



www.zgg.ujk.edu.pl



SOP

i inne regiony przemysłowe

w świetle badań geomorfologicznych i geoarcheologicznych



**Sesja jubileuszowa
z okazji 45-lecia pracy naukowej
prof. UJK dr hab. Ewy Nowak**

Kielce, 22 czerwca 2023 r.



prof. UJK dr hab. Ewa Nowak



*Koleżanki i Koledzy z Zakładu
składają serdeczne gratulacje i życzenia
zdrowia oraz sił do dalszej pracy
prof. UJK dr hab. Ewie Nowak
z okazji*

45

lat pracy naukowej

PLAN SESJI

10.00 Otwarcie sesji

Prorektor ds. Kształcenia, Dziekan Wydziału Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Dyrekcja Instytutu Geografii i Nauk o Środowisku, Kierownik Zakładu Geomorfologii i Geoarcheologii

1. Tomasz Kalicki

Sylwetka naukowa prof. UJK dr hab. Ewy Nowak

2. Tomasz Kalicki

Funkcjonowanie środowiska Staropolskiego Okręgu Przemysłowego (SOP) w warunkach zmian klimatu i narastającej antropopresji

11.00-12.00

3. Piotr Biesaga, Tomasz Kalicki

Uwarunkowania naturalne i antropogeniczne ewolucji środkowej i dolnej Nidy w późnym glacie i holocenie

4. Bartłomiej Szmoniewski, Tomasz Kalicki

Stradów – największe grodzisko wczesnośredniowieczne w Polsce w świetle analiz interdyscyplinarnych

5. Piotr Kusztal, Tomasz Kalicki

Wpływ Staropolskiego Okręgu Przemysłowego na przebieg procesów fluwialnych: studium przypadku z doliny Czarnej Koneckiej między Stąporkowem a Sielpią Wielką

12.00-12.30 przerwa kawowa

12.30-13.30

6. Paweł Przepióra, Tomasz Kalicki, Piotr Kusztal, Karolina Fularczyk, Geoffrey Houbrechts

Ślady działalności hutnictwa żelaza zapisane w aluwjach rzek Staropolskiego Okręgu Przemysłowego

7. Karolina Fularczyk, Tomasz Kalicki

Zmiany hydrograficzne w Staropolskim Okręgu Przemysłowym w świetle danych kartograficznych i geomorfologicznych – na wybranych przykładach

8. Ewa Nowak, Tomasz Kalicki, Katarzyna Czaja

Wpływ rozwoju i upadku Staropolskiego Okręgu Przemysłowego na zmiany środowiska i użytkowania gruntów w ciągu ostatnich 200 lat: studium przypadku z dorzecza Czarnej Koneckiej (region świętokrzyski)

13.30-14.30

9. Edyta Klusakiewicz

Wybrane problemy gospodarki odpadami w ostatnim dziesięcioleciu na terenie Staropolskiego Okręgu Przemysłowego

10. Paweł Przepióra, Tomasz Kalicki, Ewa Nowak, Piotr Kusztal, Geoffrey Houbrechts, Grzegorz Pabian, Alexandre Peeters

Zastosowanie analiz statystycznych w badaniach form poeksploatacyjnych na przykładzie regionu świętokrzyskiego i Ardenów

11. Paweł Rutkiewicz

Historyczne hutnictwo żelaza jako przyczyna wielkoskalowych zmian środowiska

w wybranych zlewniach rzecznych – zapis w rzeźbie terenu i osadach

14.30-15.00 przerwa kawowa

15.00-16.00

12. Renata Czech-Błońska, Ewelina Miśta-Jakubowska, Rafał Siuda

Możliwości odtworzenia dawnych procesów technologicznych i pochodzenia surowca w oparciu o badania archeometryczne. Analiza unikatowych wczesnośredniowiecznych zabytków z siarczku arsenu

13. Dariusz Rozmus, Władysław Duczko, Ewelina Miśta-Jakubowska, Renata Czech-Błońska

Stan badań i perspektywy badawcze nad wczesnośredniowiecznym hutnictwem srebra i ołowiu

14. Ewelina Miśta-Jakubowska, Renata Czech-Błońska, Dariusz Rozmus, Władysław Duczko, Ryan Mathur

Rola złóż z pogranicza kruszcowych Górnego Śląska i obecnej Małopolski - wyniki analiz izotopowych dla materiału archeologicznego

16.00 Zakończenie sesji

STRESZCZENIA

red. Tomasz Kalicki

SYLWETKA NAUKOWA PROF. UJK DR HAB. EWY NOWAK

Ewa Nowak, z domu Połomska, urodziła się w 1955 r. w Jędrzejowie w rodzinie inteligenckiej. Naukę rozpoczęła w Szkole Podstawowej nr 2 w Jędrzejowie i kontynuowała ją w tamtejszym Liceum Ogólnokształcącym im. Mikołaja Reja.

Po maturze w 1974 r. rozpoczęła studia dzienne na kierunku ekonometria na Wydziale Nauk Ekonomicznych Uniwersytetu Warszawskiego, które ukończyła w 1979 r. i otrzymała tytuł mgr nauk ekonomicznych, specjalność cybernetyka ekonomiczna i informatyka. Jej rozprawa „Baza normatywna w informacyjnych systemach zarządzania” (promotor prof. dr hab. Józef Olędzki) była wyróżniona w ramach konkursu prac magisterskich z zakresu statystyki organizowanym przez Główny Urząd Statystyczny w Warszawie.

W latach 1982-1984 była stypendystką Polskiej Akademii Nauk i rządu francuskiego w Ecole National Supérieure du Pétrole et des Moteurs w Rueil Malmaison pod Paryżem, gdzie odbyła studia podyplomowe i otrzymała dyplom z „Modelowania i programowania matematycznego”. Następnie odbyła staż naukowy w Agence d'économie d'énergie (Agencja d/s. Oszczędzania Energii) w Paryżu, a także uczestniczyła w zajęciach na paryskiej Sorbonie - Faculté des Sciences et Ingénierie.

W 1985 uzyskała stopień doktora nauk geograficznych w zakresie geografii ekonomicznej nadany przez Radę Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk w Warszawie za rozprawę „Polityka energetyczna Francji w świetle sytuacji w zakresie surowców energetycznych” (promotor prof. dr hab. Stefan Kurowski; recenzenci prof. dr hab. Andrzej Wróbel, prof. dr hab. Czesław Mejro, prof. dr hab. Tadeusz Kasprzak).

W latach 1985-1986 była nauczycielką języka francuskiego w Liceum Ogólnokształcącym im. Mikołaja Reja w Jędrzejowie, a w 1986 r. rozpoczęła pracę w obecnym miejscu pracy, początkowo na stanowisku asystenta, a następnie adiunkta w Zakładzie Geografii Regionalnej w Instytucie Geografii Wyższej Szkoły Pedagogicznej (obecnie Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach). Po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego Nauk o Ziemi w 2006 w zakresie nauk geograficznych geografii ekonomicznej nadany przez Radę Wydziału Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu za rozprawę habilitacyjną „Metody klasyfikacji w badaniach geograficznych (analiza porównawcza)” od 2007 r. pracuje na stanowisku profesora nadzwyczajnego w Instytucie Geografii Akademii Świętokrzyskiej im. Jana Kochanowskiego w Kielcach (później Uniwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego), który obecnie nosi nazwę Instytutu Geografii i Nauk o Środowisku Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach. W tym czasie pełniła funkcję Kierownika Zakładu Badań Regionalnych i Gospodarki Przestrzennej, a od 2017 r. pracuje w Zakładzie Geomorfologii i Geoarcheologii tego Instytutu. W latach 2007-2012 była również Kierownikiem Katedry Turystyki i Rekreacji na Wydziale Wychowania Fizycznego i Turystyki Wszechnicy Świętokrzyskiej w Kielcach.

„Praca w Instytucie Geografii wymagała ogromnego zaangażowania w zajęcia dydaktyczne. Były studia dzienne i zaoczne w specjalizacji nauczycielskiej. Grupy ćwiczeniowe liczyły po 15 osób, a wykładowe powyżej 60. Wykłady, ćwiczenia, zajęcia w terenie prowadziłam z takich przedmiotów jak „Metody analizy przestrzennej”, „Statystyka dla geografów”, „Współczesna gospodarka światowa”, „Metody regionalizacji”, „Geografia regionalna świata”, „Modelowanie przestrzeni geograficznej”, „Podstawowe opracowania środowiskowe II”, „Podstawy gospodarki przestrzennej”, „Wyzwania energetyczne świata”, „Konwencjonalne źródła energii”, „Zarządzanie rozwojem regionalnym i lokalnym”, „Podstawy hotelarstwa”, „Strategia rozwoju gminy”, „Ekonomiczne podstawy turystyki”,

„Rozwój lokalny”, „Marketing usług turystycznych”, „Przyrodnicze i społeczno-kulturowe uwarunkowania gospodarki przestrzennej”, „Planowanie przestrzenne i planowanie infrastruktury technicznej”, a także seminaria dyplomowe pracowni magisterskie, ćwiczenia terenowe na Roztoczu, Pomorzu, Sudetach, Karpatach i w regionie świętokrzyskim. Taka interdyscyplinarna problematyka zajęć wymagała przygotowania, studiowania najnowszej literatury naukowej, przygotowywania konspektów do wykładów i ćwiczeń”.

Prof. Ewa Nowak wypromowała 200 licencjuszy, 150 magistrów i 2 doktorów:

- 9 lutego 2017 r. dr Patryk Bramberta za pracę „Wpływ współpracy sieciowej na przedsiębiorczość i innowacyjność w regionie świętokrzyskim na przykładzie klastra Grono Targowe Kielce” (recenzenci prof. dr hab. Przemysław Śleszyński, prof. dr hab. Tadeusz Palmowski) uzyskał stopień naukowy doktora nauk o Ziemi w zakresie geografii nadany Uchwałą Rady Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego UJK z dnia 16 lutego 2017 r.
- 22 lutego 2023 r. dr Agnieszka Kleszcz za pracę „Wpływ cyfryzacji państw Unii Europejskiej na poziom ich konkurencyjności – analiza porównawcza z zastosowaniem modeli statystycznych” (recenzenci: prof. dr hab. Krystian Heffner, prof. dr hab. Piotr A. Werner, prof. dr hab. Krzysztof Janc) uzyskała stopień naukowy w dziedzinie nauki społeczne, dyscyplina geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna nadany uchwałą Rady Naukowej w Instytucie Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej na Wydziale Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie.

W ramach programu Erasmus+ prowadziła wykłady w Czechach na Uniwersytecie w Ostrawie (2013, 2014, 2015) i na Łotwie w Latvia University of Agriculture w Jelgawie (2017, 2019).

Od 1990 r. należy do Oddziału Kieleckiego Polskiego Towarzystwa Geograficznego i regularnie uczestniczyła w Ogólnopolskich Zjazdach PTG, a odbywających się w Kielcach była również współorganizatorką: „Rola geografii w kształtowaniu środowiska człowieka” (1993) i „Nauki geograficzne w badaniach regionalnych” (2007). W latach 1993-1996 była Skarbnikiem, a 1996-2002 Przewodniczącą Oddziału Kieleckiego PTG, a w okresie 2003-2009 Przewodniczącą Głównej Komisji Rewizyjnej PTG.

Ponadto była organizatorką konferencji „Agroturyzm świętokrzyski” (1995) i „Geograficzne i krajoznawcze poznanie środowiska regionu świętokrzyskiego” (2002).

Profesor Ewa Nowak prezentuje podejście do problematyki geograficznej, związane z interdyscyplinarnością analizy badawczej. Wśród jej wielu zainteresowań naukowych należy wskazać przede wszystkim prace z zakresu różnych metod klasyfikacji, jako narzędzia do poznania zróżnicowania poziomu rozwoju w aspekcie przestrzennym. Prace badawcze i publikowane artykuły opierają się na odpowiednio rozbudowanym warsztacie metod matematyczno-statystycznych oraz modeli i podbudowane są koncepcjami teoretycznymi. Analizy dotyczące gospodarowaniem przestrzenią są poparte oceną z wykorzystaniem modeli statystycznych. Ciągłe poszukuje nowych technik badawczych do wyjaśniania zróżnicowań przestrzennych takich jak analiza składowych głównych, analiza czynnikowa, modele lasów losowych, regresji wielorakiej i logistycznej, sieci Kohonena, modelowanie niepewności z zastosowaniem logiki rozmytej, interpretacja i wyznaczanie funkcji przynależności (rozmyte grupowanie danych), stopień preferencji (rozmyta optymalizacja).

Jest autorką szeregu publikacji i wystąpień na konferencjach krajowych i zagranicznych z zakresu geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarki przestrzennej, a w ostatnich latach również geomorfologii i paleogeografii. Dorobek naukowy obejmuje 1 monografię, 120 artykułów w czasopiśmie naukowych, 25 rozdziałów w monografiach, redakcję 5 monografii wieloautorских i 50 artykułów popularnonaukowych. Na podkreślenie

zasługuje cykl 20 publikacji jako pokłosie międzynarodowych konferencji w Wilnie organizowanych corocznie przez Universitas Studiorum Polona Vilnensis and the Association of Polish Scientists of Lithuania od 2007 do 2020 roku.

„Geografia to wyzwanie do podróżowania, podziwianie miejsc i krajobrazów, a tym samym zrozumienie różnych narodowości i cywilizacji świata, poznanie religii i kultur człowieka, które są wyznacznikiem jego dokonań w regionie. Można tego doświadczyć podczas podróży, do której przygotowuje wiedza geograficzna.

***GEOGRAFIA JEST DOBRĄ MARKĄ!
ZAWSZE ŁĄCZY CZŁOWIEKA Z WIEDZĄ O ZIEMI.”***

Oprac. T. K.

FUNKCJONOWANIE ŚRODOWISKA STAROPOLSKIEGO OKRĘGU PRZEMYSŁOWEGO (SOP) W WARUNKACH ZMIAN KLIMATU I NARASTAJĄCEJ ANTROPOPRESJI

Tomasz Kalicki

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Instytut Geografii i Nauk o Środowisku, Zakład Geomorfologii i Geoarcheologii; tomaszkalicki@ymail.com

Celem realizowanego długoterminowego projektu jest udokumentowanie i paleogeograficzna interpretacja czwartorzędowych przemian środowiska regionu świętokrzyskiego, ze szczególnym uwzględnieniem procesów fluwialnych, eolicznych i stokowych, wywołanych zmianami klimatu i oddziaływaniem człowieka na środowisko przyrodnicze. Problemy fluwialnej, eolicznej i stokowej morfogenezy rozpatrywane są w nawiązaniu do regionalnych warunków litologicznych podłoża, jego mobilności neotektonicznej, do czwartorzędowego cyklu interglacjalno-glacialnego, zmian typu i stopnia pokrycia roślinnością uwarunkowanego klimatem oraz działalnością człowieka. Ścisła współpraca w ramach interdyscyplinarnych zespołów z różnych ośrodków umożliwia stosowanie szerokiej gamy metod paleogeograficznych, geoarcheologicznych i archeologicznych. Takie kompleksowe ujęcie problemu pozwala na wieloczynnikową analizę przyczynowo-skutkową przemian środowiska w różnych skalach czasowych – czwartorzędowej, holoceniowej, tysiącleci i wreszcie setek oraz dziesiątków lat. Silne osadzenie badań w przeszłości może być równocześnie podstawą do prognozowania zmian w przyszłości, a badania porównawcze w innych obszarach pozwalają na osadzenie regionu świętokrzyskiego w szerokim kontekście środkowoeuropejskim i globalnym.

W dolinach świętokrzyskich pierwsze zmiany typu sedymentacji, które można wiązać z działalnością człowieka i rozprzestrzenianiem się osadnictwa słowiańskiego po wielkiej wędrówce ludów, są datowane na ostatnie milenium, kiedy odlesienie spowodowało wzrost szybkości akumulacji osadów pozakorytowych i fosylizację gleb, np. w dolinie Czarnej Nidy i Nidy. Kolejny etap pokrywa się z początkiem małej epoki lodowej, a nasilająca się od średniowiecza antropopresja została zapisana w licznych antropogenicznych formach (nasypy, hałdy, kanały, wyrobiska etc.), a także osadach (zmiany typu sedymentacji, gleby kopalne, wkładki żużli, mikrożużli, węgielków drzewnych, zmiany geochemii) dolin świętokrzyskich. Na przełomie XI i XII w. na ziemiach polskich pojawiły się młyny wodne, a w Świętokrzyskiem zaczął rozwijać się Staropolski Okręg Przemysłowy (SOP) bazujący na zasobach rudy żelaza oraz energii wodnej napędzającej kuźnice. Spowodowało to na wielu ciekach budowę infrastruktury hydrotechnicznej (regulacje koryt, kopanie kanałów, młynówek, stawów itp.), a w efekcie powstanie rozbudowanego antropogenicznego systemu małej retencji (ASMR), który zastąpił naturalny opierający się m.in. na działalności bobrów. Na licznych ciekach powstały odcinki anastomoz antropogenicznych, kiedy rzeka płynęła równocześnie swoim korytem naturalnym i sztucznym (kanałem, młynówką). Wszystko to spowodowało znaczną modyfikację procesów fluwialnych i hydrologicznych na niedużych ciekach III-V rzędu w SOP. W okresie małej epoki lodowej, przy zwiększonej częstotliwości zjawisk ekstremalnych, duże powodzie zalewające całe dno doliny nie występowały w dolinach małych cieków, np. Kamionki, z rozbudowanym ASMR, co dokumentuje brak pokrywy osadów pozakorytowych o zwiększonej zawartości metali ciężkich na jej równinie zalewowej, natomiast zdarzały się w większych, np. Kamienniej, gdzie takie osady przykrywają dno doliny. Liczne anastomozy antropogeniczne powodowały też dużą

stabilność planarną koryt, a w efekcie brak czarnych dębów w aluwiach, do czego mogło też się przyczyniać wylesienie den dolin.

Na przełomie XIX i XX w. działalność kuźnic, a w połowie XX w. młynów wodnych została ostatecznie wstrzymana. Niektóre stawy zostały osuszone, a ich infrastruktura zniszczona, natomiast pozostałe zmieniły swoje funkcje na retencyjną oraz rekreacyjną. O ile rozbudowywana od średniowiecza ASMR miał korzystny wpływ na regulację i szybkość obiegu wody w zlewniach, o tyle w XX w. niszcząca infrastruktura techniczna sprzyjała formowaniu zjawisk katastrofalnych, nie występujących wcześniej w holocenie. W okresach powodzi dochodziło do przerywania wałów i zapór, a w efekcie gwałtownego drenażu stawów i formowania poniżej powodzi błyskawicznych (np. Czarna Konecka, Kamionka). Geomorfologiczne skutki tych powodzi (np. gruboklastyczne włożenia, erozja denną, stożki subakwalne w zbiornikach zaporowych) przewyższają wielokrotnie efekty działania procesów sekularnych.

Działalność człowieka w XX w. spowodowała również zanik małych cieków (np. Pstrążnica, górna a Hutki) oraz pojawienie się „sztucznych” odcinków i cieków, np. Hutka, której współcześnie źródło stanowią wody kopalniane.

W ostatnich dziesięcioleciach, wraz z upadkiem przemysłowej aktywności, rozpoczęły się w dolinach i w korytach rzek procesy renaturyzacji, w tym wkraczanie bobrów i odbudowa przez nie naturalnego systemu małej retencji (NSMR).

UWARUNKOWANIA NATURALNE I ANTROPOGENICZNE EWOLUCJI ŚRODKOWEJ I DOLNEJ NIDY W PÓŹNYM GLACJALE I HOLOCENIE

Piotr Biesaga, Tomasz Kalicki

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Instytut Geografii i Nauk o Środowisku, Zakład Geomorfologii i Geoarcheologii; biesaga.piotr@onet.pl, tomaszkalicki@ymail.com

Celem pracy było uchwycenie najważniejszych prawidłowości i etapów w ewolucji doliny środkowej i dolnej Nidy, a także roli i wpływu czynników naturalnych oraz antropogenicznych na transformację procesów fluwialnych kształtujących rzeźbę i osady równiny zalewowej.

W oparciu o wyniki badań interdyscyplinarnych stwierdzono, że uwarunkowania geologiczne, litologiczne i tektoniczne, jak i czwartorzędowa ewolucja stworzyła główne rysy rzeźby i wywarła bardzo duży wpływ na rozwój doliny w ostatnich 15 000 lat. Zmiany rozwinięcia Nidy przebiegały odmiennie od modelu Falkowskiego (1982), bez późnoglacialnych makromeandrów i roztokowania w ostatnich stuleciach. Rzeka przez niemal cały holocen anastomozowała (typ anabrached) tworząc różnowiekowe włożenia. W obręb dna zostały włączone formy tektoniczne (zręby) i krasowe (polja), a lokalnie zostało ono nadbudowane stożkami napływowymi dopływów z obszarów lessowych, akumulowanymi w neolicie, okresie rzymskim i średniowieczu. W ujściowym odcinku Nida nie sypała stożka, a włożenia Wisły „zamykają” jej aluwia wewnątrz doliny. Wzrost aktywności cieków w całej zlewni zachodził w środkowym atlantyku (6700-6000 BP), okresie rzymskim i małej epoce lodowej, co jest zgodne z fazami wydzielanymi dla rzek środkowoeuropejskich (Kalicki 2006). Zapisem antropopresji są, np. stożki Mozgawki (neolit, okres rzymski, średniowiecze), stożki torencjalne u wylotu suchych dolinek (średniowiecze) i proluwialne (Gorysławice/Żydowiec – kultura łużycka), pokrywy deluwialne (neolit, średniowiecze). Bezpośrednia ingerencja człowieka w system fluwialny Nidy notowana jest od średniowiecza, np. sztuczny kanał na W od zamku w Nowym Korczynie, ale dopiero obwałowanie ujściowego odcinka w latach 30-40. XX w. spowodowało pojawienie się zjawiska cofki.

Słowa kluczowe: Nida, późny glacjał, holocen, antropopresja, zmiany klimatu

Bibliografia

- Falkowski E., 1982, Some regularities of the valley floor evolution of the Middle Vistula River valley [w:] Evolution of the Vistula River valley during the last 15 000 years. Ed. L. Starkel. IGiPZ PAN, Warszawa, 9-20.
- Kalicki T., 2006, Zapis zmian klimatu oraz działalności człowieka i ich rola w holocenijskiej ewolucji dolin środkowoeuropejskich, Prace Geograficzne nr 204, IGiPZ PAN, Warszawa.

STRADÓW - NAJWIĘKSZE GRODZISKO WCZESNOŚREDNIOWIECZNE W POLSCE W ŚWIELE ANALIZ INTERDYSCYPLINARNYCH

Bartłomiej Szmoniewski¹, Tomasz Kalicki²

¹ Instytut Archeologii i Etnologii PAN; bartheque@yahoo.fr

² Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Instytut Geografii i Nauk o Środowisku, Zakład Geomorfologii i Geoarcheologii; tomaszkalicki@ymail.com

Grodzisko w Stradowie stanowi swego rodzaju fenomen osadniczy biorąc pod uwagę jego wielkość czy kształt założenia centralnego. Badania archeologiczne, prowadzone w latach 50. i 60. ubiegłego wieku, przyniosły odkrycia wielu zabytków, jak naczynia ceramiczne, przedmioty metalowe, pozostałości domostw, jam, grobów etc., jak również szczątków zwierzęcych i roślinnych. Te ostatnie, w połączeniu z wynikami obserwacji geograficznych, geomorfologicznych i ekologicznych, pozwalają na odtworzenie środowiska naturalnego i stopnia jego wykorzystania przez człowieka w okresie wczesnego średniowiecza.

Jednak jednym z nierozwiązanych i aktualnych pytań jest uwarunkowanie lokalizacji grodziska w Stradowie, które funkcjonowało od okresu plemiennego, czyli od VIII/IX do początków wieku XI.

Jednym z ważnych czynników lokalizacyjnych grodziska mogło być środowisko przyrodnicze. Dlatego analiza jego komponentów, zarówno w skali regionalnej, jak i lokalnej, pod kątem warunków sprzyjających ludzkiej działalności jest przedmiotem naszego zainteresowania. Wykorzystane zostaną także najnowsze wyniki badań ekofaktów pozwalające na przynajmniej fragmentaryczne uchwycenie zakresu działalności ludności.

Słowa kluczowe: Stradów, grodzisko, wczesne średniowiecze, uwarunkowania środowiskowe

WPLYW STAROPOLSKIEGO OKRĘGU PRZEMYSŁOWEGO NA PRZEBIEG PROCESÓW FLUWIALNYCH: STUDIUM PRZYPADKU Z DOLINY CZARNEJ KONECKIEJ MIĘDZY STĄPORKOWEM A SIELPIĄ WIELKĄ

Piotr Kusztal¹, Tomasz Kalicki²

¹*Naukowiec niezrzeszony; roch1990@gmail.com*

²*Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Instytut Geografii i Nauk o Środowisku, Zakład Geomorfologii i Geoarcheologii; tomaszkalicki@ymail.com*

Czarna Konecka jest małą rzeką wyżynną trzeciego rzędu w zlewni Pilicy, odwadniającą północno-zachodnie obrzeżenie Gór Świętokrzyskich (Kalicki, Kusztal 2022). Od średniowiecza do połowy XX w. w jej dolinie rozwijało się hutnictwo żelaza, budowano liczne zakłady metalurgiczne bazujące na energii wodnej i węgla drzewnym (Nowak, Pasek 2020). Spowodowało to silne zmiany środowiska, zarówno całej zlewni, np. wylesienie, jak i samej rzeki, gdyż powstał antropogeniczny system małej retencji (ASMR) składający się z licznych stawów, anastomoz antropogenicznych, a także sztucznych kanałów i uregulowanych cieków, co wpływało bardzo silnie na procesy fluwialne małych cieków III i IV rzędu (Kalicki, Kusztal 2022).

Na przełomie średniowiecza i okresu nowożytnego, stworzona w odcinku badawczym kaskada stawów zaporowych (sztuczne bazy erozyjne) i postępująca deforestacja sprzyjały intensywnej agradacji. Rozbudowa ASMR w okresie prosperity Staropolskiego Okręgu Przemysłowego (SOP) doprowadziła do spadku dynamiki fluwialnej oraz zmniejszenia roli zjawisk ekstremalnych podczas pessimów (Maundera, Daltona) małej epoki lodowej. Jego degradacja w XX w. (ładowienie stawów i kanałów, niszczenie zapór) przyczyniła się do wystąpienia zdarzeń katastrofalnych (powodzi błyskawiczne) o skali nieznanej z wcześniejszych okresów holocenu i odmłodzenia doliny w odcinku współcześnie nieskaskadowanym (Kalicki, Kusztal 2022).

Słowa kluczowe: Czarna Konecka, procesy fluwialne, antropogeniczny system małej retencji, deforestacja

Bibliografia

- Kalicki T., Kusztal P., 2022. Role of natural and anthropogenic small retention water systems in the Holocene evolution of small river valleys: case study from Czarna Konecka (Holy Cross Mts. region, Central Poland). [w:] T. Kalicki (red.), The environment as an archive of past human activities (ed. T. Kalicki), Kielce-Białystok, Ośrodek Badań Europy Środkowo-Wschodniej, 61-64.
- Nowak S., Pasek W., 2020. Wokół industrialnej Czarnej Koneckiej – najpracowitszej rzeki Rzeczypospolitej. [w:] S. Nowak (red. cyklu wydawniczego), S. Nowak, W. Pasek, W. Juchniewicz, W.M. Pacholarz (red. naukowci), Almanach Świętokrzyski, Tom IV – W kręgu industrialnej Konecczyzny. Izba Gospodarcza Ubezpieczeń i Obsługi Ryzyka, Muzeum Regionalne PTTK w Końskich, Warszawa-Końskie, s. 17-31.

ŚLADY PREHISTORYCZNEJ I HISTORYCZNEJ DZIAŁALNOŚCI METALURGICZNEJ ZACHOWANE W ALUWIACH WYBRANYCH RZEK ŚWIĘTOKRZYSKICH

Paweł Przepióra¹, Tomasz Kalicki¹, Karolina Fularczyk¹, Piotr Kusztal²,
Geoffrey Houbrechts³

¹Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Instytut Geografii i Nauk o Środowisku, Zakład Geomorfologii i Geoarcheologii; pawelprzepiora1988@gmail.com, tomaszkalicki@ymail.com, fularczykkarolina@gmail.com

²Naukowiec niezrzeszony; roch1990@gmail.com

³University of Liège, Unit of Physical Geography and the Quaternary Period (UGPQ)
G.Houbrechts@ulg.ac.be

Od średniowiecza wzdłuż wielu rzek europejskich rozwijał się przemysł metalurgiczny wykorzystujący energię wodną. W niektórych obszarach doprowadziło to do powstania regionów przemysłowych, np. Staropolskiego Okręgu Przemysłowego (SOP). Budowano liczne, napędzane kołem wodnym średniowieczne i nowożytne kuźnie, lecz dalszy postęp technologiczny doprowadził na przełomie XIX i XX w. do ich wygaszenia (Radwan 1967). W ich miejscu stawiano młyny, a po ich upadku, wraz z postępującymi procesami renaturyzacji, ślady minionej działalności przemysłowej ulegały zatarciu.

Metodę separacji kulek magnetycznych z osadów, stosowaną dotychczas w krajach Europy zachodniej (Houbrechts i in. 2020), wykorzystano w badaniach na terenie SOP (Przepióra i in. 2022). Zalegające w aluviach mikroskopijne, idealnie sferyczne pozostałości po przetapianiu i przekuwaniu żelaza (Dungworth, Wilkes 2007) oddzielane są przy pomocy magnesu. Pozostałości te mogą być eolicznie przenoszone nawet do 10 km od miejsca ich powstania oraz redeponowane fluwialnie tworząc warstwy o ich większej koncentracji. Umożliwia to weryfikację lokalizacji dawnych zakładów hutniczych, oszacowanie wieku i tempa akumulacji osadów pozakorytowych i korytowych, jak również poziomu zmian antropogenicznych.

Wstępne wyniki badań aluviów Czarnej Koneckiej, Kamiennej i Kamionki wskazują na obecność żużli i mikrosferulek żelaza w osadach akumulowanych w okresie działalności kuźnic lub po ich zamknięciu. W dolinie Świśliny natomiast kulki żelaza były redeponowane z górnej części zlewni i są pozostałością znacznie wcześniejszej, prehistorycznej działalności dymarskiej w regionie świętokrzyskim.

Słowa kluczowe: działalność metalurgiczna, aluwia, antropopresja, makro i mikrożużle, Staropolski Okręg Przemysłowy

Bibliografia

- Houbrechts G., Petit F., Notebaert B., Kalicki T., Denis A. C. 2020. Microslag as a stratigraphic tracer to quantify floodplain processes (Lienne catchment, Belgium). *Geomorphology* 360.
- Przepióra P., Kalicki T., Houbrechts G. 2022. Makro- i mikrożużle w aluviach równiny zalewowej Kamionki koło Jędrowa (Góry Świętokrzyskie) jako wskaźnik dawnej działalności metalurgicznej. *Landform Analysis* 41, s. 69-83.
- Radwan M. W. 1963. Rudy, kuźnie i huty żelaza w Polsce, Warszawa.
- Dungworth, D., Wilkes, R., 2007. An investigation of hammerscale: technology report. Research Department Report. 26.

ZMIANY HYDROGRAFICZNE W STAROPOLSKIM OKRĘGU PRZEMYSŁOWYM W ŚWIEŁE DANYCH KARTOGRAFICZNYCH I GEOMORFOLOGICZNYCH – NA WYBRANYCH PRZYKŁADACH

Karolina Fularczyk, Tomasz Kalicki

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Instytut Geografii i Nauk o Środowisku, Zakład Geomorfologii i Geoarcheologii; fularczykkarolina@gmail.com, tomaszkalicki@ymail.com

Obszar Staropolskiego Okręgu Przemysłowego (SOP) znajduje się w międzyrzeczu Wisły i Pilicy, w makroregionach Wyżyny Kieleckiej, Wyżyny Przedborskiej oraz Wzniesień Południowomazowieckich (Solon 2018), w większości pokrywając się z granicami obecnego województwa świętokrzyskiego. Szczegółowym badaniom poddano kilka stanowisk zlokalizowanych w dwóch wybranych zlewniach – Czarnej Koneckiej i Świśliny.

Celem pracy było ukazanie wpływu rozwoju i upadku Staropolskiego Okręgu Przemysłowego na przemiany sieci hydrograficznej z wykorzystaniem danych kartograficznych i geomorfologicznych. W pracy zastosowano metodę kartograficzno-geomorfologiczną, przy użyciu oprogramowania GIS wykonano analizę zmian hydrograficznych w oparciu o mapy od końca XVIII w. do dziś, które zostały zweryfikowane w terenie przez kartowanie geomorfologiczne i geologiczne osadów czwartorzędowych oraz badania laboratoryjne.

Już od ostatniego wieku przed naszą erą odpowiednie warunki środowiska, takie jak płytko występujące złoża rud żelaza, duża lesistość oraz dostępność energii wodnej, przyczyniły się do rozwoju górnictwa i hutnictwa na obszarze późniejszego SOP (Radwan 1963).

W oparciu o wyniki badań w zlewni Czarnej Koneckiej i Świśliny określono rolę człowieka i czynników naturalnych w kształtowaniu sieci hydrograficznej na obszarze SOP w okresie industrialnym (bezpośredni wpływ) oraz postindustrialnym (pośredni wpływ). Wydzielono dwa typy dolin w okresie funkcjonowania SOP: z rozwiniętym antropogenicznym systemem małej retencji (ASMR) i bez ASMR (Fularczyk 2023).

Słowa kluczowe: Staropolski Okręg Przemysłowy, antropogeniczny system małej retencji, kartografia, geomorfologia, bobry

Bibliografia

- Fularczyk K. 2023. Zmiany hydrograficzne w Staropolskim Okręgu Przemysłowym w świetle danych kartograficznych i geomorfologicznych – na wybranych przykładach (maszynopis rozprawy doktorskiej), Archiwum UJK, Kielce.
- Radwan M. W. 1963. Rudy, kuźnie i huty żelaza w Polsce, Warszawa.
- Solon J., Borzyszkowski J., Bidłasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., Dobrowolski R., Grzegorzczak I., Jodłowski M., Kistowski M., Kot R., Krąż P., Lechnio J., Macias A., Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga-Piątek U., Nita J., Papińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpiłowski S., Ziaja W. 2018. Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data. *Geographia Polonica* 91 (2), s. 143-170.

WPLYW ROZWOJU I UPADKU STAROPOLSKIEGO OKRĘGU PRZEMYSŁOWEGO NA ZMIANY ŚRODOWISKA I UŻYTKOWANIA GRUNTÓW W OSTATNICH 200 LATACH: STUDIUM PRZYPADKU Z DORZECZA CZARNEJ KONECKIEJ (REGION ŚWIĘTOKRZYSKI)

Ewa Nowak¹, Tomasz Kalicki¹, Katarzyna Czaja²

¹Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Instytut Geografii i Nauk o Środowisku, Zakład Geomorfologii i Geoarcheologii; ewa.nowak@ujk.edu.pl; tomaszkalicki@ymail.com

² Naukowiec niezrzeszony;

Celem badań było prześledzenie zmian w strukturze użytkowania i sieci hydrograficznej w wyżynnej zlewni Czarnej Koneckiej (dopływ Pilicy) na przestrzeni ostatnich 200 lat. Położona w trzech województwach i ma powierzchnię 972,6 km² (Atlas ... 2005). Górna część dorzecza (ok. 30%) leży mezoregionie Garbu Gielniowskiego i Płaskowyżu Suchedniowskiego (Wyżyna Kielecka), a dolna (ok. 70%) w mezoregionie Wzgórz Opoczyńskich (Wysoczyzna Przedborska)(Kondracki 2001). Leży w SW części regionu wodnego Środkowej Wisły i wyróżniono w niej trzy Scalone Części Wód Powierzchniowych (SCWP): SW0709, SW0710, SW0711 (Tyszewski, Pusłowska 2012), które ze względu na nierównomierny rozwój przemysłu metalurgicznego charakteryzowały się odmienną strukturą użytkowania. Analizę oparto na analizie porównawczej materiału kartograficznego dla trzech horyzontów czasowych: pocz. XIX, pocz. XX i pocz. XXI w.

Zmiany struktury użytkowania gruntów i sieci hydrograficznej w zlewni Czarnej Koneckiej, należącej do najważniejszych obszarów SOP, były związane z działalnością przemysłową. Oprócz sieci rzek i bogatych złóż rudy żelaza o rozwoju hutnictwa decydowała duża lesistość obszaru. Rozwój metalurgii od pocz. XIX do pierwszej poł. XX w. spowodował zmniejszenie powierzchni lasów oraz zwiększenie długości sieci hydrograficznej. W kolejnych 100 latach powierzchnia obszarów zalesionych wzrosła, a ich struktura gatunkowa uległa całkowitej zmianie, gdyż nasadzano głównie drzewa iglaste. Zwiększenie długości sieci hydrograficznej spowodowane było budową rowów melioracyjnych, młynówek na potrzeby młynów wodnych i tartaków. Ponadto uregulowano i wyprostowano wiele odcinków rzek. Jednocześnie wraz z likwidacją wielu zakładów przemysłowych powierzchnia zbiorników wodnych drastycznie zmalała aż do pierwszej poł. XX w. Wiele z nich zostało osuszonych lub częściowo albo całkowicie zamulonych przez osady. Wzrost ilości wód stojących w ostatnich 100 latach był spowodowany budową nowych, retencyjnych zbiorników wodnych i stawów hodowlanych.

Słowa kluczowe: zlewnia Czarnej Koneckiej, zmiany użytkowania zlewni, zmiany sieci hydrograficznej, ostatnie 200 lat, Scalone Części Wód Powierzchniowych

Bibliografia

Atlas Podziału Hydrograficznego Polski, 2005.

Kondracki J., 2001, Geografia regionalna Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Tyszewski S., Pusłowska D., 2012, Warunki korzystania z wód zlewni Czarnej Malenieckiej, Warszawa.

WYBRANE PROBLEMY GOSPODARKI ODPADAMI W OSTATNIM DZIESIĘCIOLECIU NA TERENIE STAROPOLSKIEGO OKRĘGU PRZEMYSŁOWEGO

Edyta Klusakiewicz

Naukowiec niezrzeszony; edytakapusta@interia.eu

Odpady nadal stanowią poważny problem dla środowiska przyrodniczego. Wzrost zamożności społeczeństwa i idący za tym konsumpcyjny styl życia doprowadza do ciągłego wzrostu ilości odpadów wytwarzanych w ciągu roku. Jest to trend obserwowany zarówno w skali globalnej, jak i regionalnej, a także lokalnej (Albin 2018, Rosik-Dulewska 2016). W Polsce większość odpadów wytworzonych stanowią te, które powstały w różnych gałęziach przemysłu (około 88-90%), natomiast jedynie około 10-12% to odpady pochodzenia komunalnego, tzn. głównie z gospodarstw domowych (Domańska red. 2022).

Pod pojęciem odpadów, zgodnie z art. 3 ust. 1 pkt 6 ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jednolity: Dz. U. z 2022 r. poz. 699 ze zm.), należy rozumieć każdą substancję lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do których pozbycia się jest obowiązany. W związku z powyższym bardzo duży nacisk kładzie się na odpowiednie ich zagospodarowanie, które musi być zgodne z przyjętą ustawowo hierarchią postępowania, a także w myśl propagowanej w ostatnich latach koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ).

Choć na polskim rynku istnieje wiele firm „odpadowych”, to wciąż dochodzi do licznych przypadków niewłaściwego postępowania z nimi. Jednym z problemów jest porzucanie odpadów w miejsca na ten cel nieprzeznaczone. Z analizy ogólnodostępnych danych statystycznych oraz zestawień tabelarycznych dotyczących województwa świętokrzyskiego wynika, że większość tzw. dzikich wysypisk odpadów koncentruje się w części północnej i środkowej, związanych z obszarem Staropolskiego Okręgu Przemysłowego (Królik, Szymocha 2022, <https://bip.kielce.pios.gov.pl/>). Obiekty te identyfikuje się nie tylko w obrębie ośrodków miejskich lub w miejscach po dawnych zakładach przemysłowych, lecz także w lasach (np. Kielce, Skarżysko-Kamienna) bądź dolinach rzecznych (np. dolina Kamiennej w Skarżysku-Kamiennej oraz Marcinkowie k/Wąchocka). Pomimo że dzikie wysypiska są systematycznie likwidowane, na ich miejsce powstają nowe, co można wiązać m.in. z wciąż niewystarczającym poziomem świadomości ekologicznej mieszkańców.

Innym problemem, szczególnie uwidaczniającym się w latach 2017-2019, są pożary miejsc gromadzenia odpadów. Po wejściu w życie zmian w ustawie o odpadach, wprowadzających bardziej restrykcyjne podejście w kwestii magazynowania odpadów, liczba ujawnionych zdarzeń w kolejnych latach znacznie zmalała, zarówno w skali całego kraju, jak i województwa (<https://www.nik.gov.pl/aktualnosci>). Należy jednak pamiętać, że częstą przyczyną pożarów są umyślne podpalenia, dlatego tego typu sytuacji nie da się całkowicie uniknąć.

Słowa kluczowe: odpady, gospodarka odpadami, dzikie wysypiska, pożary miejsc gromadzenia odpadów

Bibliografia

- Albin A., 2018. Gmina w systemie gospodarowania odpadami. Prace Naukowe Wydziału Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego Nr 122, 59-61.
Domańska W. (red.), 2022. Rozdział 6. Odpady. [w:] Domańska W. (red.), Ochrona środowiska 2022. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, 149-161.

Królik A., Szymocha O., 2022. Rocznik Statystyczny Województwa Świętokrzyskiego. Urząd Statystyczny w Kielcach, Kielce, 20-22.

Rosik-Dulewska C., 2016. Podstawy gospodarki odpadami. Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa, 9.

Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jednolity: Dz. U. z 2022 r. poz. 699 ze zm.).
<https://bip.kielce.pios.gov.pl/>
<https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/zapobieganie-pozarom-miejsc-gromadzenia-odpadow.html>

ZASTOSOWANIE ANALIZ STATYSTYCZNYCH W BADANIACH FORM POEKSPLOATACYJNYCH NA PRZYKŁADZIE REGIONU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO I ARDENÓW

**Paweł Przepióra¹, Tomasz Kalicki¹, Ewa Nowak¹, Piotr Kusztal²,
Geoffrey Houbrechts³, Grzegorz Pabian⁴, Alexandre Peeters³**

¹ Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Instytut Geografii i Nauk o Środowisku, Zakład Geomorfologii i Geoarcheologii; pawelprzepiora1988@gmail.com, tomaszkalicki@ymail.com, fularczykkarolina@gmail.com

² Naukowiec niezrzeszony; roch1990@gmail.com

³ University of Liège, Unit of Physical Geography and the Quaternary Period (UGPQ)
G.Houbrechts@ulg.ac.be

⁴ Muzealna Izba Górnictwa Kruszcowego w Miedziance; g.pabian@wp.pl

Wydobycie rud żelaza na historycznych polach górniczych w Staropolskim Okręgu Przemysłowym i w belgijskich Ardenach spowodowało przekształcenie rzeźby terenu. Liczne formy pokopalniane mają różny układ i wielkość. Jest to prawdopodobnie związane z budową geologiczną, rzeźbą terenu, okresem eksploatacji oraz odmienną technologią. Istotny jest również fakt różnego czasu użytkowania poszczególnych szybów, a także czasu oddziaływania na te formy procesów denudacyjnych po ich opuszczeniu (Kusztal i in. 2020).

Celem badań było porównanie morfometrii (wysokości, powierzchni i zagęszczenia) form poeksploatacyjnych na dwóch wybranych polach górniczych na obszarze Średniogórza w Europie, różniących się sposobem i czasem użytkowania oraz budową geologiczną. Przeprowadzono obserwacje terenowe oraz pomiary z użyciem DEM i metody Kohonena, czyli samoorganizującej się mapy (Kohonen 1997; Nowak 2004) w celu pogrupowania i uchwycenia podobieństw morfometrycznych poszczególnych form poeksploatacyjnych.

Obserwacje i analizy statystyczne pingów i warp w obydwu stanowiskach badawczych wykazały pewne podobieństwa pomiędzy szybami pokopalnianymi w Belgii i w Polsce. Można to wiązać z podobną technologią wydobywania rudy żelaza w obu miejscach i prawdopodobnie tym samym czasem użytkowania tych form. Zastosowanie metody Kohonena do analizy morfometrii pozwoliło na rozpoznanie prawdopodobnego wieku analizowanych form (Przepióra i in. 2021).

Słowa kluczowe: metoda Kohonena, historyczne górnictwo, szyby górnicze, rudy żelaza, antropopresja

Bibliografia

- Kohonen T., 1997. Self-Organizing Maps. Springer, Berlin–Heidelberg–New York, Germany–United States.
Nowak E., 2004. Metody klasyfikacji w badaniach geograficznych (analiza porównawcza). Bogucki Wyd. Nauk., Kielce–Poznań.
Kusztal P., Pabian G., Kalicki T., Nowak E., Przepióra P., 2020. Zróżnicowanie i zmiany rzeźby terenu historycznego pola górniczego na Osicowej Górze k. Stąporkowa (NW obrzeżenie Gór Świętokrzyskich). Przegląd Geologiczny 68 (2), s. 127-134.
Przepióra P., Kalicki T., Nowak E., Kusztal K., Houbrechts G., Pabian G., Peeters A., 2021. Historical mining remains preserved in the present-day relief of the European Hercynian Mountains – Case studies from Holy Cross Mountains (Poland) and Ardennes (Belgium). Acta Geobalkanica 7-3, s. 109-115.

HISTORYCZNE HUTNICTWO ŻELAZA JAKO PRZYCZYNA WIELKOSKALOWYCH ZMIAN ŚRODOWISKA W WYBRANYCH ZLEWNIACH RZECZNYCH – ZAPIS W RZEŻBIE TERENU I OSADACH

Paweł Rutkiewicz

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Zgoda 21, 25-378 Kielce; prut@pgi.gov.pl

Celem badań była rekonstrukcja wpływu historycznego hutnictwa żelaza na środowisko przyrodnicze w oparciu o analizę rzeźby terenu i osadów na wybranych obszarach zlewni Czarnej (Koneckiej), Małej Panwi i Kłodnicy. W trakcie badań zastosowano szereg metod. Przeprowadzono kwerendę literatury historycznej oraz archiwalnych materiałów kartograficznych. Wykorzystane zostały dane z lotniczego skanowania laserowego oraz utworzone zostały cieniowane modele rzeźby terenu, na których identyfikowano formy po hutnictwie. Następnie wykonano terenową analizę rzeźby oraz pomiary form. W wybranych formach wykonano wkopy i odsłonięcia osadów. Z wykonywanych odsłonień wyodrębniono i pobrano materiał badawczy (węgiel drzewny i próbki osadów) do analizy antrakologicznej oraz datowania radiowęglowego.

Ustalono, że najpowszechniej występującymi formami powstałymi po historycznym hutnictwie są pozostałości po mielerzach. Dzięki dużej dokładności danych z lotniczego skanowania laserowego oraz narzędzi służących do przetwarzania i obrazowania tych danych, możliwa była identyfikacja niewielkich form rzeźby terenu, jak formy po mielerzach oraz innych form związanych z historycznym hutnictwem. W badanych zlewniach rzek zidentyfikowano łącznie ponad 200 tys. form po mielerzach. Zdecydowana większość zlokalizowana jest w zlewni Małej Panwi (74,9%), a ich zagęszczenie wynosi 184 formy/1 km². W niewielkiej liczbie zachowały się dawne groble, co wynika ze specyfiki funkcjonowania systemów fluwialnych i ich transformacji. Formy po mielerzach mają kształt owalny, a w ich centrum znajduje się niewielkie wyniesienie terenu (<0,5 m) otoczone przez płytkie zagłębienia do odprowadzania wody i substancji smolistych (<0,2 m). Badane formy miały średnicę 11–20 m. Wokół każdego z mielerzy występuje od 4 do 9 zagłębień o średnicy 2–3 m i pierwotnej głębokości nawet do 80 cm. Osady w formach po mielerzach charakteryzuje występowanie ciemnoszarej/czarnej warstwy popiołu węglowego i drobnych fragmentów węgla drzewnych wymieszanych z piaskiem. W zagłębieniach form po mielerzach poniżej warstwy popiołu występują nagromadzenia dużych fragmentów węgla drzewnych (do kilkudziesięciu centymetrów).

Natomiast dawne groble stawów hutniczych osiągają długość od 120 do 280 m, szerokość od 12 do 20 m i wysokość od 80 do 180 cm. Formy po groblach charakteryzuje zmienność teksturalna warstw osadów widoczna przede wszystkim w postaci zmiany barwy tych warstw ze szczególnym uwzględnieniem warstw zawierających węgle drzewne. Przeważająca część datowanych form po mielerzach pochodzi z okresu XVII–XIX w., czyli z okresu prosperity produkcji hutniczej na badanych obszarach. Jednak pojedyncze datowania wskazują, że niektóre ośrodki mogły funkcjonować wcześniej niż wynika to ze źródeł historycznych. Datowania węgla drzewnych z osadów w groblach umożliwiają określenie minimalnego wieku badanych obiektów. Do wypału węgla drzewnego używano zarówno gatunków drzew iglastych, jak i liściastych. Głównie jednak bazowano na gatunkach iglastych. Sosna zwyczajna jest dominującym gatunkiem identyfikowanym we wszystkich badanych formach po mielerzach. Biorąc pod uwagę morfometrię oraz liczbę

zidentyfikowanych form oszacowano, że na przestrzeni wieków w mielerzach mogło być wypalone nawet ponad 40 mln m³ drewna.

Słowa kluczowe: mielerze, węgle drzewne , cieniowany model rzeźby terenu

MOŻLIWOŚCI ODTWORZENIA DAWNYCH PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH I POCHODZENIA SUROWCA W OPARCIU O BADANIA ARCHEOMETRYCZNE. ANALIZA UNIKATOWYCH WCZESNOŚREDNIOWIECZNYCH ZABYTEKÓW Z SIARCZKU ARSENU

Renata Czech-Błońska¹, Ewelina Miśta-Jakubowska², Rafał Siuda³, Władysław Duczko⁴

¹ Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Warszawa; renata-czech@wp.pl

² Narodowe Centrum Badań Jądrowych, Otwock; Ewelina.Mista@ncbj.gov.pl

³ Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski; rsiuda@uw.edu.pl

⁴ Akademia im. Aleksandra Gieysztora w Pułtusku; Filia Akademii Finansów i Biznesu Vistula; wladyslawduczko@gmail.com

Wśród znalezisk na wczesnośredniowiecznym cmentarzysku w Bodzi (woj. kujawsko-pomorskie) znajduje się unikalna, duża kolekcja 85 drobnych czerwonych paciorków mineralnych w bogatym pochówku dorosłej kobiety (Czech-Błońska, Krajczewski 2017). Po badaniach mineralogicznych i archeometrycznych stwierdzono, że zabytki wykonane są z amorficznego szkliwa arsenowego. Jedyna znana analogia do kolii z Bodzi pochodzi z pochówku kobiety (X/XI w.) w Kostolanach pod Tribečom (Słowacja) w którym znaleziono naszyjnik złożony z 27 paciorków, wykonanych z siarczku arsenu - najprawdopodobniej realgaru (Staššiková-Štukovská, Hložek 2009).

Dwa, najbardziej rozpowszechnione w przyrodzie, siarczki arsenu - realgar i aury pigment były znane i używane od czasów starożytnych w medycynie i kosmetyce oraz w sztuce (głównie jako pigment). W alchemii minerały te były uważane za jedną z głównych substancji ziemi i często używane w operacjach alchemicznych (Grundmann, Richter 2008). Jedna z pierwszych wzmianek o siarczku arsenu otrzymanym poprzez alchemię znajduje się w XV-wiecznym *Libro dell'Arte* Cennino Cenniniego (Vermeulen i in. 2018). Techniki produkcji i szlaki handlowe amorficznych pigmentów siarczku arsenu wciąż są niedostatecznie zbadane. Amorficzny siarczek arsenu otrzymać można w dwóch rodzajach procesów produkcyjnych, tzw. suchych i mokrych. O ile mokre pojawiły się wraz z rozwojem nowoczesnej chemii na początku XIX w., o tyle procesy suche opisane są w źródłach z XV w. Zgodnie z tymi recepturami siarczek arsenu powstaje jako wynik sublimacji związków arsenu (arsen, tlenek arsenu lub aury pigment) z dodatkiem lub bez dodatku siarki (Merrifield 1999).

Skład chemiczny i strukturę polskich paciorków określono za pomocą mikroskopy elektronowej (EM-PA), spektroskopii ramanowskiej i XRD. W celu uzyskania pełniejszych informacji o strukturze w stosunku do wzorców przeprowadzono serię pomiarów na materiale doświadczalnym. Wyniki spektroskopii i analizy rentgenowskiej wskazują, że surowiec wykorzystany do wykonania zabytków był topiony w temperaturze ok. 300°C. W wyniku tego procesu otrzymano amorficzne szkliwo arsenowe.

Zawartość antymonu i ołowiu stwierdzona w analizowanych zabytkach, może świadczyć o tym, że szkliwo otrzymano w wyniku przetopienia naturalnego siarczku arsenu, współwystępującego z antymonitem oraz antymonowymi siarkosolami ołowiu i galeną. Minerały te tworzą typową, niskotemperaturową paragenezę mineralną rozpowszechnioną w utworach hydrotermalnych północnej Rumunii (okolice Baia Mare). Obszar ten może być potencjalnym źródłem surowca do produkcji szkliwa arsenowego wykorzystywanego do wyrobu paciorków. Analizowane paciorki są najstarszymi znanymi ozdobami wykonanymi ze szkliwa arsenowego (Merrifield 1999).

Słowa kluczowe: wczesne średniowiecze, siarczki arsenu, analizy archeometryczne pochodzenia

Bibliografia

- Czech-Błońska R., Krajczewski J., 2017. Zespół unikalnych paciorków z grobu D171 [w:] Bodzia. Elitarny cmentarz z początków państwa polskiego, wyd. 2, Warszawa, 215–228.
- Grundmann G., Richter M., 2008. Current Research on Artificial Arsenic Sulphide Pigments in Artworks: A Short Review, CHIMIA 62, 903-907.
- Merrifield M. M. P., 1999. Medieval and Renaissance treatises on the arts of painting: original texts with English translations. Courier Corporation.
- Staššíková-Štukovská D., Hložek M., 2009. Materiál korálikov z hrobu číslo 78 z Kostolian pod Tribečom [w:] Monumentorum Tutela. Ochrana pamiatok 21. Pamiatkový úrad SR, Bratislava, 73-90.
- Vermeulen M., Saverwyns S., Coudray A., Janssens K., Sanyova J., 2018. Identification by Raman spectroscopy of pararealgar as a starting material in the synthesis of amorphous arsenic sulfide pigments. Dyes and Pigments 149, 290–297, <https://doi.org/10.1016/J.DYEPIG.2017.10.009>

STAN BADAŃ I PERSPEKTYWY BADAWCZE NAD WCZESNOŚREDNIOWIECZNYM HUTNICTWEM SREBRA I OŁOWIU

Dariusz Rozmus¹, Władysław Duczko², Ewelina Miśta-Jakubowska³,
Renata Czech-Błońska⁴

¹ Muzeum Szttygarka”, Dąbrowa Górnicza, Akademia Humanitas, Sosnowiec rozmusd@poczta.onet.pl

² Akademia im. Aleksandra Gieysztora w Pułtusku; Filia Akademii Finansów i Biznesu Vistula;
wladyslawduczko@gmail.com

³ Narodowe Centrum Badań Jądrowych, Otwock, Ewelina.Mista@ncbj.gov.pl

⁴ Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Warszawa; renata-czech@wp.pl

Ważną rolę we wczesnym średniowieczu w Europie i w okresie formowania się państwa polskiego odgrywało srebro. Wykonywano z niego ozdoby i bito pierwsze monety. Możliwe też, że siekańce i placki srebra stanowiły element rozliczeniowy w transakcjach handlowych.

W chwili obecnej dalej niedoceniana jest rola ołowiu jako dobra materialnego mogącego również być środkiem w wymianie handlowej. Na taką właśnie rolę ołowiu i przedmiotów z niego wykonanych wskazywać może także, utrzymująca się do XV w. w środowisku kupców małopolskich, tradycja używania go jako środka rozliczeniowego.

W ciągu ostatnich 30 lat odkryto liczne osady hutnicze oraz ślady hutnictwa i górnictwa z okresu wczesnego średniowiecza i kontynuujące się w rozwiniętym średniowieczu. Są to stanowiska archeologiczne w Dąbrowie Górniczej–Łosniu, Olkuszu, Dąbrowie Górniczej–Strzemieszycach Wielkich, Sosnowcu–Zagórze, Starym Bukownie, Krzykawce, Żyglinie, Siewierzu, Przeczycach, Będzinie, Bytomiu i wielu innych. Można mówić o wczesnośredniowiecznym/wczesnopolskim zagłębiu hutnictwa srebra i ołowiu na obecnym pograniczu Górnego Śląska i obecnej zachodniej Małopolski (Rozmus 2014, 2023).

Skąd zatem pochodziły te metale? Odpowiedź na to pytanie zależy od stanu naszej aktualnej wiedzy, przede wszystkim od postępu w badaniach archeologicznych. W chwili obecnej musimy wziąć pod uwagę możliwość pozyskiwania przede wszystkim srebra nie tylko z importu ale od pewnego momentu również ze źródeł rodzimych. Wyniki najnowszych badań archeologicznych i metaloznawczych (Suliga i in. 2013) wskazują na konieczność nowego spojrzenia na zagadnienie wydobywania oraz wytopu srebra i ołowiu w środkowej Europie w okresie od IX do XII w.

Prace archeologiczne muszą być kontynuowane i uzupełniane badaniami technologii oraz surowców. Stąd konieczne jest poszerzanie zespołu badawczego o specjalistów z zakresu metalurgii, chemii i fizyki (badania izotopów ołowiu).

Słowa kluczowe: wczesne średniowiecze, metalurgia srebra i ołowiu, Górny Śląsk, zachodnia Małopolska

Bibliografia

Suliga I., Karwan T., Karbowniczek M., Rozmus D., 2013. Wczesnośredniowieczna technologia strącania ołowiu żelazem na stanowiskach w Dąbrowie Górniczej–Łosieniu i Sosnowcu–Zagórze. Badania materiałoznawcze, [w:] *Argenti fossores et alii. Znaczenie gospodarcze wschodnich części Górnego Śląska i zachodnich krańców Małopolski w późnej fazie wczesnego średniowiecza (X–XII wiek)*, red. P. Boroń, Wrocław, 151–174.

Rozmus D., 2014. Wczesnośredniowieczne zagłębie hutnictwa srebra i ołowiu na obszarach obecnego pogranicza Śląska i Małopolski (2 połowa XI–XII/XIII w.), Kraków.

Rozmus D., 2023. 20 Years of Research on the Beginnings of Early Medieval Mining and Metallurgy of Lead and Silver in Poland/20 Jahre Forschung zu den Anfängen des Bergbaus und der Verhüttung von Blei und

Silber in Polen. [w:] Frumittelalterlichen Hacksilber im norlichen westslwischen Raum. Archeologie und Archeolaometallurgie. Herausgegeben von Felix Biermann, Andreas Kieseler, Ernest Pernicka, Jasper von Richthofen. Habelt Verlag, Bonn, 175- 200.

ROLA ZŁOŻ KRUSZCOWYCH Z POGRANICZA GÓRNEGO ŚLĄSKA I MAŁOPOLSKI – WYNIKI ANALIZ IZOTOPOWYCH DLA MATERIAŁU ARCHEOLOGICZNEGO

Ewelina Miśta-Jakubowska¹, Renata Czech-Błońska², Dariusz Rozmus³,
Władysław Duczko⁴, Ryan Mathur⁵

¹ Narodowe Centrum Badań Jądrowych, Otwock, Ewelina.Mista@ncbj.gov.pl

² Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Warszawa,, renata-czech@wp.pl

³ Muzeum Szttygarka”, Dąbrowa Górnicza, Akademia Humanitas, Sosnowiec rozmusd@poczta.onet.pl

⁴ Akademia im. Aleksandra Gieysztora w Pultusku; Filia Akademii Finansów i Biznesu Vistula;
wladyslawduczko@gmail.com

⁵ Geology Department, Juniata College, USA, MATHURR@juniata.edu

Badania proveniencji wykorzystujące oznaczenia izotopów ołowiu (LIA: lead isotope analysis) jako „fingerprints” złoża w zabytku archeologicznym nazwano trzecią rewolucją w archeologii. Obecnie rozwijane jest również badanie pochodzenia na podstawie frakcjonowania izotopowego dla cyny i srebra.

W ostatnich latach, skupiając się na górnictwie kruszczowym Ag-Pb pogranicza Górnego Śląska i Małopolski, dzięki wynikom LIA materiału archeologicznego udało się cofnąć datowanie tamtejszych wychodni o około 1000 lat w stosunku do istniejącej wiedzy (Rogaczewska 2005, Rozmus 2023). Omawiany region dostarczał ołowiu już w pradziejach (Stos-Gale 1993, Malik i in. 2023), jednak nadal nie wiadomo na jaką skalę.

Obecny stan wiedzy wskazuje na to, że cyna i miedź w tym okresie była importowana, głównie ze Słowacji i Rudaw. Badania izotopowe wykorzystujące frakcjonowania izotopów cyny uzyskane dla materiału pradziejowego i wczesnośredniowiecznego wskazują na zróżnicowanie pochodzenia surowca. We wczesnym średniowieczu surowiec pochodził ze Słowacji, a zanikła jego dostawa z Rudaw. Istotny stał się szlak nadbałtycki i pozyskiwanie cyny z Wysp Brytyjskich, Bretanii i Anatolii.

Ten sam kierunek określają wyniki LIA dla zabytków niemonetarnych ze skarbów srebrnych z X i pocz. XI w. (Miśta-Jakubowska i in. 2019). Badania surowcowe potwierdziły istnienie dwóch horyzontów stylistycznych (czeskiego i ruskiego) w obrębie granulowanych i filigranowych ozdób srebrnych. Ozdoby z obu grup były wykonywane głównie z przetopu srebra azjatyckiego masowo docierającego do początków XI w. na tereny Europy środkowej w postaci dirhemów. Co jest istotne, prócz użytkowania wtórnego dirhemów w obu grupach, produkcja złotnicza w grupie czeskiej bazowała na lokalnych surowcach z okolic Olkusza. Grupa ruska dodatkowo używała surowca srebrnego z zachodu, z Francji i Niemiec. W wynikach LIA widoczna jest kupelacji srebra z użyciem ołowiu z okolic Olkusza, a w przypadku grupy ruskiej również ołowiu zachodniego. Ołów we wczesnym średniowieczu miał znaczenie na równi ze srebrem. Był używany do produkcji złotniczej i szklarskiej (Miśta-Jakubowska i in. 2022). Dane LIA dla ciężarków ołowianych wskazują na ich funkcję płatniczą, a dla wczesnopiastowskiego srebra monetarnego na znaczący udział złóż lokalnych. Badania te są obecnie kontynuowane.

Słowa kluczowe: archeometalurgia, badania izotopowe, proveniencja metali, izotopy ołowiu, cyny i srebra

Bibliografia

Malik I., Bohr M., Wistuba M., Raab T., Bonhage A., Verschoof-van der Vaart W., Raab A., Woskowicz-Ślęzak B., 2023; Multi-Period Ore Exploitation in Upper Silesia, Central Europe, *Journal of Field Archaeology*” doi: 10.1080/00934690.2023.2200583.

- Miśta-Jakubowska E., Czech-Błońska R., Duczko W., Gójska A., Kalbarczyk K., Żabiński G., Trela K., 2019, Archaeometric studies on early medieval silver jewellery from Central and Eastern Europe, *Archaeological and Anthropological Science* 11, 6705-6723.
- Miśta-Jakubowska E., Czech-Błońska R., Duczko W., Gójska A., Żabiński G., Ciepielewski P., Diduszko R., Kosińska A., Brojanowska A., 2022, Research on chemical soldering in early medieval jewellery: The case of lunula-type Viking Age ornaments, *Archaeometry* 64, 3, 698-713.
- Rogaczewska A., 2005, Osada wczesnośredniowieczna w Dąbrowie Górniczej–Strzemieszycach Wielkich, stanowisko 2 [w:] J. Sperka, S. Witkowski (red.) *Osadnictwo nad Przemszą i Brynicą w średniowieczu*, Sosnowiec–Cieszyn, 75-88.
- Rozmus D., 2023, 20 Years of Research on the Beginnings of Early Medieval Mining and Metallurgy of Lead and Silver in Poland / 20 Jahre Forschung zu den Anfängen des Bergbaus und der Verhüttung von Blei und Silber in Polen [w:] F. Biermann, A. Kieseler, E. Pernicka, J. von Richthofen (red.) *Habelt Verlag Frumittelalterlichen Hacksilber im norlichen westslwischen Raum. Archeologie und Archeolaometallurgie*. Herausgegeben. Bonn, 175- 200.
- Stos-Gale Z. A., 1993, The origin of copper based metals from the Roman period settlement of Jakuszowice in Southern Poland, *Journal of European Archaeology* 1/2, 101-131.



www.zgg.ujk.edu.pl



SOP

Kielce 2023