę wschodnią i zachodnią. W 2002 roku po-

wołano w Niemczech do życia inicjatywę „VIA REGIA – Europejska Droga Kultury", do której przystąpiły regiony leżące na trasie historycznej Via Regia. Celem tej inicjatywy jest podniesienie szlaku do rangi symbolu jedności europejskiej na poziomie kulturowym, turystycznym i gospodarczym. Góra Św. Doroty znajduje się na wstępnie wyznakowanym odcinku Kraków–Piekary Śląskie.

Fot. 3. Kotwy na murach kościoła Św. Doroty, dotkniętego szkodami górniczymi (fot. T. Dulias)
Photo 3. Anchors on the walls of the church of St. Dorothy, affected by mining (phot. by T. Dulias)

Fot. 4. Zabytkowa kapliczka nad źródełkiem na wschodnim stoku Góry Św. Doroty (fot. T. Dulias)
Photo 4. A historic chapel on the spring, on the eastern slope of Mount St. Dorothy (phot. by T. Dulias)

GÓRA ŚW. DOROTY JAKO ŚWIADEK PRZESZŁOŚCI GÓRNICZEJ

Działalność górnicza była w sąsiedztwie Góry Św. Doroty prowadzona od 1823 roku, kiedy to Maurycy Kossowski, właściciel majątku Grodziec, założył kopalnię, „Barbara". Eksploatowała ona płytkie i cienkie pokłady węgla kamiennego. Początkowo kopano ręcznie zaledwie kilkaset korcy węgla (korzec – około 100 kg). W 1877 roku kopalnia zatrudniała 136 górników, a roczne wydobycie wyniosło 12,5 tys. ton (*Słownik geograficzny...*, 1881). W 1894 roku Stanisław Ciechowski zbudował szyb wydobywczy „Maria", od którego kopalnia przyjęła nową nazwę. W późniejszym okresie nazwano ją „Grodziec I". Była ona czynna do 1938 roku, ale jej produkcja była stosunkowo niewielka: w 1900 roku – 24,7 tys. ton, w 1913 roku – 62,3 tys. ton, a tuż przed likwidacją – 110,3 tys. ton. Kopalnia była usytuowana na zachodnim stoku Góry Św. Doroty. W latach 1917–1927 na południowych stokach istniała także płytka kopalnia „Bory" (CIEPIELA, 2003). Eksploatowano pokład o miąższości około 1 m, udostępniony 4 szybami o głębokości 40 m.

Najintensywniejszą działalność wydobywczą w okolicy Góry Św. Doroty prowadziła, założona w latach 1899–1901, kopalnia „Grodziec" (początkowo „Grodziec II"). W zasięgu jej obszaru górniczego znalazły się wszystkie starsze kopalnie. Zakład był czynny do 1998 roku: prowadził eksploatację grubych pokładów grupy siodłowej 501 i 510, ale także cienkich pokładów grupy brzeżnej. Przez wiele lat na szeroką skalę stosowano podsadzkę płynną, natomiast w ostatnim okresie eksploatację prowadzono na zawał (CIEPIELA, 1994). Łącznie w kopalni wydobyto 55,9 mln ton węgla kamiennego.

W okolicach Góry Św. Doroty istnieją ślady po działalności górniczej (fot. 5). Dawna, płytka eksploatacja pokładów węgla kamiennego (615, 616, 620, 621, 622) prowadzona przez kopalnię „Maria" nie spowodowała dużych zmian w ukształtowaniu terenu. Niewielkiej miąższości pokłady (zazwyczaj do 1 m) zapadające pod kątem około 5° w kierunku południowym eksploatowano systemem filarowo-komorowym z zawałem stropu (podsadzkę stosowano sporadycznie). Stropowa część utworów karbonu jest tu zbudowana z warstw porębskich, charakte-

Fot. 5. Ślady działalności górniczej na północno-zachodnim stoku Góry Św. Doroty (fot. T. Dulias)
Photo 5. The remains of mining activity on the north-western slope of Mount St. Dorothy (phot. by T. Dulias)

ryzujących się znacznym udziałem nieprzepuszczalnych iłowców. Z tego względu, mimo prowadzenia płytkiej eksploatacji, powstawanie zapadlisk było w pewnym stopniu ograniczone, gdyż iłowce, mając tendencje do uplastyczniania, wypełniły wolne przestrzenie poeksploatacyjne. Prace wydobywcze prowadzono jednak w niewielkiej odległości od kościoła Św. Doroty, na głębokości od 70 do 175 m, dlatego działalność górnicza kopalni „Maria" spowodowała pierwsze uszkodzenia jego murów (niezależnie od późniejszych uszkodzeń, związanych z działalnością kopalni „Grodziec").

W latach 30. XX wieku na północno-zachodnim podnóżu Góry Św. Doroty prowadzono biedaszybikarstwo. B. CIEPIELA (2003) podaje, że powstały w tym miejscu niebezpieczne zapadliska. Nasilenie procesów zapadliskowych przypada jednak na lata 1967–1975, kiedy pod Górą Św. Doroty, poniżej zrobów kopalni „Maria", intensywną eksploatację prowadziła kopalnia „Grodziec". W skrajnych przypadkach, jak podają P. BUKOWSKI oraz I. AUGUSTYNIAK (2005,) obserwowano powstawanie blokowych zapadlisk o głębokości od kilku do kilkunastu metrów i znacznej średnicy, włącznie z odsłanianiem starych wyrobisk górniczych. W okresie zatapiania kopalni „Maria", zapoczątkowanego w 1983 roku, takich zjawisk nie obserwowano, dopiero po całkowitym zatopieniu, co kilka lat powstawały nowe zapadliska – do 2002 roku zarejestrowano ich 5.

OBSZAR CHRONIONEGO KRAJOBRAZU „GÓRA ŚW. DOROTY"

W 1993 roku, uchwałą Rady Miejskiej w Będzinie powołano obszar chronionego krajobrazu „Góra Św. Doroty", uzasadniając to koniecznością zachowania krajobrazu o wysokich wartościach ekologicznych i estetycznych, harmonijnie łączącego dziedzictwo naturalne z kulturowym, a także potrzebą przywrócenia właściwej jakości środowisku naturalnemu i wykorzystaniu go do celów rekreacyjno-turystycznych na terenie gminy.

Obszar chroniony zajmuje powierzchnię 147,3 ha i obejmuje tereny o zróżnicowanym użytkowaniu: grunty rolne, zarośla śródpolne oraz płaty lasów z pozostałościami po dawnej działalności górniczej. Tereny wokół kościoła na szczycie zajmują murawy kserotermiczne z kłosownicą pierzastą – są to zubożałe postacie zespołu *Adonido-Brachypodietum* (SENDEK, WIKA, 1992). Wąskim pasem występują one także na stoku północnym, w okolicy rowu strzeleckiego oraz na wyniesionych skarpach na stoku wschodnim. Wymienieni autorzy wyróżnili dwa warianty zespołu – z *Falcaria vulgaris* na skarpach i z *Festuca rubra* na wierzchowinie.

Niewielki las porastający kulminację wzniesienia tworzą kilkudziesięcioletnie buki, dęby, jesiony, klony, brzozy brodawkowate, robinie akacjowe. Zarośla i zadrzewienia zajmują zbocza wzniesienia, aż do drogi okólnej (fot. 6). Niżej rozciągają się tereny rolnicze, przedzielone skarpami z roślinnością zaroślową o dużym znaczeniu biocenotycznym i murawową na miedzach i skarpach, w której odkryto nowe stanowisko submediterrańskiego gatunku – perzu sinego (*Elymus truncatus*). Skarp rolniczych jest kilkanaście i dość skutecznie zapobiegają erozji gleb. Dobrze wykształcone mezofilne zarośla na skarpach, zwane czyżniami (*Pruno-Crataegetum*) nie są wycinane ani wypalane, więc powiększają swoje zasięgi. Na skrawkach półnaturalnych łąk występują gatunki chronione: dziewięćsił bezłodygowy (*Carlina acaulis* L.) i powojnik prosty (*Clematis recta*) (SENDEK, WIKA, 1992).

Obszary w okolicy Góry Św. Doroty pełnią ważną rolę korytarza ekologicznego umożliwiającego wędówki zwierząt i naturalną migrację gatunków (OKRASKA, 2002). Zaproponowano włączenie wzniesienia do Ekologicznego Systemu Obszarów Chronionych (ESOCH) województwa śląskiego (*Waloryzacja przyrodnicza...*, 1995).

Fot. 6. Las na kulminacji Góry Św. Doroty (fot. T. Dulias)
Photo 6. Forest on the top of Mount St. Dorothy (phot. by T. Dulias)

Wśród głównych celów ochrony Góry Św. Doroty wymienia się zachowanie: 1) naturalnych procesów przyrodniczych, 2) wartości archeologicznych, 3) wychodni skał wapiennych. Zaznaczono, że wylesienie wierzchołka wzgórza dla ekspozycji kościółka jest możliwe jedynie pod warunkiem niedopuszczenia do zaburzeń naturalnych procesów przyrodniczych i naruszenia stateczności zboczy. Działanie takie musi być podporządkowane ochronie krajobrazu z bezwzględnym zachowaniem dotychczasowych funkcji oraz zgodne z operatem urządzeniowym lasu.

PODSUMOWANIE

Góra Św. Doroty jest miejscem wyjątkowym, zarówno ze względów przyrodniczych, jak i kulturowych. Jest to obszar o złożonej przeszłości geologicznej: zbudowany z różnowiekowych i zróżnicowanych litologicznie skał i pocięty dużymi, zaznaczającymi się w morfologii uskokami, w tym uskokiem będzińskim o charakterze regionalnym. Wzniesienie jest przykładem zależności rzeźby od budowy geologicznej, na co wskazuje z jednej strony asymetria stoków, a z drugiej – wyizolowanie wzgórza w wyniku denudacji selektywnej od zasadniczej części progu środkowotriasowego. Góra Św. Doroty jest wspaniałym punktem widokowym i odznacza się znacznymi walorami przyrodniczymi ze względu na występującą tu roślinność zaroślową i murawową. Wśród walorów kulturowych wzgórza wymienić należy stanowisko archeologiczne obejmujące osadę kultury łużyckiej i grodzisko średniowieczne, a także obiekty sakralne – zabytkowy kościół Św. Doroty i kapliczkę obudowującą cudowne źródełko. Góra Św. Doroty była także w trudnych czasach historii symbolem polskości. Na jej zboczach zapisane są ślady działalności gospodarczej – górniczej w postaci nierówności terenu, zapadlisk, oraz rolniczej – w formie charakterystycznych skarp rolnych. Jest to miejsce, które ze wszech miar zasługuje na ochronę w aspekcie krajobrazowym, przyrodniczym, kulturowym i duchowym.

LITERATURA

Bukowski P., Augustyniak I., 2005: Analiza zjawisk związanych z zaprzestaniem odwadniania wyrobisk górniczych na przykładzie byłej kopalni „Maria". Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie, 1(125): 13-20.

Ciepiela B., 1994: Kopalnia Węgla Kamiennego „Grodziec". Wyd. Progres, Sosnowiec.

Ciepiela B., 2003: Najstarsze i ostatnie kopalnie węgla w Zagłębiu Dąbrowskim. Stow. Autorów Polskich, Będzin.

Czubala M., Czubala D., 1984: Podania i opowieści z Zagłębia Dąbrowskiego. Sto lat temu i dzisiaj. ŚIN, Katowice.

Gilewska S., 1963: Rzeźba progu środkowotriasowego w okolicy Będzina. Prace Geograficzne IG PAN, 44. WG, Warszawa.

Gilewska S., 1972: Wyżyny Śląsko-Małopolskie. W: Geomorfologia Polski, 1. PWN, Warszawa: 232–279.

Karaś-Brzozowska C., 1960: Charakterystyka geomorfologiczna GOP. Biuletyn do Spraw GOP, 37.

Kondracki J., 1994: Geografia Polski – mezoregiony fizycznogeograficzne. PWN, Warszawa.

Krajniewski J., 2009: Góra Św. Doroty – symbol Zagłębia. W: Dodatek do Ziemi Będzińskiej, nr 10/22.

Lewandowski J., 1993: Rzeźba podczwartorzędowa regionu śląsko-krakowskiego i jej ewolucja morfogenetyczna. Folia Quaternaria, 64: 101–121.

Lewandowski J., 1996: Główne czynniki neogeńskiej i czwartorzędowej ewolucji morfogenetycznej regionu śląsko-krakowskiego. Acta Geogr. Lodz., 71: 131–148.

Okraska R., 2002: Gwałt na „Dorotce". Miesięcznik „Dzikie życie", 10/100.

Przewodnik po Zagłębiu Dąbrowskim. Komitet Przewodnika po Zagłębiu Dąbrowskim, Sosnowiec, 1939.

Przeworski P., 1999: Charakterystyka fizycznogeograficzna Góry Św. Doroty. WNoZ UŚ, Sosnowiec (mpis).

Przybyła M., Stefański D., 2004: Materiały krzemienne z osady kultury łużyckiej na Górze Św. Doroty w Będzinie Grodźcu. Sprawozdania Archeologiczne, 56: 411–412.

Rościszowski B., 1984: Szlak Husarii Polskiej. Przewodnik. PTTK, Gliwice.

Sendek A., 1976: Góra Św. Doroty na Wyżynie Śląskiej. Chrońmy Przyrodę Ojczystą, 36, 2: 68–71.

Sendek A., Wika S., 1992: W sprawie ochrony Góry Św. Doroty – projekt zespołu przyrodniczo-krajobrazowego. Kształtowanie środowiska geograficznego i ochrona przyrody na obszarach uprzemysłowionych i zurbanizowanych, 7. WBiOŚ-WNoZ, Katowice-Sosnowiec: 33–42.

Słownik geograficzny Królestwa Polskiego, t. II, Warszawa, 1881.

Szaflarski J., 1955: Zarys rozwoju ukształtowania Wyżyny Śląskiej. W: Wrzosek A. (red.): Górny Śląsk. Prace i materiały geograficzne. Wyd. Literackie, Kraków: 65–121.

Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1 : 50 000, arkusz Wojkowice. WG, Warszawa, 1957.

Waloryzacja przyrodnicza miasta Będzina. PTPP ProNatura, Bytom, 1995.

Acta Geographica Silesiana, 2. nr specjalny. WNoZ UŚ, Sosnowiec 2012
s. 19–25

Maria Fajer,
Jan M. Waga

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

GLEBY REZERWATU PRZYRODY „GÓRA ZBORÓW"

Файер М., Вага Я. М. **Почвы природного заказника „Гора Зборув"**. Представлены результаты исследований почв природного заказника „Гора Зборув". Данные исследования были проведены как составная часть проекта „Охрана и рациональное использование специальной территории охраны биотопов Натура 2000, Крочицкий приют, природный заказник Гора Зборув". Почвы заказника образовались на известняках и их дресве, а также на аллохтонных четвертичных отложениях. Выделяются: инициальные рендзины, типичные рендзины, пararендзины, инициальные рендзины, которые сформировались на антропогенных россыпях, песчаные почвы (*Arenosols*) на близко залегающих известняках (рис. 1 и 2). Доминируют рендзины легкие и средние, зачастую смешанные, и пararендзины с признаками буроземообразования. Кроме материнской породы, существенное значение для дифференциации почвенного покрова Горы Зборув имеет рельеф местности. Плоские склоны, углубления и трещины в известняках предопределяют мощность аллохтонного материала. Легкие и средние почвы Горы Зборув обладают небольшим количеством глинистой фракции, поэтому их стабильность зависит, главным образом, от содержания гумуса, который влияет на поглощающие особенности и влажность почв.

Fajer M., Waga J. M. **Soils of the „Góra Zborów" nature reserve**. In this article we present results of field studies on soils in „Góra Zborów" nature reserve. Researches were realized as part of the project "The Protection and rational use of the special area of conservation of Natura 2000 habitats, Ostoja Kroczycka, in the Góra Zborów nature reserve". Soils of the reserve developed from limestones and their weathering waste materials and from allochthonous Quaternary deposits. Soils such as initial rendzinas, proper rendzinas, anthropogenic rock waste (initial) rendzinas, pararendzinas and sandy soils (arenosols) are found (fig. 1 and 2). Rendzinas of light and medium-heavy granulometric composition, so-called mixed rendzinas (containing admixture of sand and silt) and brown pararendzinas dominate in the "Góra Zborów" nature reserve. In diversity of soils of the "Góra Zborów", apart from the lithology of soil parent material, a topography is important factor. Flattened slopes and hollows and fissures in limestones decide on the thickness of an allochthonous deposits. As soils of the "Góra Zborów" reserve contain little clay fraction so their stability depends mainly on the content of humus which influences on the sorption properties and humidity of the soil.

Słowa kluczowe: rędziny, pararędziny, arenosole, rezerwat „Góra Zborów", Natura 2000

Zarys treści

Przedstawiono wyniki badań gleb rezerwatu przyrody nieożywionej „Góra Zborów". Badania wykonano w ramach projektu „Ochrona i racjonalne udostępnienie specjalnego obszaru ochrony siedlisk Natura 2000, Ostoja Kroczycka, w tym rezerwatu przyrody Góra Zborów".

Gleby rezerwatu są wykształcone na wapieniach i ich zwietrzelinach oraz na allochtonicznych utworach czwartorzędowych. Stwierdzono: rędziny inicjalne, rędziny właściwe, rędziny rumoszowe (inicjalne) antropogeniczne, pararędziny i arenosole (gleby piaszczyste) na płytko zalegających wapieniach (rys. 1 i 2). Wśród rędzin dominują rędziny lekkie i średnie, są to często rędziny mieszane, natomiast pararędziny wykazują cechy brunatnienia.

Istotne znaczenie dla zróżnicowania gleb Góry Zborów, poza litologią skał podłoża, ma rzeźba terenu. Występowanie spłaszczeń w obrębie stoków oraz zagłębień i szczelin w wapieniach decyduje o miąższości materiału alochtonicznego. Lekkie i średnie gleby Zborowej Góry zawierają mało frakcji ilastej, dlatego ich stabilność zależy głównie od zawartości próchnicy, która wpływa na właściwości sorpcyjne i wilgotność gleb.

PRZEDMIOT I ZAKRES BADAŃ

W artykule omówiono wyniki badań gleb rezerwatu przyrody nieożywionej „Góra Zborów", położonego w centralnej części Wyżyny Częstochowskiej (rys. 1). Gleby rozwinęły się tam na wapieniach skalistych jury górnej, na ich zwietrzelinach oraz na innych utworach czwartorzędowych, okrywających stoki wzniesienia. Prezentowane badania są częścią projektu „Ochrona i racjonalne udostępnienie specjalnego obszaru ochrony siedlisk Natura 2000, Ostoja Kroczycka, w tym rezerwatu przyrody Góra Zborów", realizowanego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego województwa śląskiego na lata 2007–2013, Działania 5.5 Dziedzictwo przyrodnicze.

Pod względem przestrzennym opracowanie obejmuje dwa obszary nieleśne, poddane czynnej ochronie muraw kserotermicznych (rys. 1) (CZYLOK i in., 2008; ŚLUSARCZYK, 2011). Pierwszy znajduje się w partii podszczytowej Góry Zborów, drugi – w otoczeniu Kruczych Skał.

MATERIAŁY PODSTAWOWE I METODY PRACY

Materiałem wyjściowym do przygotowania podkładów kartograficznych obszarów badań był plan sytuacyjny *Skały Góry Zborów i Kołoczek w skali 1 : 7 500*, zamieszczony na *Mapie turystycznej*... (2004). W terenie zweryfikowano położenie i zasięg elementów rzeźby, m. in. biohermalnych budowli węglanowych, tworzących potężne zespoły skalne, skalistych załomów terenu oddzielających od siebie stopnie morfologiczne oraz samotnych bloków skalnych i dużych głazów. Podczas prospekcji terenu zastosowano metody: szkieletową, śledzenia granic (zasięgów) oraz punktową (KLIMASZEWSKI, 1978). Przy aktualizacji treści planu wykorzystano zdjęcia lotnicze i przewodniki wspinaczki skałkowej autorstwa J. i M. KIEŁKOWSKICH (1986), z których zaczerpnięto również topograficzne nazwy własne.

Kolejnym etapem prac była analiza rozprzestrzenienia geologicznych utworów powierzchniowych oraz kartowanie gleb znajdujących się na obu obszarach badawczych. W 60 wybranych punktach dokonano szczegółowych obserwacji geologiczno-glebowych. Ponadto w 11 punktach wykonano standardowe odkrywki glebowe (rys. 2), w których opisano cechy morfologiczne gleb, sporządzono dokumentację rysunkową i fotograficzną, oznaczono pH gleb metodą polową Helliga i pobrano próbki osadów. W trakcie prowadzenia badań powierzchniowych i przygotowywania odkrywek do minimum ograniczono inwazję w pokrywę roślinną.

W ramach prac kameralnych, przy zastosowaniu komputerowego programu graficznego, wykreślono szkic topograficzny Góry Zborów, szkice występowania typów gleb i rysunki profilów glebowych. Symboli poziomów glebowych użyto zgodnie z *Systematyką gleb Polski* (2011).

ZARYS BADAŃ GLEBOWYCH OKOLIC GÓRY ZBORÓW

Pokrywa glebowa jest ważnym elementem środowiska przyrodniczego Góry Zborów. Właściwości gleb uzależnione są od wielu czynników glebotwórczych, wśród których dominującą rolę odgrywa czynnik litologiczny – rodzaj podłoża skalnego, na którym kształtują się gleby (skała macierzysta gleb). Istotne są także, uwarunkowane tym podłożem, rzeźba terenu i warunki wodne.

Podłoże wapienne i utwory piaszczyste ułatwiają odpływ wód opadowych do głębszych warstw, stąd na Wyżynie Częstochowskiej kształtuje się infiltracyjny typ obiegu wody opadowej. Wspomniane wyżej czynniki wraz z ukształtowanymi pod ich wpływem glebami znajdują odzwierciedlenie w szacie roślinnej, tworząc wzajemnie uwarunkowane geoekosystemy.

Dotychczas nie prowadzono systematycznych badań gleb rezerwatu Góra Zborów, nieliczne są też prace omawiające gleby na terenach sąsiednich.

Na występowanie zróżnicowanej pokrywy glebowej na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej zwracali uwagę gleboznawcy już od początku XX w. Podkreślali przy tym występowanie rędzin mieszanych, zawierających domieszkę materiału allochtonicznego, używając różnych terminów na opisanie tych gleb. S. MILKLASZEWSKI (1913) określał je jako „gleby piaskowe z domieszką materiału jurskiego", „...nie spotykane [...] poza granicami pasma jury Krakowsko-Wieluńskiej". S. UZIAK (1963) używał pojęcia „rzekome rędziny jurajskie". Podobne gleby były też zwane chrapami lub rumoszynami. W miarę rozbudowy i aktualizacji systematyki gleb Polski pojawiły się nowe jednostki klasyfikacyjne, które pozwoliły takie gleby zaliczać do odpowiednich klas, np. do pararędzin (KOBYLECKA, 1981). S. UZIAK (1963) pararędziny zaliczał do gleb brunatnych wytworzonych z płytkich piasków lub glin na wapieniach.

Krótkie wzmianki o glebach Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, w tym Góry Zborów, podaje J. LAZAR (1962), pisząc o występujących tam rędzinach

jurajskich, głównie rędzinach brunatnych gliniastych, rzadziej piaszczystych, mniej lub bardziej szkieletowych, mieszanych. Czasem są to rędziny rumoszowe. Jego zdaniem rędziny tworzą tam większe lub mniejsze kompleksy z glebami brunatnymi, wytworzonymi z piasków słabogliniastych lub gliniastych nawapieniowych. Zarówno rędziny, jak i gleby brunatne nawapieniowe zawierają często domieszki materiału piaszczystego. Cenne studium badawcze stosunków litologiczno-glebowych obszaru między Żarkami i Częstochową, wykonane przez S. KOBYLECKĄ (1981), zawiera nadto model zależności między podłożem skalnym, glebami i roślinnością, który można w wielu przypadkach odnieść do Góry Zborów.

W aktualnej *Systematyce gleb Polski* (2011) wyróżnia się dwie odmiany rędzin: rędziny czyste i tzw. rędziny mieszane (z domieszką materiału allochtonicznego) oraz pararędziny, jako gleby, które mogą powstać m. in. z materiału klastycznego zawierającego domieszkę okruchów wapieni lub rozproszonych węglanów (co najmniej 15%).

WYNIKI BADAŃ

Na obszarze rezerwatu Góra Zborów stwierdzono występowanie rędzin i pararędzin w różnych podtypach oraz arenosoli (rys. 1). Są to: rędziny inicjalne, rędziny właściwe, pararędziny z cechami brunatnienia, rędziny rumoszowe (inicjalne) antropogeniczne i płytkie arenosole uformowane z piasków zalegających na wapieniach. Na szkicu występowania typów gleb rezerwatu (rys. 1) zaznaczono także powierzchnie zajęte przez rędziny i pararędziny, których nie rozdzielono na podtypy. Zróżnicowana miąższość obcego materiału piaszczystego i pylastego na wapieniach sprawia, że obok siebie występują małe płaty rędzin i pararędzin tworzące mozaikę trudną do rozdzielenia, dlatego potraktowano je kompleksowo.

Oprócz różnych podtypów rędzin stwierdzono też występowanie arenosoli – gleb, które powstały na piaskach kwarcowych, przykrywających zwietrzelinę wapienną. Miąższość tych piasków jest zróżnicowana, jednak w każdym ze stwierdzonych przypadków gleby te zostały zaliczone do gleb niecałkowitych. Maksymalnie miąższość piasków pokrywających zwietrzelinę wapienną dochodziła w punktach badawczych do 1 m.

Rędziny inicjalne

Rędziny inicjalne charakteryzują się słabo rozwiniętym profilem o budowie O-Rca. Poziom organiczny O, o miąższości od kilku do 10 cm, wykształcony jest na spękanej skale wapiennej. Najczęściej ten poziom glebowy tworzy mieszanina materii organicznej na zwietrzelinie piaszczysto-gliniastej, która wypełnia szczeliny w wapieniach, umożliwiając rozwój roślinności kserofilnej. Materię organiczną tworzy słabo rozłożony detrytus zalegający na butwinie o cechach próchnicy modermor. W większości przypadków płaty inicjalnych rędzin stwierdzono na wierzchowinowych partiach ostańców. W niektórych miejscach (np. na Kruczych Skałach) gromadzi się dużej miąższości warstwa surowiny i butwiny, zalegająca w pobliżu ścian skalnych lub w szczelinach.

Rędziny właściwe

Rędziny właściwe przedstawiono na profilach 2, 3, 7 i 10 (rys. 2). Są to gleby o budowie profilu O-AC-C-Rca lub O-A-AC-Rca, powstałe na zwietrzelinie wapieni. Gleby te charakteryzują się niewielką miąższością profilu – zwykle około 30–50 cm, co pozwala je zaklasyfikować do rędzin średnio głębokich.

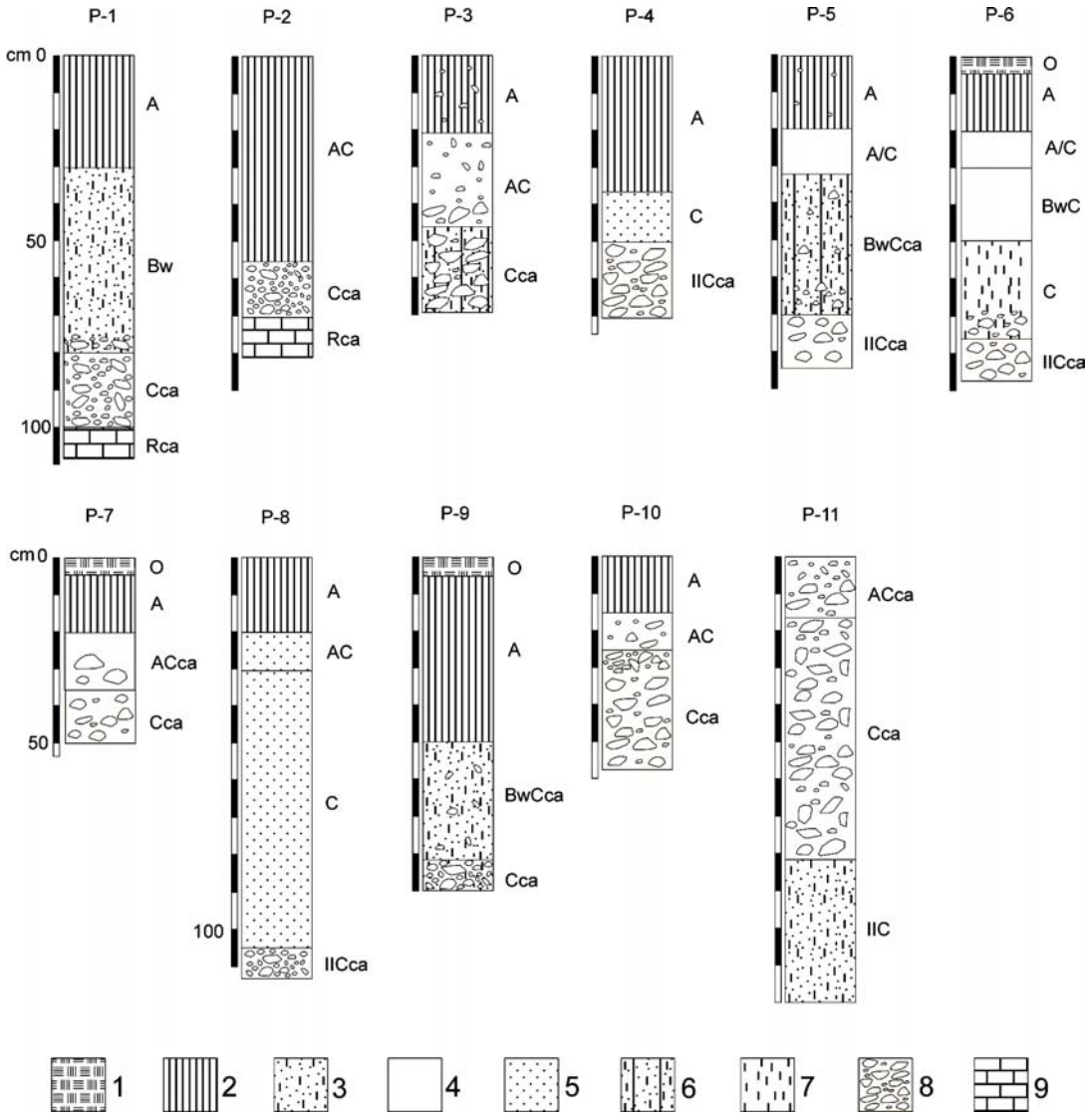
Udział zwietrzeliny wapiennej w poziomach A i AC jest zróżnicowany, dlatego można wyróżnić zarówno rędziny słabo szkieletowe, w których udział części szkieletowych wynosi do 10% (profil 7), jak i silnie szkieletowe, zawierające ponad 50% gruzu wapiennego (profil 2).

Poziom próchniczny jest wyraźnie wykształcony, materiał frakcji ziemistych ma skład gliny piaszczystej. W części profilów poziom próchniczny ma uziarnienie piasku gliniastego, co wskazuje, że rędziny właściwe też zawierają domieszkę piasku drobnoziarnistego i można je zaliczyć do rędzin mieszanych. Struktura gleb w poziomie A jest gruzełkowa, układ pulchny. Odczyn rędzin właściwych mieści się w granicach pH 6-8.

Interesującym przypadkiem rędziny jest gleba w profilu nr 7. Charakteryzuje się ona budową A-ACca-Cca z dobrze wykształconym poziomem próchnicznym A, w którym brak frakcji szkieletowej (rumoszu wapienia). Poziom próchniczny jest zasobny w humus, ma barwę ciemnoszarobrunatną, strukturę gruzełkową, układ pulchny. Gleba ta została określona jako rędzina właściwa, jednak pod wieloma względami ma cechy rędziny czarnoziemnej. Taki podtyp rędzin rozwija się najczęściej na miękkich wapieniach kredowatych i marglach o znacznej zawartości części ilastych. Mają one miąższy poziom próchniczny – powyżej 30 cm, a zawartość próchnicy wynosi zwykle powyżej 3% (*Systematyka gleb Polski*, 2011). Wprawdzie wapienie skaliste budujące Górę Zborów są odporne na wietrzenie, wy-

---------->

Rys. 1. Położenie obszarów badań oraz szkice zasięgu występowania różnych typów gleb w partiach podszczytowych Góry Zborów (A) i w otoczeniu Kruczych Skał (B):
1 – rędziny inicjalne, 2 – rędziny właściwe, 3 – rędziny inicjalne rumoszowe antropogeniczne, 4 – rędziny (bez wydzielania podtypów i odmian – czyste i mieszane), 5 – pararędziny brunatne, 6 – pararędziny (bez wydzielania podtypów), 7 – arenosole (gleby piaszczyste słabo ukształtowane), 8 – skały wapienne, 9 – obszary leśne, 10 – lokalizacja odkrywek glebowych, 11 – szczeliny, nasypy, załomy, leje, rowy, 12 – drogi i ścieżki
Fig. 1. Location of study areas and sketches with a range of a different types of a soil below the summit parties of the Góra Zborów (A) and in surrounding of the Krucze Skały (B):
1 – initial rendzinas, 2 – proper rendzinas, 3 – rock waste (initial) anthropogenic rendzinas, 4 – rendzinas (without set subtypes and variety apart – pure and mixed), 5 – brown pararendzinas, 6 – pararendzinas (without set subtypes apart), 7 – arenosols (sandy soils weakly developed), 8 – limestone rocks, 9 – forests, 10 – location of soil pits, 11 – cracks, embankments, niches, craters, ditches, 12 – roads and paths



Rys. 2. Profile gleb występujących w rezerwacie przyrody „Góra Zborów":
1 – poziom darniowy, 2 – poziom próchniczny, 3 – piasek gliniasty, 4 – piasek gliniasty z humusem, 5 – piasek luźny drobno- i średnioziarnisty, 6 – glina piaszczysta, 7 – pył piaszczysty, 8 – rumosz wapienny, 9 – skała wapienna; O – poziom organiczny, A – poziom próchniczny, Bw – poziom brunatnienia, C – poziom skały macierzystej, Cca – poziom skały macierzystej węglanowej, Rca – skała wapienna.
Fig. 2. Soil profiles in the "Góra Zborów" nature reserve:
1 – soddy horizon, 2 – humus horizon, 3 – loamy sand, 4 – loamy sand with humus, 5 – fine and medium sand, 6 – sandy loam, 7 – sandy silt, 8 – limestone rock waste, 9 – limestone rocks; O – organic layer, A – humus horizon, Bw – browned horizon, C – parent material, Cca – calcareous parent material, Rca – limestone rock.

daje się jednak, że lokalne warunki w obrębie spłaszczenia między „Czarownicą" i Skałą pod Słupem sprzyjały, przy udziale roślinności trawiastej i muraw kserotermicznych, tworzeniu się rędziny o takich cechach. S. KOBYLECKA (1981) opisała pararędziny czarnoziemne na Wyżynie Żarkowsko-Częstochowskiej, które powstają w miejscach o mniejszym spadku, gdzie większe uwilgotnienie sprzyja akumulacji substancji organicznej i tworzeniu dużej miąższości poziomu próchnicznego. W podobnej sytuacji morfologicznej omawiana gleba występuje na Górze Zborów.

Pararędziny z cechami brunatnienia

W trakcie badań na Górze Zborów stwierdzono duży udział pararędzin, wykształconych z materiału alochtonicznego – piasku drobnoziarnistego, osadu piaszczysto-pylastego lub pyłu – wymieszanego ze zwietrzeliną wapienną. Mieszanina kwaśnego materiału kwarcowego z okruchami wapienia daje inne cechy skały macierzystej dla rozwijających się gleb niż czyste podłoże wapienne.

Pararędziny opisano w profilach nr 1, 5, 6 i 9 (rys. 2), określając je jako pararędziny z cechami brunatnienia. Profil glebowy o zasadniczej budowie O-A-B-BC-Cca przypomina glebę brunatną, zwłaszcza w przypadkach mniejszego udziału rumoszu wapiennego w poziomach górnej części profilu glebowego. Gleby te charakteryzują się większą miąższością profilu niż rędziny właściwe – około 50–80 cm. Skład granulometryczny części ziemistych odpowiada glinie piaszczystej, glinie lekkiej lub piaskowi gliniastemu. Poziom próchniczny zawiera próchnicę typu mull. Odczyn mieści się w granicach pH 6–8, natomiast gleba położona na spłaszczeniu w sąsiedztwie „Dolnej Baszty" i „Wielkiego Kanionu" ma pH nieco niższe – w granicach 5–7.

Pararędziny z cechami brunatnienia powstają pod wpływem roślinności leśnej. Procesowi brunatnienia pararędzin sprzyjają też cechy skały macierzystej: duża odporność na wietrzenie twardych wapieni skalistych budujących Górę Zborów, których zwietrzelina jest wymieszana z materiałem allochtonicznym, głównie z piaskami kwarcowymi lub osadami pylastymi albo jest przykryta tymi osadami. To sprawia, że proces brunatnienia pod wpływem kwasów próchnicznych roślinności leśnej i z domieszek obcego materiału krzemianowego zachodzi w pararędzinach dość szybko.

S. KOBYLECKA (1981) wyróżnia kserotermiczne pararędziny brunatne, charakteryzujące się m. in. większą zawartością części spławialnych w głębszych poziomach, odczynem zasadowym i okresowo niedostatecznym uwilgotnieniem, sprzyjającym odkładaniu się słabo rozłożonej substancji organicznej. Pararędziny na G. Zborów często wykazują podobne cechy.

W niektórych pararędzinach brunatnych (profil 1) poziom B nie spełnia wszystkich wymaganych kryteriów poziomu diagnostycznego (np. strukturalność poziomu). Wydaje się, że brunatne zabarwienie tego poziomu jest jednak efektem rozwoju procesu brunatnienia, a nie jest związane z zabarwieniem gliniastej zwietrzeliny wapieni wymieszanej z materiałem allochtonicznym.

Rędziny rumoszowe (inicjalne) antropogeniczne

Na G. Zborów stwierdzono również gleby ukształtowane w efekcie działalności antropogenicznej (profil nr 11 – rys. 2). Na rumoszu wapiennym usypisk antropogenicznych rozwinęła się gleba o małej miąższości, w wielu miejscach o charakterze gleby inicjalnej, najczęściej z kilkucentymetrowym poziomem próchnicznym. Miąższość poziomu próchnicznego jest w niej jednak zróżnicowana, ponieważ pustki w obrębie rumoszu były wypełniane materią organiczną o różnym stopniu rozkładu, wymieszaną z drobniejszymi okruchami wapiennymi i częściami mineralnymi frakcji ziemistej.

Glebę tę określono jako rędzinę rumoszową (inicjalną) antropogeniczną na zasadzie podobieństwa do naturalnie kształtowanych rędzin rumoszowych. Tak zdefiniowana odmiana rędziny jest jednostką nieformalną – w aktualnej *Systematyce gleb Polski* (2011) glebę taką można zaliczyć do gleb antropogenicznych industrioziemnych inicjalnych.

Rędziny tej genezy występują w strefach eksploatacji kalcytu i kamienia wapiennego oraz w obrębie dawnych umocnień militarnych .

Arenosole (gleby piaszczyste słabo ukształtowane)

Arenosole są glebami wytworzonymi z utworów piaszczystych różnej genezy, zwykle z piasków luźnych lub słabogliniastych. Ten typ gleby, stwierdzony w profilach 4 i 8 (rys. 2), charakteryzuje się słabo ukształtowanym profilem o budowie A-AC-C. Gleby te wytworzyły się na piasku luźnym, średnio- i drobnoziarnistym o miąższości 50–100 cm, zalegającym na wapieniach lub ich zwietrzelinie. Poza poziomem próchnicznym A i przejściowym AC, nie mają wykształconych poziomów diagnostycznych. W profilu 8 daje się zauważyć niewielkie wzboga-

cenie poziomu AC w tlenki żelaza. Uziarnienie piasków i niewielka zawartość próchnicy nadaje glebie strukturę nietrwałą w poziomie próchnicznym, niżej gleba ta ma budowę nieagragatową, rozdzielnoziarnistą. Odczyn gleby wynosi 6,5.

Arenosole stwierdzono w obrębie stopni morfologicznych we wschodniej części obszaru badawczego A na Górze Zborów.

ANALIZA WYNIKÓW

Zróżnicowaniu krajobrazowemu i geologicznemu Góry Zborów, wyrażającemu się mnogością wapiennych form skalnych, obecnością allochtonicznych osadów krzemianowych, jak również form i osadów antropogenicznych, towarzyszy różnorodność gleb. To zróżnicowanie jest jednak w pewien sposób uporządkowane. Możemy tam dostrzec strefowość litologiczno-morfologiczną, związaną z naprzemiennym występowaniem stromych stopni zbudowanych z wapieni skalistych i spłaszczeń zajętych przez piaski i piaski pylaste przemieszane ze zwietrzelinami skał podłoża. Podobny układ odzwierciedla się w pokrywie glebowej.

Na wierzchowinowych partiach ostańców skalnych występują rędziny inicjalne, które rozwinęły się na płytkiej zwietrzelinie wapieni jurajskich. Niżej, z rędzinami inicjalnymi, jak i z pararędzinami współwystępują rędziny właściwe. Zajmują one jednak niewielkie powierzchnie.

Rędziny występują w dwu odmianach – jako rędziny czyste, wykształcone na zwietrzelinie wapieni i jako rędziny mieszane powstałe ze zwietrzeliny wapiennej z różną domieszką materiału allochtonicznego – naniesionych osadów piaszczystych, piaszczysto-pylastych lub pylastych. Domieszka piasku w poziomie próchnicznym sprawia, że są to w większości rędziny lekkie i średnie.

Niektóre rędziny występujące w obrębie spłaszczeń terenu wykazują cechy rędzin czarnoziemnych. W wielu miejscach (szczeliny skalne, nieckowate zagłębienia terenu, miejsca w pobliżu ścian skalnych) gromadzi się dużej miąższości warstwa butwiny lub suchego detrytusu roślinnego. Osłabienie rozkładu materii organicznej związane jest z okresowym przesychaniem gleby.

Duży udział w pokrywie glebowej Góry Zborów mają pararędziny, w tym pararędziny z cechami brunatnienia, wykształcone z piaszczysto-pylastego materiału allochtonicznego, wymieszanego ze zwietrzeliną wapieni. Pararędziny brunatne powstały głównie w miejscach, gdzie miąższość piasków i pyłów leżących na wapieniach jest nieco większa, np. na spłaszczeniach w górnych i środkowych częściach wzniesienia.

W sąsiedztwie kamieniołomu koło Kruczych Skał i w strefach eksploatacji kalcytu oraz wzdłuż transzei z okresu II wojny światowej ingerencja człowieka w pokrywę glebową jest najwyraźniej dostrzegalna. Zniszczeniu uległy tam stare gleby, a na ich miejscu kształtują się nowe profile rędzin. W tych przypadkach paradoksalnie działalność człowieka przyspiesza powstawanie gleb na usypiskach. Zdeponowanie gotowego rumoszu wapiennego zastąpiło długotrwały proces wietrzenia skał.

W obrębie stopni morfologicznych we wschodniej części obszaru badawczego A na Górze Zborów w dużych płatach występują arenosole, ukształtowane na piaskach luźnych.

Powierzchniowe utwory geologiczne i gleby rezerwatu Góra Zborów stanowią nie tylko świadectwo minionych zjawisk przyrodniczych, ale i dziedzictwo – podobnie ważne, jak skałki przez wszystkich dostrzegane i tak podziwiane. Wśród walorów tego rodzaju można wymienić choćby izolowane płaty lessu, czy rędziny czarnoziemne z tkwiącymi w nich silnie zaokrąglonymi blokami i głazami wapiennymi, powstałymi na skutek intensywnego wietrzenia biochemicznego.

WNIOSKI

1. Bogactwu krajobrazowemu Góry Zborów, związanemu z mnogością form skalnych, zbudowanych z wapienia skalistego, towarzyszy zróżnicowanie powierzchniowych utworów geologicznych i gleb.
2. W pokrywie glebowej Góry Zborów dominują rędziny i pararędziny. Wśród rędzin duży udział mają rędziny mieszane. Domieszka materiału piaszczystego i pylastego w zwietrzelinie wapiennej powoduje, że miejscowe rędziny są glebami lekkimi i średnimi.
3. Wśród pararędzin dominują pararędziny z cechami brunatnienia. Procesowi brunatnienia sprzyjają cechy litologiczne skały macierzystej – przykrycie zwietrzeliny materiałem allochtonicznym lub obecność domieszek tego materiału w zwietrzelinie wapieni.
4. Istotne znaczenie w zróżnicowaniu gleb Góry Zborów odgrywa rzeźba terenu. Spłaszczenia w obrębie stoków oraz zagłębienia i szczeliny w wapieniach w dużej mierze decydują o miąższości materiału allochtonicznego.
5. Lekkie i średnie gleby G. Zborów zawierają mało frakcji ilastej, dlatego o ich stabilności decyduje

głównie zawartość próchnicy, która wpływa też na właściwości sorpcyjne i zatrzymywanie wody.

LITERATURA I MATERIAŁY KARTOGRAFICZNE

Czylok A., Ślusarczyk M., Tyc A., Waga J.M., (red.) 2008: Góra Zborów i okolice. TMZZ, WNoZ UŚ, Zawiercie: 120 s.

Kiełkowscy J. i M., 1986: Góra Zborów. Przewodnik wspinaczkowy, z. 1 i 2. Düsseldorf: 54 + 61 s.

Klimaszewski M., 1978: Geomorfologia. PWN, Warszawa: 1098 s.

Kobylecka S., 1981: Stosunki litologiczno-glebowe Wyżyny Żarkowsko-Częstochowskiej. UŚ, Katowice: 84 s.

Lazar J., 1962: Gleby województwa katowickiego. ŚIN w Katowicach, PWRiL, Warszawa: 304 s.

Mapa turystyczna Jura Krakowsko-Częstochowska „Góra Zborów i okolice". Wyd. Kartograficzne Compass, 2004.

Miklaszewski S., 1913: Gleby w okolicach Złotego Potoku. Sprawozdania z posiedz. Tow. Nauk. Warszawskiego, 6(9): 955–959.

Systematyka gleb Polski. wyd. V, 2011, Roczniki Gleboznawcze, t. 62, z. 3.

Ślusarczyk M., (red.) 2011: Tradycja i teraźniejszość pod Górą Zborów. TMZZ, WNoZ UŚ, Zawiercie: 100 s.

Uziak S., 1963: Rzekome rędziny jurajskie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Annales UMCS, B-18: 23–30.

Acta Geographica Silesiana, 2. nr specjalny. WNoZ UŚ, Sosnowiec 2012
s. 27–34

Adam Hibszer

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

PARKI NARODOWE W OPINII MIESZKAŃCÓW GMIN PARKOWYCH

Гибшер А. **Национальные парки во мнениях жителей парковых общин**. Предмет исследований – восприятие национальных парков местным населением, проживающим по соседству с ними. Исследования проводились методом опроса среди жителей общин пространственно и функционально связанных с национальными парками. Цель исследований – определить дифференциацию восприятия роли и функции национальных парков. Выявлено, что мнения совершеннолетних лиц и школьной молодежи похожи друг на друга, тогда как есть различия по определению роли и функции парков. Подавляющее большинство респондентов считает национальные парки территориями охраны ценной природы и ландшафта, а также шансами раскрутки региона, лишь несколько менее – областью научных исследований. Большие различия в отдельных парках касаются определения „парк как неудобство для месного населения".

Hibszer A., **National parks in the opinion of residents of park municipalities.** The paper focuses on the perceiving national parks by the population residing in their neighbourhood. Studies using questionnaire methods were carried out among the population of municipalities, which are spatially and functionally related to national parks. The aim of the study was to determine the diversity of the perception of the role and the function of national parks. As a result, it was stated that opinions of persons of adult respondents and pupils of secondary school were similar However, the variety in perceiving of the role and the function of parks appears. National parks are noticed by the determined majority of respondents as areas of the protection of the valuable nature and the landscape and as the chance of the promotion of the region. For few less – this is the field for research for scientists. Larger differences in particular parks refer to the feature of "obstructing for the local population".

Słowa kluczowe: parki narodowe, społeczność lokalna, badania ankietowe

Zarys treści

Przedmiotem rozważań jest postrzeganie parków narodowych przez ludność zamieszkałą w ich sąsiedztwie. Badania z wykorzystaniem metody ankietowej zostały przeprowadzone wśród mieszkańców gmin, przestrzennie i funkcjonalnie powiązanych z parkami. Ich celem było określenie zróżnicowania percepcji roli i funkcji parków narodowych. W rezultacie stwierdzono, że opinie osób pełnoletnich i młodzieży gimnazjalnej są do siebie podobne. Natomiast występuje zróżnicowanie postrzegania roli i funkcji parków. Przez zdecydowaną większość respondentów parki narodowe są postrzegane jako obszary ochrony cennej przyrody i krajobrazu oraz jako szansa na promocję regionu. Dla niewielu mniej jest to pole badań dla naukowców. Większe różnice w poszczególnych parkach odnoszą się do cechy „utrudnienia dla miejscowej ludności".

WPROWADZENIE

Parki narodowe są jedną z dziesięciu form ochrony przyrody w Polsce. Obecnie zajmują 1% powierzchni kraju i stanowią niewiele ponad 3% powierzchni prawnie chronionej (tab. 1).

Ustawa o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. definiuje park narodowy jako *„obszar wyróżniający się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, społecznymi, kulturowymi i edukacyjnymi, o powierzchni nie mniejszej niż 1000 ha, na którym ochronie podlega cała przyroda oraz walory krajobrazowe"* (art. 8, p. 1). Celem utworzenia parku narodowego jest zachowanie różnorodności biologicznej, zasobów, tworów i składników przyrody nieożywionej i walorów krajobrazowych na obszarze objętym jego granicami, oraz przywrócenie właściwego stanu zasobów i składników przyrody oraz odtworzenie

Tabela 1. Obszary prawnej ochrony przyrody w Polsce
Table 1. Areas of the legal nature conservation in Poland

Forma ochrony przyrody	Powierzchnia		
	w tysiącach ha	w % powierzchni prawnie chronionej	w % powierzchni kraju
parki narodowe	314,5	3,1	1,0
rezerwaty przyrody	173,6	1,7	0,6
parki krajobrazowe	2 513,8	24,9	8,0
obszary chronionego krajobrazu	6 969,1	69,0	22,3
pozostałe formy: stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, i zespoły przyrodniczo-krajobrazowe (ogółem)[1]	131,0	1,3	0,4
powierzchnia prawnie chroniona[2]	10 102,0	100	32,3
obszary Natura 2000	5 511 820,0	-	-

[1] bez innych form ochrony przyrody występujących w ich granicach
[2] bez obszarów Natura 2000
(źródło: GUS, 2009)

zniekształconych siedlisk przyrodniczych, siedlisk roślin, zwierząt lub grzybów (art. 8, pkt. 2). Zgodnie z art. 10 ustawy o ochronie przyrody, utworzenie parku narodowego następuje na wniosek ministra środowiska w trybie rozporządzenia Rady Ministrów, określającego jego nazwę, obszar, przebieg granicy, otulinę i nieruchomości Skarbu Państwa nieprzechodzące w trwały zarząd parku narodowego. Rozporządzenia Rady Ministrów wymaga także jakakolwiek zmiana granic parku lub jego likwidacja, z tym, że zmniejszenie obszaru lub likwidacja parku narodowego może nastąpić wyłącznie w razie bezpowrotnej utraty wartości przyrodniczych i kulturowych na jego obszarze. Wydanie rozporządzenia przez Radę Ministrów w sprawie utworzenia, zmiany granic lub likwidacji parku narodowego musi być poprzedzone uzyskaniem zgody właściwych miejscowo organów uchwałodawczych, jednostek samorządu terytorialnego oraz zasięgnięciem opinii zainteresowanych organizacji pozarządowych.

Parki narodowe tworzą sieć w miarę równomiernie pokrywającą obszar Polski, obejmując najcenniejsze fragmenty głównych regionów fizyczno-geograficznych. Osiem parków narodowych znajduje się w pasie gór (sześć w Karpatach i dwa w Sudetach). W obrębie wyżyn środkowopolskich utworzono trzy parki narodowe: dwa na Wyżynie Małopolskiej i jeden na Roztoczu. Pozostałe położone są na niżu: pięć na nizinach środkowopolskich (Polesie Lubelskie – jeden, Nizina Podlaska – trzy, Nizina Mazowiecka – jeden), pięć w pasie pojezierzy (na Pojezierzu Wielkopolskim – dwa, na Pojezierzu Pomorskim – dwa, na Pojezierzu Suwalskim – jeden) i dwa na Pobrzeżu Bałtyckim. Istniejące w Polsce parki narodowe reprezentują więc najważniejsze regiony geograficzne i jednostki krajobrazowe, spełniając przez to ważne funkcje w ochronie krajobrazu naturalnego (DENISIUK i in., 1991; DENISIUK, DENISIUK, 2001; WILGAT, 1998; PARTYKA, 2010).

Rozlokowanie parków w przestrzeni administracyjnej Polski nie jest już tak równomierne. Najwięcej parków narodowych znajduje się w woj. małopolskim (5) i podlaskim (4). Z kolei w pięciu województwach (kujawsko-pomorskim, łódzkim, opolskim, śląskim i warmińsko-mazurskim) nie ma ani jednego parku narodowego.

Wszystkie 23 parki narodowe zajmują łącznie 314 477,4 ha. Są one bardzo mocno zróżnicowane pod względem zajmowanej powierzchni. Najmniejszy obszarowo jest Ojcowski Park Narodowy, zajmujący 2 146 ha, zaś największy – liczący 59 223 ha (ponad 27 razy większy od Ojcowskiego) – Biebrzański Park Narodowy. Tylko trzy parki mają powierzchnię większą niż 250 km^2. Przeciętny obszar parku wynosi niespełna 14 tys. ha. Świadczy to, że polskie parki narodowe należą do małych obszarowo kompleksów prawnie chronionych. Wartość ta jest dużo niższa w stosunku do średniej wartości w skali światowej (średnia powierzchnia parku narodowego w świecie wynosi 250 tys. ha).

Polskie parki narodowe mają głównie charakter leśny, gdyż ponad 62% ich powierzchni zajmują lasy (tab. 2). W kilku parkach (Roztoczański, Magurski i Babiogórski) lasy stanowią ponad 95% powierzchni. Tylko w PN Ujście Warty oraz w Narwiańskim PN udział lasów nie przekracza 2% obszaru. Znaczny udział mają też wody: zarówno przybrzeżne wody Morza Bałtyckiego podlegające ochronie w Słowińskim PN i Wolińskim PN, jak i liczne jeziora, rzeki, stawy występujące w niektórych parkach. Grunty rolne stanowią niewiele ponad 14% powierzchni ogólnej parków (ale w siedmiu parkach zajmują ponad 1/5 powierzchni, rekordowo – w PN Ujście Warty aż 76%).

Tabela 2. Informacje ogólne o polskich parkach narodowych
Table. 2. General information on Polish national parks

Lp.	Nazwa parku	Rok utworzenia	Obszar (ha)	Lasy (%)	Wody (%)	Grunty rolne (%)	Tereny pozostałe (w tym zadrzewione i zakrzewione) (%)	Ochrona ścisła (%)
1	Babiogórski	1954	3 390,5	95,3	0,1	0,9	3,7	33,2
2	Białowieski	1947 (1932)	10 517,3	94,8	0,2	0,1	4,8	54,4
3	Biebrzański	1993	59 223,0	26,6	1,6	23,7	48,1	7,5
4	Bieszczadzki	1973	29 176,5	84,7	0,3	7,7	7,3	63,6
5	Bory Tucholskie	1996	4 613,0	85,3	11,5	1,5	1,6	7,0
6	Drawieński	1990	11 342,0	84,2	8,1	4,3	3,3	5,0
7	Gorczański	1981	7 030,8	93,7	0,3	5,9	0,0	51,3
8	Gór Stołowych	1993	6 340,4	91,1	0,0	7,2	1,6	6,7
9	Kampinoski	1959	38 548,5	73,3	0,4	20,1	6,1	12,0
10	Karkonoski	1959	5 580,5	72,1	0,2	7,5	20,3	30,9
11	Magurski	1995	19 438,9	95,5	0,2	4,0	0,3	12,4
12	Narwiański	1996	7 350,0	1,3	9,1	9,8	79,9	0
13	Ojcowski	1956	2 145,6	71,2	0,6	21,6	6,5	11,7
14	Pieniński	1954 (1932)	2 346,2	71,0	1,3	21,8	5,9	31,9
15	Poleski	1990	9 764,3	49,0	4,9	24,3	21,8	1,2
16	Roztoczański	1974	8 482,8	95,5	0,6	2,4	1,5	9,5
17	Słowiński	1967	32 744,0	18,9	65,3	6,0	9,8	18,1
18	Świętokrzyski	1950	7 626,4	94,6	0,0	4,3	1,1	22,5
19	Tatrzański	1954	21 197,3	76,8	0,7	2,1	20,3	58,7
20	Ujście Warty	2001	8 074,0	1,0	7,2	76,4	15,4	8,4
21	Wielkopolski	1957	7 583,9	62,1	6,1	27,2	4,6	3,4
22	Wigierski	1989	14 999,5	62,7	18,7	15,3	3,2	4,1
23	Woliński	1960	8 133,1	57,1	24,3	1,0	17,6	6,1

(źródło: GUS, 2009)

Ochronę ścisłą wprowadzono ogółem na około 20% powierzchni parków narodowych, a ochronie krajobrazowej, obejmującej głównie prywatne grunty rolne, podlega około 16%. Parkami o największym odsetku ochrony ścisłej są: Bieszczadzki PN, Tatrzański PN oraz Białowieski PN. Na ponad połowie powierzchni parków prowadzona jest czynna ochrona ekosystemów, siedlisk lub gatunków, zmierzająca do zachowania aktualnego ich stanu lub do renaturalizacji ekosystemów.

Wszystkie parki narodowe w Polsce są obszarami Natura 2000, wyznaczonymi na podstawie dyrektyw Unii Europejskiej. Zgodnie z obowiązującym prawem, dyrektor parku narodowego sprawuje nadzór nad obszarem Natura 2000, nawet jeśli jego granice wychodzą poza granice parku (*Ustawa* 2004, art. 32 pkt. 2). Natura 2000 nakłada dodatkowe obowiązki na służbę parków narodowych. W zamian przynosi korzyści zarówno dla parków, jak i lokalnych społeczności, pozwalając na szersze korzystanie z funduszów unijnych na prowadzenie badań, ochronę zasobów przyrodniczych oraz modernizowanie i rozbudowę infrastruktury umożliwiającej korzystanie z walorów przyrody (TWOREK, CIERLIK, 2003, *Sieć*.., 2004, *Finansowanie*…, 2007).

OBSZAR I METODA BADAŃ

Z parkami narodowymi w Polsce przestrzennie są związane 134 gminy. Parki leżą – przynajmniej częściowo – na gruntach 115 gmin, a tereny większości z tych gmin zajmują również strefy ochronne parków. Dodatkowo w 19 gminach znajduje się otulina parku narodowego (rys. 1). Liczba gmin parkowych w poszczególnych parkach jest zróżnicowana i wynosi od dwu (w Białowieskim PN, PN Bory Tucholskie) do osiemnastu (w Biebrzańskim PN). Średnio wynosi ona 6 gmin. Powierzchnia omawianych gmin stanowi niespełna 7% obszaru Polski. W skład parku narodowego wchodzi od 0,02% obszaru gminy (gmina Zamość) do 81,4% powierzchni (gmina Izabelin). Średnio w skład parku narodowego wchodzi 17,3% powierzchni gminy. Mieszka w nich 3,3% ludności kraju.

Rys. 1. Rozmieszczenie parków narodowychna tle gmin parkowych w Polsce (opracowanie własne):
1 – park narodowy, 2 – gminy parkowe, 3 – granice województw
Fig. 1. Distribution of national parks against the background of park's municipalities in Poland:
1 – national park, 2 – park's municipalities, 3 – borders of provinces (source: made by the author)

Badaniami zostali objęci mieszkańcy gmin parkowych. Zrealizowano je metodą ankietową z wykorzystaniem kwestionariusza ankiety od marca do listopada 2009 r. w 112 gminach powiązanych z parkami narodowymi. Ankietowane były osoby pełnoletnie oraz młodzież – uczniowie ze 137 gimnazjów. Uzyskano 2 917 ankiet od osób pełnoletnich oraz nieznacznie więcej (3 027) od osób w wieku 15–16 lat. Celem wyróżnienia wśród respondentów grupy mieszkańców pełnoletnich oraz młodzieży gimnazjalnej było ukazanie zróżnicowania postaw względem parku, wynikających zarówno z długości doświadczenia życiowego, jak też potencjalnie perspektywicznych zachowań względem parku narodowego (wg wielu badań młodzież to z reguły osoby o bardziej idealistycznym spojrzeniu na relacje z przyrodą).

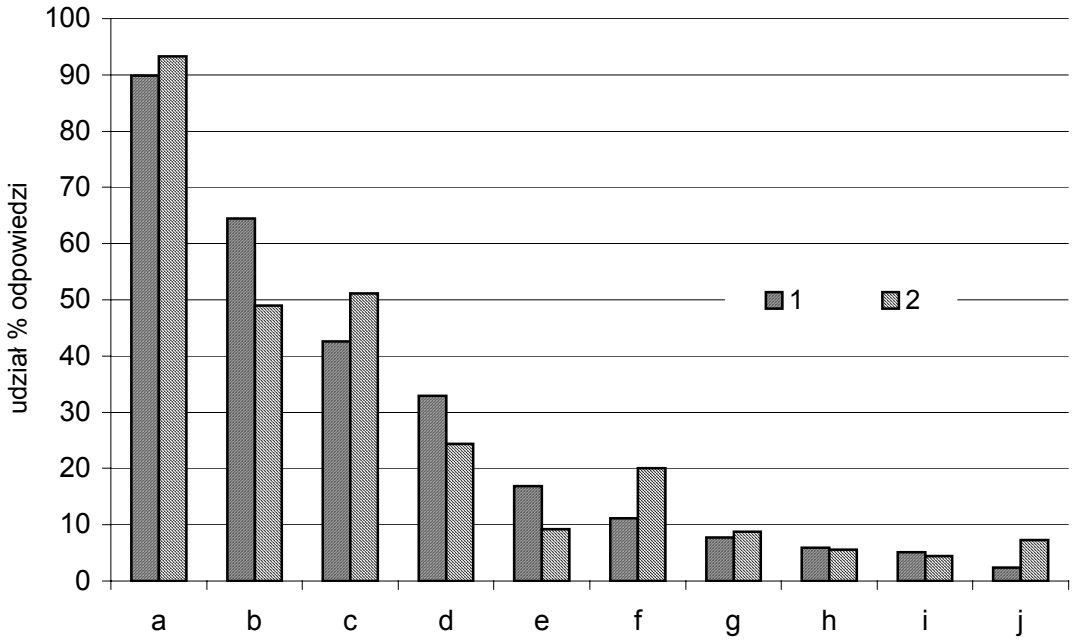
Prezentowane w artykule materiały stanowią część wyników szerszych badań na temat relacji zachodzących między parkami narodowymi a lokalną społecznością gmin parkowych. Miarą stosunku do najbliższego parku narodowego może być określenie przez respondenta, czym dla niego jest park narodowy i jaką pełni funkcję.

PERCEPCJA PARKÓW NARODOWYCH PRZEZ MIEJSCOWĄ LUDNOŚĆ – WYNIKI BADAŃ ANKIETOWYCH

Dla badanej społeczności park narodowy to przede wszystkim obszar ochrony cennej przyrody i krajobrazu. Wskazało tak 91,5% populacji (89,7% osób

dorosłych oraz 93,3% gimnazjalistów) (rys. 2). Zdaniem 56,5% ankietowanych park narodowy to także szansa na promocję regionu (wskazało tak 64,3% dorosłych oraz 48,9% uczniów), dla 46,9% – pole badań dla naukowców (wskazało tak 42,5% dorosłych oraz 51,1% młodzieży) oraz dla 28,5% – szansa na zdobycie funduszów unijnych (według 32,8% dorosłych oraz 24,3% uczniów gimnazjum). Ponadto park narodowy był postrzegany jako bariera dla rozwoju regionu (935 osób: 11,2% dorosłych, 20,1% gimnazjalistów), utrudnienie w życiu dla miejscowej ludności ze względu na liczne zakazy (stwierdziły tak 773 osoby: 16,9% wśród dorosłych, oraz 9,2% wśród uczniów) oraz źródło konfliktów społecznych (342 osoby: 5,9% wśród dorosłych, 5,5% wśród młodzieży). Jako pozostałość po minionym ustroju park narodowy był postrzegany przez 293 osoby (2,4% wśród dorosłych, 7,3% wśród młodych respondentów), a przez kolejne 281 osób – jako instytucja odgórnie narzucona przez państwo wbrew ludności miejscowej (5% dorosłych, 4,4% gimnazjalistów). Park narodowy jako pracodawcę postrzegało 489 respondentów (7,7% dorosłych i 8,7% uczniów).

Na podstawie przedstawionych wyników można zauważyć różnice między osobami pełnoletnimi i młodzieżą w postrzeganiu parku narodowego. Dotyczą one głównie widzenia parku jako szansy na promocję regionu, szansy na zdobycie funduszów unijnych, utrudnień w życiu mieszkańców ze względu na liczne zakazy (te cechy w większym stopniu były podkreślane przez respondentów pełnoletnich) oraz miejsca badań dla naukowców, bariery dla rozwoju regionu oraz pozostałości po minionym ustroju (te cechy z kolei częściej były podkreślane przez młodzież).



Rys. 2. Rozkład odpowiedzi osób pełnoletnich oraz młodzieży na pytanie czym przede wszystkim jest park narodowy - kolejność wg częstości odpowiedzi:
1 – dorośli, 2 – młodzież; a – obszar ochrony cennej przyrody i krajobrazu; b – szansa na promocję regionu; c – szansa na zdobycie funduszy unijnych; d – pracodawca; e – pole badań dla naukowców; f – bariera dla rozwoju regionu; g – utrudnienie w życiu dla miejscowej ludności, bo są tam liczne zakazy; h – źródło konfliktów społecznych; i – pozostałość po minionym ustroju; j – instytucja odgórnie narzucona przez państwo wbrew ludności miejscowej (opracowanie własne)

Fig. 2. Distribution of responses of adult and young people to the question what above all the national park is - order according to the frequency of the reply:
1 – adults; 2 – young people; a – area of the protection of the valuable nature and the landscape; b – chance of the promotion of the region; c – chance of getting EU funds; d – employer; e – field for research for scientists; f – barrier for the development of the region; g – obstruction for the local population, because there are numerous bans there; h – source of social conflicts; i – remains after the past system; j – institution top-down imposed by the state against the local population (source: made by the author)

Postrzeganie najbliższego parku narodowego przez mieszkańców gmin przy poszczególnych parkach jest dosyć mocno zróżnicowane (tab. 3). Porównując wyniki między parkami można zauważyć, że największa zgodność w postrzeganiu parku dotyczy cech „pozostałość po minionym ustroju" (maksymalnie – 8,2% w Świętokrzyskim PN, a minimalnie – 1,3% w Białowieskim PN) oraz „źródło konfliktów społecznych" (maksymalnie – 12,7% w Białowieskim PN, a minimalnie – 2,2% w Drawieńskim PN).

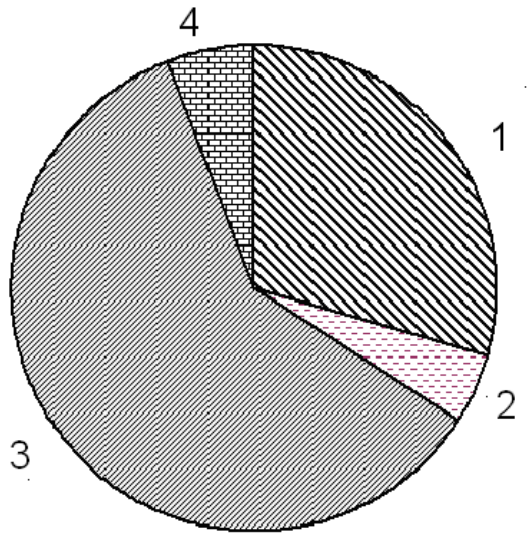
Największe różnice w postrzeganiu parku narodowego przez mieszkańców gmin parkowych odnoszą się do cech: „utrudnienia dla miejscowej ludności" (maksymalnie – 34,1% w Białowieskim PN, minimalnie – 5,5% w PN Gór Stołowych) oraz „pole badań dla naukowców" (maksymalnie – 61% w Wielkopolskim PN, minimalnie – 34,2% w Babiogórskim PN). W przypadku cechy „utrudnienia do ludności" można zauważyć grupę parków, w których znacznie poniżej średniej (13%) w taki sposób respondenci postrzegają park narodowy. Należą do nich parki narodowe: Gór Stołowych, Karkonoski, Świętokrzyski, Ujście Warty, Roztoczański, Wielkopolski i Woliński. Natomiast w dwóch parkach (Białowieskim i Tatrzańskim) znacznie powyżej średniej, wynoszącej 5,7%, bo ponad 10% respondentów postrzega je jako „źródło konfliktów społecznych"; w kolejnych dwóch parkach (Białowieskim i Bieszczadzkim) znacznie powyżej średniej – jako „instytucja odgórnie narzucona przez państwo". Park narodowy jako „pracodawca" jest w największym stopniu postrzegany przez respondentów z gmin parków: Bieszczadzkiego, Karkonoskiego, Drawieńskiego i Babiogórskiego.

Tabela 3. Postrzeganie parku narodowego (w %) przez ludność miejscową w poszczególnych parkach (n = 5944)
Table 3. Perceiving the national park (in %) by the local population in particular parks (n = 5944)

Park Narodowy	Obszar ochrony cennej przyrody i krajobrazu	Szansa na promocję regionu	Szansa na zdobycie funduszy unijnych	Pracodawca	Pole badań dla naukowców	Bariera dla rozwoju regionu	Utrudnienie w życiu dla miejscowej ludności, bo są tam liczne zakazy	Źródło konfliktów społecznych	Pozostałość po minionym ustroju	Instytucja odgórnie narzucona przez państwo wbrew ludności miejscowej	Inne
Babiogórski	86,7	48,3	32,3	13,3	34,2	26,2	16,7	7,2	6,8	7,2	1,9
Białowieski	79,7	48,1	22,8	11,4	45,6	15,2	34,1	12,7	1,3	16,5	2,1
Biebrzański	94,5	60,1	32,8	4,1	41,3	16,0	18,4	5,1	4,1	3,4	2,1
Bieszczadzki	87,9	41,4	17,2	15,5	50,0	19,8	17,2	7,8	6,0	11,2	2,3
Bory Tucholskie	91,4	57,0	33,3	4,8	45,7	11,3	17,7	2,7	3,2	4,8	4,0
Drawieński	92,3	55,1	31,7	13,5	49,6	10,9	10,9	2,2	4,0	4,0	3,4
Gorczański	93,0	56,5	33,9	5,3	41,2	16,6	13,9	7,3	4,3	3,7	3,4
Gór Stołowych	94,1	59,0	35,4	8,7	55,2	11,1	5,5	2,8	4,9	2,1	4,3
Kampinoski	86,8	51,0	25,7	8,8	48,1	13,3	16,8	6,7	5,3	7,9	3,5
Karkonoski	92,6	60,0	27,8	14,4	53,3	14,8	6,7	5,9	2,2	1,9	3,6
Magurski	93,2	60,7	30,0	7,6	40,2	21,3	10,7	3,9	4,2	3,7	3,6
Narwiański	92,8	58,2	31,3	4,4	45,2	19,0	12,2	4,4	4,1	3,7	3,7
Ojcowski	92,5	57,9	30,8	5,0	42,9	14,6	13,3	4,6	3,8	2,1	3,7
Pieniński	88,6	51,2	20,0	7,5	57,0	18,9	18,5	8,7	7,1	5,5	3,7
Poleski	94,0	62,2	29,3	7,6	49,4	11,6	12,8	6,4	6,8	3,6	5,1
Roztoczański	94,8	66,1	29,0	8,5	49,2	14,9	8,5	3,6	6,5	3,6	5,5
Słowiński	93,2	62,5	32,7	8,4	43,6	14,2	12,2	7,1	4,4	3,4	5,5
Świętokrzyski	91,8	61,5	19,5	7,8	53,7	17,7	7,8	5,2	8,2	3,5	7,2
Tatrzański	93,3	53,3	19,5	9,2	43,8	16,7	11,0	11,8	5,4	5,1	7,9
Ujście Warty	93,7	55,7	33,9	4,6	50,6	12,6	8,0	3,4	4,6	2,3	4,8
Wielkopolski	96,1	56,0	20,3	6,6	61,0	8,8	8,8	2,2	3,3	5,5	9,0

Wigierski	87,2	47,3	33,0	6,9	37,8	20,2	21,8	5,9	5,9	9,0	11,2
Woliński	89,9	61,7	29,5	9,6	48,9	14,9	9,0	4,3	4,8	4,3	16,5
średnia	91,6	56,5	28,5	8,2	46,9	15,7	13,0	5,7	4,9	4,7	1,8

Warto dodać, że w badanej populacji ponad 60% respondentów uważało, że liczba parków narodowych w naszym kraju jest wystarczająca. Opinie osób pełnoletnich podzielających to zdanie były prawie identyczne z opiniami młodzieży (60,5% do 59,6%). Prawie 30% ankietowanych stwierdziło, że parków jest za mało (rys. 3).



Rys. 3. Opinie respondentów na temat liczebności parków narodowych w Polsce (opracowanie własne):
1 – za mało (29,4%), 2 – za dużo (4,8%), 3 – w sam raz 60,1%), 4 – brak odpowiedzi (5,7%)
Fig. 3. Opinions of respondents on the subject of the number of national parks in Poland (source: made by the author):
1 – too little (29,4%), 2 – too much (4,8%), 3 – perfect (60,1%), 4 – lack of answer (5,7%)

PERCEPCJA PARKÓW NARODOWYCH – DYSKUSJA WYNIKÓW I WNIOSKI

Otrzymane wyniki dotyczące postrzegania oraz roli parku narodowego w znacznej części są podobne do efektów cząstkowych badań innych autorów, m. in. B. BOŻĘTKI (1997) na temat postrzegania Drawieńskiego Parku Narodowego, K. A. KOMOROWSKIEJ (2000) – dotyczących świadomości górali podhalańskich i postaw wobec TPN-u, zespołu A. GÓRECKIEGO (1998, 2002) – o postrzeganiu Gorczańskiego Parku Narodowego oraz Pienińskiego Parku Narodowego przez mieszkańców otuliny, tego samego zespołu – A. GÓRECKIEGO (2007) – na temat świadomości ekologicznej młodzieży zamieszkującej okolice wybranych parków narodowych, a także K. KRÓLIKOWSKIEJ (2007) – na temat pięciu parków narodowych (Biebrzańskiego, Karkonoskiego, Pienińskiego, Słowińskiego i Wolińskiego) oraz E. KOZIEŁ i M. KOZIEŁA (2008) o relacjach człowiek–środowisko okolic Poleskiego Parku Narodowego.

W opracowaniu B. BOŻĘTKI (1997) około 65% respondentów utożsamiało „swój" park narodowy z działalnością ochronną, poza tym wiązało go z wypoczynkiem i turystyką (około 47% badanych), nikt nie ujmował parku narodowego jako czegoś niepotrzebnego, negatywnego. Zdaniem K. KOMOROWSKIEJ dla 60% ankietowanych górali podstawowym celem funkcjonowania parku narodowego jest ochrona przyrody, a „tylko" dla 20% – udostępnianie go dla turystów. Według A. GÓRECKIEGO i in. (2002) prawie połowa ankietowanych mieszkańców otuliny utożsamia park z unikatową przyrodą i pięknymi krajobrazami, zaś w badaniach A. GÓRECKIEGO i in. (2007) praktycznie wszyscy uczniowie biorący udział w badaniach kojarzą park narodowy przede wszystkim z przyrodą i koniecznością ochrony tego terenu. U K. KRÓLIKOWSKIEJ (2007) natomiast ponad połowa (55,3%) ankietowanych osób postrzegała badane parki jako „szansę na ochronę cennej, rodzimej przyrody i krajobrazu", 54,2% badanych – jako „szansę na promocję regionu", 44,4% – jako „szansę na czyste środowisko", zaś co piąty (18,8%) – jako „pole badań dla naukowców". Według badań tej autorki, parki narodowe są też źródłem utrudnień w życiu miejscowej ludności (11,4%), barierą dla rozwoju regionu (7,9%) oraz źródłem konfliktów (5,6%). Wśród respondentów E. KOZIEŁ i M. KOZIEŁA (2008), w zależności od miejscowości, w której prowadzono badania, także bardzo dużo, bo od 63% do 80% ankietowanych osób istnienie parku narodowego wiąże z zachowaniem walorów środo-

wiska, ale też z ograniczeniem działalności gospodarczej (40–52%), w niewielkim zaś stopniu z tworzeniem nowych miejsc pracy oraz poprawą warunków życia mieszkańców.

Przedstawione wyniki badań na temat percepcji parku narodowego przez mieszkańców gmin parkowych pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- parki narodowe w opinii lokalnej społeczności to przede wszystkim obszary ochrony cennej przyrody i krajobrazu oraz pole badań dla naukowców, dla dużej grupy badanych osób są one też szansą na promocję regionu;
- wyniki badań w poszczególnych parkach pozwalają zauważyć znaczne – sięgające nawet kilkudziesięciu punktów procentowych – różnice wyobrażeń dotyczących istoty parku narodowego
- oraz pełnionej przez niego roli. Zróżnicowanie to występuje zarówno w podziale na osoby pełnoletnie i młodzież gimnazjalną, jak też między poszczególnymi parkami narodowymi;
- największe różnice w postrzeganiu parków dotyczą cech „utrudnienia dla miejscowej ludności" oraz „pole badań dla naukowców".

LITERATURA

Bożętka B., 1997: Postrzeganie Drawieńskiego Parku Narodowego przez turystów i społeczność lokalną. Przegląd Przyrodniczy, 8, 4: 37–46.

Denisiuk M., Denisiuk Z., 2001: Park Narodowy Ujście Warty w systemie parków narodowych w Polsce. Chrońmy Przyrodę Ojczystą, 57, 5: 18–32.

Denisiuk Z., Dyrga Z., Kalemba A., Pilipowicz W., Pioterek G., 1991: Rola parków narodowych w ochronie szaty roślinnej i krajobrazu Polski. Studia Naturae, ser. A, 36: 3–88.

Finansowanie sieci Natura 2000. Podręcznik, 2007, (ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/financing/index_en.htm).

Górecki A., Drożdż M., Najder R., Szczęsna A., 1998: Gorczański Park Narodowy a mieszkańcy jego otuliny. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody, 17, 1: 73–92.

Górecki A., Nieszporek K., Ostruszka A., Skolarczyk L., Wójcik M., 2007: Świadomość ekologiczna młodzieży zamieszkującej okolice wybranych parków narodowych. Roczniki Bieszczadzkie, 15: 283–302.

Górecki A., Popiela R., Drożdż-Korbyla M., 2002: Pieniński Park Narodowy a mieszkańcy jego otuliny. Pieniny – Przyroda i Człowiek, 7: 109–124.

Komorowska K. A., 2000: Świadomość ekologiczna górali podhalańskich a ich postawy wobec Tatrzańskiego Parku Narodowego. Studia Regionalne i Lokalne, 4: 133–151.

Kozieł E., Kozieł M., 2008: Relacje człowiek-środowisko w opiniach mieszkańców okolic Poleskiego Parku Narodowego. Dokumentacja Geograficzna, 37. IGiPZ PAN, PTG, Warszawa: 187–193.

Królikowska K., 2007: Konflikty społeczne w polskich parkach narodowych. Oficyna Wydawnicza Impuls, Kraków.

Partyka J. 2010: Ruch turystyczny w polskich parkach narodowych. Folia Touristica, Kraków, 22: 9–23.

Sieć Natura 2000. 10 pytań – 10 odpowiedzi. Wyd. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 2004.

Tworek S., Cierlik G., 2003: Turystyka na obszarach Natura 2000. W: Makomaska-Juchiewicz M., Tworek S. (red.): Ekologiczna Sieć Natura 2000. Problem czy szansa? Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 163–168.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Dz. U. 2004 nr 92, poz. 880 z późniejszymi zmianami.

Wilgat T., 1998: Parki narodowe na tle podziałów przyrodniczych. W: Wilgat T. (red.): Roztoczański Park Narodowy. Kraków: 31–37.

Acta Geographica Silesiana, 2. nr specjalny. WNoZ UŚ, Sosnowiec 2012
s. 35–46

Mieczysław Leśniok

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

BADANIA ZANIECZYSZCZEŃ ATMOSFERY NA WYDZIALE NAUK O ZIEMI UNIWERSYTETU ŚLĄSKIEGO W SOSNOWCU

Лесьнёк M. **Исследования загрязнений атмосферы на факультете наук о Земле Силезского университета в Сосновце.** Представлены этапы развития и основные результаты изучения загрязнения атмосферы климатологами факультета наук о Земле Силезского университета. Исследования развернулись с 1986 г. и первоначально охватывали измерения степени пылевых загрязнений, в основном пыли PM10, а также газовые выбросы: двуокиси серы, окислов азота и озона. С 2010 г. исследования газовых загрязнений были дополнены анализом их фазового и минерального состава, концентрации пыльцы растений и споровых грибов, а также изучением химического состава атмосферных осадков, раскрывающих проблему „кислых дождей" в границах горнопромышленного Катовицкого региона. Интегральной частью исследований выступали общие метеорологические условия, позволяющие дать обоснованную интерпретацию полученных результатов.

Leśniok M. **Atmospheric Pollution Research at the Faculty of Earth Science of University of Silesia in Sosnowiec**. This article presents the history as well as the selected results of the atmospheric pollution research conducted at the Faculty of Earth Science of University of Silesia in Sosnowiec, Poland. The research, which were initiated in 1986, covered the measurements of the dust pollution concentrations, mainly PM10 particulate matter and gas pollution such as sulphur dioxide, nitrogen oxides and ozone. In 2010 the scope of the dust research was extended with their phase and mineral composition as well as with the concentrations of plants and spore fungi pollens. The other element of the research were the analyses of the chemical composition of atmospheric precipitations demonstrating the problem of "acid rains" within Katowice Region. The integral part of the research were meteorological conditions which enabled an appropriate interpretation of the obtained results.

Słowa kluczowe: atmosfera, zanieczyszczenia pyłowe, zanieczyszczenia gazowe, kwaśne deszcze, warunki meteorologiczne , Sosnowiec

Zarys treści

Przestawiono historię i wybrane wyniki badań zanieczyszczeń atmosferycznych na Wydziale Nauk o Ziemi UŚ w Sosnowcu. Badania te, zapoczątkowane w 1986 roku, obejmowały pomiary stężeń zanieczyszczeń pyłowych, głównie pyłu PM10 oraz zanieczyszczeń gazowych: dwutlenku siarki, tlenków azotu i ozonu. W roku 2010 badania pyłów zostały poszerzone o ich skład fazowy i mineralny oraz stężenia pyłków roślin i grzybów zarodnikowych. Innym elementem tych badań były analizy składu chemicznego opadów atmosferycznych, pokazujące problem „kwaśnych deszczów" w granicach Regionu Katowickiego. Integralną część badań stanowiły warunki meteorologiczne, pozwalające na właściwą interpretację uzyskanych wyników.

WSTĘP

Powietrze, jako podstawowy składnik biosfery, jest nośnikiem wielu zanieczyszczeń w postaci pyłów, gazów i aerozoli. Jednymi z podstawowych czynników kształtujących jakość powietrza są: wielkość emisji i imisji zanieczyszczeń, warunki lokalne – ukształtowanie powierzchni, pokrycie terenu i warunki meteorologiczne. Wśród czynników meteorologicznych największe znaczenie mają: kierunek i prędkość wiatru, wysokość i intensywność opadu atmosferycznego oraz termiczna stratyfikacja atmosfery. Ze względu na pochodzenie, zanieczyszczenia można podzielić na naturalne i antropogeniczne.

Na obszarze Regionu Katowickiego (dawny Górnośląski Okręg Przemysłowy) warunki aerosa-

nitarne kształtowane są przede wszystkim przez lokalną emisję zanieczyszczeń pyłowo-gazowych, których źródłem są paleniska indywidualnych gospodarstw domowych, kotłownie zakładowe i osiedlowe, zakłady produkcyjno-usługowe, środki transportu oraz zanieczyszczenia imitowane z obszarów przyległych. Zanieczyszczenia emitowane do atmosfery podlegają procesom przemiany, transportu i depozycji (osadzania). Część zanieczyszczeń jest deponowana w pobliżu miejsca emisji, część zaś – wskutek ruchu powietrza (głównie wiatr) – jest transportowana czasem na dalekie odległości, zanieczyszczając środowisko z dala od miejsca emisji. W otoczeniu Regionu Katowickiego znajdują się okręgi przemysłowe i aglomeracje, które przy określonych warunkach cyrkulacyjnych w znaczący sposób kształtują w jego obrębie jakość powietrza. Na zachodzie jest nim okręg kędzierzyński, na południo-zachodzie: rybnicki i ostrawsko-karwiński okręg przemysłowy, na południu: okręg bielsko-czechowicki, na wschodzie: okręg trzebińsko-chrzanowski, oświęcimski i krakowski oraz na północy: okręg częstochowski. Dla Regionu Katowickiego największe znaczenie mają zanieczyszczenia lokalne oraz przynoszone z kierunku zachodniego i południowo-zachodniego. Z kolei warunki cyrkulacyjne sprawiają, że większość zanieczyszczeń emitowanych z Regionu Katowickiego jest transportowanych w kierunku północno-wschodnim i wschodnim.

Miasto Sosnowiec leży w granicach najbardziej zaludnionego w Polsce Regionu Katowickiego (około 2 mln mieszkańców), cechującego się najwyższym stopniem uprzemysłowienia i urbanizacji, a tym samym – znaczną emisją zanieczyszczeń. Sosnowiec jest położony w centralnej części tego regionu i reprezentuje wszystkie typowe cechy jego miast z dużym stopniem uprzemysłowienia, znacznej emisji zanieczyszczeń z różnych źródeł, będąc jednocześnie narażony na napływ (imisję) zanieczyszczeń z terenów przyległych lub znacznie oddalonych.

W 1986 roku na Wydziale Nauk o Ziemi UŚ (WNoZ) zlokalizowanym w północnej części miasta, dzięki organizacyjnemu i merytorycznemu wsparciu dra Andrzeja Kamińskiego oraz profesora Mariana Puliny rozpoczęto badania zanieczyszczeń atmosfery (składu chemicznego opadów atmosferycznych). W 1991 roku w sąsiedztwie budynku WNoZ powstał ogródek meteorologiczny, w którego obrębie stopniowo tworzyła się obecna Stacja Monitoringu Zanieczyszczeń Atmosfery. Stacja ta od października 2008 roku prowadzi regularny, profesjonalny monitoring zanieczyszczeń powietrza w powiązaniu z analizą ich składu i warunkami meteorologicznymi. Stacja ta, współpracując z zespołem specjalistycznych laboratoriów i pracowni, stanowi obecnie poważną bazę naukowo-dydaktyczną WNoZ w zakresie badań zanieczyszczeń atmosfery. Stacja jest wyposażona w automatyczną aparaturę do pomiaru stężeń następujących zanieczyszczeń: pyłu zawieszonego PM10, dwutlenku siarki, tlenku azotu, dwutlenku azotu i ozonu. Ponadto na terenie stacji znajdują się kolektory do poboru suchej i mokrej depozycji zanieczyszczeń. W odległości około 50 m od stacji, na dachu budynku laboratoryjnego, na wysokości 20 m jest zainstalowany aparat Burkarda, pozwalający na pomiar stężenia ziaren pyłku alergennego roślin i zarodników grzybów. Ponadto, pomiary składu pyłów atmosferycznych i warunków meteorologicznych prowadzone są zarówno przy powierzchni gruntu, jak i na wysokości 100 m (stacja gradientowa na dachu 100-metrowego budynku WNoZ).

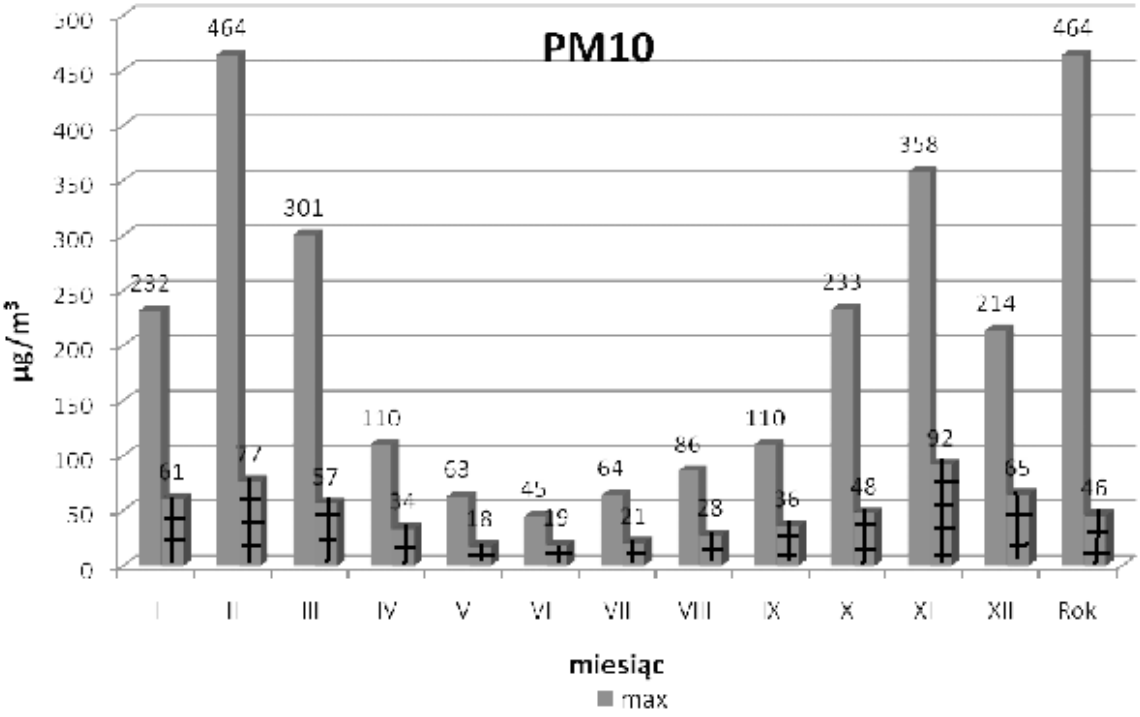
BADANIA ZANIECZYSZCZEŃ PYŁOWYCH ATMOSFERY

Pomiary stężenia pyłu zawieszonego na Wydziale Nauk o Ziemi w Sosnowcu rozpoczęto w maju 1991 roku. Pomiar ten wykonywano w Sosnowcu za pomocą miernika zapylenia AMIZ-88, natomiast od 1993 roku – komputerową wersją MIZA-90. Zasada pomiaru obu urządzeń polegała na wyznaczeniu masy pyłu osadzonego na taśmie filtracyjnej metodą radiometryczną, a następnie skorelowaniu tej masy z objętością próby badanego powietrza. Wynik był podawany w $\mu g/m^3$. Oba mierniki pracowały w automatycznych cyklach o programowanym czasie pobierania próby powietrza, wynoszącym 3 godziny.

W 2007 roku, ze względów reorganizacyjnych, zakończyła działalność Terenowa Stacja Badań Zanieczyszczeń przy Filii UŚ w Cieszynie i znajdująca się na jej wyposażeniu aparatura pomiarowa została przeniesiona na WNoZ w Sosnowcu. W październiku 2008 roku została ona zainstalowana w pawilonie ogródka meteorologicznego. W zakres pomiarowy wchodzi również miernik stężenia pyłu zawieszonego PM10 (frakcja pyłu 10 μm) nowej generacji TEOM 1400a. Pomiary prowadzone są z 1- minutowym krokiem czasowym, co pozwala na dokładne śledzenie dynamiki zmian tego parametru. Od roku 2010 integralną częścią tego miernika jest pobornik pyłu LVS 3D tej samej frakcji do analiz mineralogicznych i chemicznych (fot. 1).

Wyniki pomiarów z okresu 2008–2012 wskazują na znaczne zróżnicowanie stopnia zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM10 na terenie Sosnowca. Jego średnie roczne stężenie, wynoszące

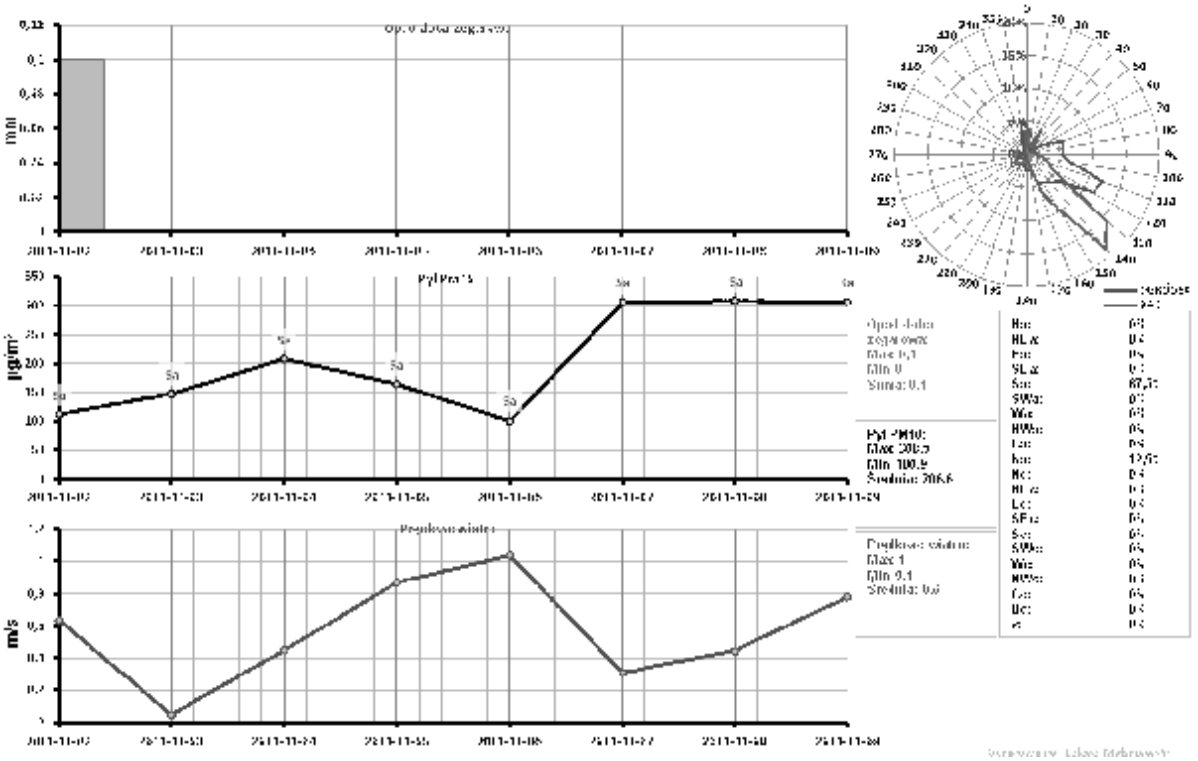
Fot. 1. Pobornik pyłu PM10 do analiz mineralogicznych
Photo 1. Automated sampler of particulate matter PM10 for the mineralogical analyses



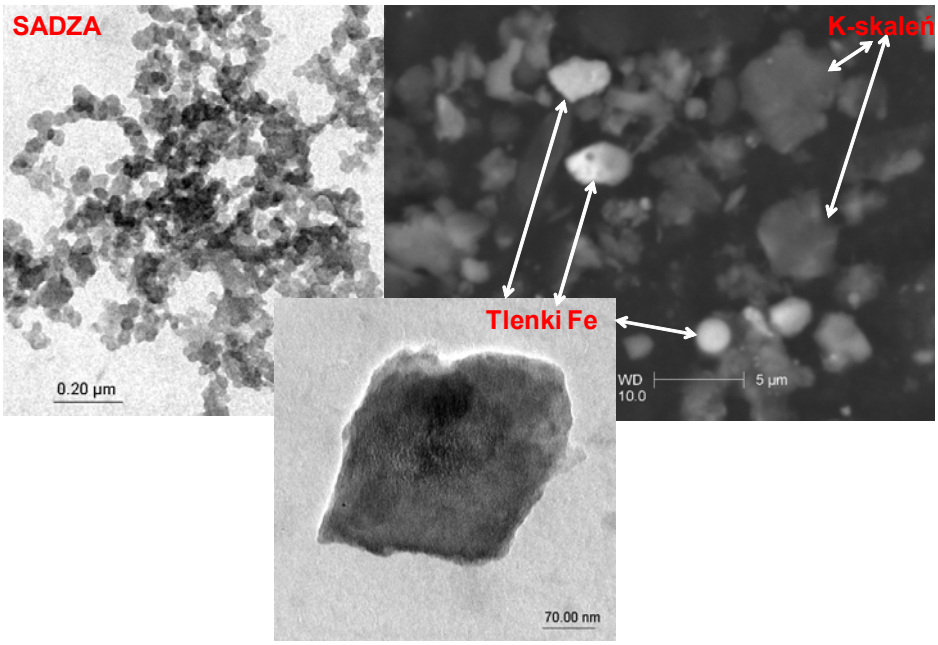
Rys. 1. Średnie miesięczne, roczne oraz maksymalne stężenia dobowe pyłu zawieszonego PM10 w Sosnowcu w latach 2008–2012
Fig. 1. Mean monthly, yearly and maximum daily concentration of PM10 suspended dust in Sosnowiec in 2008–2012

46 µg/m³, przekroczyło roczną dopuszczalną normę (40 µg/m³). Rozkład wartości średnich miesięcznych i maksymalnych wartości dobowych w poszczególnych miesiącach prezentuje rys. 1. Najwyższe średnie wartości dobowe, przekraczające 200 µg/m³, zanotowano w miesiącach zimowych. Związane jest to z okresem grzewczym, powodującym zwiększoną emisję pyłów oraz dwutlenku siarki oraz okresowo występującymi, niekorzystnymi warunkami cyrkulacyjnymi (długotrwałe zaleganie układów wysokiego ciśnienia), generującymi niekorzystne warunki meteorologiczne (niska temperatura, brak

wiatru, zjawisko inwersji). Stąd biorą się liczne w ostatnich latach doniesienia medialne na temat smogu zimowego oraz jego skutków. Na przykład, w roku 2009 zanotowano 110 dni, podczas których została przekroczona dopuszczalna norma dobowa stężenia PM10, wynosząca 50 µg/m^3 (norma 35 dni). Rok 2011 oraz 2012 również pod tym względem należały do szczególnych. Wzajemne powiązanie warunków meteorologicznych, stężenia pyłu PM10 i jego skład pokazuje rys. 2 i fot. 2).

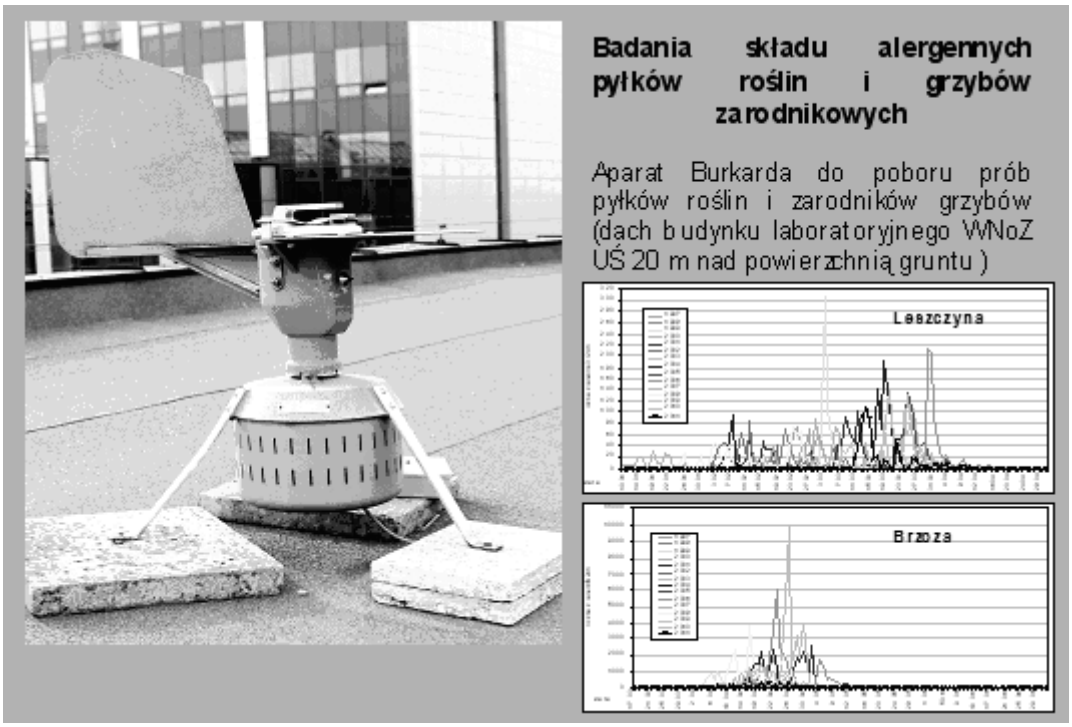


Rys. 2. Rozkład dobowy stężenia pyłu PM10 na tle wybranych elementów meteorologicznych w listopadzie 2011
Fig. 2. Daily distribution of PM10 concentration in relation to the selected meteorological elements in November 2011



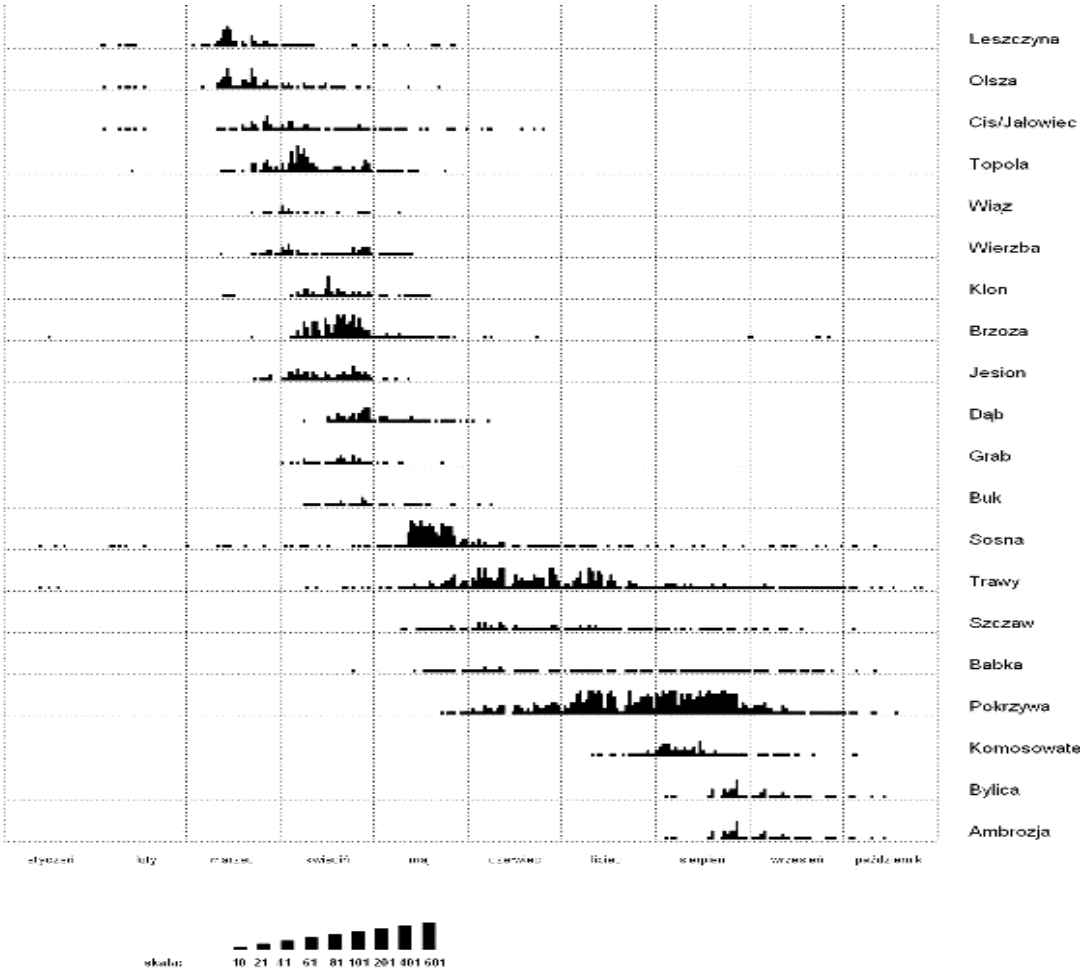
Fot. 2. Obraz z mikroskopu elektronowego głównych składników pyłu zawieszonego
Photo 2. Main components of the suspended dust pictured by the electron microscope

Badania składu alergennych pyłków roślin i grzybów zarodnikowych na Wydziale Nauk o Ziemi zostały zapoczątkowane w Katedrze Paleontologii i Stratygrafii w 1997 roku i do tej pory są kontynuowane przez Panią mgr Kazimierę Chłopek. W badaniach tych stosowany jest – jak wcześniej wspomniano – aparat Burkarda, umieszczony na budynku laboratoryjnym na wysokości 20 metrów (fot. 3).



Fot. 3. Aparat Burkarda do poboru pyłków roślin i grzybów zarodnikowych
Photo 3. Burkard's apparatus for the sampling of plants and spore fungi pollens

Sezon pyłkowy w 2011 roku, podobnie jak w latach ubiegłych, rozpoczął się pojawieniem pyłku leszczyny i olszy (rys. 3). Dla leszczyny sezon pyłkowy był długi i trwał do końca kwietnia. Stężenie roczne i wartości maksymalne stężeń dobowych były, w porównaniu z rokiem 2010 niższe, a wyższe – w porównaniu z latami 2007–2009. Okres zwartego pylenia olszy, podobnie jak w przypadku leszczyny wystąpił w drugiej dekadzie marca, co spowodowane było ujemnymi temperaturami powietrza oraz opadem śniegu w drugiej połowie lutego. Stężenia roczne i wartości maksymalne stężeń dobowych olszy były niższe w porównaniu z rokiem poprzednim. Zagrożenie alergenami pyłku leszczyny i olszy w 2011 roku w Sosnowcu było niewielkie. Liczba dni, w których stężenie przekroczyło wartości progowe wywołujące objawy chorobowe u osób uczulonych na alergeny pyłku tych taksonów, wynosiła 5. Sezon pyłkowy brzozy rozpoczął się w pierwszym tygodniu kwietnia, podobnie jak w latach ubiegłych. Wartość stężenia rocznego i wartości maksymalne stężeń dobowych były znacznie niższe niż w roku 2010. Jednak zagrożenie alergenami pyłku brzozy było duże. Wysokie stężenie ziaren pyłku, przekraczające wartości progowe, utrzymywało się przez 20 dni. Sezony pyłkowe topoli, jesionu, dębu, wierzby, sosny nie wykazały istotnych zmian w porównaniu z latami ubiegłymi. Pyłek tych taksonów pojawił się 3–5 dni wcześniej w porównaniu z latami 2009–2010 . Wartości stężenia pyłku z wyjątkiem sosny i topoli były niskie. Sezon pyłkowy traw rozpoczął się w trzeciej dekadzie maja. Czas występowania wysokich stężeń był długi i porównywalny do lat poprzednich. Stężenia pyłku traw w porównaniu z rokiem 2010 było wyższe, a stężenie roczne nie różniło się od średniej wieloletniej. Zagrożenie alergenami pyłku traw było duże, bowiem ich wysokie stężenie utrzymywało się przez 23 dni. Sezon pyłkowy szczawiu i babki nie wykazał znacznych różnic w wielkości stężenia pyłku, które utrzymywało się na poziomie wartości średnich. Istotną różnicę zaobserwowano w rozpoczęciu sezonu pylenia, który w 2011 roku nastąpił tydzień wcześniej niż w 2010 roku. W sezonie pyłkowym pokrzywy również nie stwierdzono istotnych różnic. Stężenie to, podobnie jak w latach poprzednich, osiągnęło wysokie wartości. Sezon pyłkowy bylicy rozpoczął się o 10 dni później niż w 2010 roku i osiągnął niskie wartości stężeń. Alergeny pyłku nie stanowiły dużego zagrożenia: zanotowano tylko 5 dni ze stężeniem



Rys. 3. Kalendarz pylenia dla poszczególnych taksonów w Sosnowcu w roku 2011
Fig. 3. Dusting calendar for the individual taxons in Sosnowiec in 2011

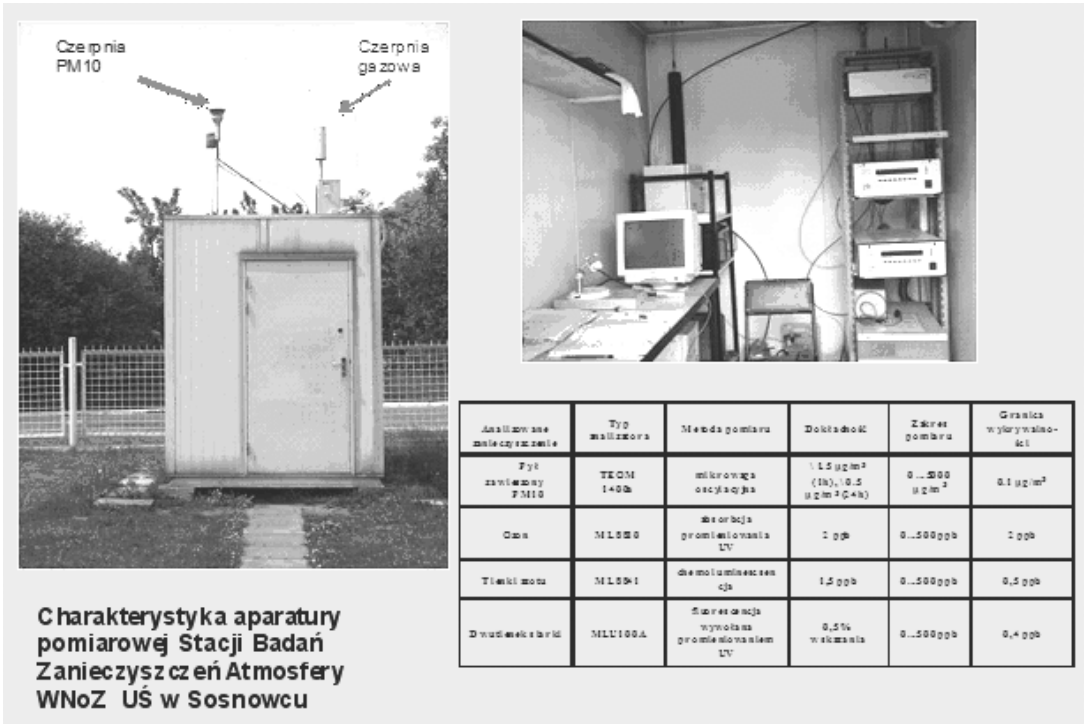
przekraczającym wartości progowe stężenia. Pyłek ambrozji w powietrzu Sosnowca pojawił się w pierwszych dniach sierpnia, czyli prawie o miesiąc później niż w latach 2009–2010. Wysokie wartości stężenia utrzymywały się przez 6 dni. Największe zagrożenie pyłkiem ambrozji wystąpiło między 19–27 sierpnia. Stężenie roczne w porównaniu z rokiem 2009–2010 było wyższe.

BADANIA ZANIECZYSZCZEŃ GAZOWYCH

Szczegółowe badania zanieczyszczeń gazowych powietrza na Stacji przy WNoZ w Sosnowcu rozpoczęto w 2008 roku. Podobnie jak w przypadku pomiaru pyłu zawieszonego PM10, do pomiaru stężeń zanieczyszczeń gazowych wykorzystywane są mierniki nowej generacji firmy MLU, tej samej która prowadzi pomiary w ramach sieci Monitoringu Województwa Śląskiego (fot. 4).

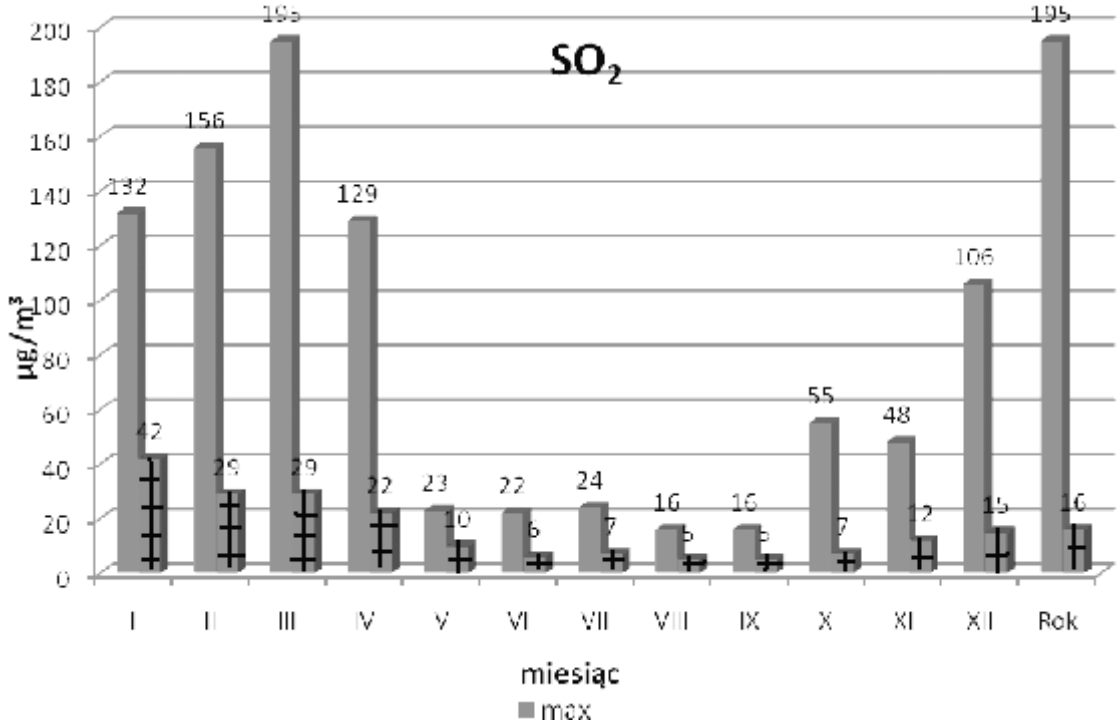
Analizy prowadzone w ciągu ostatnich kilkunastu lat wskazują, że rozkład stężeń zanieczyszczeń gazowych wykazuje tendencję spadkową, chociaż nie tak wyraźną jak w przypadku zanieczyszczeń pyłowych. W dalszym ciągu w granicach Regionu Katowickiego, a tym samym Sosnowca, notowane są wysokie stężenia SO_2, NO, NO_2, O_3, a ponadto w przypadku tych zanieczyszczeń obserwuje się duże różnice dobowe (szczyty komunikacyjne, grzewcze) i sezonowe zmiany wartości stężeń (sezon letni i zimowy). Szczególnie niepokojący staje się fakt coraz częściej występujących przekroczeń stężenia tlenków azotu, a w szczególności dwutlenku azotu (NO_2). Gwałtowny wzrost ilości pojazdów samochodowych w naszym regionie przy niekorzystnych warunkach cyrkulacyjnych (zalegające układy wysokiego ciśnienia) są podstawowymi przyczynami tego zjawiska.

Biorąc pod uwagę lata 2008–2012 w przypadku dwutlenku siarki (SO_2) rozkład stężeń był podobny jak PM10. Najwyższe wartości średnie, zarówno miesięczne, jak i dobowe odnotowano w okresie zimowych (rys. 4)



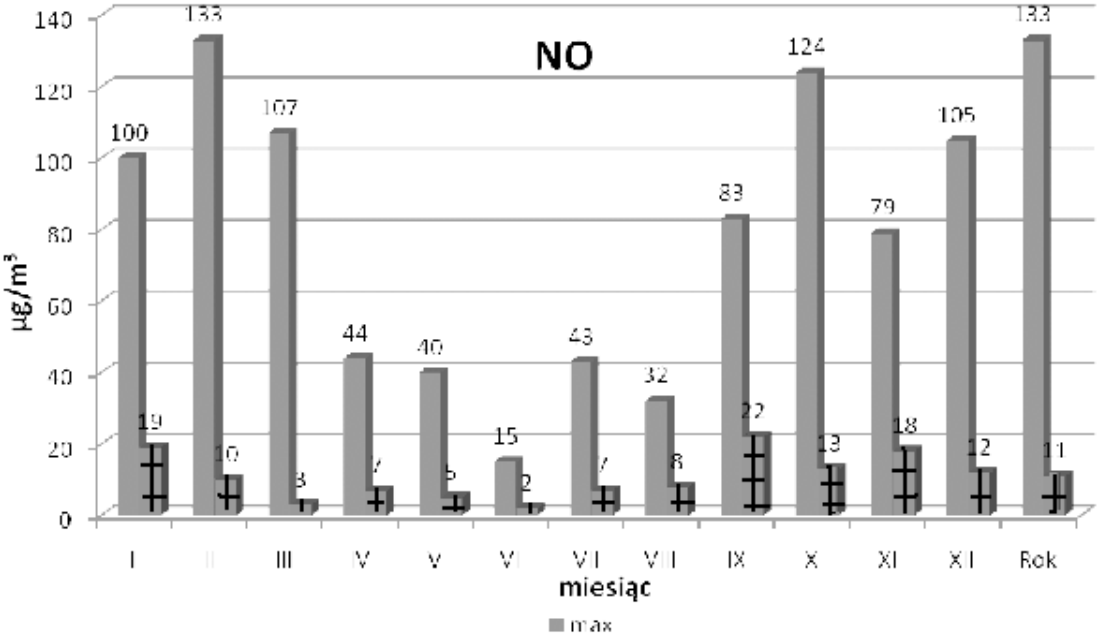
Analizowane zanieczyszczenie	Typ analizatora	Metoda pomiaru	Dokładność	Zakres pomiaru	Granica wykrywalności
Pył zawieszony PM10	TEOM 1400a	mikrowaga oscylacyjna	1.5 µg/m³ (1h), 0.5 µg/m³ (24h)	0...5000 µg/m³	0.1 µg/m³
Ozon	ML9810	absorbcja promieniowania UV	1 ppb	0...500 ppb	1 ppb
Tlenki azotu	ML9841	chemoluminescencja	1.5 ppb	0...500 ppb	0.5 ppb
Dwutlenek siarki	MLU100A	fluorescencja wywołana promieniowaniem UV	0.5% wskazania	0...500 ppb	0.4 ppb

Fot. 4. Aparatura pomiarowa stężeń zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powietrza
Photo 4. Burkard's apparatus for the sampling of plants and spore fungi pollens

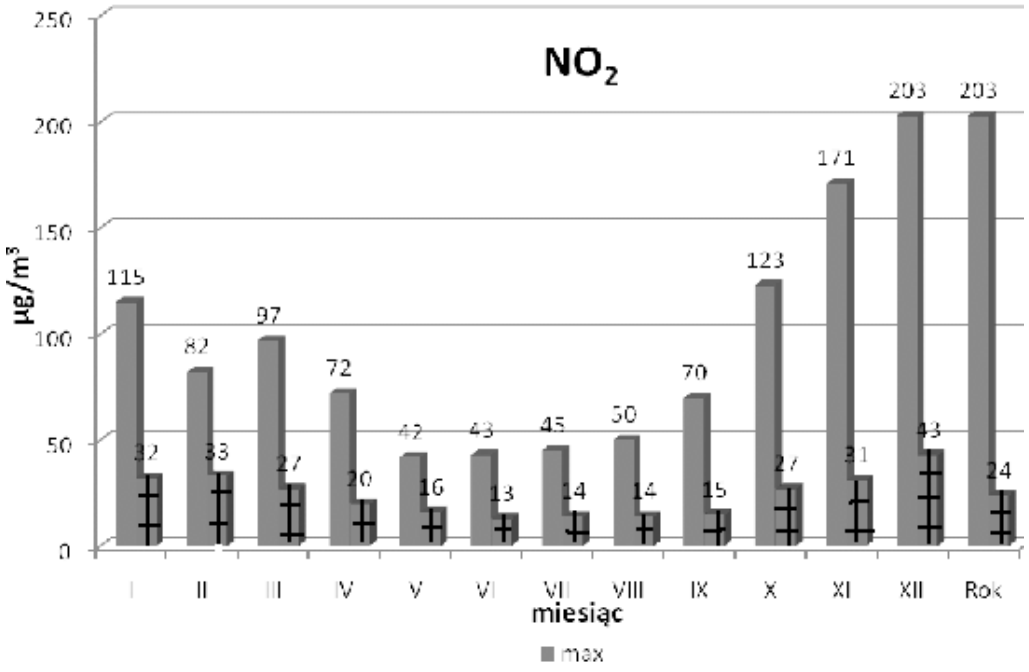


Rys. 4. Średnie miesięczne i roczne oraz maksymalne stężenia dobowe dwutlenku siarki SO_2 w Sosnowcu w latach 2008–2012
Fig. 4. Mean monthly, yearly and maximum daily concentration of SO_2 in Sosnowiec in 2008–2012

Rozkład stężeń tlenków azotu (NO i NO_2), których głównym źródłem emisji są silniki pojazdów samochodowych, nawiązuje do rozkładu PM10 oraz SO_2, w których również najwyższe stężenia notowano w miesiącach zimowych, choć wysokie stężenia występowały również w miesiącach letnich i jesiennych (rys. 5 i 6).



Rys. 5. Średnie miesięczne i roczne oraz maksymalne stężenia dobowe tlenku azotu NO w Sosnowcu w latach 2008–2012
Fig. 5. Mean monthly, yearly and maximum daily concentration of NO in Sosnowiec in 2008–2012

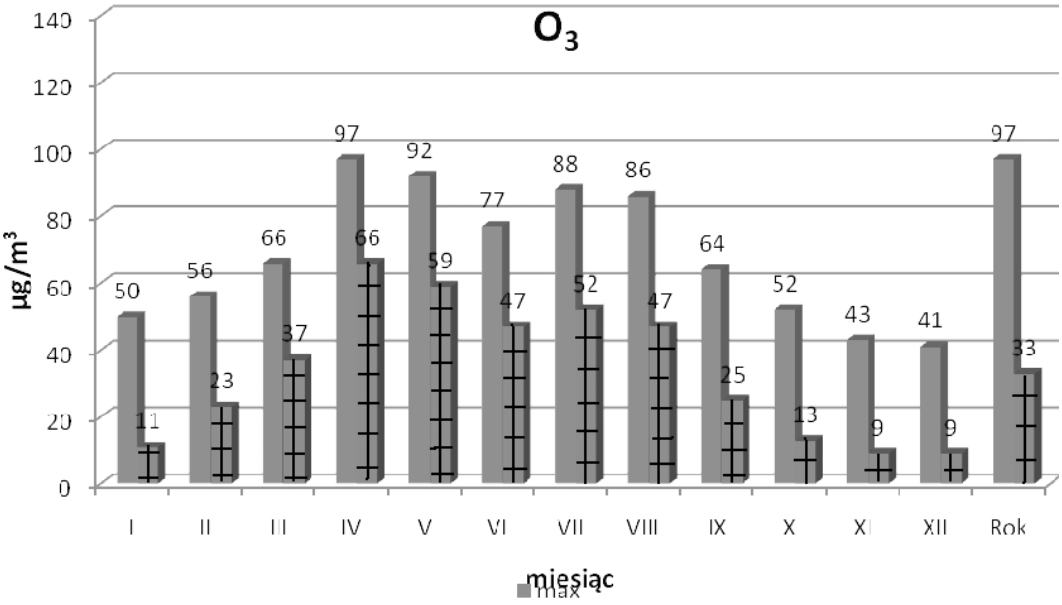


Rys. 6. Średnie miesięczne i roczne oraz maksymalne stężenie dobowe dwutlenku azotu NO_2 w Sosnowcu
Fig. 6. Mean monthly, yearly and maximum daily concentration of NO_2 in Sosnowiec in 2008–2012

Stężenia ozonu troposferycznego (O_3), powstającego wskutek procesów fotochemicznych w wyniku rozkładu dwutlenku azotu (NO_2) pod wpływem promieniowania i wysokiej temperatury, były najwyższe dla miesięcy letnich i wiosennych (rys. 7).

BADANIA ZANIECZYSZCZENIA OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH

Opady atmosferyczne są jednym z głównych elementów kształtujących jakość powietrza. Usuwane z nimi zanieczyszczenia w formie rozpuszczonej i nierozpuszczonej, dostając się do powierzchni gruntu szybko wchodzą w poszczególne fazy obiegu hy-



Rys. 7. Średnie miesięczne i roczne oraz maksymalne stężenie dobowe ozonu O_3 w Sosnowcu w latach 2008–2012
Fig. 7. Mean monthly, yearly and maximum daily concentration of O_3 in Sosnowiec in 2008–2012

drogeochemicznego. Ze względu na ilość i jakość transportowanych substancji oraz zasięg oddziaływania, wody opadowe z jednej strony mogą być dobrym wskaźnikiem oceny stopnia zanieczyszczenia atmosfery, z drugiej zaś w poważny sposób przyczyniają się do degradacji pozostałych elementów środowiska.

Największą rolę w procesie zakwaszania wód opadowych przypisuje się związkom gazowym, do których przede wszystkim należą: dwutlenek siarki (SO_2), tlenki azotu (NO_x), dwutlenek węgla (CO_2) i ozon (O_3). Alkalizację, a tym samym osłabienie procesu zakwaszenia opadów, powodują związki wapnia (Ca) wchodzące w skład emitowanych pyłów oraz amoniak (NH_4). Wszystkie wymienione substancje dostają się do atmosfery w wyniku spalania paliw, emisji z zakładów przemysłowych, procesów fotochemicznych i naturalnych.

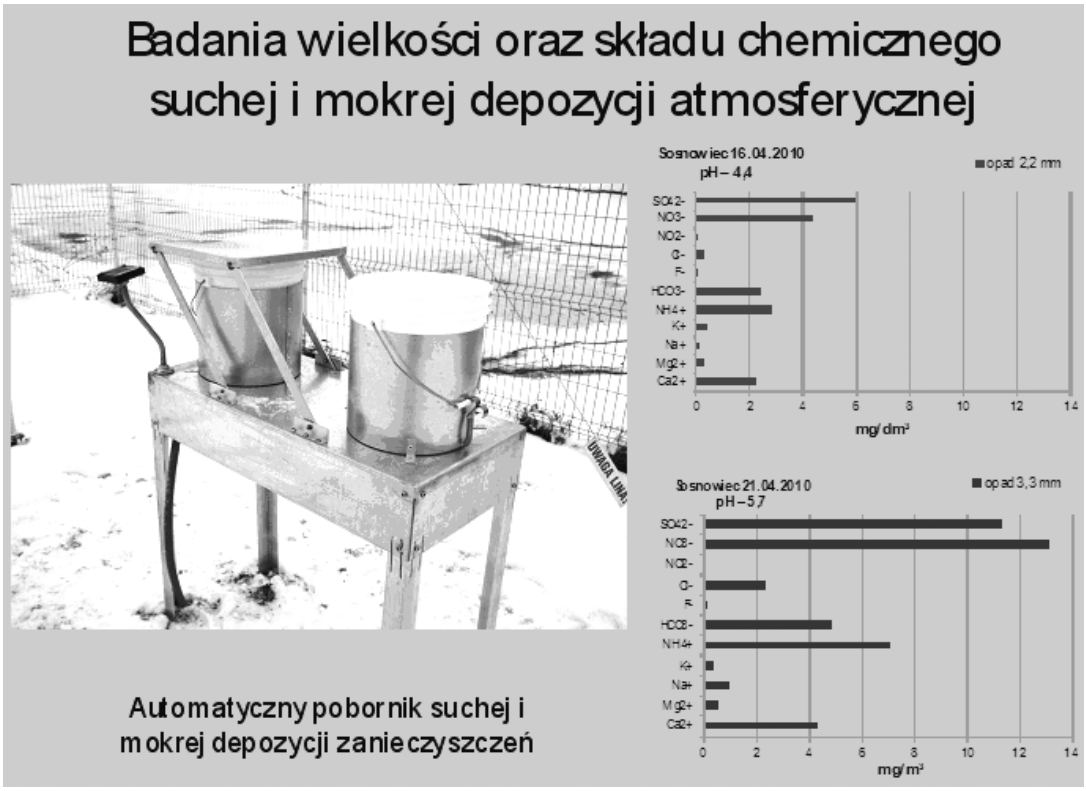
Podjęte w 1986 roku badania składu chemicznego wód oparte były na poborze wody opadowej (deszczu lub śniegu) przy pomocy polipropylenowych lejów opadowych o średnicy 0,25 m² typu „British Standard". Zastosowano system poboru każdego opadu z osobna, aby wykluczyć mieszanie się, czasami różnych pod względem wielkości oraz składu chemicznego, opadów. Obecnie do tego typu badań wykorzystywany jest automatyczny pobornik suchej i mokrej depozycji (fot. 5).

Prowadzono również badania fazowości opadów ciągłych i nawalnych (burzowych) w celu analizy tempa wymywania zanieczyszczeń z atmosfery. Badania te przyniosły wiele zaskakujących wyników. Opady atmosferyczne stały się wykładnikiem zmieniającej się sytuacji gospodarczej kraju i regionu z wszystkimi jej konsekwencjami. Przemiany gospodarcze związane z końcem epoki industrialnej lat 1970. i 1980., a w szczególności z restrukturyzacją przemysłu, kryzysem gospodarczym, zamykaniem zakładów produkcyjnych oraz regulacjami prawnymi i działaniami proekologicznymi w zakresie poprawy jakości środowiska, w tym i powietrza, znalazły odbicie w jakości wód opadowych. Znaczny spadek emitowanych do atmosfery pyłów o właściwościach alkalizujących, przy wciąż dużej emisji kwasotwórczych związków siarki i azotu, przyczynił się do eskalacji zjawiska kwaśnych deszczów w Regionie Katowickim i jego peryferiach.

Pyły Regionu Katowickiego zawierają wiele składników (słabo lub dobrze rozpuszczalnych w wodzie). Zawierają zarówno substancje zakwaszające, jak i alkalizujące, czyli neutralizujące „kwaśne deszcze", do których należą przede wszystkim związki wapnia, np. $CaCO_3$.

Ze względu na duże zanieczyszczenia powietrza w latach 1970, i 1980., szczególnie związkami pyłowymi zawierającymi alkalizujący węglan wapnia, zjawisko kwaśnego deszczu (pH<5) nie występowało lub zdarzało się epizodycznie. W centralnej części Regionu Katowickiego średnia wartość pH opadów w tych latach wahała się od 6,5 do 7,4. Po spadku zapylenia i niewielkim spadku związków kwasotwórczych nastąpił gwałtowny wzrost frekwencji kwaśnych deszczów, szczególnie w centralnej części GOP, np. w Sosnowcu z 60% (1990–1992) do 91% (1996–1998), a średnia wartość pH spadła z 6,1 (1987) do 4,0 (2004). W ostatnich latach (2009–

2012), pomimo niskiego stężenia dwutlenku siarki przy dość niestabilnej tendencji stężeń tlenków azotu i ozonu (okresowe spadki i gwałtowne wzrosty), odczyn pH nieco wzrósł i kształtował się od 4,5 w 2009 roku, poprzez 5,0 w 2010 roku do 4,8 w roku 2012. Przyczyna ciągle tkwi w stymulującej roli zanieczyszczeń pyłowych, których stężenia, szczególnie w okresie grzewczym, osiągają wartości kilka razy przewyższające dopuszczalne normy, w znacznej mierze kształtując odczyn i skład wód opadowych.



Fot. 5. Automatyczny kolektor poboru suchej i mokrej depozycji atmosferycznej
Photo 5. Automated sampler for the sampling of dry and wet atmospheric deposition

CHRONOLOGICZNY WYKAZ PUBLIKACJI OPARTYCH NA BADANIACH PRZEPROWADZONYCH NA WNoZ UŚ W SOSNOWCU

Jankowska K., 1982: Wstępne wyniki badań składu chemicznego wód opadowych. Geographia, studia et dissertationes, 6. UŚ, Katowice: 114–124.

Jankowski A. T., Kamiński A., 1985: Pokus stanoveni podminek synoptickych moznosti migrace prumyslovych znecisteni mezi ostravskou prumyslovou oblasti a hornoslezskou prumyslovou oblasti na zaklade rozboru druzicovych snimku. W: Sbornik Referatu... . Pedagogicka Fakulta v Ostrave: 109–115.

Kamiński A., Leśniok M., 1991: Zanieczyszczenie opadu atmosferycznego w Sosnowcu. W: Materiały Konferencji Hydrograficznej pt.: „Przeobrażenia stosunków wodnych na obszarach silnej antropopresji". Sosnowiec 16–18 IX 1991, (red. A. T. Jankowski), PTG, Fundacja Ekologiczna „Silesia", UŚ, Urząd Wojewódzki w Katowicach: 60–68.

Krawczyk W. E., Leśniok M., 1991: Skład chemiczny opadów atmosferycznych na obszarze Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego i jego obrzeżach. W: Materiały Sympozjum Polsko-Czeskiego "Człowiek i jego środowisko w Górnośląsko-Ostrawskim Regionie Przemysłowym", Sosnowiec.

Kamiński A., Leśniok M., 1992: „Kwaśny deszcz" w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym. W: Kształtowanie środowiska geograficznego i ochrona przyrody na obszarach uprzemysłowionych i zurbanizowanych, 5. WBiOŚ-WNoZ UŚ, Katowice-Sosnowiec: 14–19.

Kamiński A.,Leśniok M., 1993: Zanieczyszczenie powietrza i opadów atmosferycznych w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym. W: Změny Geografického Prostredi v Pohraničních Oblastech Ostravského a Hornosleského Regionu. (red. V. Kříž, J. Prášek, A. T. Jankowski), Ostrawska Univerzita, Uniwersytet Śląski, Ostrawa: 54–58.

Leśniok M., 1992: Wstępne wyniki badań składu chemicznego opadów atmosferycznych na obszarze Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego i jego peryfe-

riach. Geographia, studia et dissertationes, 16. UŚ, Katowice: 93–102.

Leśniok M., 1994: Zanieczyszczenie wód opadowych w Sosnowcu w latach 1986–1993. W: Rocznik Sosnowiecki 1994: Elementy środowiska geograficznego Sosnowca, [red. A. T. Jankowski]. Urząd Miejski w Sosnowcu, Sosnowiec: 61–67.

Leśniok M., 1996: Zanieczyszczenie wód opadowych w obrębie Wyżyny Śląsko-Krakowskiej. UŚ, Katowice: 124 s.

Rietmeijer F. J. M; Janeczek J., 1997: An Analytical Electron Microscope Study of Airborne Industrial Particles in Sosnowiec, Poland. Atmospheric Environment, 31, 13: 1941–1951.

Leśniok M., 1997: "Kwaśne deszcze" na obszarze Wyżyny Śląsko-Krakowskiej. W: Zmeny geografického prostredí v pohranicních oblastech ostravského a hornoslezskhého regionu. Ostravská Univerzita, Uniwersytet Śląski, Ostrava: 76–83.

Leśniok M., Radomski J., 1999: Zróżnicowanie zapylenia atmosfery i zakwaszenia wód opadowych na obszarze Wyżyny Śląskiej. W: Materiały Ogólnopolskiej Sesji nt. „Zanieczyszczenia pyłowe atmosfery", Cieszyn 19–20 listopada 1999. Zeszyty Specjalne PTMin., Kraków: 73–82.

Jabłońska M., 1999: Skład fazowy pyłów atmosferycznych z kilku miejscowości Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. Prace Specjalne PTMin., 15: 45–48.

Janeczek J., Jabłońska M., Rietmeijer F.J.M., 1999: Baryt w pyle atmosferycznym Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. Prace Specjalne PTMin., 15: 49–52.

Jablonska M., Janeczek J., 2000: Phase composition of atmospheric dust collected at different height. Acta Mineralogia–Petrographica, Szeged, XLI, Supplementum B

Leśniok M., 2000: Zróżnicowanie zanieczyszczenia powietrza i zakwaszenia opadów atmosferycznych na Wyżynie Śląsko-Krakowskiej w latach 1986–1998. W: Stan i antropogeniczne zmiany jakości wód w Polsce (red. J. Burchard). UŁ, Łódź: 39–46.

Caputa Z., Leśniok M., 2001: Badania promieniowania całkowitego i zapylenia atmosfery na obszarze Sosnowca. W: Materiały konferencji Czesko-Polskiej nt. „Zmeny geografického prostredí v pohranicních oblastech ostravského a hornoslezskhého regionu". Ostrava 17–18.05.2001. Red. J. Prasek: 91–97.

Jablonska M., Janeczek J., 2001: Źródła powstawania zanieczyszczeń pyłowych atmosfery oraz ich rozprzestrzenienie w powietrzu na przykładzie składu fazowego pyłów z Katowic i Sosnowca. ZN PŚl., Gliwice, ser. Górnictwo, 248: 69–74.

Leśniok M., 2002: Changeability of precipitation pollution as a factor of the natural environment degradation in the Upper Silesian Industrial Region and adjacent areas. In: Anthropogenic aspects of landscape transformations, Edited by T. Szczypek and J. Wach, University of Silesia, Faculty of Earth Science, Sosnowiec: 36–42.

Jabłońska M., 2003: Skład fazowy pyłów atmosferycznych w wybranych miejscowościach Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. UŚ, Katowice: 87s.

Jablonska M., Janeczek J., Rietmeijer F.J.M. 2003: Seasonal changes in the mineral compositions of tropospheric dust in the industrial region of Upper Silesia, Poland. Mineralogical Magazine, 67(6): 1231–1241.

Leśniok M., 2003: Mniej pyłów więcej kwaśnych deszczy – współczesne problemy zanieczyszczenia atmosfery. W: Problemy środowiska i jego ochrony. Centrum Studiów nad Człowiekiem i Środowiskiem UŚ, Katowice: 260–269.

Jabłońska M., Krawczyk W.E., Bzowska G., Barczyk M., 2003: Interactions between rainfall and atmospheric dust in polluted region, preliminary results from Sosonowiec. Mineralogical Society of Poland, Special Papers, 22: 86–90.

Puszczewicz Z., 2003: Zanieczyszczenie powietrza na tle wybranych elementów meteorologicznych w Sosnowcu. WNoZ UŚ, Sosnowiec (m-pis).

Absalon. D., Jankowski A.T., Leśniok M., 2004: Geographic Information Systems (GIS) in Environmental Research and Water Management. In: Miscellanea Geographica, 11. Warsaw University, Faculty of Geography and Regional Studies, Warsaw: 333–347.

Leśniok M., Barczyk M., Hibszer B., Krawczyk W. E., Węgierek M., 2005: Zanieczyszczenia pyłowe atmosfery a kwaśne deszcze. W: Priorytety środowiskowe aglomeracji wielkoprzemysłowych. Rekultywacja - Powietrze, 2. Infomax, Katowice: 27–32.

Leśniok M., Caputa Z., 2006: Spatial Distribution and Dynamics of Changes in Atmospheric Pollution Using GIS Tools. In: D. Kereković (Ed.): GIS Applications and Development. Hrvatski Informaticki Zbor – GIS Forum, Zagreb: 249–254.

Leśniok M., Degórska V., 2008: Zanieczyszczenie powietrza w miastach GZM. W: Dulias R., Hibszer A. (red.): Górnośląski Związek Metropolitalny, Zarys Geograficzny. Polskie Towarzystwo Geograficzne Oddział Katowicki, Sosnowiec: 105–118.

Chłopek K., Dąbrowska-Zapart K., 2010: Analiza stężenia pyłku olszy w Sosnowcu w 2010 r. Alergoprofil, 6(3): 15–17.

Chłopek K., Dąbrowska-Zapart K., 2010: Pyłek traw w powietrzu Sosnowca w 2010 roku. Alergoprofil. 6(3): 45-47.

Chłopek K., Dąbrowska-Zapart K., 2010: Pyłek bylicy w powietrzu Sosnowcu w 2010 r. Alergoprofil, 6(3): 54–56.

Dąbrowska-Zapart K., Chłopek K., 2010: Analiza stężenia pyłku leszczyny w Sosnowcu w 2010 r. Alergoprofil, 6(3): 8–10.

Dąbrowska-Zapart K., Chłopek K., 2010: Analiza stężenia pyłku brzozy w Sosnowcu w 2010 r. Alergoprofil, 6(3): 26–28.

Leśniok M., Caputa Z., 2010: The role of atmospheric circulation in air pollution distribution in Katowice Region (Southern Poland). International Journal of Environment and Waste Management (IJEWM), Urban Air Pollution: Problems, Control Technologies and Management Practices", Vol. 4, Nos. 1/2: 62–74.

Leśniok M., Małarzewski Ł., Niedźwiedź T., 2010: Classification of circulation types for Southern Poland with an application to air pollution concentration in Upper

Silesia, Physics and Chemistry of the Earth, 35, 9–12: 516–522, Elsevier.

Bielec-Bąkowska Z., Knozowa G., Leśniok M., Matuszko D., Piotrowicz K., 2011: High suspended dust concentrations in Brno, Sosnowiec and Krakow (the year 2009 as an exemple), Prace Geograficzne UJ, 126. IGiGP UJ, Kraków: 67–84.

Jabłońska M., 2011: Mineral Composition of Particulate Matter in Human Lung Samples from Upper Silesia (Poland) – preliminary result. Goldschmidt Conference Abstracts. Mineralogical Magazine, 1092.

Leśniok M., 2011: Changeability of Air Pollution in Katowice Region (Central Europe, Southern Poland). Advanced Air Pollution (Ed. Farhad Nejadkoorki), Intech Open Access Publisher, Rijeka, Croatia: s. 18.

Janeczek J., Jabłońska M., Leśniok M., 2012: The relationship between PM10 and meteorological conditions in Sosnowiec (Poland) in view of potential health hazard. 22nd V. M. Goldschmidt 2012 Conference, June 24–29, 2012. Montreal, QC, Canada (Abstract Template).

Jabłońska M., Janeczek J., Leśniok M., Lewińska-Preis L., 2012: Silica, Al and Pb in atmospheric PM10 and in human lungs in Upper Silesia, Poland. 22nd V. M. Goldschmidt 2012 Conference, June 24–29, 2012. Montreal, QC, Canada (Abstract Template).

Acta Geographica Silesiana, 2. nr specjalny. WNoZ UŚ, Sosnowiec 2012
s. 47–34

Ewa Łupikasza,
Łukasz Małarzewski,
Tadeusz Niedźwiedź

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

OPADY ATMOSFERYCZNE W SOSNOWCU

Лупикаша Е., Малажевский Л., Недзьведзь Т. **Атмосферные осадки в г. Сосновец в период 1954–2012**. Представляены новейшие результаты исследований по годовому ходу, многолетней изменчивости и тенденциям изменений осадков на метеостанции Сосновец. Климатические характеристики атмосферных осадков были разработаны на основе самых новых измерений и наблюдений, проведеных на метеостанции факультета наук о Земле Силезского университета. Были использованы также некоторые данные из метеостанции Института метеорологии и водного хозяйства. Данные по месяцам были взяты из ежегодников „Атмосферные осадки" за период 1954–1981. Суммы осадков за годы 1982–1998 были переписаны из архива Института метеорологии.

Среднегодовая сумма осадков на станции Сосновец (1954–2012) составляет 735 мм. По пробабилистическим характеристикам (табл. 2) половина годовой суммы осадков находится в пределах с 655 по 823 мм (нижний и верхний квартиль). Один раз в десятилетие можно ожидать годовой суммы осадков выше чем 906 мм (p = 90%), или ниже 570 мм (p = 10%). Осадки отличаются чётким годовым ходом (минимум в феврале и максимум в июле).

По сезонам найбольшими суммами осадков отличается лето (271 мм). Самые низкие осадки наблюдаются в среднем зимой (135 мм). В летней половине года (V–X) средняя сумма осадков достигает 461 мм, в зимний же период (XI–IV) – 276 мм.

Самые высокие суточные суммы осадков в Сосновце изменялись с 18,6 мм (23 июня 1993 года) по 71,3 мм (6 июля 1997 года). В среднем в году 174 дня с осадками ≥0,1 мм. Грозовые осадки встречаются 27 дней в году, но их тенденции в многолетнем ходу являются статистически несущественными.

Линейные тенденции всех рассматриваемых характеристик атмосферных осадков (месячные, годовые, сезонные и пологодовые суммы, максимальная суточная сумма) являются статистически несущественными на уровне доверия 0,05. С апреля по август, и даже в феврале и декабре месячные суммы осадков отличаются тенденцией к понижению. Самая четкая тенденция к понижению (-5,6 мм в 10 лет) была отмечена в июне, в июле и августе данные тенденции оказались менее четкими (-2 мм в 10 лет).

С октября по декабрь, в январе и марте тенденции изменения осадков являются положительными. Рассматривая изменения по сезонам, весной и летом отмечены отрицательные тенденции осадков, а осеню и зимой – положительные. В более детальном рассмотрении многолетнего изменения осадков отчётливо видимы более кратковременные флюктуации и тенденций.

Łupikasza E., Małarzewski Ł., Niedźwiedź T. **Precipitation in Sosnowiec in the period 1954–2012.** The paper presents the current results of investigation on annual course, long-term variability and trends in precipitation in Sonowiec. The climatic characteristics of precipitation were analysed based on the latest measurements held at the meteorological station at the Earth Science Faculty of Silesian University in Sosnowiec. Some data were taken from the precipitation station of the Institute of Meteorology and Water Management (IMGW) in Sosnowiec. The monthly data were gained from the Yearbooks "Opady atmosferyczne" whereas the data for the period 1982–1998 come from the archive of the IMGW.

Annual precipitation total in Sosnowiec amounts to 735 mm on average (for the period 1954–2012). In the light of the probabilistic characteristics of precipitation (percentiles) the 50% of annual totals fall between 655 and 823 mm (upper and lower quartile respectively). Once a ten years the annual total exceeds 906 mm (p = 90%) and is lower than 570 mm (p = 10%). Precipitation in Sosnowiec has a clear annual course with minimum in February and maximum in July. Considering seasons, the highest precipitation falls in summer (272 mm on average) and the lowest in winter (135 mm on average). In summer half-year (May–October) the average precipitation amounts to 461 mm and in winter half-year (November–April) it equals to 276 mm.

In Sosnowiec, the highest daily precipitation hesitate from 18.6 mm (23 June 1993) to 71.3 mm (06 July 1997). During 174 days a year precipitation reaches at least 0.1 mm. The thunderstorm is noted on 27 days a year with no statistically significant trends.

The linear trends of all precipitation characteristics were not statistically significant at level 0.05. In the period from April to August and in February and December the trends are negative. The strongest is tendency in June (-10 mm per 10 years). In the remaining summer months the magnitude of the negative trends are some higher than 2 mm per 10 years and even lower in the months of other seasons with negative tendencies.

In the period from October to December and in the January and March trend directions are opposite (positive). Precipitation is falling in spring and summer and growing in autumn and winter. The short time trends are vivid in the long term course of annual, seasonal and monthly totals.

Słowa kluczowe: opady atmosferyczne, przebieg roczny, zmiany wieloletnie, trendy, Sosnowiec

Zarys treści

Przedstawiono najnowsze wyniki badań dotyczące przebiegu rocznego, zmienności wieloletniej oraz tendencji zmian opadów Sosnowcu. Klimatologiczne charakterystyki opadów atmosferycznych zostały opracowane na podstawie najnowszych pomiarów i obserwacji prowadzonych na stacji meteorologicznej Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego. Wykorzystano też część danych ze stacji opadowej Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) w Sosnowcu. Dane miesięczne za lata 1959–1989 pozyskano z roczników „Opady atmosferyczne", natomiast dane z lat 1982-1998 pochodzą z archiwum IMGW.

Średnia roczna suma opadów atmosferycznych w Sosnowcu (1954–2012) wynosi 735 mm. W świetle probabilistycznych charakterystyk opadów (tab. 2) połowa sumy rocznej opadu mieści się w granicach od 655 do 823 mm (dolny i górny kwartyl). Raz na 10 lat można oczekiwać przekroczenia rocznych sum opadów wartości 906 mm (p = 90%), lub opadów niższych od 570 mm (p = 10%). Opady odznaczają się wyraźnym przebiegiem rocznym z minimum w lutym i maksimum w lipcu.

Wśród pór roku największymi opadami odznacza się lato (272 mm). Przeciętnie najniższe opady występują w zimie (135 mm). W półroczu letnim (V–X) średnia suma opadów dochodzi niemal do 461 mm, a w półroczu zimowym (XI–IV) sumy opadów wynoszą 276 mm.

W Sosnowcu najwyższe dobowe sumy opadów atmosferycznych zmieniały się od 18,6 mm (23 czerwca 1993 r.) do 71,3 mm (06 lipca 1997 r.). Przeciętnie notuje się 174 dni z opadem wynoszącym co najmniej 0,1 mm. Przez 27 dni w roku występują opady burzowe, których tendencje są statystycznie nieistotne.

Trendy linowe wszystkich rozpatrywanych charakterystyk opadów atmosferycznych (sumy miesięczne, roczne, sezonowe, półroczy, maksymalna suma dobowa) w Sosnowcu nie są istotne statystycznie na poziomie 0,05. W okresie od kwietnia do sierpnia, a także w lutym oraz w grudniu tendencje opadów są ujemne. Najsilniejszym spadkiem, rzędu 5,6 mm na 10 lat, wyróżnia się czerwiec. W czerwcu i lipcu wielkość tendencji spadkowej przekracza 2 mm na 10 lat, a w pozostałych miesiącach jest jeszcze mniejsza.

W okresie od października do grudnia oraz w styczniu i marcu kierunek trendów jest przeciwny co do znaków. Kierunek tendencji opadów wiosną i latem jest ujemny zaś w jesieni i zimie jest dodatni. W wieloletnim przebiegu sum rocznych, miesięcznych i sezonowych obserwuje się wyraźne trendy krótkookresowe.

WSTĘP

Opady atmosferyczne, obok temperatury powietrza zaliczane są do najważniejszych elementów klimatu, których zarówno nadmiar jak i niedobór determinuje warunki funkcjonowania nie tylko człowieka. Obfite opady prowadzące do wystąpienia podtopień, a w skrajnych przypadkach powodzi, bezpośrednio utrudniają lub paraliżują funkcjonowanie społeczeństwa. Znaczenie opadów atmosferycznych wynika również z faktu, że są one ostatnim etapem cyklu hydrologicznego w jego części będącej obszarem zainteresowania klimatologii i pierwszym etapem – w części stanowiącej pole badawcze hydrologii.

Problematyka opadów atmosferycznych na obszarze Sosnowca podejmowana była w publikacjach dotyczących warunków klimatycznych tego miasta (KAMIŃSKI, 1994); DEGÓRSKA i in. 2009) oraz Górnośląskiego Związku Metropolitalnego (ŁUPIKASZA, WIDAWSKI, 2009), z kolei o zanieczyszczeniu wód opadowych omawianego obszaru pisał M. LEŚNIOK (1994, 1996). Wyniki analizy opadów atmosferycznych dla całego Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego przedstawił A. KRUCZAŁA (1972) za lata 1963–1967, a dla całego byłego województwa katowickiego – S. CZAJA i J. RADOSZ (1989) za okres 1961–1980. Wiele materiałów, m. in. na temat opadów atmosferycznych Wyżyny Śląskiej i Sosnowca, znajduje się w specjalistycznych atlasach (NIEDŹWIEDŹ, CEBULAK, 1994; KRUCZAŁA, 2000; LORENC, 2005; USTRNUL, CZEKIERDA, 2009) oraz w opracowaniach dotyczących klimatu całego kraju (np. PASZYŃSKI, NIEDŹWIEDŹ, 1999; WOŚ, 2010). W *„Materiałach do poznania agroklimatu Polski"* K. CHOMICZA (1977) brakuje danych opadowych dla Sosnowca, natomiast znajdują się tam informacje za lata 1951–1970 dla sąsiednich miejscowości: Ząbkowic, Czeladzi i Katowic.

W niniejszym opracowaniu wykorzystano najbardziej aktualne dane opadowe za lata 1954–2012. Dzięki temu można było przedstawić najnowsze wyniki dotyczące przebiegu rocznego, zmienności wieloletniej oraz tendencji zmian tego elementu klimatu w Sosnowcu. W związku z tym, że wysokość opadów atmosferycznych jest silnie zależna od ukształtowania terenu, przede wszystkim od wysokości nad poziomem morza, warto dodać, że według najnowszej regionalizacji klimatycznej Polski A. WOSIA (2010), wykonanej na podstawie częstości występowania typów pogody, Sosnowiec znajduje się w 26. – Górnośląskim regionie klimatycznym. Region ten obejmuje Wyżynę Śląską, południowo-zachodni fragment Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej oraz zachodnią część Pogórza Karpackiego. Dane z Sosnowca są reprezentatywne dla tego regionu.

MATERIAŁ I METODY

Klimatologiczne charakterystyki opadów atmosferycznych zostały opracowane na podstawie najnowszych pomiarów i obserwacji prowadzonych na stacji meteorologicznej Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego, zlokalizowanej przy ul. Będzińskiej 60 (Pogoń). Położenie stacji określają następujące współrzędne geograficzne: 50°17,49′ ϕN, 19°08,02′ λE, wysokość stacji – 263 m n.p.m. Wykorzystano też część danych ze stacji opadowej Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) w Sosnowcu, która została zlikwidowana w roku 2001. Współrzędne stacji opadowej IMGW w Sosnowcu: 50º17′ ϕN, 19º06′ λE, wysokość – 255 m n.p.m. (wg rocznika *Opady Atmosferyczne 1980*. IMGW, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1987, strona 40). Stacja ta była położona około 2,6 km na południowschód od stacji uniwersyteckiej, tuż przy granicy Starego Sosnowca i Milowic (koło Egzotarium). Dane miesięczne dla tej stacji zestawiono za lata 1954–1981 z roczników „Opady Atmosferyczne" (PIHM-IMGW, 1959–1989), dane z lat 1982–1998 pochodzą natomiast z archiwum IMGW.

PRZEBIEG ROCZNY OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH

Średnia roczna suma opadów atmosferycznych w Sosnowcu (1954–2012) wynosi 735 mm[1] (tab. 1). Jest ona zbliżona do rocznej sumy opadów w Katowicach. Zmieniała się od 534 mm w roku 1993 do 1071 mm w roku 1966. Opady odznaczają się wyraźnym przebiegiem rocznym. Od października do czerwca zakres zmian sum średnich miesięcznych jest niewielki (12 mm) w porównaniu z okresem od maja do września (67 mm). Generalnie sumy miesięczne opadów zmieniają się od 39 mm w lutym do 107 mm w lipcu. Najbardziej mokry był lipiec 1997, kiedy suma miesięczna opadu osiągnęła niemal 320 mm. Wyjątkowo wysokie opady zanotowano także w maju 2010 roku (271 mm). Do wyjątkowo suchych należał listopad 2011 roku (0,3 mm) oraz kwiecień 2009 roku (0,6 mm). Według danych IMGW z Katowic, w październiku 1951 roku przez cały miesiąc nie było opadu.

O zmienności opadów informuje odchylenie standardowe, które dla wartości rocznych wynosi ±129 mm (tab. 1). W świetle tego wskaźnika największą zmiennością opadów odznacza się lipiec (std = ±54 mm). Natomiast w listopadzie oraz w styczniu i lutym odchylenie standardowe przyjmuje najniższe wartości (±21 mm). Zakres zmian (ZZ) sumy rocznej opadów dochodzi do 537 mm. W świetle tego wskaźnika największe zmiany bezwzględne sumy opadów, dochodzące niemal do 283 mm, zanotowano w lipcu. Na drugim miejscu pod względem zakresu zmian znalazł się maj (246 mm), co wynika z wyjątkowo wysokiego opadu w maju 2010 roku. Natomiast w styczniu zmiany miesięcznych sum opadów były najmniejsze i mieściły się w zakresie 82 mm.

[1] 1 mm opadu odpowiada 1 l wody na każdy m² terenu.

Tabela 1. Sumy miesięczne i roczne opadów atmosferycznych (mm) w Sosnowcu w okresie 1954–2012 oraz wskaźniki ich zmienności
Table 1. Monthly and annual precipitation totals (mm) in Sosnowiec in the period 1954-2012 and their variability coefficients

Element	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Średnia	44,4	38,7	44,7	46,8	79,5	88,2	107,2	80,7	57,3	47,8	48,7	51,0	735,0
Najwyższa	96,0	116,0	97,0	133,0	271,5	151,0	319,7	158,3	135,9	148,0	101,0	143,8	1071,0
Rok	1976	1977	1958	1972	2010	1966	1997	1985	2007	1974	1962	2005	1966
Najniższa	14,0	5,0	5,0	0,6	25,6	18,6	37,0	5,8	3,0	3,0	0,3	4,0	533,9
Rok	1991	1976	1974	2009	1999	1992	1983	1992	1959	1965	2011	1972	1993
std	21,2	21,0	22,7	24,1	40,7	30,7	54,2	34,8	29,2	31,3	21,0	25,8	129,0
ZZ	82,0	111,0	92,0	132,4	245,9	132,4	282,7	152,5	132,9	146,0	100,7	139,8	537,1
CV %	47,7	54,3	50,9	51,4	51,2	34,9	50,6	43,1	51,0	65,5	43,1	50,6	17,5

Objaśnienia: std – odchylenie standardowe, ZZ – zakres zmian, CV – współczynnik zmienności (stosunek odchylenia standardowego do średniej wyrażony w procentach)

Nieco inaczej przedstawia się zmienność opadów w Sosnowcu w świetle względnego współczynnika zmienności (CV). Współczynnik ten dla rocznych sum opadów wynosi 17,5% (tab. 1). Najwyższe wartości współczynnika zanotowano w październiku (65,5%). Największą stabilnością odznaczają się opady czerwca (CV = 35%).

W świetle probabilistycznych charakterystyk opadów (tab. 2) połowa sumy rocznej opadu mieści się w granicach od 655 do 823 mm (dolny i górny kwartyl). Raz na 10 lat można oczekiwać przekroczenia rocznych sum opadów wartości 906 mm (p = 90%), lub opadów niższych od 570 mm (p = 10%). Wysokość opadów odpowiadających 95 i 5 percentylowi przyjmowana jest jako wartość graniczna dla sum ekstremalnie wysokich i ekstremalnie niskich. W Sosnowcu za lata wyjątkowo mokre można uznać te, w których suma roczna opadu przekracza 960 mm, a za suche – gdy jest ona niższa od 549 mm.

Tabela 2. Percentyle miesięcznych i rocznej sumy opadów atmosferycznych (mm) w Sosnowcu w okresie 1954–2012
Table 2. Percentiles of annual and monthly precipitation totals (mm) in Sosnowiec in the period 1954–2012

Percentyl	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
99%	95,1	94,5	96,4	116,1	210,3	147,8	270,0	149,7	124,2	125,0	92,5	121,2	1025,7
95%	85,3	68,6	89,2	82,8	142,5	134,1	203,3	138,5	108,9	102,4	83,1	94,2	960,3
90%	77,5	61,5	77,5	75,1	121,4	124,7	164,0	130,3	102,7	100,1	79,2	82,4	905,6
75%	53,7	50,2	61,0	62,4	94,6	110,0	135,0	105,4	78,5	63,6	64,8	62,9	822,8
50%	39,0	39,0	40,0	46,0	77,0	93,0	100,0	78,2	52,8	38,0	45,1	47,5	697,5
25%	29,7	20,2	28,0	27,8	50,7	68,6	61,0	52,3	34,3	26,2	34,9	33,4	655,3
10%	17,9	12,5	20,0	20,6	36,9	45,3	50,2	38,0	23,2	11,8	26,1	22,8	570,4
5%	15,9	11,0	15,5	18,7	32,9	33,6	40,6	33,6	20,9	8,6	19,7	15,1	548,7
1%	14,0	6,6	9,1	6,1	25,8	23,2	37,0	18,1	9,4	3,2	8,4	8,1	537,8

W lutym, charakteryzującym się najniższą średnią sumą opadów, 50% wartości miesięcznych mieści się w przedziale od 20,2 mm do 50,2 mm (tab. 2), który określają dolny (25%) i górny kwartyl (75%). Z kolei w najwilgotniejszym w ciągu całego roku lipcu, rozstęp kwartylowy wyznaczają wartości 61 mm (dolny kwartyl) i 135 mm (górny kwartyl). Wartość środkowa (mediana), oznaczająca typowo pojawiające się sumy miesięczne opadów, zmienia się w Sosnowcu od 39 mm w styczniu i lutym do 100 mm w lipcu. Wartości ekstremalnie wysokich opadów (p = 95%) zmieniają się od 83 mm w kwietniu do 203 mm w lipcu. Natomiast w skrajnie suchych (p = 10%) miesiącach opady są mniejsze od 9 mm w październiku i 11 mm w lutym. Lipiec może być uznany za ekstremalnie suchy, kiedy suma miesięczna opadu jest mniejsza od 41 mm.

Wśród pór roku (tab. 3) największymi opadami cechuje się lato (272 mm). Najbardziej mokre było lato roku 1997, kiedy w Sosnowcu spadło 512 mm opadu. Najsuchsze było lato roku 1992 (112 mm). Wiosną spada przeciętnie 171 mm opadu, z wahaniami od 93 mm w roku 1999 do 351 mm w roku 2010. W jesieni spada średnio 154 mm opadu. Jesień roku 1959 roku była najsuchszą zanotowaną porą roku z opadem wynoszącym zaledwie 37 mm. Przeciętnie najniższe opady występują w zimie (135 mm) z wahaniami od 68 mm w zimie 1977/1978 do 235 mm w zimie poprzedniej 1976/1977.

Biorąc pod uwagę odchylenie standardowe, największą zmiennością opadów odznacza się lato (std = ±78 mm), kiedy zakres zmian (ZZ) dochodzi aż do 400 mm. Najmniejsze odchylenie standardowe zanotowano w zimie (±38,5 mm), kiedy zakres zmian wynosi tylko 167 mm. W świetle współczynnika zmienności (CV) największymi zmianami względnymi odznaczają się przejściowe pory roku: jesień (CV = 33,2%), wiosna (CV = 31,2%). W lecie i zimie wartości CV są podobne (28,3% oraz 28,5%).

W półroczu letnim (V–X) średnia suma opadów dochodzi niemal do 461 mm, zmieniając się od 283 mm w roku 1992 do 712 w roku 1997 (tab. 3). Odchylenie standardowe dochodzi do ±102 mm, a zakres zmian wynosi 429 mm. Współczynnik zmienności wynosi 22%. W półroczu zimowym (XI–IV) sumy opadów są mniejsze niż w półroczu letnim i wynoszą 276 mm, zmieniając się od 150 mm w sezonie 1983/84 do 430 mm w półroczu 1976/77. Zakres zmian wynosi więc 280 mm, a odchylenie standardowe jest równe ±58 mm. Współczynnik zmienności CV jest tylko o jeden procent mniejszy od wartości dla półrocza letniego.

Połowa sum letnich opadu mieści się w granicach od 227 mm (p = 25%) do 321 mm (p = 75%). Odpowiednie wartości dla zimy mieszczą się w gra-

Tabela 3. Sumy opadów atmosferycznych (mm) w poszczególnych porach roku oraz maksima dobowe w Sosnowcu w okresie 1954–2012 oraz wskaźniki ich zmienności
Table 3. Seasonal and half-year precipitation totals and daily maximum and minimum precipitation in Sosnowiec in the period 1954–2012 and their variability coefficients

Element	Zima	Wiosna	Lato	Jesień	PZ XI–IV	PL V–X	Maksimum dobowe
Średnia	134,9	171,0	276,1	153,8	275,6	460,7	40,2
Max	235,0	350,5	511,9	280,0	430,0	712,3	71,3
Rok	1976/77	2010	1997	1974	1976/77	1997	1997
Min	68,0	93,4	111,6	37,0	149,9	283,3	18,6
Rok	1977/78	1999	1992	1959	1983/84	1992	1993
std	38,5	53,4	78,1	51,1	58,2	101,7	12,0
ZZ	167,0	257,1	400,3	243,0	280,1	429,0	52,7
CV %	28,5	31,2	28,3	33,2	21,1	22,1	30,0

Objaśnienia: std – odchylenie standardowe, ZZ – zakres zmian, CV – współczynnik zmienności (stosunek odchylenia standardowego do średniej wyrażony w procentach)

Tabela 4. Percentyle sum opadów atmosferycznych (mm) w poszczególnych porach roku oraz maksimów dobowych w Sosnowcu w okresie 1954–2012 oraz wskaźniki ich zmienności
Table 4. Percentiles of seasonal, half –year precipitation and maximum daily precipitation totals in Sosnowiec in the period 1954–2012 and their variability coefficients

Percentyle	Zima	Wiosna	Lato	Jesień	PZ XI–IV	PL V–X	Maksimum dobowe
p = 99%	234,3	320,0	494,6	272,8	424,9	708,1	67,2
p = 95%	206,5	268,0	404,1	229,7	366,6	664,4	60,6
p = 90%	180,2	244,0	376,4	210,8	348,6	582,8	57,3
p = 75%	155,0	198,5	321,3	190,7	325,0	522,7	48,9
p = 50%	134,6	159,4	257,0	160,0	270,4	451,0	38,4
p = 25%	112,5	130,9	227,3	115,8	233,1	386,5	31,6
p = 10%	82,0	111,0	199,0	93,4	211,6	340,1	24,9
p = 5%	78,6	103,2	177,5	81,6	204,3	326,7	24,2
p = 1%	70,4	97,8	134,2	43,1	169,3	301,8	21,3

nicach od 112 mm do 155 mm (tab. 4). Ekstremalnie wysokie sezonowe sumy opadów (p = 95%) przekraczają w lecie 404 mm, a w zimie są wyższe od 206 mm. Odpowiednie wartości dla wiosny (268 mm) są wyższe niż w jesieni (230 mm). W wyjątkowo suchych sezonach letnich (p = 5%) sumy opadów są niższe od 178 mm, a w zimie nie przekraczają 79 mm. Odpowiednie wartości w jesieni (82 mm) są mniejsze niż na wiosnę (103 mm).

W półroczu letnim (V–X) międzykwartylowe sumy opadów mieszczą się w granicach od 386 mm do 523 mm. W półroczu zimowym (XI–IV) odpowiednie wartości zmieniają się od 233 mm do 325 mm. Do wyjątkowo wilgotnych należą półrocza letnie z sumą opadów przekraczającą 664 mm i półrocza zimowe – z opadami większymi od 367 mm. Za skrajnie suche można uznać te półrocza letnie, w których opady są mniejsze od 327 mm, a półrocza zimowe – w przypadku opadów nie przekraczających 204 mm.

DOBOWE CHARAKTERYSTYKI OPADÓW ATMOSFERYCZNYCH I OPADY BURZOWE

Wysokie dobowe sumy opadów atmosferycznych są ważną charakterystyką omawianego elementu klimatu ze względu na ich bezpośredni wpływ na jakość życia ludności. W Sosnowcu najwyższe dobowe sumy opadów atmosferycznych zmieniały się od 18,6 mm (23 czerwca 1993 r) do 71,3 mm (06 lipca 1997 r). Średnia z najwyższych opadów dobowych osiąga 40,2 mm (tab. 3). Połowa maksimów dobowych opadu mieści się w granicach od 32 mm do 49 mm (tab. 4). Raz na pięć lat maksymalne sumy dobowe opadów mogą być wyższe od 60 mm (p = 95%). Podobną szansę wystąpienia mają maksymalne opady dobowe mniejsze od 24 mm (p = 5%).

Jak wynika z danych za lata 1951–1970, w Katowicach przeciętnie notuje się 174 dni z opadem wynoszącym co najmniej 0,1 mm (CHOMICZ, 1977). Do wyjątkowych należał rok 2004, kiedy opady występowały przez 255 dni (KRUCZAŁA, 1972). Opad przekraczający 1 mm na dobę zdarza się przez 113 dni,

a przekraczający 10 mm – 18 dni w roku. Przez 27 dni w roku występują opady burzowe (BIELEC-BĄKOWSKA, 2002; WOŚ, 2010). W latach 2000–2012 ich liczba w Sosnowcu wzrosła do 30 (z wahaniami od 22 dni w roku 2004 do 38 dni w najbardziej burzowym roku 2003). Jednak w dłuższym okresie 1949–1998 charakterystyczne były duże fluktuacje, ale bez wyraźnego trendu (BIELEC-BĄKOWSKA, 2002).

TENDENCJE I WIELOLETNIA ZMIENNOŚĆ OPADÓW

Trendy linowe wszystkich rozpatrywanych charakterystyk opadów atmosferycznych w Sosnowcu nie są istotne statystycznie na poziomie 0,05. Niemniej jednak, w związku z dużą zmiennością opadów, która jest zasadniczą cechą tego elementu klimatu, warto je pokrótce omówić. W okresie od kwietnia do sierpnia, a także w lutym oraz w grudniu tendencje opadów są ujemne. Najsilniejszym spadkiem, rzędu 5,6 mm na 10 lat wyróżnia się czerwiec. W pozostałych miesiącach letnich wielkość tendencji spadkowej przekracza 2 mm na 10 lat, a w innych miesiącach jest jeszcze mniejsza.

W okresie od października do grudnia oraz w styczniu i marcu kierunek trendów jest przeciwny co do znaków, przy czym tendencje te są zdecydowanie słabsze niż omówione tendencje malejące. Tylko w styczniu wzrost opadów przekracza 2 mm na 10 lat, a w pozostałych miesiącach zazwyczaj nie osiąga 1 mm na 10 lat (tab. 5). Tempo spadku rocznej sumy opadów atmosferycznych wynosi -10 mm na 10 lat. Kierunek tendencji opadów wiosną i latem jest ujemny, zaś w jesieni i zimie – dodatni.

Tabela 5. Trendy liniowe wskaźników opadów atmosferycznych w Sosnowcu w okresie 1954–2012
Table 5. Linear trends precipitation indices in Sosnowiec in the period 1954–2012

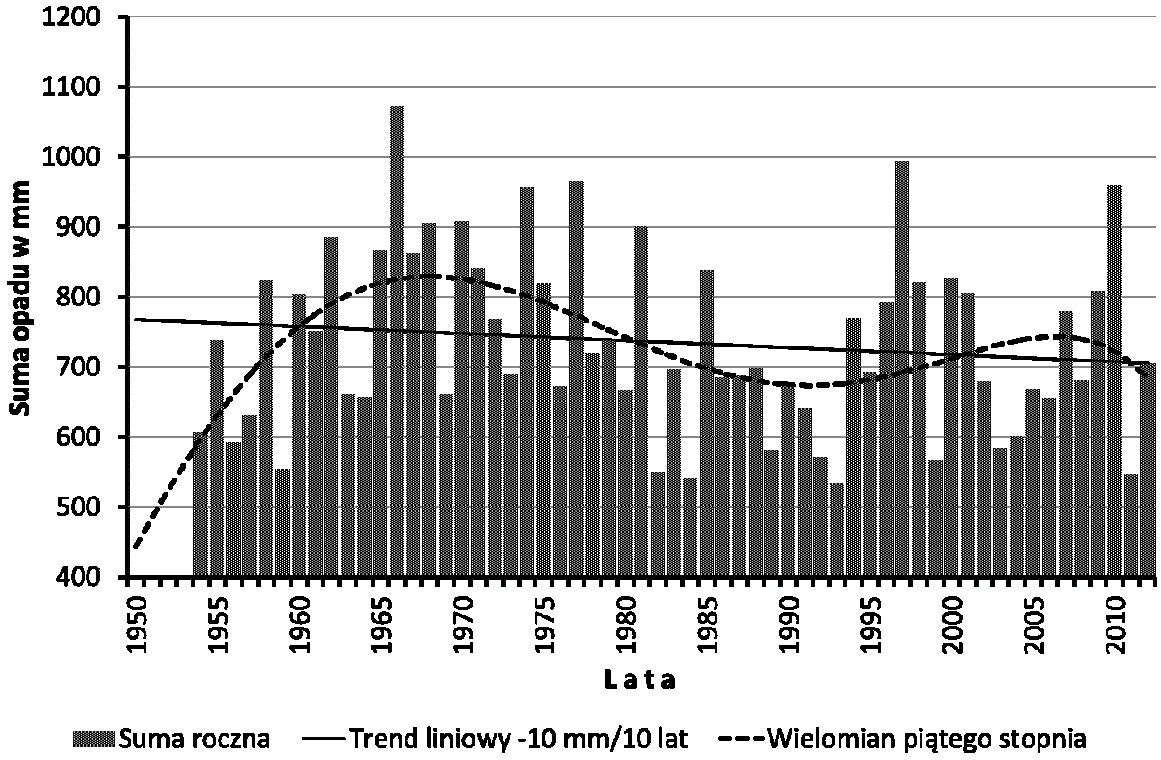
Sumy opadów	Wielkość trendu (mm/10 lat)	Istotność statystyczna p
styczeń	2,1	0,779
luty	-0,1	0,739
marzec	0,4	0,193
kwiecień	-1,8	0,219
maj	-1,0	0,019
czerwiec	-5,6	0,317
lipiec	-2,8	0,272
sierpień	-2,3	0,974
wrzesień	1,1	0,633
październik	1,2	0,763
listopad	0,1	0,367
grudzień	-1,2	0,381
Rok	-9,9	0,647
Wiosna	-2,5	0,057
Lato	-10,7	0,440
Jesień	2,4	0,872
Zima	0,4	0,263
Maksimum dobowe	-0,1	0,242

WIELOLETNIA ZMIENNOŚĆ OPADÓW

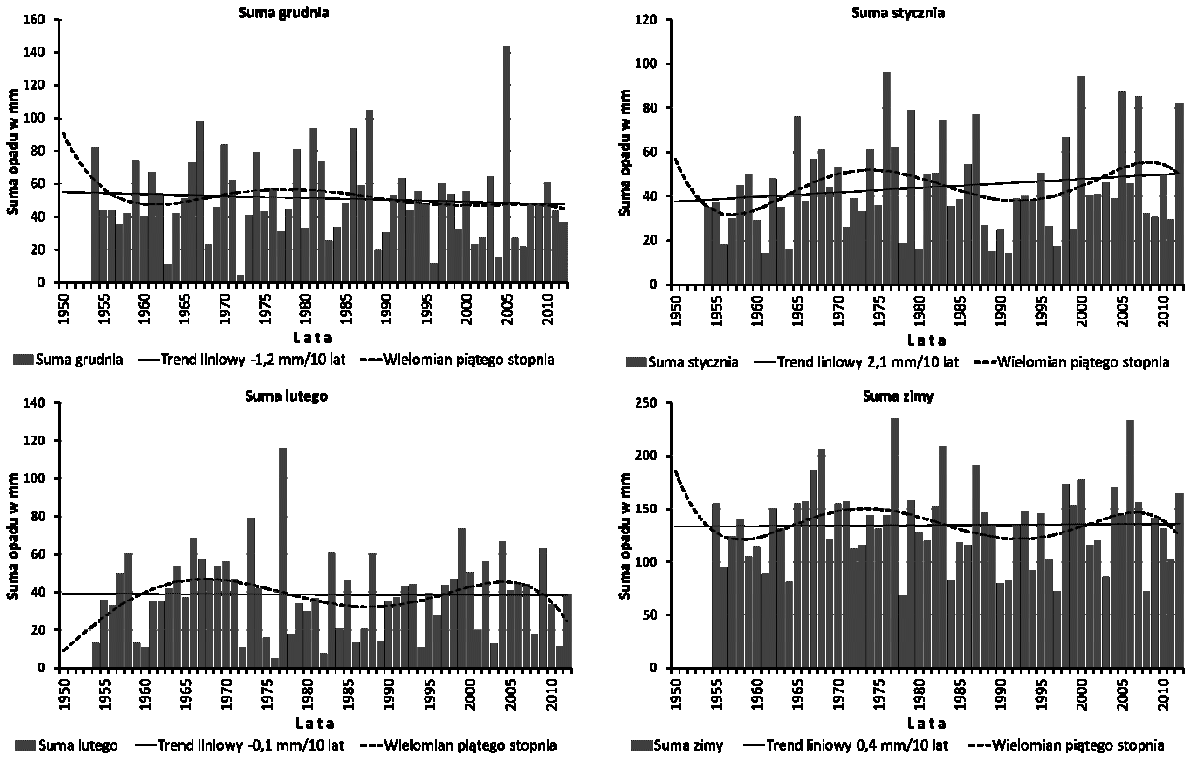
W przebiegu wieloletnim opadów rocznych można wyróżnić trzy okresy (rys. 1). Do roku 1957 opady były niższe od przeciętnych. Najbardziej wilgotne były lata 1958–1981, kiedy opady roczne bardzo często kształtowały się w granicach 750–950 mm, a w roku 1966 osiągnęły aż 1071 mm. W okresie 1982–1993 występowały lata suchsze, z opadami zazwyczaj w granicach 550–700 mm z najniższym opadem 534 mm w roku 1993. Ostatni okres 1994–2012 należy do wilgotniejszych, ale wyróżnia się on bardzo dużymi wahaniami. W tym czasie cztery razy opady były niższe od 600 mm z najsuchszym rokiem 2011 (547 mm), sześć razy natomiast przekroczyły 800 mm, z dwoma bardzo mokrymi latami 1997 (993 mm) i 2010 (960 mm).

Opady zimowe (rys. 2) odznaczają się niewielkim, nieistotnym trendem wzrostowym. W ich przebiegu zaznaczają się wyraźnie dwa okresy wilgotne w latach 1965–1983 oraz od roku 1998, z wyjątkowo wysokimi opadami w zimie 1976/1977 (235 mm) oraz 2005/2006 (234 mm). Mniejsze od przeciętnych opady zimy występowały przed rokiem 1965 oraz w okresie 1983/1984 do 1996/1997. Fluktuacje powyższe są najbardziej zbliżone do zmienności opadów w styczniu.

W styczniu w rozpatrywanym wieloleciu miesięczne sumy opadów atmosferycznych zmieniały się w zakresie 82 mm. Najniższe opady styczniowe wielkości 14 mm wystąpiły dwukrotnie: w latach 1961



Rys. 1. Wieloletnia zmienność rocznej sumy opadów w Sosnowcu w okresie 1954–2012
Fig. 1. Long-term variability of annual precipitation totals in Sosnowiec in the period 1954–2012



Rys. 2. Wieloletnia zmienność sum miesięcznych i sezonowej sumy opadów w zimie (XII–II) w Sosnowcu w okresie 1954–2012
Fig. 2. Long-term variability of monthly and seasonal precipitation totals for winter (DJF) in Sosnowiec in the period 1954–2012

i 1991. Stosunkowo niskie były również sumy miesięczne w latach 1964 (16 mm), 1978 (19 mm), 1980 (16 mm), 1989 (15 mm) i 1997 (17 mm). Najwyższa styczniowa suma opadów w Sosnowcu – rzędu 96 mm – pojawiła się w 1976 roku. Stosunkowo wilgotne stycznie, w których sumy miesięczne przekraczały 70 mm przypadały na lata 1965 (76 mm), 1979 (79 mm), 1983 (74 mm), 1987 (77), 2000 (94 mm), 2005 (87 mm), 2007 (85 mm) i 2012 (82 mm). W przebiegu wieloletnim sum opadów w styczniu wyraźnie zaznacza się krótkookresowa tendencja wzrostowa przypadająca na okres od początku badanego wielolecia do połowy lat 1970. oraz słabiej zaznaczona – od początku lat 1990. do około 2005 roku. W okresie od połowy lat 1970. do końca lat 1980. tendencja była przeciwna.

Opady grudniowe wykazywały tendencję spadkową z niewielkimi fluktuacjami. Opady wyższe od przeciętnych zdarzały się najczęściej w okresie 1966–1988, ale w grudniu roku 1972 spadło zaledwie 4 mm opadu. Generalnie mniejsze opady występowały od roku 1989 do 2012, ale w grudniu 2005 w Sosnowcu wystąpiła rekordowa suma opadów, wynosząca aż 144 mm.

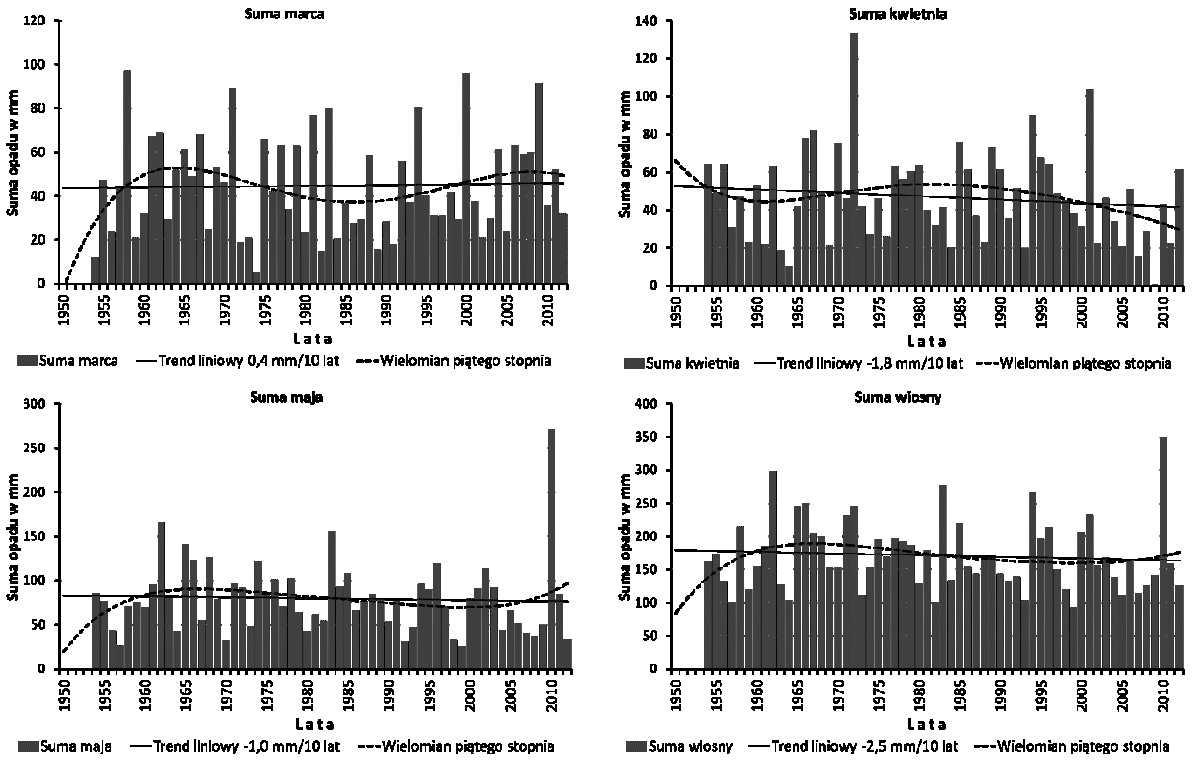
W lutym fluktuacje opadów były niewielkie i nie wykazywały niemal żadnego trendu. Natomiast do wyjątkowych należała skokowa zmiana opadów lutego od zaledwie 5 mm w roku 1976 aż do 116 mm w roku 1977.

Opady wiosny wykazują niewielką tendencję spadkową wynoszącą -2,5 mm na 10 lat (rys. 3). Najwięcej wilgotnych wiosen zanotowano w okresie 1958–1984. Najsuchsza wiosna wystąpiła w roku 1999 (93 mm), natomiast rekordowe opady odnotowano wiosną 2010 roku (350 mm).

Opady marca nie wykazywały żadnych tendencji. Cechowała je natomiast duża zmienność z roku na rok. Opady przekraczające 80 mm zdarzały się zarówno w pierwszej, jak i drugiej połowie badanego okresu. Wyjątkowo suchy był marzec roku 1974 (5 mm).

W kwietniu zaznaczyła się wyraźnie tendencja spadkowa opadu, wynosząca -1,8 mm na 10 lat. Do wyjątkowo suchych należy zaliczyć kwiecień 2009 roku, kiedy w Sosnowcu zanotowano tylko 0,6 mm opadu. Wcześniej niskimi opadami odznaczył się kwiecień roku 1964 (10 mm). Dwukrotnie opady kwietnia przekroczyły sumę 100 mm w roku 1972 (133 mm) i w roku 2001 (104 mm).

Opady maja wykazywały również niewielką tendencję spadkową. W maju roku 1999 suma opadów nie przekraczała 26 mm. Do rekordowych należał natomiast opad maja 2010 roku (271,5 mm), który stanowił aż 342% średniej wieloletniej. Przyczynił się on do rekordowej sumy opadów wiosny 2010 roku.



Rys. 3. Wieloletnia zmienność sum miesięcznych i sezonowej sumy opadów na wiosnę (III–V) w Sosnowcu w okresie 1954–2012

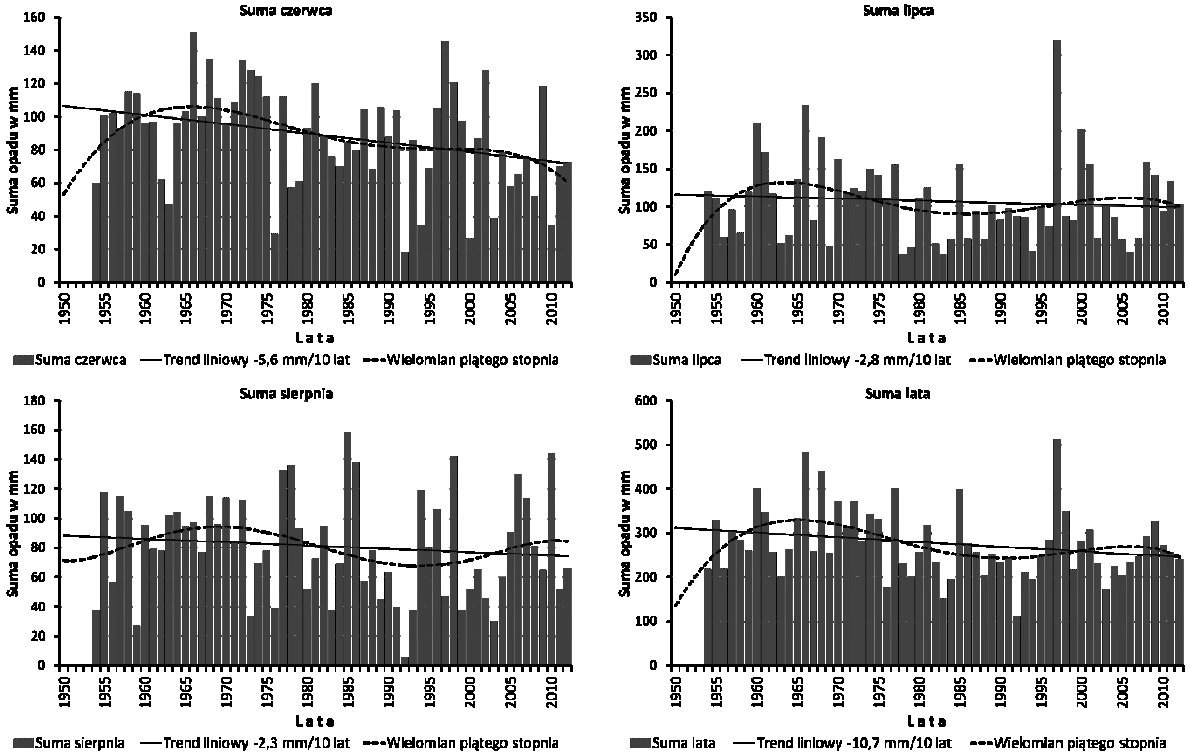
Fig. 3. Long-term variability of monthly and seasonal precipitation totals for spring (MAM) in Sosnowiec in the period 1954–2012

Opady lata w badanym okresie wyraźnie zmniejszały się o około -10,7 mm na 10 lat (rys. 4). W przebiegu wieloletnim zaznaczały się wyraźnie dwa okresy suchsze: 1954–1959 i 1978–1995. Natomiast bardzo wilgotne lata koncentrowały się w okresie 1960–1977 z maksymalnym opadem lata 1966 roku (482 mm) i równie wysokim w lecie 1968 roku (441 mm). Drugi okres stosunkowo wilgotny przypada na lata 1996–2012 z najwyższą do tej pory notowaną sumą opadów lata w roku 1997, wynoszącą 512 mm.

Zmniejszanie się opadów w badanym okresie zaznacza się we wszystkich miesiącach letnich. Najwyraźniej jest widoczne ono w czerwcu (-5,6 mm na 10 lat). W miesiącu tym w latach 1955–1981 bardzo często sumy opadów przekraczały 100 mm, a w czerwcu 1966 roku zanotowano 151 mm. W drugiej połowie badanego okresu wysokie opady czerwca skupiły się w latach 1996–1999 z maksimum 146 mm w roku 1997. Najsuchszy był czerwiec 1992 roku (19 mm).

W lipcu zaznaczają się podobne fluktuacje, jakie były wykazane dla całego lata. Wyjątkowo wysokie były natomiast opady lipca 1997 roku (320 mm), kiedy na dużym obszarze Polski południowej wystąpiła katastrofalna powódź. Najsuchszy był lipiec 1983 roku (37 mm).

Opady sierpnia odznaczały się bardzo nieregularnymi fluktuacjami. Do wyjątkowo suchych należał sierpień 1992 roku, kiedy w Sosnowcu spadło tylko 6 mm deszczu. W rozpatrywanym okresie siedmiokrotnie opady sierpnia przekroczyły 120 mm, a w sierpniu 1985 roku zanotowano 158 mm.



Rys. 4. Wieloletnia zmienność sum miesięcznych i sezonowej sumy opadów w lecie (VI–VIII) w Sosnowcu w okresie 1954–2012

Fig. 4. Long-term variability of monthly and seasonal precipitation totals for summer (JJA) in Sosnowiec in the period 1954–2012

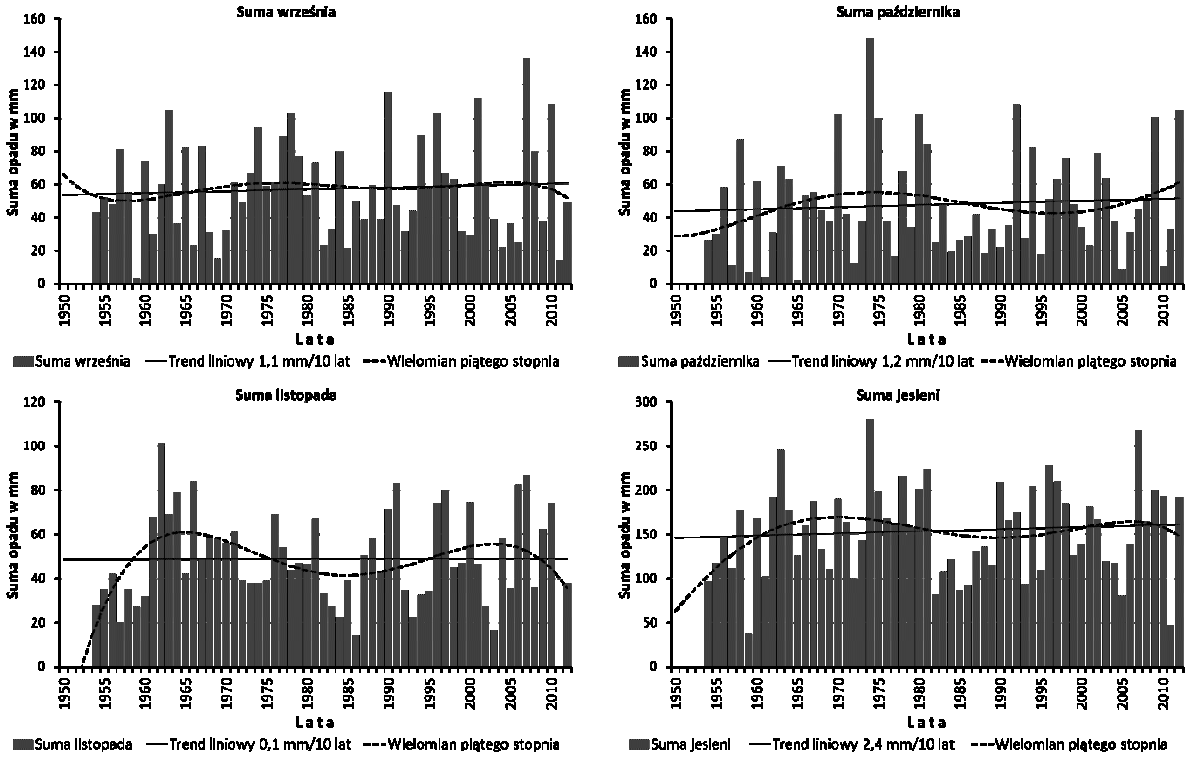
Opady jesieni charakteryzowały się niewielkim trendem wzrostowym, wynoszącym 2,4 mm na 10 lat (rys. 5). Szczególnie silny ich wzrost miał miejsce w okresie 1954–1963, chociaż w roku 1959 wystąpiła najsuchsza jesień w całym badanym okresie (37 mm). Kolejne niskie opady zdarzyły się dopiero jesienią 2011 roku (48 mm). Dwukrotnie opady jesieni przekroczyły 250 mm: w roku 1974 (280 mm) i w roku 2007 (268 mm).

We wrześniu zaznaczała się niewielka tendencja wzrostowa opadu. Charakterystyczne były duże wahania występujące co kilka lat. W okresie 1990–2012 opady września pięciokrotnie przekraczały sumę 100 mm, z maksimum w roku 2007 (136 mm). Wcześniej takie sytuacje zdarzyły się tylko dwa razy. Najsuch-

szy był wrzesień roku 1959 (3 mm). Wyjątkowo niskie opady wystąpiły także we wrześniu 1966 roku (15 mm) i 2011 (14 mm).

Opady października wykazywały również niewielką tendencje wzrostową. Najwyższe opady października przypadały na lata 196–1981 z maksimum 148 mm w roku 1974. W latach 1992–2012 aż osiem razy wystąpiły opady wyższe od średniej wieloletniej, ale zdarzały się również wyjątkowo niskie sumy opadów w roku 2005 (9 mm) i 2010 (11 mm). Podobnie niskie opady w okresie 1954–1965 wystąpiły aż cztery razy, z minimum wynoszącym zaledwie 2 mm w roku 1965.

Opady listopada nie wykazywały żadnego trendu. W ich przebiegu zaznaczyły się stosunkowo regularne fluktuacje. Wysokie opady skoncentrowały się w okresie 1961–1971 z maksimum 101 mm w roku 1962. Wyjątkowo suchy był listopad 2011 roku (0,3 mm).



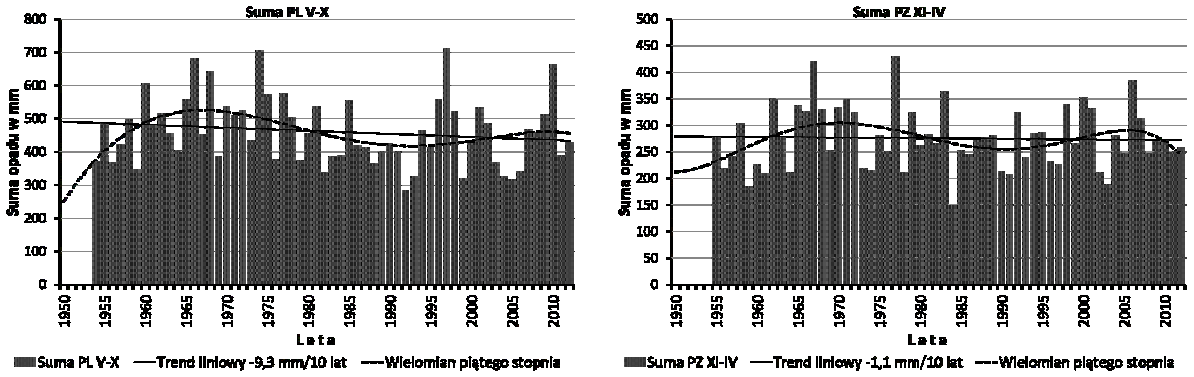
Rys. 5. Wieloletnia zmienność sum miesięcznych i sezonowej sumy opadów w jesieni (IX–XI) w Sosnowcu w okresie 1954–2012

Fig. 5. Long-term variability of monthly and seasonal precipitation totals for autumn (MAM) in Sosnowiec in the period 1954–2012

W półroczu letnim trend spadkowy opadów wynosił -9,3 mm na 10 lat (rys. 6). W badanym okresie zaznaczyły się dwa okresy wilgotne: 1966–1981 oraz 1996–2010. W pierwszym okresie suma opadów osiągnęła 705 mm w roku 1974, a w drugim zanotowano 712 mm w roku 1997. Bardzo mokre były jeszcze dwa półrocza letnie: w roku 1996 (681 mm) i 2010 (662 mm). Do najsuchszych należały półrocze letnie 1992 roku (283 mm) oraz roku 2005 (315 mm).

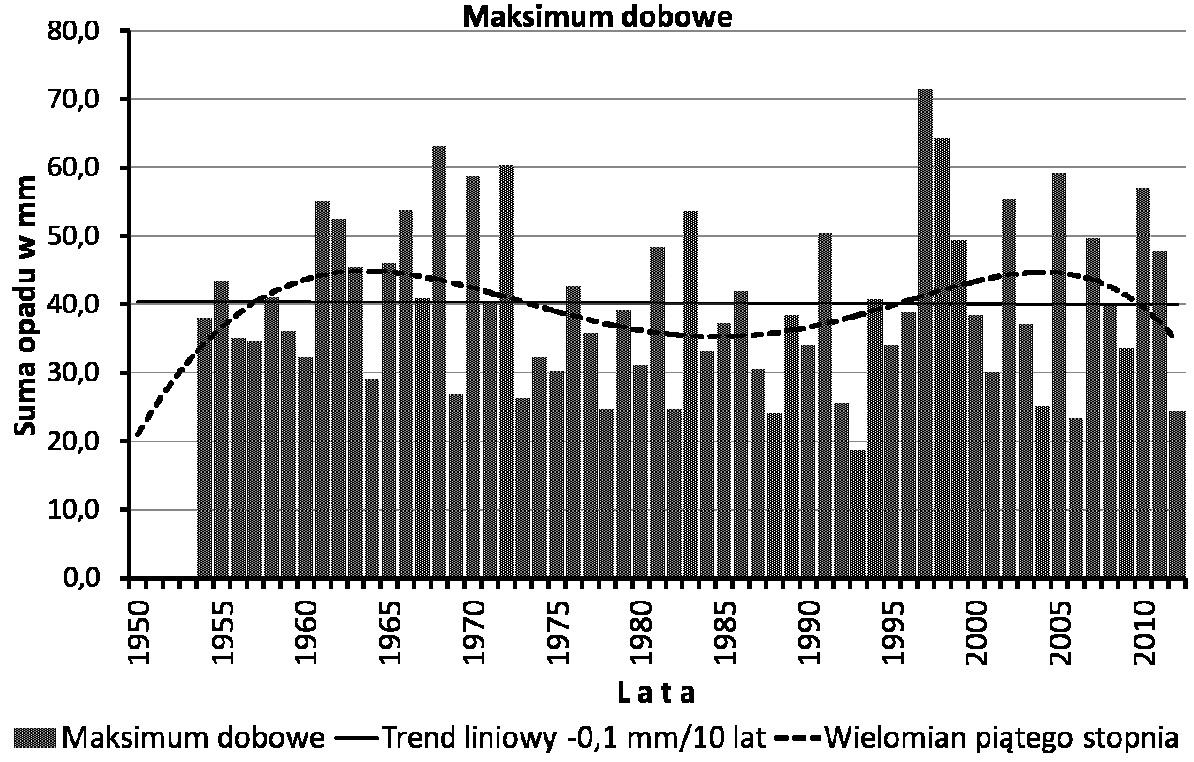
W półroczu zimowym zaznaczył się niewielki trend spadkowy (-1,1 mm na 10 lat). Najwyższe opady wystąpiły w półroczach 1961/1962–1982/1983 oraz w okresie 1997/1998–2006/2007.

Maksima dobowe opadów nie wykazują żadnego trendu (rys. 7). Wartości przekraczające 40 mm skoncentrowały się w okresie 1965–1972, kiedy tylko dwa razy najwyższe sumy dobowe były niższe od 30 mm. W latach 1997–2012 maksymalny opad dobowy wyższy od 40 mm stwierdzono w ośmiu latach, a dwukrotnie: w roku 1997 i 1998 wartość ta przekraczała 60 mm. Do wyjątkowych należał rok 1993, kiedy najwyższe zanotowane maksimum dobowe wynosiło zaledwie 18,6 mm.



Rys. 6. Wieloletnia zmienność sum opadów w półroczu letnim (V–X) oraz zimowym (XI–IV) w Sosnowcu w okresie 1954–2012

Fig. 6. Long-term variability of summer (May–Oct.) and winter (Nov.–Jun.) half-years precipitation totals in Sosnowiec in the period 1954–2012



Rys. 7. Wieloletnia zmienność maksymalnej dobowej sumy opadów w Sosnowcu w okresie 1954–2012

Fig. 7. Long-term variability of maximum daily precipitation totals in Sosnowiec in the period 1954–2012

LITERATURA

Bielec-Bąkowska Z., 2002: Zróżnicowanie przestrzenne i zmienność wieloletnia występowania burz w Polsce. UŚ, Katowice: 159 ss.

Chomicz K., 1977: Materiały do poznania agroklimatu Polski. PAN, Komitet Melioracji, PWN, Warszawa: 296 ss.

Czaja S., Radosz J., 1989: Zmienność opadów atmosferycznych na terenie województwa katowickiego w latach 1961–1980. Czas. Geogr., 60, 2: 178–189.

Degórska V., Kamiński A., Radosz J., 2009: Warunki klimatyczne Sosnowca – wschodnia część Wyżyny Śląskiej. Studium literaturowe. Kształtowanie środowiska geograficznego i ochrona przyrody na obszarach uprzemysłowionych i zurbanizowanych, 40. WBiOŚ-WNoZ UŚ, Katowice-Sosnowiec: 55–62.

Falarz M., 2002: Wieloletnia zmienność pokrywy śnieżnej w Polsce na tle zmian cyrkulacyjnych, termicznych i opadowych. Biblioteka Jagiellońska, Kraków (m-pis).

Kamiński A., 1994: Warunki klimatyczne Sosnowca. W: Jankowski A. T. (red.): Elementy środowiska geogra-

ficznego Sosnowca. Rocznik Sosnowiecki 1994. Urząd Miejski w Sosnowcu, Sosnowiec: 55–60.
Kruczała A., 1972: Opady atmosferyczne na obszarze GOP. Centrum Badań Naukowych PAN, Prace i Studia, 12. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław i in.: 64 ss.
Kruczała A. (red.), 2000: Atlas klimatu województwa Śląskiego. IMGW, Katowice: 116 ss.
Leśniok M., 1994: Zanieczyszczenie wód opadowych w Sosnowcu w latach 1986–1993. W: Jankowski A. T. (red.): Elementy środowiska geograficznego Sosnowca. Rocznik Sosnowiecki 1994. Urząd Miejski w Sosnowcu, Sosnowiec: 61–67.
Leśniok M., 1996: Zanieczyszczenie wód opadowych w obrębie Wyżyny Śląsko-Krakowskiej. UŚ, Katowice: 124 ss.
Lorenc H. (red.), 2005: Atlas klimatu Polski. IMGW, Warszawa.
Łupikasza E., Widawski A., 2008: Warunki klimatyczne obszaru GZM. W: Dulias R., Hibszer A. (red.): Górnośląski Związek Metropolitalny. Zarys geograficzny. PTG, Oddział Katowicki, Sosnowiec: 90–104.
Niedźwiedź T., Cebulak E., 1994: Opady atmosferyczne, plansza 31.5. W: Atlas Rzeczypospolitej Polskiej. Główny Geodeta Kraju, PAN IGiPZ, PPWK, Warszawa.
Paszyński J., Niedźwiedź T., 1999: Klimat. W: Starkel L. (red.): Geografia Polski środowisko przyrodnicze. WN PWN, Warszawa: 288–343.
PIHM–IMGW, 1959–1989, Opady Atmosferyczne (roczniki 1954–1981). WKiŁ, Warszawa.
Ustrnul Z., Czekierda D., 2009: Atlas ekstremalnych zjawisk meteorologicznych oraz sytuacji synoptycznych w Polsce. IMiGW, Warszawa: 182 ss.
Woś A., 2010: Klimat Polski w drugiej połowie XX wieku. UAM, Poznań: 489 ss.

Acta Geographica Silesiana, 2. nr specjalny. WNoZ UŚ, Sosnowiec 2012
s. 59–63

Oliwia Michalik[1]
Jolanta Pełka-Gościniak[2]

[1]Starostwo Powiatowe, Wydział Geodezji, ul. Mendego 3, 44-300 Wodzisław Śląski
[2]Uniwersytet Śląski, Wydział Nauk o Ziemi, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec

ZWAŁOWISKO ODPADÓW POWĘGLOWYCH „POCHWACIE" – KIERUNKI REKULTYWACJI I PLANY ZAGOSPODAROWANIA

Михалик О., Пэлка-Госьциняк Й. **Направления рекультивации и планы благоустройства свалки угольных отходов „Похваце".** Рассмотрены направления рекультивации и планы благоустройства угольных отвалов шахты „Похваце", расположенных на территории гмины Мшана и города Ястшембе Здруй. Отвалы породы после добычи угля будут рекультивированы путем лесопасадок и создания лесопарковой зоны. Одним из предлагаемых направления благоустройства является создание круглогодичного спортивно-оздоровительного центра, обслуживающего жителей соседних городов. При разработке проекта учтены мнения населения местных общин. Реализация проекта носит долговременный характер и требует значительных финансовых ресурсов, которые покрывает каменноугольная шахта.

Michalik O., Pełka-Gościniak J. **Black-coal spoil tip „Pochwacie" – directions of land reclamation and plans of management**. The paper presents directions of land reclamation and plans of management of black coal spoil tip „Pochwacie" located within Mszana municipality and town Jastrzębie Zdrój. This tip is reclaimed in the coppice-forest direction. Among propositions of management is mentioned the formation of a whole year's recreation-sport center, serving the inhabitants of neighbouring localities. In plans on the project are considered the opinions of local societies. Realisation of project is the long-lasting process and requiring huge financial outlays, which will be wholly covered by the mine.

Słowa kluczowe: hałda, Pochwacie, rekultywacja, zagospodarowanie

Zarys treści

W pracy przedstawiono kierunki rekultywacji oraz plany zagospodarowania hałdy pogórniczej „Pochwacie" znajdującej się na terenie gminy Mszana oraz miasta Jastrzębie Zdrój. Hałda jest rekultywowana w kierunku zadrzewieniowo-leśnym. Wśród propozycji zagospodarowania wymienia się powstanie całorocznego centrum rekreacyjno-sportowego, służącego mieszkańcom okolicznych miejscowości. W pracach nad projektem uwzględniono opinie lokalnych społeczności. Realizacja projektu jest procesem długotrwałym i wymagających ogromnych nakładów finansowych, które w całości pokryje kopalnia.

ZARYS PROBLEMU

W ostatnich latach wiele placówek naukowych podejmuje próby generowania pomysłów na rekultywację i ponowne wykorzystanie terenów pogórniczych, włączając w to zwałowiska odpadów (GRELEWICZ, KUZAK, 2007). Niestety, wiele z nich kończy się na etapie planów bądź projektów architektoniczno-urbanistycznych (PANCEWICZ, 2007). I tak, np. hałdy są przeznaczane głównie dla celów rekreacyjnych – są tu trasy rajdowe dla samochodów terenowych, tory motocrossowe, ścieżki spacerowe, trasy rowerowe, lądowiska dla lotniarzy czy też punkty widokowe. Przykładem mogą być zwałowiska w Bieruniu, Chorzowie, Zabrzu, Katowicach-Murckach, czy też w Jaworznie (NITA, MYGA-PIĄTEK-2006; PEŁKA-GOŚCINIAK, 2006; GRELEWICZ, KUZAK, 2007; GAWOR, SZMATŁOCH, 2010). Warto dodać, że w Europie Zachodniej w kilku miastach działają dobrze przygotowane tereny rekreacyjne, które powstały na zwałowiskach górniczych. Przykłady te mogą być inspiracją w projektowaniu działań rewitalizacyjnych na hałdach w regionie górnośląskim. W Zagłębiu Ruhry na terenie pokopalnianym działa sztuczny stok narciarski „Alpincenter" na hałdzie Prosper w Bottrop

(GAWOR, GAWOR, 2006). Natomiast na hałdzie Hoheward w Zagłębiu Ruhry utworzono park krajobrazowy, a sama hałda została zrekultywowana w kierunku rekreacyjno-naukowym–utworzono tu park astronomiczny (CHMIELEWSKA, 2010).

Tak więc zwałowiska po odpowiednim zrekultywowaniu i zagospodarowaniu mogą pełnić wiele ról: rekreacyjną, turystyczną, krajobrazową, społeczną czy też naukową (PEŁKA-GOŚCINIAK, 2011).

Celem niniejszej pracy jest pokazanie – na przykładzie zwałowiska pogórniczego „Pochwacie" – kierunków rekultywacji oraz koncepcji jego zagospodarowania. W trakcie badań kameralnych zgromadzono dostępną literaturę, natomiast w trakcie badań terenowych wykonano dokumentację fotograficzną oraz obserwowano przebieg procesów geomorfologicznych zachodzących na zwałowisku, jak również postęp prac rekultywacyjnych.

OBSZAR BADAŃ

Zwałowisko odpadów powęglowych „Pochwacie" jest jednym z większych powierzchniowo składowisk na terenie Górnego Śląska. Jego obszar jest położony na granicy gminy Mszana (Sołectwo Gogołowa) oraz miasta Jastrzębie Zdrój (dzielnica Pochwacie) (rys. 1). Powierzchnia hałdy wynosi 137,1 ha. Zwałowisko powstało w obrębie obszaru górniczego KWK „JasMos", będącego częścią Jastrzębskiej Spółki Węglowej. Jego właścicielem jest kopalnia „Zofiówka" (*Opracowanie koncepcji przestrzennego zagospodarowania…*, 2008). Od południa składowisko sąsiaduje z budynkami mieszkalnymi i terenami rolniczymi. Z kolei od północo-wschodu hałda graniczy ze składowiskiem odpadów komunalnych należącym do miasta Jastrzębie Zdrój. Na zachód od zwałowiska znajdują się pola oraz budynki mieszkalne i gospodarcze, natomiast na południe – tory linii kolejowej i rozproszona zabudowa mieszkaniowa (*Mapa topograficzna…*, 1997).

Składowisko „Pochwacie" leży w obrębie doliny rzeki Szotkówki, w której można obserwować charakterystyczne, powstałe wskutek działalności górniczej, zalewiska pogórnicze (*Mapa hydrograficzna…*, 2003) (rys. 1).

Kopalnia „Zofiówka" została oddana do użytku w 1969 roku i od tego czasu stała się „producentem" odpadów powęglowych. Powierzchnia pod hałdę nie została wybrana przypadkowo, gdyż teren ten podlega silnym wpływom górniczym, prowadzącym do powstania licznych deformacji (MADOWICZ, 2001; KROKOSZYŃSKI, RYBICKI, 2010). Składowisko to powstało na obszarze występowania nieużytków o dużym pofalowaniu i obniżeniu powierzchni. Początkowo obiekt ten miał służyć do składowania popiołu i żużla, wytwarzanych przez EC „Zofiówka". Zdecydowano jednak, by równocześnie składować tu odpady powęglowe. Od 1994 roku te ostatnie stały się jedynym materiałem składowym w tym miejscu (*Przegląd ekologiczny…*, 2004; MICHALIK, 2012).

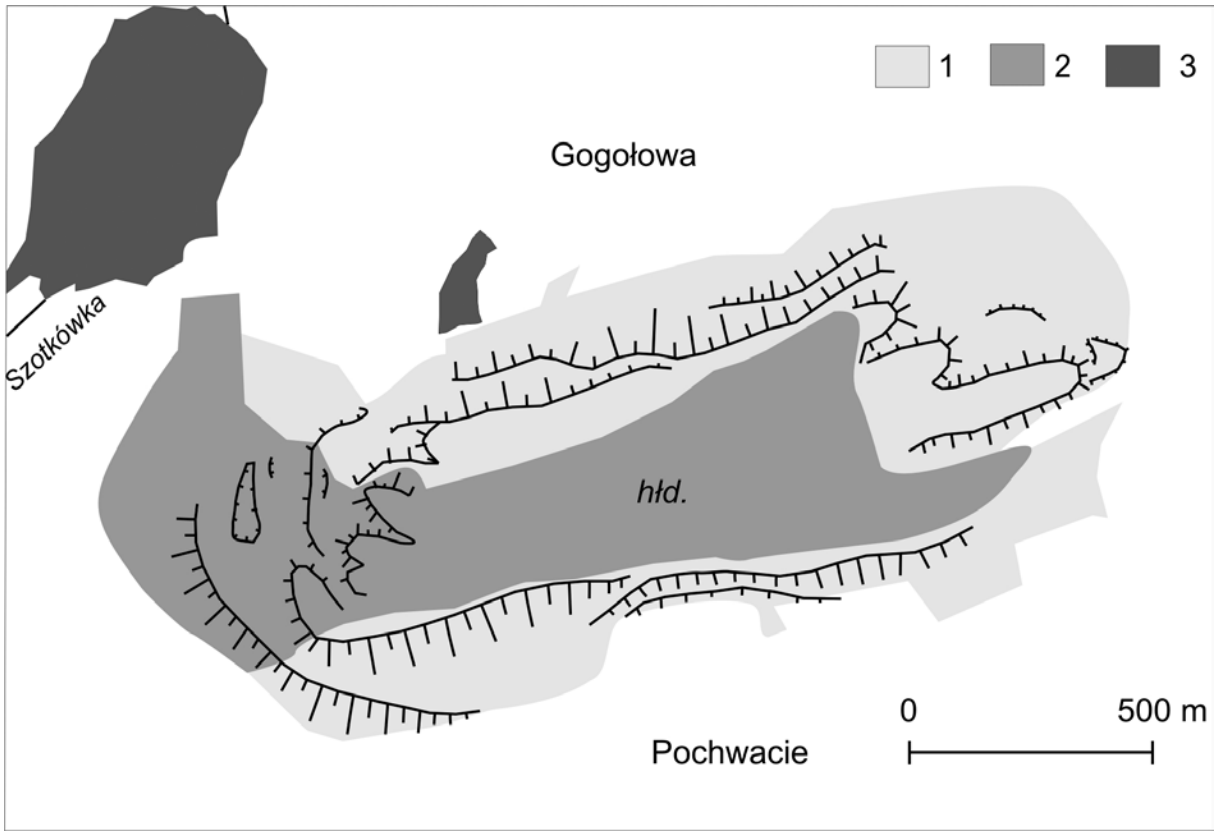
REKULTYWACJA TECHNICZNA I BIOLOGICZNA

Zwałowisko „Pochwacie" ma podstawę zbliżoną do elipsy (rys. 1). Całość przyjmuje kształt stołowy. Mimo dalszego składowania, część zwałowiska została poddana zabiegom rekultywacyjnym, dzięki którym skarpy zewnętrzne hałdy porasta roślinność (fot. 1).

W trakcie tzw. wyprzedzającej rekultywacji technicznej uformowano skarpy, ulokowano warstwy izolacyjne z materiałów poflotacyjnych, zdjęto glebę, zbudowano rowy odwadniające oraz stworzono drugi, niezależny obieg wód (*Przegląd ekologiczny*, 2004; *Opracowanie koncepcji przestrzennego zagospodarowania…*, 2008). Proces rekultywacji technicznej dał możliwość przeprowadzenia rekultywacji biologicznej. Dla tego obszaru wybrano kierunek zadrzewieniowo-leśny, mający na celu przywrócenie walorów przyrodniczych i krajobrazowych zdewastowanego terenu (*Rekultywacja i zagospodarowanie…*, 1978). Rekultywacją biologiczną objęto skarpy: północną (fot. 1), południową oraz wschodnią. W tych miejscach stale prowadzone są zabiegi agrotechniczne, których celem jest utrzymanie skarp w odpowiednim stanie. Początkowe wprowadzenie roślinności na obszarach składowisk ma na celu zabezpieczenie ich przed działaniem spłukiwania oraz uregulowanie stosunków wodnych poprzez ograniczenie mineralizacji i odprowadzenie określonej ilości wody. Efektem braku roślinności może być rozmywanie skarp składowiska albo zanieczyszczenie rowów (WĘGLARCZYK, 2001; MICHALIK, 2012).

Składowisko odpadów powęglowych „Pochwacie" charakteryzuje się niekorzystnymi warunkami dla wprowadzenia roślinności. Należą do nich: przyjęta bezglebowa technologia przeprowadzenia rekultywacji biologicznej, niska zawartość składników pokarmowych i pierwiastków w podłożu, niekorzystne pH oraz zawartość jonów SO_x, nieodpowiednie warunki wilgotnościowe oraz nachylenie skarp na składowisku, spełniających ważne zadanie przy odprowadzaniu wód opadowych (WĘGLARCZYK, 2001). W związku z powyższym wprowadzono tu dwie technologie obsiewu: technologię alternatywną i hydroobsiew. W technologii alternatywnej jako mate-

riał biologiczny wykorzystywane są odpady celulozowe, natomiast w hydroobsiewie wprowadza się do gleby osady z oczyszczalni ścieków. Osady te po dokonaniu stabilizacji tlenowej poddawane są odwodnieniu (*Opracowanie koncepcji przestrzennego zagospodarowania…*, 2008).



Rys. 1. Hałda Pochwacie:
1 – obszar zrekultywowany, 2 – obszar nadal aktywny, 3 – zbiornik wodny (opracowanie własne na podstawie: *Mapa sytuacyjno-wysokościowa…*, 2010; *Mapa topograficzna…*, 1997: www.geoportal.gov.pl – uproszczony i zgeneralizowany)
Fig. 1. Spoil tip „Pochwacie":
1 – reclaimed area, 2 – still active area, 3 – water reservoir (made by the author on the base of: *Mapa sytuacyjno-wysokościowa…*, 2010; *Mapa topograficzna…*, 1997: www.geoportal.gov.pl – simplified and generalised)

Fot. 1. Hałda „Pochwacie" – zrekultywowana część skarpy północnej (fot. O. Michalik)
Photo 1. Spoil tip „Pochwacie" – reclaimed part of northern scarp (phot. by O. Michalik)

Na obszarze zwałowiska „Pochwacie" proces rekultywacji przebiega w kilku etapach. Pierwsze prace związane są z przystosowaniem terenu do wykonania rekultywacji biologicznej. Następnym etapem jest zaprawienie drobnoziarnistej warstwy podłoża i przeprowadzenie zabiegów agrotechnicznych. W dalszej kolejności dokonuje się obsiewu gatunkami traw z dodatkowym użyciem roślin motylkowych, zielenią izolacyjną na obszarach określonych skarp oraz roślinnością pełniącą funkcję umacniającą w obrębie wewnętrznych skarp (*Sposób rekultywacji zwałowiska…*, 1992). Prowadzona do tej pory rekultywacja przebiegała w sposób zadowalający i skuteczny (MICHALIK, 2012).

PLANY ZAGOSPODAROWANIA SKŁADOWISKA „POCHWACIE"

Analizowane składowisko jest obiektem czynnym, na którym proces składowania ciągle trwa. Zatem obecnie możliwe jest jedynie prognozowanie dotyczące zagospodarowania hałdy. Po zamknięciu składowiska planuje się wykonanie okrywy izolacyjnej i przemodelowanie powierzchni, co ma doprowadzić do poprawy warunków środowiskowych. Oprócz tego mają być przeprowadzone działania, których celem jest ograniczenie ilości wód infiltrujących i zapobieganie możliwości powstania pożarów endogenicznych. Końcowym etapem będzie przygotowanie terenu pod przyszłą rekultywację i zagospodarowanie (MICHALIK, 2012).

Większość projektów i koncepcji dotyczących zwałowiska „Pochwacie" opracowano w Głównym Instytut Górnictwa w Katowicach. Jednym z pomysłów na kształtowanie tego obiektu było utworzenie Całorocznego Centrum Sportowo-Rekreacyjnego (*Opracowanie koncepcji…*, 2008). Ze względu na stale prowadzone zwałowanie i formowanie składowiska projekt ten ulega ciągłym przekształceniom. W 2010 roku Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Wdrożeniowe „MIDACH" dokonało aktualizacji harmonogramu realizacji rekultywacji badanego składowiska. Plan zagospodarowania omawianego zwałowiska objął wprowadzenie wielu nowoczesnych elementów zagospodarowania przestrzennego, takich jak: parkingi, mostki, drogi dojazdowe i przejazdowe, ścieżki turystyczne: piesze i rowerowe, tory rowerowe o różnym przeznaczeniu (*downhill, dirt-jumping, slopestyle* czy *four-cross*), tor terenowy do jazdy quadami, punkty widokowe, punkt sanitarny. Dodatkowo pojawiła się koncepcja zbudowania zaplecza gastronomicznego, placów zabaw dla dzieci, obiektów do organizacji imprez oraz terenów przeznaczonych w porze zimowej do narciarstwa biegowego (*Aktualizacja harmonogramu…*, 2010).

Projekt Całorocznego Centrum Sportowo-Rekreacyjnego daje możliwości rozwoju dla społeczności lokalnej oraz turystów lubiących aktywnie spędzać czas oraz o nietypowych preferencjach sportowych. Alternatywy przedstawione przez twórców koncepcji mają sprostać wymaganiom osób o różnych oczekiwaniach i pomysłach na spędzanie czasu wolnego, dając im możliwość wyboru formy aktywności (MICHALIK, 2012).

W 2010 roku Jastrzębska Spółka Węglowa oraz gminy Mszana i Jastrzębie zorganizowały dla studentów architektury Politechniki Śląskiej w Gliwicach konkurs dotyczący rewitalizacji składowiska odpadów powęglowych „Pochwacie". Ich zadaniem było stworzenie relatywnie najlepszego rozwiązania dla istniejącego nieużytku. Spośród 17 prac wybrano projekt „Hałda Park – wielosezonowy ośrodek rekreacyjno-sportowy" autorstwa Barbary Flak, Karoliny Rudnickiej i Patrycji Wąs, w którym zaproponowano stworzenie m. in. takich obiektów jak: pole golfowe, molo w wodnym ogrodzie botanicznym, boiska sportowe, korty tenisowe, ścieżki rowerowe oraz sale balowe z przeznaczeniem na organizację wesel, komunii czy bankietów oraz sale konferencyjne. Dodatkowo uwzględniono wykorzystanie zalewiska pogórniczego do rozwoju kajakarstwa i żeglarstwa (http://tvkanon.pl/zamiast-hald-osrodek-rekreacyjno-sportowy,1215.html).

PODSUMOWANIE

Hałdy w krajobrazie Górnego Śląska są postrzegane jako zło koniecze. Ich umiejętne wykorzystanie, rekultywacja i przystosowanie do nowych funkcji może dać wymierny efekt, prowadzący do pozytywnej percepcji obiektu przez okolicznych mieszkańców oraz doprowadzenia nieużytku do roli wielofunkcyjnego obiektu, cechującego się wysokimi walorami (GAWOR, SZMATŁOCH, 2010). Obszary te mogą ożywić aktywność turystyczną, stanowić miejsce intensywnego życia kulturalnego oraz społecznego oraz kontaktów międzyludzkich (PANCEWICZ, 2007).

Realizacja rekultywacji, jak i przyszłego zagospodarowania terenu składowiska „Pochwacie" jest procesem długotrwałym i wymagającym ogromnych nakładów finansowych. Na razie nie są znane pełne koszty realizacji tego projektu. Pewne jest tylko to, że cały ciężar tych kosztów i obowiązków spocznie na kopalni. Chociaż plany zakładały czas wykonania projektu na lata 2007–2012, na razie nie widać większych postępów (MICHALIK, 2012).

LITERATURA

Aktualizacja harmonogramu realizacji rekultywacji składowiska „Pochwacie". Midach, 2010.

Chmielewska M., 2010: Park krajobrazowy Hoheward w Zagłębiu Ruhry – przykład rewitalizacji hałdy pogórniczej. Kształtowanie środowiska geograficznego i ochrona przyrody na obszarach uprzemysłowionych i zurbanizowanych, 42. WBiOŚ-WNoZ UŚ, Katowice- Sosnowiec: 14–18.

Gawor J., Gawor Ł., 2006: Zwałowiska pogórnicze jako interesujący element krajobrazu kulturowego Zagłębia Ruhry. W: Machowski R., Ruman M. (red.): Z badań nad wpływem antropopresji na środowisko, 7. SKNG UŚ, WNoZ UŚ, Sosnowiec: 17–22.

Gawor Ł., Szmatłoch A., 2010: Koncepcja waloryzacji zwałowisk po górnictwie węgla kamiennego na przykładzie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Acta Geographica Silesiana, 7. WNoZ UŚ, Sosnowiec :23–29.

Grelewicz M., Kuzak R., 2007: Jaworznickie tereny pokopalniane – problem nie do rozwiązania, czy nowe możliwości dla miasta i jego mieszkańców. W: Myga-Piątek U. (red.) Krajobrazy przemysłowe i poeksploatacyjne. PKKK, 6, KKK PTG, Sosnowiec: 47–61.

Krokoszyński P., Rybicki S., 2010: Deformacje podłoża i przedpola składowiska odpadów górniczych „Po--chwacie" – przyczyny, przebieg i skutki. Przegląd Górniczy, 66, 5: 30–37.

Madowicz A., 2001: Osiadania terenu na obszarze Jastrzębia Zdroju w latach 1974–1997. Kształtowanie środowiska geograficznego i ochrona przyrody na obszarach uprzemysłowionych i zurbanizowanych, 31. WBiOŚ-WNoZ UŚ, Katowi-ce- Sosnowiec: 15–21.

Mapa hydrograficzna, 1 : 50 000, arkusz Jastrzębie Zdrój, M-34-74-A. Główny Geodeta Kraju, Warszawa, 2003.

Mapa sytuacyjno-wysokościowa, 1 : 5000, Zwałowisko Pochwacie, Plan Ruchu 2011–2012 (zaktualizowano wg stanu na 01. 06. 2010 r.).

Mapa topograficzna, 1 : 10 000, arkusz Gogołowa, M-34-74-A-a-2. Główny Geodeta Kraju, Warszawa, 1997.

Michalik O., 2012: Zagospodarowanie i rekultywacja zwałowiska odpadów powęglowych „Pochwacie". WNoZ UŚ, Sosnowiec (m-pis).

Nita J., Myga-Piątek U., 2006: Krajobrazowe kierunki zagospodarowania terenów pogórniczych. Przegląd Geologiczny, 54, 3: 256–262.

Opracowanie koncepcji przestrzennego zagospodarowania obszaru górniczego na terenie gminy Mszana w obrębie składowiska Pochwacie. Katowice, 2008.

Pancewicz A., 2007: Krajobraz przyrodniczy aglomeracji górnośląskie – spojrzenie architekta. W: Myga-Piątek U. (red.): Krajobrazy przemysłowe i poeksploatacyjne. PKKK, 6, KKK PTG, Sosnowiec: 135–146.

Pełka-Gościniak J., 2006: Restoring nature in mining areas of the Silesian Upland (Poland). Earth Surface Processes and Landforms, 31, 13: 1685–1691.

Pełka-Gościniak J., 2011: Antropogeniczne formy terenu – wartości estetyczne, rekreacyjne i poznawcze (na przykładzie Wyżyny Śląskiej). Acta Geographica Silesiana, 9. WNoZ UŚ, ZPKWŚ,Sosnowiec-Będzin: 37–41.

Przegląd ekologiczny „Pochwacie". Ekologus, Bielsko-Biała, 2004.

Rekultywacja i zagospodarowanie odpadów kamienia w Pochwaciu. Poltegor, Czeladź, 1978.

Sposób rekultywacji zwałowiska odpadów „Pochwacie" w zakresie przywrócenia stanu środowiska przyrodniczego. GIG, Katowice, 1992.

Węglarczyk J., 2001: Projekt budowlany rozbudowy zwałowiska odpadów węglowych „Pochwacie" KWK Zofiówka w Jastrzębiu Zdroju przez podniesieniem rzędnej składowania do +327 m n.p.m. Zakład Gospodarki Odpadami i Ochrony Środowiska, GIG, Katowice.

http://tvkanon.pl/zamiast-hald-osrodek-rekreacyjno-sportowy,1215.html)

www.geoportal.gov.pl

Acta Geographica Silesiana, 2. nr specjalny. WNoZ UŚ, Sosnowiec 2012
s. 65–70

Iwan I. Pirożnik[1],
Tadeusz Szczypek[2],
Borys P. Własow[1]

[1]Białoruski Uniwersytet Państwowy, Wydział Geograficzny, ul. Leningradzka 16, 220030 Mińsk, Białoruś
[2]Uniwersytet Śląski, Wydział Nauk o Ziemi, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec

POJEZIERZE BRASŁAWSKIE – POTENCJAŁ PRZYRODNICZO-KULTUROWY I ZAGOSPODAROWANIE TURYSTYCZNE (NA PRZYKŁADZIE BRASŁAWSKIEJ GRUPY JEZIOR)

Пирожник И. И., Щипек Т., Власов Б. П. **Браславское Поозерье – природно-культурный потенциал и туристское освоение.** Рассмотрены основные элементы природных ландшафтов и историко-культурные объекты уникального региона северо-западной Беларуси. Приведена оценка рекреационного потенциала и основные тенденции его туристского освоения, формирования сети туристских зон и маршрутов, экологических троп.

Pirozhnik I. I., Szczypek T., Vlasov B. P. **Braslav Lakeland – natural-cultural potential and tourist management (a case study of Braslav lake group).** Main features of natural and historical-cultural heritage of the study area were presented. Against this background recreation-tourist potential and main features of tourist management of the Braslav Lakeland were characterized.

Słowa kluczowe: Pojezierze Brasławskie, Park Narodowy „Jeziora Brasławskie", potencjał rekreacyjno-turystyczny

Zarys treści

Przedstawiono główne cechy dziedzictwa przyrodniczego oraz dziedzictwa historyczno-kulturowego obszaru badań. Na tym tle scharakteryzowano potencjał rekreacyjno-turystyczny i główne cechy zagospodarowania turystycznego Pojezierza Brasławskiego.

WSTĘP

Pojezierze Brasławskie leży w północno-zachodniej części Białorusi. Stanowi fragment wielkiego pasa pojezierzy europejskich, ukształtowanych wzdłuż granicy ostatniego zlodowacenia plejstoceńskiego. Wspomniane pojezierze wchodzi jednocześnie – jako zachodnia część – w skład Pojezierza Białoruskiego, obejmującego północną Białoruś (rys. 1).

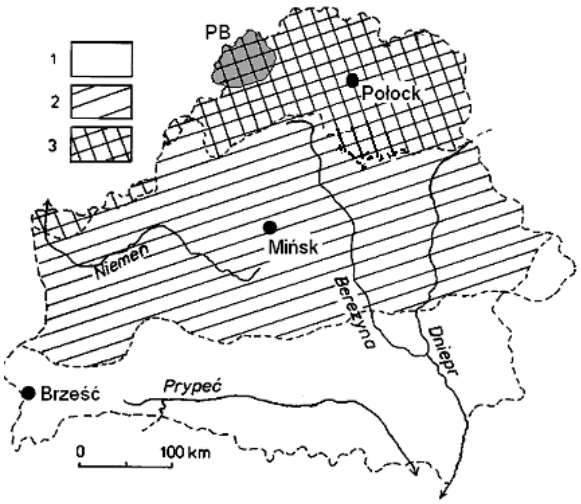
Na Pojezierzu Brasławskim istnieje ponad 200 jezior o różnej powierzchni i różnej głębokości. Zdecydowana większość z nich na swoje nazwy własne, a najmniejsze z reguły są nadal bezimienne.

Jeziora decydują tutaj nie tylko o warunkach przyrodniczych, ale wywarły wpływ na historię regionu i jego cechy kulturowe, a także na charakter mieszkańców i tryb ich życia.

Celem niniejszej pracy jest próba skrótowego ujęcia warunków przyrodniczych omawianego regionu oraz przedstawienie głównych walorów kulturowych o znaczeniu historycznym i turystycznym.

DZIEDZICTWO PRZYRODNICZE

Zasadnicze rysy ukształtowania powierzchni terenu Pojezierza Brasławskiego są związane ze stadiałem brasławskim ostaniego zlodowacenia poozierskiego (wisły – 14–15 tys. lat temu). W czasie tego postoju lądolodu oraz w kolejnym okresie intensywnego jego topnienia w północnej i środkowej części re-

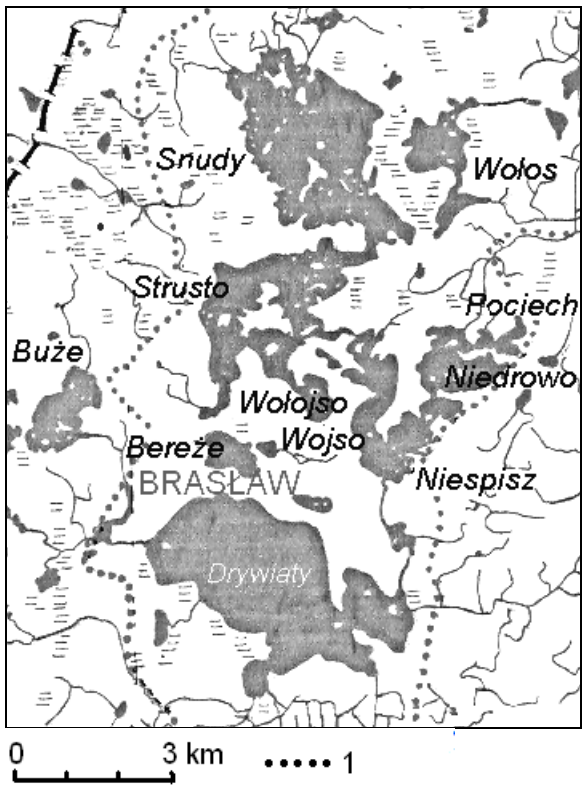


Rys. 1. Lokalizacja Pojezierza Brasławskiego (PB) na tle zasięgów zlodowaceń wg *Atlas Respubliki*...,1998:
1 – dnieprowskie (odry), 2 – sożskie (warty), 3 – poozierskie (wisły)
Fig. 1. Location of Braslav Lakeland (PB) against a background of Pleistocene glaciations after *Atlas Respubliki*..., 1998:
1 – Dnepr (Riss I), 2 – Sozh (Riss II), 3 – Poozerye (Würm)

gionu powstał wał (grzęda) brasławski, czyli skomplikowana mozaika wzgórz poprzedzielanych obniżeniami i misami jezior. Na południe od tego systemu powstało wielkie jezioro połocko-dzisneńskie, a później na miejscu tego przylodowcowego zbiornika uformowała się nizina, a wśród wzgórz wspomnianego wału – grupy jezior i pojedyncze jeziora. Jedną z istotniejszych grup jest grupa jezior brasławskich, która aktualnie stanowi rdzeń utworzonego tu w 1995 roku Parku Narodowego „Jeziora Brasławskie" o powierzchni 71,5 km² (SZIDŁOWSKIJ, 2002; *Nacionalnyj park*..., 2007; PIROŻNIK, WŁASOW, POLESZCZUK, 2011) (rys. 2).

W ślad za ustępującym lądolodem stopniowo zmieniały się warunki klimatyczne, które stawały się coraz bardziej łagodne. Zaczęła się kształtować szata roślinna i świat zwierząt, stając się coraz bardziej zbliżonymi do współczesnych.

Dominującymi formami terenu na omawianym obszarze są wały morenowe, które rozdzielają głębokie obniżenia jeziorne, stanowiąc typowe formy rzeźby młodoglacjalnej. Wrażenie silnego rozczłonkowania terenu pogłębia się w sąsiedztwie jezior gdzie różnice wysokości między wzniesieniami i dnami obniżeń sięgają 40–60 m. Mamy tu także do czynienia z rzadkimi formami fluwioglacjalnymi: kemami i ozami (w sąsiedztwie jezior: Snudy, Niedrowo i Pociech – fot. 1). Charakterystyczne są też głazy narzutowe, z których część (20) stanowi obecnie pomniki przyrody. Największy z nich – na zachodnim brzegu jez. Strusto – ma 4,5 m długości, 4,4 m szerokości, 13,8 m w obwodzie i waży ponad 40 t (JAKUSZKO, 1971; *Gieomorfołogiczeskaja karta*..., 1990; SZIDŁOWSKIJ, 2002).



Rys. 2. Brasławska grupa jezior (wg *Nacionalnyj park*..., 2009):
1 – granica Parku Narodowego „Jeziora Brasławskie"
Fig. 2. Braslav group lakes (after: *Nacionalnyj park*..., 2009):
1 – limits of the National Park "Braslav lakes"

Fot. 1. Wał ozowy między jez. Niedorowo i Pociech (fot. T. Szczypek)
Photo 1. Esker between lakes Nedrovo and Potekh (phot. by T. Szczypek)

Warunki klimatyczne na obszarze Parku Narodowego „Jeziora Brasławskie" i terenach przyległych są nieco bardziej ostre niż w Białorusi środkowej i południowej. Dotyczy to m. in. temperatur powietrza w ciągu całego roku. Średnia temperatura w lipcu waha się tu w przedziale 16–18°C, w styczniu: od -6,5

do -8,5°C. Roczna suma opadów sięga 550–600 mm, w ciągu roku występuje średnio 180–185 dni z opadami, a najbardziej deszczowym miesiącem jest lipiec. Stosunkowo duża suma opadów, niewysokie temperatury okresu letniego, wielkie powierzchnie leśne, jeziorne i bagienne sprzyjają zwiększonej wilgotności powietrza (*Nacyjanalny atłas*..., 2002).

Głównym bogactwem przyrodniczym omawianego obszaru, w tym także wspomnianego Parku Narodowego „Jeziora Brasławskie" są oczywiście jeziora. Jeziorność na obszarze parku sięga 40%. Rozwinął się tu system wodny nazywany brasławskim, albo jeziorami brasławskimi. W jego skład wchodzi 40 zbiorników o powierzchni 114 km^2 i objętości wody 540 mln m^3. Powierzchnia zlewni tego systemu lub grupy jeziornej natomiast przekracza 800 km^2. Z kolei długość sieci wodnej, składającej się z rzek, strumieni i kanałów wynosi około 300 km.

W granicach Parku Narodowego „Jeziora Brasławskie" w znacznej mierze występują jedne z większych jezior Białorusi: np. Jezioro Drywiaty (w źródłach historycznych znane jako jez. Brasławskie), liczące 36,1 km^2 zajmuje 5 miejsce, a jezioro Snudy o powierzchni 22 km^2 – 8 pod względem wielkości (rys. 2; fot. 2). Z kolei do najgłębszych jezior Białorusi należą istniejące tu: Wołos Jużnyj (Południowy) – 40,4 m i Wołos Siewiernyj (Północny) – 29,2 m (*Jakuszko*, 1971; SZIDŁOWSKIJ, 2002; *Nacionalnyj park*..., 2007).

Istotną cechą krajobrazową jezior jest obecność w ich granicach wielkiej liczby – różnych pod względem powierzchni – wysepek i wysp, spośród których największa jest w. Mewia (*ostrow Czajczin*) na jeziorze Strusto (por. rys. 2).

Fot. 2. Jezioro Snudy – widok ogólny (fot. I. I. Pirożnik)
Photo 2. Snudy lake – general view (phot. by I. I. Pirozhnik)

Na omawianym obszarze występuje gęsta sieć rzeczna, która należy do zlewni Dźwiny, stanowiącej na pewnym odcinku granicę między Białorusią i Łotwą. Rzeki są jednak krótkie, a najdłuższą z nich jest Drujka (fot. 3), która wypływa z jez. Drywiaty i wpada do Dźwiny; stanowi ważne ogniwo brasławskiego systemu wodnego.

Kolejnym istotnym elementem hydrologicznym są bagna. Na omawianym obszarze ich około 100, przy czym w większości zajmują one niewielkie powierzchnie. Do największych należą: niskie i przejściowe bagno Lesnoje (3 tys. ha powierzchni), bagno niskie Bielmonty położone w południowej części parku (2,3 tys. ha), bagno Siedun – również w południowo-wschodniej części parku (2,3 tys. ha).

Fot. 3. Rzeka Drujka (fot. B. P. Własow)
Photo 3. Druyka river (phot. by B. P. Własow)

Lasy omawianego obszaru należą do podstrefy dębowo-iglastych, przy czym najbardziej malownicze są bory sosnowe, rosnące na wyniesionych suchych „wysepkach', często o niewielkich powierzchniach. Największy kompleks leśny na obszarze parku narodowego jest położony na południe od jez. Drywiaty i liczy 12 tys. ha. Jest to tzw. Las Bielmonty, będący niegdyś, w XIX wieku, własnością rodziny Platerów. Porasta on teren równinny, częściowo zabagniony. Dość duże powierzchnie zajmują w nim lasy świerkowe, brzozowe i osikowe. Do wspomnianego kompleksu leśnego przylegają lasy tzw. Widzkiej Daczy Leśnej o powierzchni około 4 tys. ha z podobnymi – jak wyżej – typami lasów. W północnej części parku leży natomiast tzw. Drujska Dacza Leśna o powierzchni 5 tys. ha. Zajmowany przez ten kompleks teren jest pofalowany, dlatego dominują tu różnorodne lasy sosnowe. Na omawianym obszarze istnieją też niewielkie powierzchnie lasów dębowych, z których jedna w sąsiedztwie Brasławia funkcjonuje jako rezerwat botaniczny „Dubki" (SZIDŁOWSKIJ, 2002; PIROŻNIK, WŁASOW, POLESZCZUK, 2011).

DZIEDZICTWO HISTORYCZNO-KULTUROWE

Pojezierze Brasławskie dysponuje znacznym dziedzictwem historycznym i kulturowym. Znajduje się

tu ponad 20 pomników archeologicznych: kurhany-mogiły, grodziska i zamczyska, zlokalizowane przede wszystkim na brzegach jezior i rzek. Pochodzą one z okresu: VII w. p.n.e.–XVI w. n.e. Spośród tych pomników najbardziej znanymi są: grodzisko Góra Zamkowa w Brasławiu, grodziska Maskowicze (na półwyspie między jeziorami Niespisz i Niedrowo – fot. 4) i Tariłowo (na brzegu jez. Uklia na wschód od jez. Drywiaty), zamczyska na wyspach na jeziorze Ikazń (na wschód od Brasławia) oraz Dryświaty

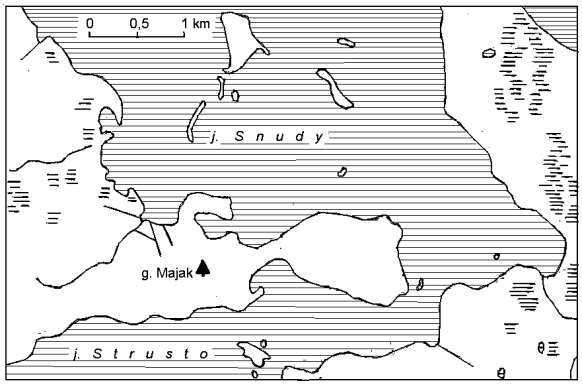
Fot. 4. Grodzisko Maskowicze (źródło: internet)
Photo 4. Settlement Maskovichi (source: internet)

(na granicy z Litwą). Istnieją tu także znane pomniki architektury. Przykładami drewnianej architektury ludowej są: zagroda z XVIII/XIX w. w Widzach Łowczyńskich, chłopski tzw. dom wiankowy z 1909 roku we wsi Ikazń oraz zachowana w Brasławiu stara ambra (stodoła) z początku XX wieku, zaś pomnikiem tradycyjnej architektury „przemysłowej" jest młyn wodny z przełomu XVIII/XIX wieku we wsi Zaraczje i młyn wodny w Widzach. Do monumentalnej architektury kultowej należą drewniane i murowane świątynie z okresu od XVII do początku XX wieku, np. barokowy kompleks klasztoru benedyktyńskiego w Drui (XVII/XVIII w.), neogotycki kościół w Brasławiu (koniec XIX w.), neoromański kościół w Słobodce), kościół pw. Trójcy Świętej z 1914 roku w Widzach – jeden z najwyższych, jeśli nie najwyższy na Białorusi: jego wieże sięgają, wg różnych źródeł, 59–76 m, drewniany kościół św. św. Piotra i Pawła z 1929 roku w Dryświatach, zbudowany w stylu białoruskim. Świątynie prawosławne są na omawianym obszarze reprezentowane przez wiele cerkwi z przełomu XIX/XX wieku, np. cerkiew w Brasławiu (II połowa XIX wieku), w Drywiatach (1908) i we wsi Ikazń, zbudowane w oficjalnym stylu pseudorosyjskim, drewniana cerkiew (1891) na cmentarzu w Drui, cerkiew staroobrzędowców (1913) w Widzach. Istnieje tu też wiele – zachowanych w różnym stanie – zabytków architektury pałacowo-parkowej. Z pomników historycznych można wspomnieć m. in. o umocnieniach z okresu I wojny światowej, czy też o mogiłach: Tomasza Wawrzeckiego w Widzach (polskiego polityka i żołnierza, uczestnika insurekcji kościuszkowskiej, a po ujęciu Kościuszki – naczelnika insurekcji), Józefa Kopecia w Łuszniewie (polskiego generała, uczestnika insurekcji kościuszkowskiej, zesłańca na Kamczatkę, autora znanego „Dziennika podróży Józefa Kopcia przez całą wzdłuż Azję, lądem do portu Ochocka, oceanem przez Wyspy Kurylskie do Niższej Kamczatki, a stamtąd na powrót do tegoż portu na psach i jeleniach") oraz Stanisława Narbutta w Brasławiu (polskiego lekarza działającego na Brasławszczyźnie).

POTENCJAŁ REKREACYJNO-TURYSTYCZNY

Opisywany obszar dysponuje wielkim potencjałem rekreacyjno-turystycznym. Jego podstawę stanowi wspomniany brasławski system wodny, a także poszczególne jeziora. Ich obecność wpływa na możliwość realizowania dłuższych wycieczek różnymi typami wodnych środków transportu, bowiem – jak już wspomniano – są one ze sobą połączone.

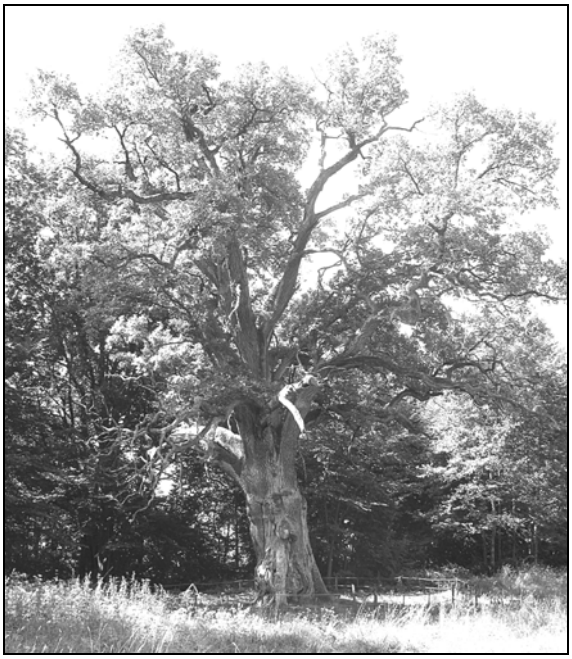
Fot. 5. Labirynt jeziorny w okolicach Brasławia (wg: *Brasławskij rajon*, bez daty)
Photo 5. Lake labyrinth in the neighbourhood of Braslav (after: *Brasławskij rajon*, without data)



Rys. 3. Punkt widokowy góra Majak na półwyspie między jeziorami Strusto i Snudy (wg: *Nacionalnyj park...*, 2007)
Fig. 3. Viewpoint Mt. Mayak at the peninsula between lakes Strusto and Snudy (after: *Nacionalnyj park...*, 2007)

Bardzo urozmaicona linia brzegowa jezior, liczne półwyspy i wyspy tworzą prawdziwy błękitny labirynt (fot. 5), sprzyjający wytyczaniu wodnych tras turystycznych. Pagórkowate tereny wokół jezior zadziwiają z kolei różnorodnością pejzaży. Istnieje tu wiele punktów widokowych, dostarczających niezapomnianych wrażeń estetycznych. Najbardziej znanym spośród nich jest tzw. góra Majak, leżąca na wierzchołku półwyspu rozdzielającego jez. Snudy i Strusto i wznoszącego się 40 m ponad lustro wody (rys. 3). Otwierają się tu szerokie panoramy, uznawane za najpiękniejsze na Pojezierzu Białoruskim. Podobne znaczenie mają punkty widokowe na grzbiecie kemowym koło wsi Maskowicze z wierzchołkiem wspomnianego średniowiecznego grodziska, najwyższe wzniesienia na półwyspie ozowym między jeziorami Niedrowo i Pociech koło Słobodki, wzniesienia na północnym brzegu jeziora Snudy i in.

Ważne znaczenie rekreacyjne omawianego regionu mają lasy i bagna, jako miejsca zbioru jagód i grzybów, a także obserwacji wielu gatunków zwierząt, w tym zwłaszcza ptaków wodno-błotnych (i nie tylko). Interesujące z turystycznego punktu widzenia są rzadkie formy terenu (np. wspominane już ozy lub kemy), pomniki geoetniczne i inne pomniki przyrody (fot. 6) oraz poszczególne źródła, w tym cenne pod względem balneologicznym siarkowodorowe z zasobami leczniczego sapropelu (np. Widze Łowczyńskie) (RĄKOWSKI, 2000; SZIDŁOWSKIJ, 2002; PIROŻNIK, WŁASOW, POLESZCZUK, 2011).



Fot. 6. Pomnik przyrody – dąb w Opsie (fot. T. Szczypek)
Photo 6. Nature monument – oak tree in Opsa village (phot. by T. Szczypek)

WYBRANE ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TURYSTYCZNEGO POJEZIERZA BRASŁAWSKIEGO

Chociaż możliwości rekreacyjne Brasławszczyzny zaczęły być wykorzystywane już w XIX wieku, a intensywniejszy rozwój sfery turystyki i wypoczynku miał miejsce od lat 20. XX wieku, kiedy region ten wchodził w skład województwa wileńskiego Rzeczypospolitej, to jednak w miarę pełne (choć jeszcze dalekie od zamierzeń) korzystanie z uroków przyrodniczo-kulturowych omawianego obszaru rozpoczęło się w zasadzie od chwili utworzenia na tym terenie parku narodowego. Należy tu wspomnieć, że istotne znaczenie mają pod tym względem wspomniane już warunki klimatyczne (i pogodowe), związane z okresem letnim, a także zimowym: komfortowy okres dla letnich rodzajów rekreacji (temperatura powietrza > 15°C) jest na omawianym obszarze krótszy niż w środkowej części i na południu Białorusi i wynosi średnio 77 dni. Z kolei czas trwania letniego sezonu kąpielowego ze średnią dobową temperaturą wody > 17°C wynosi 64 dni. Dla zimowych rodzajów wypoczynku komfortowy jest okres z trwałą pokrywą śnieżną i średnią dobową temperaturą powietrza poniżej -5°C. Długość tego okresu wynosi tu średnio 95 dni.

Na zagospodarowanie turystyczne składa się: sieć komunikacyjna, sieć szlaków turystycznych, baza noclegowa, żywieniowa oraz urządzenia towarzyszące (przechowalnie bagażu, plaże, urządzenia sportowe itd.). W niejszej pracy zwrócimy uwagę tylko na trzy elementy tego zagospodarowania: sieć komunikacyjną, sieć szlaków turystycznych i bazę noclegową.

Sieć komunikacyjna na omawianym obszarze jest stosunkowo gęsta, ale niezbyt dobrej jakości. Bez większych problemów można tu dotrzeć samochodem z Mińska (dwie trasy – w większości drogi dobre) oraz z Witebska i Połocka. Drogi miejscowe są nieco gorszej jakości, ale można nimi w zasadzie dotrzeć do każdego z większych jezior i każdej miejscocześci parku narodowego, w części południowowschodniej natomiast – na obszarze bardziej zwartych bagien – dróg jest wyraźnie mniej (*Nacionalnyj park...*, 2007).

Sieć szlaków turystycznych na obszarze parku narodowego obejmuje: 1) trzy szlaki rowerowe o łącznej długości 130 km, 2) pięć szlaków wodnych o łącznej długości 151 km, 3) trzy szlaki piesze o łącznej długości 286 km, a także dwie ścieżki ekologiczne: 1) „Między jeziorami" Wołos i Snudy o długości około 4 km i 2) „Wał ozowy w Słobodce" o długości około 4 km. Prawie wszystkie szlaki turystyczne rowerowe i wodne oraz obie ścieżki ekologiczne są zlokalizo-

wane na obszarze brasławskiej grupy jezior, szlaki piesze natomiast obejmują również południową część parku i wychodzą daleko poza jego granice (*Nacionalnyj park...*, 2007).

Baza noclegowa jest w granicach parku rozwinięta średnio. Park narodowy dysponuje czterema ośrodkami rekreacyjno-turystycznymi (Drywiaty, Słobodka, Leoszki, Zołowo), mającymi łącznie około 170 miejsc. Istnieje tu też kilka ośrodków branżowych i 7–8 kempingów. Ponadto turyści mogą wypoczywać na daczach, u krewnych i znajomych, a także na wyznaczonych, dość licznych polach namiotowych. Z obiektów parku narodowego korzysta rocznie około 9 tys. osób, w tym: z ośrodków rekreacyjno-turystycznych – około 6 tys., z kempingów – około 3 tys. (TARASIONOK, 2003).

ZAKOŃCZENIE

Obszar Pojezierza Brasławskiego, a zwłaszcza utworzonego tu Parku Narodowego „Jeziora Brasławskie", ze względu na swe walory przyrodnicze oraz historyczno-kulturowe, należy do bardziej interesujących na obszarze Białorusi. Z tego też powodu cieszy się sporym zainteresowaniem turystów. Nie jest ono jednak tak duże, jak obszar sąsiedniego Narocz ańskiego Parku Narodowego. Głównym powodem jest, jak się wydaje, większa odległość i mimo wszystko trudniejszy dostęp ze środkowej części Białorusi, a zwłaszcza z Mińska.

LITERATURA

Atłas Respubliki Biełarus'. DKZRGiK RB, Minsk: 49 s.

Brasławskij rajon. UP „RIFTUR", Minsk (bez daty): 20 s.

Gieomorfologiczeskaja karta Biełorusskoj SSR, 1 : 500 000. Moskwa, 1990.

Jakuszko O. F., 1971: Brasławskoje Poozierje. Istorija razwitija i sowriemiennoje sostojanije ozior Siewiernoj Biełorussii. Wyszejszaja szkoła, Minsk: 336 s.

Nacionalnyj park „Brasławskije oziora". Karta 1 : 100 000. RUP „Biełgieodiezija", Minsk, 2009.

Nacionalnyj park „Brasławskije oziora". Turisticzeskaja karta 1 : 155 000. RUP „Biełkartografija", Minsk, 2007.

Nacyjanalny atłas Biełarusi. Minsk, 2002.

Pirożnik I. I., Własow B. P., Poleszczuk N. I., 2011: Geoekologiczne problemy rozwoju sieci rezerwatów i parków narodowych Białorusi. Acta Geographica Silesiana, 10. WNoZ UŚ-ZPKWŚ, Sosnowiec-Będzin: 45–55.

Rąkowski G., 2000: Wśród jezior i mszarów Wileńszczyzny. Rewasz, Warszawa: 368 s.

Szidłowskij K., 2002: Brasław i jego okriestnosti. Putiewoditiel. UP „RIFTUR", Minsk: 71 s.

Tarasionok A. I., 2003: Ekołogiczeskij turizm i riekrieacyonnoje prirodopolzowanije w Biełarusi. EGU, Minsk**:** 119 s.

Acta Geographica Silesiana, 2. nr specjalny. WNoZ UŚ, Sosnowiec 2012
s. 71–76

Mariusz Rzętała

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

FUNKCJONOWANIE POKRYWY LODOWEJ NIEWIELKIEGO ZBIORNIKA WODNEGO W CZELADZI W LATACH 2010–2012

Жентала M. **Функционирование ледяного покрова небольшого водоема в г. Челядь в период 2010–2012**. Исследования ледяного покрова на небольшом постэксплуатационном водоеме (50°18'27.72" N, 19°06'42.76" E) в г. Челядь проводились в зимние периоды 2010/2011 и 2011/2012. Это были ежедневные измерения толщины ледяного слоя, снега и воды. Данные измерения каждый раз относились к уровню воды до замерзания. Выявлено, что мощность ледяного покрова зависит как от процесса замерзания снизу лимнических вод, так и замерзыния сверху снежного льда и атмосферных осадков. Выявлено наличие двух или трех ледяных слоев, разделенных слоем воды или снега, насыщенного водой. В зимний период 2010/2011 ледяной покров на данном водоеме сформировался пополам за счет замерзания снизу и замерзания сверху, в зимний же период 2011/2012 основную роль играло замерзание снизу лимнических вод. В период существования ледяного покрова изменялось его вертикальное положение, как результат дифференцированного воздействия как обоих процессов замерзания так и процесса абляции.

Rzętała M. **Ice Cover Development in a Small Water Body in Czeladź, 2010–2012**. Ice phenomena were studied in a small flooded mineral working (50°18'27.72" N, 19°06'42.76" E) in Czeladź. The study covered the 2010–2011 and 2011–2012 winter seasons, and involved daily measurements of the ice, snow and water layers. Their thickness was in each case measured relative to the water level during the period preceding the occurrence of ice phenomena. It was found that the thickness of ice cover was determined by the process of freezing of limnic water from below and by the freezing of snow ice and rainwater from above. Two or even three ice layers were recorded, separated by layers of water or of snow saturated with water. In the 2010–2011 winter season, freezing from above accounted for around half of the increase in ice cover thickness, with a similar contribution made by freezing from below. In the 2011–2012 winter season, the freezing of limnic water from below was the main factor that determined ice cover thickness. During the period when ice cover was present, its vertical position changed owing to variations in the contribution of freezing from below and freezing from above as well as owing to ablation.

Słowa kluczowe: zjawiska lodowe, pokrywa lodowa, zbiorniki wodne, kriologia, Czeladź

Zarys treści

Badania zlodzenia przeprowadzono na niewielkim poeksploatacyjnym zbiorniku wodnym (50°18'27.72" N, 19°06'42.76" E) w Czeladzi. Badania przeprowadzono w sezonie zimowym 2010/2011 i 2011/2012. Były to codzienne pomiary grubości warstwy lodu, śniegu i wody. Pomiary grubości każdorazowo odnoszono do położenia zwierciadła wody w okresie poprzedzającym zlodzenie. Stwierdzono, że miąższość pokrywy lodowej jest kształtowana przez proces domarzania spągowego wód limnicznych oraz domarzanie stropowe lodu śniegowego i wody opadowej. Odnotowano występowanie warstwą wody bądź śniegu przesyconego wodą. W sezonie zimowym 2010/2011 domarzanie stropowe było odpowiedzialne za przyrost około połowy grubości pokrywy lodowej przy podobnym udziale domarzania spągowego. W sezonie zimowym 2011/2012 główną rolę w kształtowaniu pokrywy lodowej odegrało domarzanie spągowe wód limnicznych. W czasie trwania pokrywy lodowej nastąpiły zmiany jej wertykalnego położenia, wynikające ze zróżnicowanego oddziaływania procesu domarzania spągowego oraz domarzania stropowego, a także ablacji.

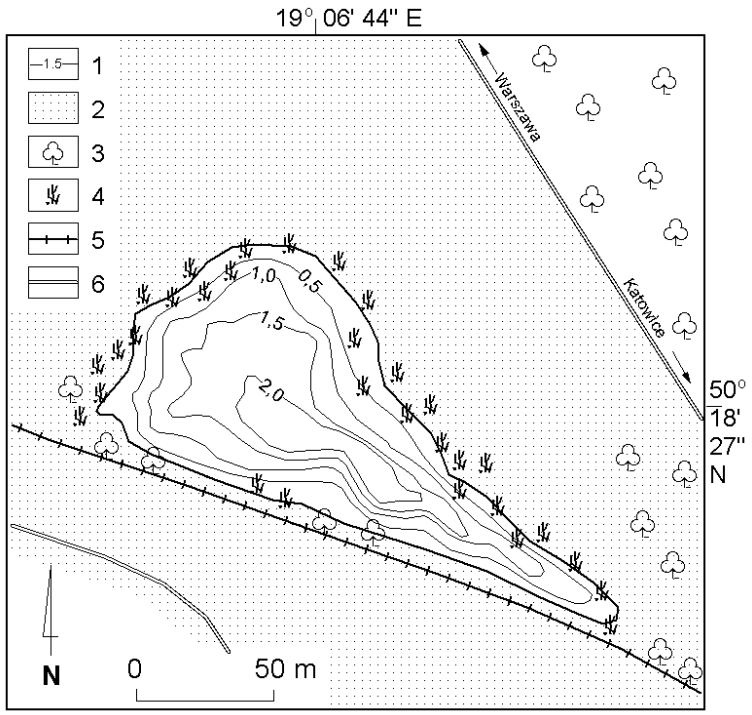
WSTĘP

W ostatnich latach przeprowadzono stosunkowo wiele badań nad zlodzeniem zbiorników wodnych na Wyżynie Śląskiej (RZĘTAŁA, 2008; JANKOWSKI i in., 2009; MACHOWSKI, RUMAN, 2010; PIĄTEK i in., 2010; SOLARSKI i in., 2010, 2011). W trakcie tych badań zwracano szczególną uwagę na podstawowe charakterystyki zjawisk lodowych. Zwykle dotyczyły one pojawienia się, czasu trwania i zaniku zjawisk lodowych oraz form występowania lodu w wodzie, a także średniej i maksymalnej grubości pokrywy lodowej. W związku z tym, że niewiele jest badań dotyczących funkcjonowaniu pokrywy lodowej w nawiązaniu do jej wertykalnych zmian położenia w wyniku domarzania spągowego i stropowego, a także ablacji, podjęto próbę wykonania rozpoznania terenowego również pod tym kątem.

Tym samym, cele badań dotyczyły ustalenia głównych etapów w przebiegu zjawisk lodowych ze szczególnym uwzględnieniem występowania pokrywy lodowej, zmian wysokości jej położenia i grubości w konsekwencji domarzania spągowego i stropowego.

OBIEKT BADAŃ

Badania zlodzenia przeprowadzono na niewielkim poeksploatacyjnym zbiorniku wodnym (50°18′27.72″ N, 19°06′42.76″ E) położonym w południowowschodniej części Czeladzi przy trasie Warszawa–Katowice. Zbiornik ma charakter bezodpływowy i zlewnię o granicach wyznaczonych w przewadze przez nasypy komunikacyjne. Powierzchnia zlewni wynosi 5 ha, z czego 1 ha przypada na jezioro antropogeniczne (RZĘTAŁA, RZĘTAŁA, 2009). Głębokość akwenu przy rzędnej zwierciadła wody na wysokości około 264 m n.p.m. nie przekracza 2,5 m, natomiast pojemność wynosi około 8,9 tys. m^3 (RZĘTAŁA, SOLARSKI, 2011). Zasilanie zbiornika zapewniają opady atmosferyczne i płytkie wody podziemne. Marginalne znaczenie ma epizodyczna alimentacja z rowu odwadniającego drogę dla pojazdów samochodowych. Zlewnia zbiornika i jego brzegi mają status nieużytków, które porasta roślinność zielna, miejscami krzewiasta. Zbiornik jest zaliczany do akwenów zarastających. Retencjonowana w nim woda ma odczyn słabo zasadowy (pH 7,9), przewodność właściwą na poziomie 700 μS/cm i natlenienie odpowiadające stanowi nasycenia normalnego lub niewielkiego przesycenia (RZĘTAŁA, RZĘTAŁA, 2012).



Rys. 1. Zbiornik wodny w południowo-wschodniej części Czeladzi w województwie śląskim:
1 – izobaty, 2 – nieużytki, 3 – zadrzewienia, 4 – roślinność szuwarowa i krzewiasta, 5 – nasypy, 6 – drogi
Fig. 1. Water reservoir in the south-eastern part of Czeladź, Silesian Province:
1 – isobath, 2 – barren land, 3 – tree, 4 – rushes and shrubs, 5 – embankments, 6 – roads

METODY BADAŃ

Badania terenowe przeprowadzono w sezonie zimowym 2010/2011 i 2011/2012. Były to obserwacje codzienne, polegające na pomiarze grubości warstwy lodu, a także śniegu i wody (niezależnie od ich występowania na powierzchni lodu, bądź wewnątrz masy lodowej). Pomiary wykonywane były miarką z podziałką milimetrową bezpośrednio na świeżym przełamie lub z użyciem kosy do pomiarów grubości pokrywy lodowej w przypadku większej grubości lodu po jego rozwierceniu wędkarskim świdrem do lodu. Pomiary grubości ewentualnej pokrywy śnieżnej znajdującej się na tafli lodu, bądź wewnątrz pokrywy lodowej, a także wody zalegającej na tafli lodu lub pod śniegiem, mierzono miarką z podziałką milimetrową. Pomiary grubości każdorazowo odnoszono do położenia zwierciadła wody w okresie poprzedzającym zlodzenie. W tym celu wykonywano odczyt wysokości względnej pokrywy lodowej na zamontowanym – w odległości około 15 m od brzegu – prowizorycznym wodowskazie. Każdorazowo prowadzono również wizualne obserwacje form występowania lodu i przebiegu oraz zasięgu zlodzenia. Okresowo sporządzano dokumentację fotograficzną. W analizach przebiegu zjawisk lodowych uwzględniono pomiary temperatury powietrza na stacji funkcjonującej przy Wydziale Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego.

WYNIKI BADAŃ

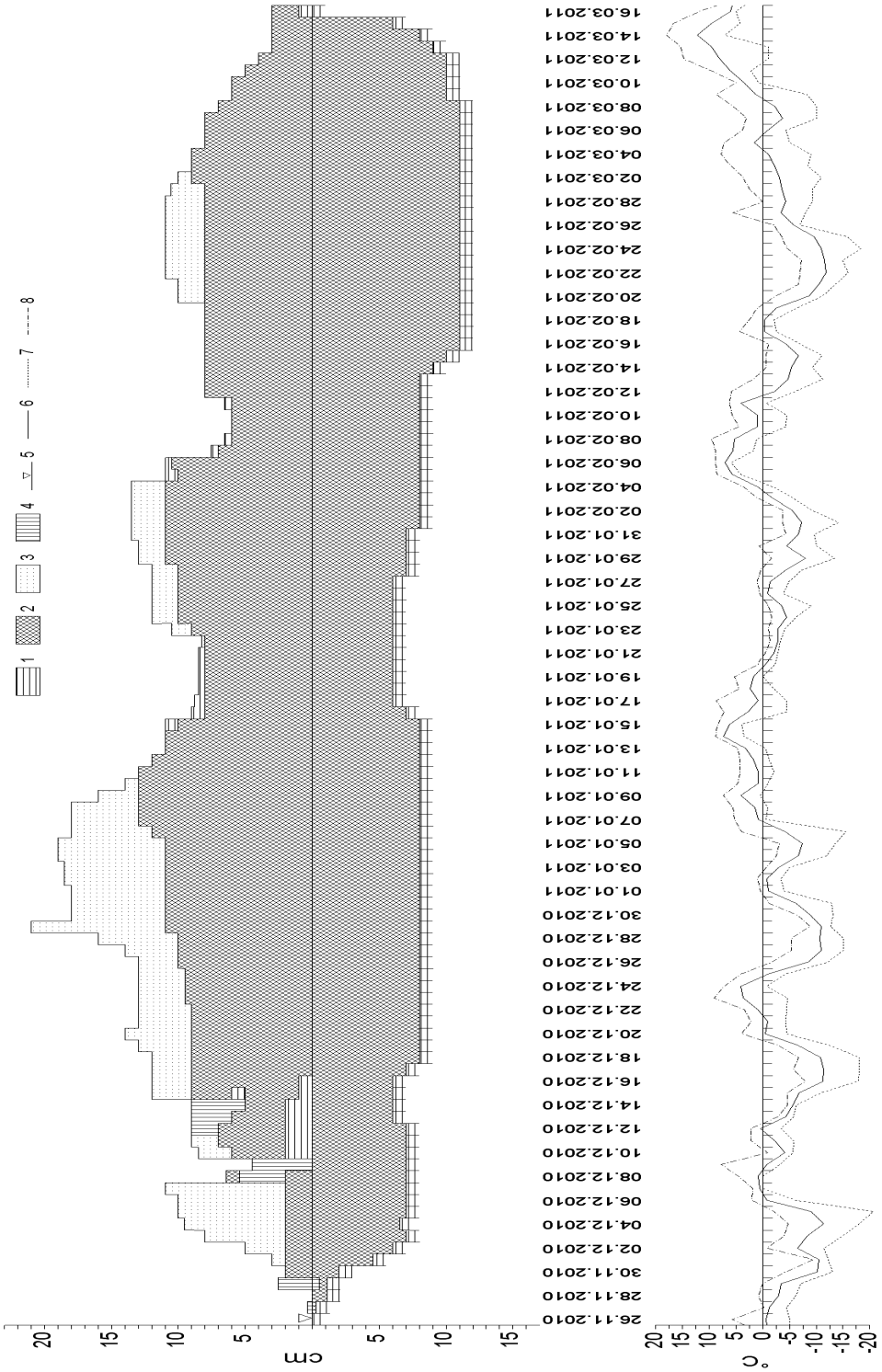
Przeprowadzone badania wykazały odmienny przebieg zlodzenia w poszczególnych sezonach zimowych (rys. 2 i 3). Różnice dotyczyły zarówno czasu występowania zjawisk lodowych, jak i ich przebiegu.

Stwierdzono, że w sezonie zimowym 2010/2011 (rys. 2):

- rozpoczęcie zjawisk lodowych było tożsame z początkiem pełnego zlodzenia zbiornika i nastąpiło 27 listopada 2010 r., a zanik zlodzenia utożsamiany z dezintegracją, arealną ablacją i przemieszczeniem ku górze pokrywy lodowej wystąpił 16 marca 2011 r. jako ostatnim dniu zlodzenia zbiornika;
- maksymalna grubość pokrywy lodowej wynosiła 21 cm w pierwszej dekadzie stycznia, chociaż podobna miąższość (20 cm) występowała na początku pierwszej dekady marca;
- występowały różne formy zlodzenia, np. lód brzegowy, pokrywa lodowa, lód krystaliczny, lód mętny, lód wodno-śnieżny, lód dwuwarstwowy i wielowarstwowy, nalodzia brzegowe i pokrywowe, śryż;
- w przebiegu zlodzenia występował przyrost grubości pokrywy lodowej od spągu (domarzanie spągowe wód limnicznych) o maksymalnie 11 cm licząc od wysokości względnej stropu pokrywy lodowej na początku zlodzenia;
- domarzanie powierzchniowe (stropowe domarzanie wód opadowych lub lodu śniegowego) skutkowało przyrostem pokrywy lodowej ku górze o maksymalnie 13 cm od przyjętego poziomu odniesienia na początku zlodzenia (nie licząc śniegu zalegającego na tafli lodu).
- w przypadku lodu dwuwarstwowego miało miejsce domarzanie spągowe warstwy wierzchniej przy jednoczesnym topnieniu stropowym warstwy dolnej, a także obecność warstw lodu oddzielonego warstwą wody bądź śniegu przesyconego wodą.

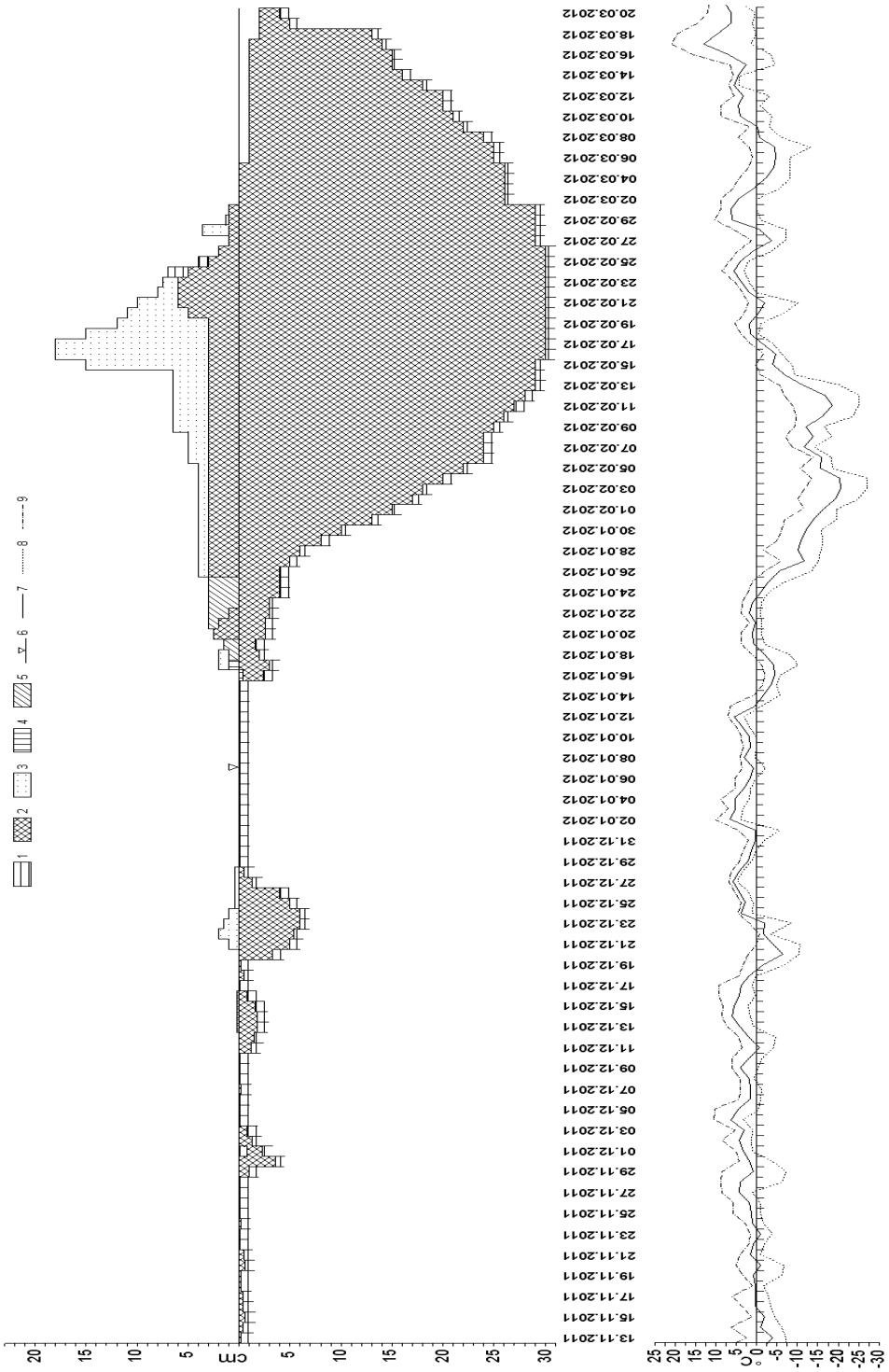
Z kolei w sezonie zimowym 2011/2012 (rys. 3):

- zjawiska lodowe w zbiorniku pojawiły się 13 listopada 2011 r. i trwały z kilkoma przerwami kilkudniowymi oraz jedną kilkunastodniową do 20 marca 2012 r., kiedy uległy zanikowi;
- w listopadzie i grudniu 2011 r. w zbiorniku kilkakrotnie występowała pełna pokrywa lodowa, która ulegała też kilkakrotnie zanikowi w tym okresie;
- trwała, pełna pokrywa lodowa wykształciła się 16 stycznia 2012 r. i występowała do 20 marca 2012 r., przy czym ablacja frontalna pokrywy lodowej z silnym obtapianiem spągowym i przemieszczeniem zdezintegrowanej warstwy lodu nastąpiła już 19 marca 2011 r.;
- maksymalna miąższość pokrywy lodowej wynosiła 34 cm na przełomie drugiej i trzeciej dekady lutego;
- występowały różne formy zlodzenia, np. lód brzegowy, pokrywa lodowa, lód krystaliczny, lód mętny, lód wodno-śnieżny, nalodzia brzegowe i pokrywowe, śryż;
- w przebiegu zlodzenia występował przyrost grubości pokrywy lodowej od spągu (domarzanie spągowe wód limnicznych) o maksymalnie 29 cm licząc od wysokości względnej stropu pokrywy lodowej na początku zlodzenia;
- domarzanie powierzchniowe (stropowe domarzanie wód opadowych lub lodu śniegowego) skutkowało przyrostem pokrywy lodowej ku górze o maksymalnie 6 cm od przyjętego poziomu odniesienia na początku zlodzenia (nie licząc śniegu zalegającego na tafli lodu).



Rys. 2. Zmiany zlodzenia zbiornika wodnego w sezonie zimowym 2010/2011 na tle zmian średniej, minimalnej i maksymalnej temperatury powietrza atmosferycznego w Sosnowcu:
1 – woda, 2 – lód, 3 – śnieg, 4 – śnieg przesycony wodą, 5 – lód śniegowy lub lód szczątkowy przesycony wodą, 6 – wysokość stropu pokrywy lodowej na początku zlodzenia, 7 – średnia dobowa temperatura powietrza atmosferycznego, 8 – minimalna dobowa temperatura powietrza atmosferycznego, 9 – maksymalna dobowa temperatura powietrza atmosferycznego

Fig. 2. Changes in ice cover in the water body during the 2010–2011 winter season against the background of average, minimum and maximum air temperatures in Sosnowiec:
1 – water, 2 – ice, 3 – snow, 4 – snow saturated with water, 5 – snow ice or residual ice saturated with water, 6 – elevation of the top layer of ice cover at the beginning of its formation, 7 – average daily air temperature, 8 – minimum daily air temperature, 9 – maximum daily air temperature



Rys. 3. Zmiany zlodzenia zbiornika wodnego w sezonie zimowym 2011/2012 na tle zmian średniej, minimalnej i maksymalnej temperatury powietrza atmosferycznego w Sosnowcu:
1 – woda, 2 – lód, 3 – śnieg, 4 – śnieg przesycony wodą, 5 – lód śniegowy lub lód szczątkowy przesycony wodą, 6 – wysokość stropu pokrywy lodowej na początku zlodzenia, 7 – średnia dobowa temperatura powietrza atmosferycznego, 8 – minimalna dobowa temperatura powietrza atmosferycznego, 9 – maksymalna dobowa temperatura powietrza atmosferycznego

Fig. 3. Changes in ice cover in the water body during the 2011–2012 winter season against the background of average, minimum and maximum air temperatures in Sosnowiec:
1 – water, 2 – ice, 3 – snow, 4 – snow saturated with water, 5 – snow ice or residual ice saturated with water, 6 – elevation of the top layer of ice cover at the beginning of its formation, 7 – average daily air temperature, 8 – minimum daily air temperature, 9 – maximum daily air temperature

WNIOSKI

Przeprowadzone badania nad przebiegiem zjawisk lodowych w zbiorniku wodnym upoważniają do przedstawienia poniższych wniosków.

1. Miąższość pokrywy lodowej jest kształtowana przez dwa rodzaje procesów: proces domarzania spągowego wód limnicznych, a po jego zahamowaniu w konsekwencji oddziaływania izolującego warstwy lodu i zalegającego na nim śniegu, decydującą rolę w przyroście grubości warstwy lodu odgrywa domarzanie stropowe lodu śniegowego i wody opadowej. Poza sygnalnymi doniesieniami na temat zlodzenia omawianego zbiornika (RZĘTAŁA, SOLARSKI, 2011) proces domarzania stropowego nie był szerzej opisywany w polskiej literaturze limnologicznej.
2. W czasie trwania pokrywy lodowej kilkakrotnie odnotowano występowanie dwu, a nawet trzech warstw lodu, oddzielonych warstwą wody bądź śniegu przesyconego wodą. Proces ten wynikał ze specyfiki domarzania stropowego.
3. W sezonie zimowym 2010/2011 domarzanie stropowe zdecydowało o przyroście około połowy grubości pokrywy lodowej, przy podobnym udziale domarzania spągowego. W sezonie zimowym 2011/2012 główną rolę w kształtowaniu pokrywy lodowej odegrało domarzanie spągowe wód limnicznych przy niewielkim udziale domarzania stropowego.
4. W czasie trwania pokrywy lodowej następują zmiany jej wertykalnego położenia, wynikające ze zróżnicowanego oddziaływania procesu domarzania spągowego oraz domarzania stropowego, co decyduje o swoistej długookresowej mobilności pokrywy lodowej w stosunku do wysokości stropu pokrywy lodowej z początkowego okresu zlodzenia.

LITERATURA

Jankowski, A.T., Machowski, R., Piątek, M., Ruman, M., Rzętała, M., Rzętała, M. A., Solarski, M., 2009: Cechy charakterystyczne zlodzenia zbiorników wodnych w regionie górnośląskim. W: Marszelewski, W., (ed.): Antropogenic and naural transformations of lakes, 3. Polish Limnological Society, Toruń: 103–108.

Machowski, R., Ruman, M., 2009: Przebieg zjawisk lodowych zbiornika Czechowice. W: Jankowski, A.T., Absalon, D., Machowski, R., Ruman, M., (ed.). Przeobrażenia stosunków wodnych w warunkach zmieniającego się środowiska. WNoZ UŚ, PTG , RZGW, Sosnowiec: 187–196.

Piątek M., Solarski M., Rzętała M., Pradela A., 2010: Przebieg zjawisk lodowych w wybranych antropogenicznych zbiornikach wodnych Wyżyny Katowickiej. W: Ciupa T. , Suligowski R. (red.): Woda w badaniach geograficznych. Instytut Geografii UJK, Kielce: 243–252.

Rzętała, M., 2008: Funkcjonowanie zbiorników wodnych oraz przebieg procesów limnicznych w warunkach zróżnicowanej antropopresji na przykładzie regionu górnośląskiego. UŚ, Katowice: 178 s.

Rzętała M. A., Rzętała M., 2009: Zlodzenie niewielkiego zbiornika wodnego (aspekty poznawcze i użytkowe). W: Kształtowanie środowiska geograficznego i ochrona przyrody na obszarach uprzemysłowionych i zurbanizowanych, 40. WBiOŚ UŚ, WNoZ UŚ, Katowice–Sosnowiec: 171–179.

Rzętała M., Solarski M., 2011: Codzienne obserwacje terenowe źródłem identyfikacji nowych form i procesów zlodzenia zbiornika wodnego. W: Machowski R., Rzętała M. A., (red): Z badań nad wpływem antropopresji na środowisko, 12. SKNG UŚ, WNoZ UŚ, Sosnowiec: 155–161.

Rzętała M. A., Rzętała M., 2012: Ice cover on a small water body at Czeladź, Upper Silesia, During 2008–2012 – Zlodzenie niewielkiego zbiornika wodnego w Czeladzi w latach 2008–2012. W: Natural and anthropogenic transformations of lakes. Conference material. Institute of Meteorology and Water Management – National Research Institute, Branch in Poznań, Limnology Center, Poznań: 91–93.

Solarski M., Pradela A., Rzętała M., 2010: Specyfika zamarzania wybranych zbiorników wodnych na Wyżynie Śląskiej. W: A. Choiński (red.): Przemiany jezior i zbiorników wodnych. Studia i Prace z Geografii i Geologii, 10. Bogucki WN, Poznań: 121–134.

Solarski M., Pradela A., Rzętała M., 2011: Natural and anthropogenic influences on ice formation on various water bodies of the Silesian Upland (southern Poland). Limnological Review, 11, 1: 33–44.

Acta Geographica Silesiana, 2. nr specjalny. WNoZ UŚ, Sosnowiec 2012
s. 77–81

Martyna A. Rzętała

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

RTĘĆ W OSADACH DENNYCH ZBIORNIKÓW WODNYCH REGIONU GÓRNOŚLĄSKIEGO (POLSKA POŁUDNIOWA)

Жентала М. А. **Ртуть в донных отложениях водоемов Верхнесилезского региона (Южная Польша)**. Цель исследований – определение степени загрязнения ртутью донных отложений водоемов Верхнесилезского региона в южной части Польши и опыт оценки обусловленностей пространственной дифференциации концентрации данного элемента между акваториями. Ртуть была определена в образцах весом 0,5 г в Activation Laboratories Ltd. (Канада) методом Cold Vapour FIMS (Perkins Elmer FIMS 100) на уровне раскрываемости определений ртути 5 ppb. Выявлено содержание ртути в донных отложениях исследуемых водоемов в количестве с 26 ppb по 2670 ppb. Донные отложения лишь трех водоемов (среди 13 анализируемых), содержали ртуть в количестве считаемом как натуральное, в остальных же были обнаружены превышения, свидетельствующие о возможном антропогенном загрязнении. Существует связь между количеством ртути в донных отложениях водоемов Верхнесилезского региона и интенсивностью антропогенных воздействий, подтверждение чего нуждается в последующих исследованиях. Выявлено, что содержание ртути в донных отложениях даже несколько раз выше относительно субстрата чаш водоемов.

Rzętała M.A. **Mercury in the Bottom Sediments of Water Bodies in the Upper Silesia Region (Southern Poland)** The purpose of the study was to determine the extent to which bottom sediments of water bodies in the Upper Silesia region in southern Poland are contaminated with mercury; an attempt was also made to determine the factors that condition spatial differences in the concentration of this element between individual water bodies. Mercury content was determined in sediment samples of 0.5 g each at Activation Laboratories Ltd. (Canada) using the Cold Vapour FIMS (Perkins Elmer FIMS 100) method with a mercury detection limit of 5 ppb. Mercury was found in the bottom sediments of water bodies examined in amounts ranging from 26 ppb to 2670 ppb. Only in three out of the 13 examined water bodies did bottom sediments contain mercury in amounts that is considered natural; in the remaining water bodies, natural levels were exceeded, pointing to probable anthropogenic pollution. In order to confirm the correlation found between the amount of mercury in the bottom sediments of water bodies in the Upper Silesia region and the intensity of anthropogenic pressure, additional studies will need to be conducted. Mercury content in bottom sediments was in some cases several times higher than that in the sediments within the substrate of water body basins.

Słowa kluczowe: rtęć, osady denne, zbiorniki wodne, region górnośląski

Zarys treści

Przedstawiono wyniki badań zawartości rtęci w osadach dennych 13 zbiorników wodnych w regionie górnośląskim. Podjęto próbę określenia stopnia zanieczyszczenia rtęcią osadów dennych w odniesieniu do zawartości uznawanej za naturalną, a także dokonano oceny uwarunkowań zróżnicowania przestrzennego stężenia tego pierwiastka między akwenami w regionie. Oznaczenia rtęci wykonano w naważkach 0,5 grama w kanadyjskim Activation Laboratories Ltd. metodą Cold Vapour FIMS (Perkins Elmer FIMS 100) przy poziomie wykrywalności oznaczeń rtęci 5 ppb. Stwierdzono zawartość rtęci w osadach dennych badanych zbiorników wodnych w ilości od 26 ppb do 2670 ppb. Osady denne tylko trzech zbiorników wodnych, spośród 13 przebadanych, zawierały rtęć w ilości uznawanej za naturalną, natomiast w pozostałych występowały przekroczenia świadczące o prawdopodobnym zanieczyszczeniu antropogenicznym. Istnieje związek między ilością rtęci w osadach dennych zbiorników wodnych regionu górnośląskiego a intensywnością oddziaływania antropopresji, czego potwierdzenie wymaga prowadzenia dalszych badań. Stwierdzono nawet kilkakrotnie wyższe zawartości rtęci w osadach dennych w stosunku do osadów podłoża mis zbiorników wodnych.

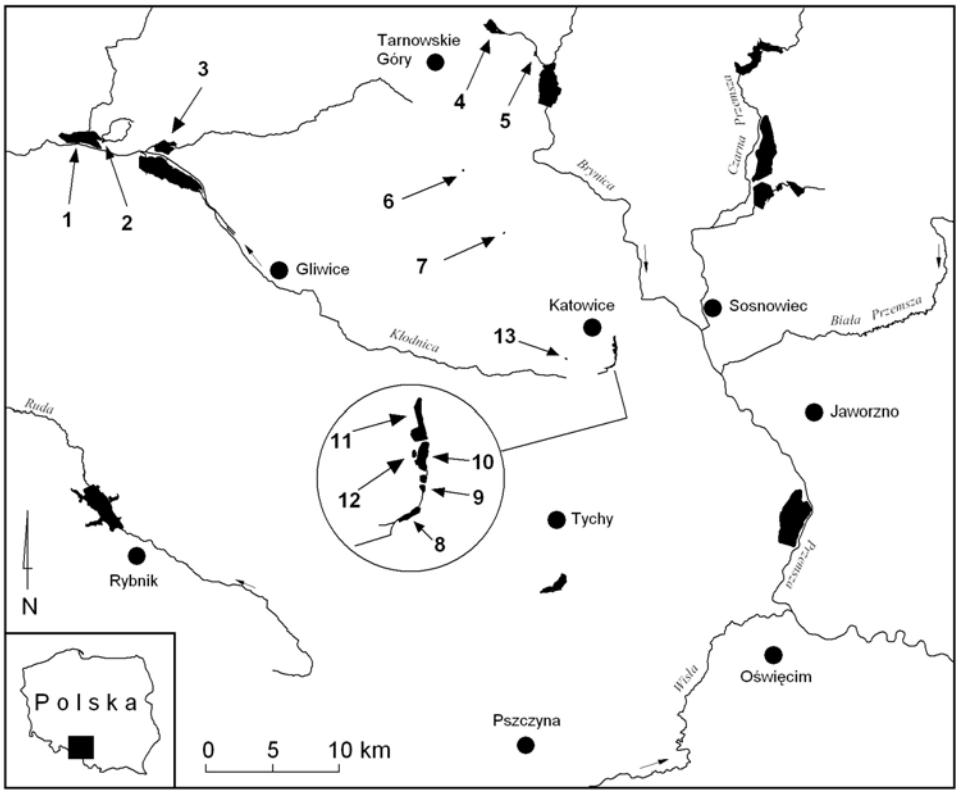
WSTĘP

Skażenie środowiska rtęcią związane jest z działalnością przemysłową, a przede wszystkim z procesami spalania produktów ropy naftowej i węgla (JOENSUU, 1971). Również działalność rolnicza, w której rtęć metaliczna lub jej organiczne związki są składnikiem środków ochrony roślin, przyczynia się do zanieczyszczenia środowiska. Rtęć do gleby przenika na skutek stosowania w rolnictwie nie tylko pestycydów, ale i zapraw nasiennych, które z kolei mogą być przyczyną zatruć rtęcią, jeżeli zmiesza się je z ziarnem przeznaczonym do konsumpcji. Niekorzystne jest także wykorzystanie ścieków komunalnych, w których rtęć występuje w znacznych ilościach, bądź stosowanie odpadów przemysłowych do nawożenia gleb: w ten sposób łatwo włączyć rtęć do łańcucha pokarmowego. Jednak środowisko wodne jest najbardziej narażone na zanieczyszczenie rtęcią, a obszarem o największej kumulacji rtęci metalicznej są osady delt rzecznych, co z kolei prowadzi do skażenia organizmów żyjących w wodach (KABATA-PENDIAS, PENDIAS, 1979; BONZONGO i in., 1996; SVOBODOVÁ i in., 1999).

Celem badań było określenie stopnia zanieczyszczenia rtęcią osadów dennych zbiorników wodnych regionu górnośląskiego oraz próba oceny uwarunkowań zróżnicowania przestrzennego stężenia tego pierwiastka między akwenami w regionie.

OBIEKTY BADAWCZE

Do badań wybrano 13 zbiorników wodnych, zlokalizowanych w czterech różnych częściach regionu górnośląskiego (rys. 1). Na zachodnim obrzeżeniu konurbacji katowickiej są położone trzy zbiorniki wodne: Pławniowice, Mały Zalew i Dzierżno Małe. Na północy regionu górnośląskiego leżą zbiorniki Nakło-Chechło oraz Ostrożnica. W Bytomiu występują zbiorniki: przy ul. Leśnej oraz Amendy. Kolejny kompleks badanych zbiorników wodnych znajduje się w zlewni Potoku Leśnego w Katowicach, gdzie badaniami objętych zostało 5 zbiorników, przy czym cztery – Milicyjny, bez nazwy, Kajakowy oraz Łąka – są rozmieszczone kaskadowo wzdłuż cieku, natomiast tzw. Ozdobny jest położony w granicach zlewni nieco bardziej ku zachodowi od zbiornika Kajakowy. Również w Katowicach usytuowany jest zbiornik Gliniok. Zagłębienia bezodpływowe zajmują akweny: przy ul. Leśnej w Bytomiu, Ameny, Ozdobny i Gliniok, zbiornik Nakło-Chechło cechuje się okresowo odpływowym charakterem, pozostałe zbiorniki natomiast są przepływowe.



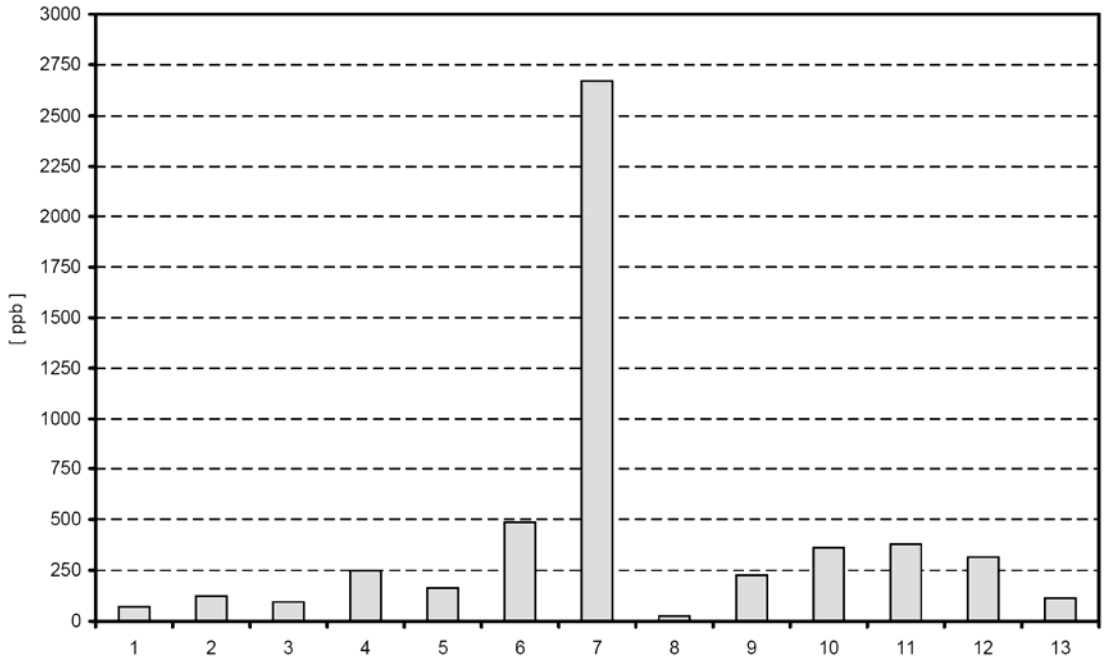
Rys. 1. Lokalizacja badanych zbiorników wodnych: 1 – Pławniowice, 2 – Mały Zalew, 3 – Dzierżno Małe, 4 – Nakło-Chechło, 5 – Ostrożnica, 6 – przy ul. Leśnej w Bytomiu, 7 – Amendy, 8 – Milicyjny, 9 – zbiornik bez nazwy, 10 – Kajakowy, 11 – Łąka, 12 – Ozdobny, 13 – Gliniok
Fig. 1. Location of the water bodies examined: 1 – Pławniowice, 2 – Mały Zalew, 3 – Dzierżno Małe, 4 – Nakło-Chechło, 5 – Ostrożnica, 6 – at ul. Leśna in Bytom, 7 – Amendy, 8 – Milicyjny, 9 – water body without name, 10 – Kajakowy, 11 – Łąka, 12 – Ozdobny, 13 – Gliniok

METODY BADAŃ

Próbki osadów powierzchniowych ze zbiorników wodnych były pobierane (przez R. Machowskiego, M. Rzetałę i M. Solarskiego) w dniach 14.02.2012 r., 15.02.2012 r. i 24.02.2012 r. Poboru prób dokonano z pokrywy lodowej próbnikiem Van Veen'a o pojemności 2,5 dm^3. Próbki były przekładane do polietylenowych worków na czas transportu i składowania. Po wysuszeniu w temperaturze 105°C próbki osadów homogenizowano w moździerzu porcelanowym i przesiewano przez sita polietylenowe. Oznaczenia rtęci wykonano w naważkach 0,5 grama w kanadyjskim Activation Laboratories Ltd. metodą Cold Vapour FIMS (Perkins Elmer FIMS 100). Próbka o masie 0,5 g była wytrawiana w wodzie królewskiej w temperaturze 90ºC. Rtęć w powstałym roztworze jest utleniana do stabilnej postaci dwuwartościowej. Ponieważ koncentracja Hg jest określana na podstawie pochłaniania światła o długości fali 253,7 nm przez pary rtęci, Hg(II) jest redukowana do ulotnej postaci wolnych atomów przy użyciu chlorku cyny (II). Przez wymieszane roztwory próbki i środka redukującego przepuszczany jest argon, aby uwolnić atomy Hg i przenieść je do kuwety pomiarowej. Kuwetę umieszcza się w wiązce światła spektrofotometru absorpcyjnego (AAS). Maksymalna pochłaniana ilość światła (wysokość piku) jest wprost proporcjonalna do koncentracji atomów rtęci w wiązce światła. Analiza zawartości Hg jest prowadzona przy użyciu analizatora Perkin Elmer FIMS 100. Poziom wykrywalności oznaczeń rtęci wynosił 5 ppb.

WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE

Zawartość rtęci w osadach dennych badanych zbiorników wodnych wynosi od 26 ppb (Zbiornik Milicyjny) do 2670 ppb (zbiornik Amendy). Średnia arytmetyczna wyliczona z jednostkowych pomiarów zawartości rtęci w osadach dennych wyniosła 416 ppb przy medianie równej 226 ppb i odchyleniu standardowym wynoszącym 694 ppb.



Rys. 2. Zawartość rtęci w osadach dennych zbiorników wodnych regionu górnośląskiego:
1 – Pławniowice, 2 – Mały Zalew, 3 – Dzierżno Małe, 4 – Nakło-Chechło, 5 – Ostrożnica, 6 – przy ul. Leśnej w Bytomiu, 7 – Amendy, 8 – Milicyjny, 9 – zbiornik bez nazwy, 10 – Kajakowy, 11 – Łąka, 12 – Ozdobny, 13 – Gliniok

Fig. 2. Mercury content in the bottom sediments of water bodies in the Upper Silesia region:
1 – Pławniowice, 2 – Mały Zalew, 3 – Dzierżno Małe, 4 – Nakło-Chechło, 5 – Ostrożnica, 6 – at ul. Leśna in Bytom, 7 – Amendy, 8 – Milicyjny, 9 – water body without name, 10 – Kajakowy, 11 – Łąka, 12 – Ozdobny, 13 – Gliniok

Biorąc pod uwagę zakres naturalnego występowania rtęci w glebach, określony przez A. KABATĘ-PENDIAS i H. PENDIASA (1970) na 10 ppb do 100 ppb, można stwierdzić brak wyższych koncentracji w przypadku trzech zbiorników wodnych (Milicyjny, Pławniowice, Dzierżno Małe). W pozostałych przypadkach koncentracja rtęci w osadach była wyższa od wspomnianego zakresu naturalnego występowania

tego pierwiastka. W zbiorniku Amendy wielkość tego przekroczenia wynosiła 26 razy.

Daje się zauważyć wyższą koncentrację rtęci w osadach dennych zbiorników wodnych w stosunku do osadów podłoża. Pokazują to wyniki badań dodatkowych wykonanych dla próbek pobranych z osadów reprezentatywnych dla podłoża misy zbiornika. W osadzie dennym rtęć występowała w stężeniu ponad czterokrotnie wyższym (71 ppb) od zawartości w osadach podłoża, którą określono na 16 ppb. Podobną relację potwierdzają wyniki badań osadów Zbiornika Milicyjny. W osadach dennych rtęć występowała w ilości 26 ppb, podczas gdy w utworach podłoża osadów dennych akwenu była to zawartość zaledwie 8 ppb.

Przyczyn zróżnicowania zawartości rtęci w osadach dennych między poszczególnymi zbiornikami wodnymi – poza naturalnymi uwarunkowaniami utożsamianymi głównie z budową geologiczną – należy upatrywać przede wszystkim w antropopresji, której wyrazem – ogólnie rzecz ujmując – może być użytkowanie zlewni, czy też zanieczyszczenie powietrza. Dobrze pokazuje to przykład zbiornika Amendy, który jest wykorzystywany w retencji wód kopalnianych: misa ma kontakt z odpadami wydobywczymi i przeróbczymi górnictwa węgla kamiennego, a jego zlewnia własna jest silnie przekształcona przez człowieka. W zlewniach o charakterze rolniczym, a do takich należą obszary odwadniane przez Potok Toszecki zasilający zbiornik Pławniowice oraz Drama alimentująca zbiornik Dzierżno Małe, stężenia rtęci w osadach dennych są na niskim poziomie, ponieważ oscylują wokół górnej granicy poziomu uznawanego za naturalny. Nieco wyższą zawartość Hg stwierdzono w zbiornikach alimentowanych wodami ze zlewni o leśnym typie użytkowania. Z kolei zmienność uwarunkowań wzdłuż cieku można śledzić w zlewni Potoku Leśnego. Jest to zlewnia o powierzchni około 12 km^2, z czego 3,3% stanowią zbiorniki wodne, 44,7% przypada na obszary zurbanizowane, 45,7% to lasy, a 6,3% – grunty rolne. W tej zlewni pierwszy obiekt kaskadowej zabudowy potoku jest pozbawiony zanieczyszczenia rtęcią, natomiast każdy kolejny charakteryzuje się wyższym jej stężeniem. Wyjaśnienia można szukać m. in. w dostawie zanieczyszczeń wraz z wodami deszczowymi i roztopowymi pochodzącymi z dawnego (i szczątkowego współcześnie) odwodnienia tras komunikacyjnych, a także migracji zanieczyszczeń z terenów składowania odpadów hutnictwa metali nieżelaznych (MOLENDA, 2001; JANKOWSKI i in., 2002).

Należy jednak podkreślić, że oznaczone zawartości rtęci w osadach dennych badanych zbiorników wodnych nie przekraczają dopuszczalnych wartości, określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 roku w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi dla gruntów terenów przemysłowych, tzw. użytków kopalnych i terenów komunikacyjnych. Oznacza to, że takie osady mogą być z powodzeniem stosowane do prac ziemnych na tych obszarach. Dopuszczalne stężenia rtęci dla gruntów zaliczonych do użytków rolnych (z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami), gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych, nieużytków, a także gruntów zabudowanych i zurbanizowanych z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, tylko w przypadku zbiornika Amendy jest przekroczone, jeśli osady denne miałyby być wykorzystane w pracach ziemnych na głębokości 0–0,3 m ppt na takich obszarach, przy czym z powodzeniem mogą być wykorzystane na innych głębokościach. Osady denne tego samego zbiornika są zdyskwalifikowane, jako jedyne spośród wszystkich badanych akwenów, pod względem przekroczenia dopuszczalnego stężenia Hg ustalonego na 0,5 mg/kg dla nieruchomości gruntowych wchodzących w skład obszaru poddanego ochronie na mocy przepisów ustawy z dnia 18 lipca 2001 roku oraz obszarów poddanych ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody.

PODSUMOWANIE

1. Stwierdzono zawartość rtęci w osadach dennych badanych zbiorników wodnych w ilości od 26 ppb do 2670 ppb (średnia arytmetyczna – 416 ppb, mediana – 226 ppb, odchylenie standardowe – 694 ppb).
2. Osady denne tylko trzech zbiorników wodnych, spośród 13 przebadanych, zawierały rtęć w ilości uznawanej za naturalną, natomiast w pozostałych występowały przekroczenia świadczące o prawdopodobnym zanieczyszczeniu antropogenicznym.
3. Istnieje związek między ilością rtęci w osadach dennych zbiorników wodnych regionu górnośląskiego a intensywnością oddziaływania antropopresji, czego potwierdzenie wymaga prowadzenia dalszych badań.
4. Stwierdzono nawet kilkakrotnie wyższe zawartości rtęci w osadach dennych w stosunku do osadów podłoża mis zbiorników wodnych.

Badania sfinansowano ze środków Narodowego Centrum Nauki.

LITERATURA

Bonzongo J. C., Heim K. J., Warwick J. J., Lyons W. B., 1996: Mercury Levels in Surface Waters of the Carson River – Lahontan Reservoirs System, Nevada: Influence of Historic Mining Activities. Environmental Pollution, 92, 2 : 193–201.

Jankowski A.T., Molenda T., Rzętała M. A. Rzętała M., 2002: Heavy metals in bottom deposits of artificial water reservoirs of the Silesian Upland an as indicator of human impact into the environment. Limnological Review, 2 (2002). UMCS, Lublin: 171–180.

Joensuu O. I., 1971: Fossil Fuels as a Source of Mercury Pollution. Science, 172, 3987: 1027–1028. DOI: 10.1126/science.172.3987.1027

Kabata-Pendias A., Pendias H., 1979: Pierwiastki śladowe w środowisku biologicznym. WG, Warszawa: 300 s.

Molenda T., 2001: Heavy metals in bottom deposits of anthropogenic water reservoirs in Katowice. Limnological Review, 1 (2001). UMK, Toruń: 213–218.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 roku w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw nr 165, poz. 1359.

Svobodová Z., Dušek L., Hejtmánek M., Vykusová B., Šmíd R. S.., 1999: Bioaccumulation of Mercury in Various Fish Species from Orlík and Kamýk Water Reservoirs in the Czech Republic. Ecotoxicology and Environmental Safety, 43: 231–240.

Ustawa z dn. 18 lipca 2001 r. Prawo wodne. Dziennik Ustaw nr 115, poz. 1229 (z późn. zm.).

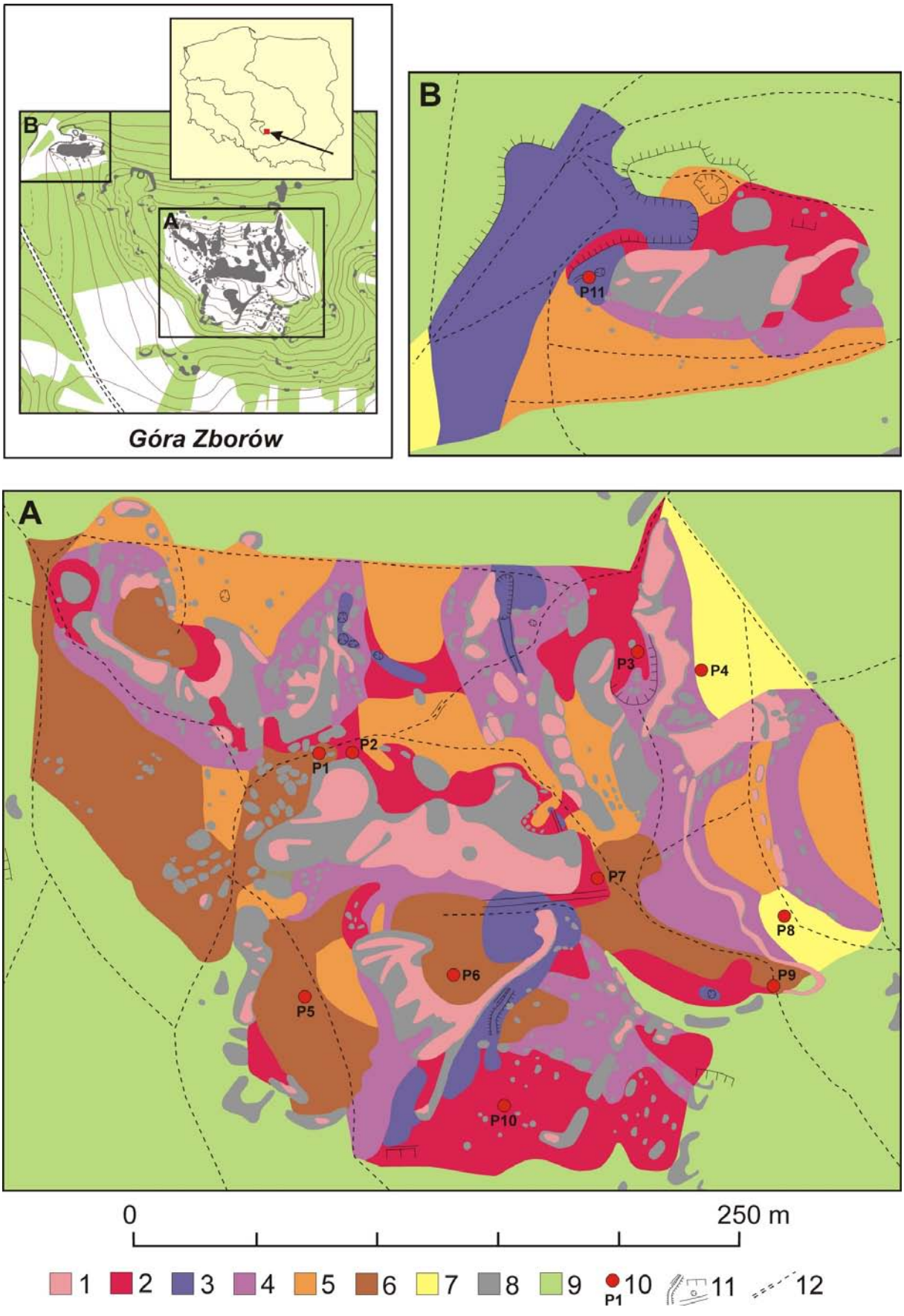
Panu

Drowi Andrzejowi Kamińskiemu

w 70. rocznicę urodzin

przyjaciele, koledzy i współpracownicy

wklejka między str. 2 i 3



rys. 1 – Fajer, Waga – wklejka między str. 22 i 23