

AUTOREFERAT

Dr Anna Beata Rauba-Bukowska

**Instytut Archeologii i Etnologii
Polskiej Akademii Nauk
Ośrodek Archeologii Gór i Wyżyn
Ul. Sławkowska 17
31-016 Kraków**

Kraków 26.03.2025

1. Imię i nazwisko.

Anna Rauba-Bukowska

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.

1998 rok – tytuł magistra archeologii nadany przez Wydział Historyczny Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Tytuł pracy: *Wotywne figurki Kurotrofos na Cyprze w okresie archaicznym i klasycznym*. Promotor: Prof. dr hab. Ewdoksia Papuci-Władyka.

2007 rok – stopień doktora nauk o Ziemi w dyscyplinie geologia nadany uchwałą Rady Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH. Tytuł dysertacji: *Charakterystyka mineralogiczno-petrograficzna ceramiki z epoki wczesnego neolitu z wybranych stanowisk z okolicy Krakowa*. Promotor: Prof. dr hab. Maciej Pawlikowski

3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych.

Lata 2014-2017 – Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk, wykonawca w grantie (NCN nr 2013/09/B/HS3/03334).

Lata 2017-2020 – Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk, archeolog.

Od 2021 roku – Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk, adiunkt.

4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.). Omówienie to winno dotyczyć merytorycznego ujęcia przedmiotowych osiągnięć, jak i w sposób precyzyjny określać indywidualny wkład w ich powstanie, w przypadku, gdy dane osiągnięcie jest dziełem współautorskim, z uwzględnieniem możliwości wskazywania dorobku z okresu całej kariery zawodowej.

a) Tytuł osiągnięcia

TECHNOLOGIA I EWOLUCJA WYTWÓRCZOŚCI NAJSTARSZEJ CERAMIKI
W DORZECZU GÓRNEJ WISŁY W ŚWIELE BADAŃ PETROGRAFICZNYCH.
ROLA KONTAKTÓW MIĘDZYREGIONALNYCH.

b) Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia - cykl powiązanych tematycznie
artykułów naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b ustawy

Prezentowane osiągnięcie naukowe obejmuje cykl dziewięciu powiązanych tematycznie artykułów naukowych, opublikowanych w latach 2007-2024. Artykuły ukazały się w czasopiśmie znajdujących się na liście Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Jestem jedyną autorką dwóch spośród wymienionych pozycji [A5, A7] oraz pierwszą w przypadku czterech z nich [A1, A6, A8, A9]. W dwóch jestem drugą autorką [A3, A4], a w jednym – czwartą [A2]. W ośmiu artykułach byłam autorką korespondencyjną. Łączna suma punktów MNiSW za publikacje wchodzące w skład osiągnięcia wynosi, zgodnie z rokiem opublikowania, 432 pkt. We wszystkich pracach mój udział dotyczył analiz specjalistycznych ceramiki, interpretacji tych badań, przeprowadzenia dyskusji, wniosków oraz osadzenia wyników w wiedzy archeologicznej. Oświadczenia współautorów i moje o merytorycznym udziale w poszczególnych artykułach dołączone są do wniosku jako załącznik nr 5 (w jednym przypadku uzyskanie oświadczenia nie było możliwe ze względu na śmierć współautora – prof. Janusza Kozłowskiego), kopie artykułów załączone zostały do wniosku w załączniku nr 6.

Ponadto w latach 2009-2025 opublikowałam samodzielnie lub we współautorstwie 26 prac o podobnej tematyce, a które uzupełniają i uszczegółwiają kwestie poruszane w artykułach zestawionych w ramach cyklu. Ze wspomnianych, dziesięć to artykuły [B3, B5, B6, B7, B12, B13, B15, B17, B19, B20]. Jestem jedyną autorką jednego z nich [B3], w trzech jestem drugą autorką [B6, B12, B20], w dwóch artykułach jestem trzecią autorką [B5, B7], a czwartą w czterech pracach [B13, B15, B17, B19, B20]. Ponadto opublikowałam 20 tekstów w monografiach recenzowanych [R1, R4, R5, R6, R7, R8, R10, R14, R18, R19, R20, R26, R33, R34, R36, R37, R38, R39, R41, R42]. W dziewięciu z nich jestem jedyną [R1, R4, R5, R6, R7, R8, R26, R33] lub pierwszą autorką [R42], drugą – w siedmiu pracach [R10, R14, R19, R20, R34, R36, R37], w dwóch opracowaniach jestem trzecią autorką [R18, R41] i w dwóch pracach jestem autorką czternastą [R38, R39]. Odleglejsze miejsca na liście autorów były zazwyczaj

uwarunkowane potrzebami rozliczeniowymi grantów naukowych, gdzie brało udział wielu specjalistów oraz kierownicy badań.

Zdecydowana większość publikacji wchodzących w skład osiągnięcia powstała w związku z realizacją dwóch projektów badawczych finansowanych ze środków Narodowego Centrum Nauki. Pierwszy to wykonywany w latach 2011-2013 grant zatytułowany *Technologia i chronologia najstarszych naczyń glinianych w dorzeczu górnej Wisły (VI/V tys. BC)*, kierowany przez prof. dr hab. Agnieszkę Czekaj-Zastawny. Drugi realizowany w latach 2014-2017, to grant zatytułowany *„Ceramika, jako nośnik idei i znaczeń w społecznościach wczesnorolniczych w dorzeczu górnej Wisły. Studia w skali mikro- i makroskopowej z wykorzystaniem metod badawczych z zakresu nauk przyrodniczych i technik cyfrowych”*, kierowany przez prof. dr. hab. Sławomira Kadrowa. W obu grantach pełniłam funkcję głównego wykonawcy i pomysłodawcy badań (patrz Zał. 4. Wykaz pkt. II.4). Bardzo istotne dla moich studiów były także projekty prof. dr. hab. Lecha Czerniaka, szczególnie te dotyczące regionu osadniczego w okolicy kompleksu stanowisk w Targowisku i Brzeziu 40. Mimo, że wyniki tych badań i moich analiz jeszcze się nie ukazały, mogłam włączyć je do katalogu zabytków z zachodniej Małopolski otrzymując pełniejszy obraz technologii ceramicznej kultury ceramiki wstęgowej rytej (KCWR).

Artykuły wchodzące w skład cyklu:

(z określeniem punktacji MNiSW czasopisma w roku opublikowania)

[A1] **Rauba-Bukowska A.**, Czekaj-Zastawny A., Grabowska B., Zastawny A. 2007. Wyniki badań mineralogiczno-petrograficznych naczyń kultury ceramiki wstęgowej rytej i malickiej ze stanowisk Brzezie 17 i Targowisko 11, gm. Kłaj, woj. Małopolskie / Results of mineralogical and petrographic research on vessels of linear band pottery culture and malice culture from sites Brzezie 17 and Targowisko 11, Kłaj commune, małopolska province. *Sprawozdania Archeologiczne* 59, 63-113.

[punkty MNiSW2014 = 9](#)

[A2] Kozłowski J., K., Kaczanowska M., Czekaj-Zastawny A., **Rauba-Bukowska A.**, Bukowski K. 2014 (2015). Early/Middle Neolithic Western (LBK) vs Eastern (ALPC) Linear Pottery Cultures: Ceramics and Lithic Raw Materials Circulation. *Acta Archaeologica Carpathica* 49, 37-76.

[punkty MNiSW2014 = 10](#)

- [A3] Moskal-del Hoyo M., **Rauba-Bukowska A.**, Lityńska-Zajac M., Mueller- Bieniek A., Czekaj-Zastawny A. 2017. Plant materials used as temper in the oldest Neolithic pottery from south-eastern Poland. *Vegetation History and Archaeobotany* 26, 329-344.
punkty MNiSW2017 = 32
- [A4] Kadrow S., **Rauba-Bukowska A.** 2017. The selection of ceramic raw material: convenience or a technological idea? A case study of the Danubian cultures north of the Carpathians. *Archeologické rozhledy* (69) –2017, 261-280.
punkty MNiSW2017 = 20
- [A5] **Rauba-Bukowska A.** 2019. The diversity of ceramic raw materials used in the production of Neolithic vessels in the upper Vistula basin near Krakow. *Analecta Archaeologica Ressoiviensia* 14, 11-20, DOI: 10.15584/anarres.2019.14.1
punkty MNiSW2019 = 20
- [A6] **Rauba-Bukowska A.**, Czekaj-Zastawny A. 2020. Changes in the pottery production of the Linear Pottery Culture – origins and directions of ideas. In M. Spataro, M. Furholt (eds), *Detecting and explaining technological innovation in prehistory (= Scales of Transformation 8)*. Leiden: Sidestone Press, 73-83.
punkty MNiSW2020 = -
- [A7] **Rauba-Bukowska A.** 2021. Technological indicators in the pottery production of the late Linear Pottery culture and the Malice culture. *Sprawozdania Archeologiczne* 73(1), 119-151.
punkty MNiSW2021 = 100
- [A8] **Rauba-Bukowska A.**, Nowak M., Juźwińska G., Moskal-del Hoyo M. 2023. Early neolithic red-painted pottery from the Prandocin site, southern Poland. Indirect transfer in a technological context. *Sprawozdania Archeologiczne* 75(2), 251-283.
punkty MNiSW2023 = 140
- [A9] **Rauba-Bukowska A.**, Diaconu V., Bukowski K. 2024. Technology and raw material analysis of Linear Pottery culture ceramics from the Eastern Carpathians, Romania. *Sprawozdania Archeologiczne* 76(2), 37–66.
punkty MNiSW2024 = 100

c) Omówienie celu naukowego ww prac i osiągniętych wyników

1. Wstęp

Uwagi ogólne

Ceramika była pierwszym syntetycznym materiałem stworzonym przez człowieka (Rice 1987). Produkcja naczyń glinianych, obejmuje różne fazy łańcucha operacyjnego (*chaîne opératoire*), które odzwierciedlają ustalone wybory społeczne i wyuczone praktyki. Określona technologia ceramiki mogła funkcjonować zarówno w skali gospodarstwa domowego, jak i całej społeczności, pełniąc różne funkcje społeczno-ekonomiczne. W skali gospodarstwa domowego pojemniki gliniane pełniły wiele ról – od przygotowywania żywności, przez jej gotowanie, przechowywanie i konsumpcję. Istnieje bogata literatura dotycząca znaczenia ceramiki w dawnych i współczesnych społeczeństwach, zaczynając od surowców używanych do jej produkcji, a na badaniach antropologicznych, etnograficznych i eksperymentalnych kończąc (np. Longacre 1991; Arnold 2000; Livingstone-Smith 2000; Stark 2003).

Kluczowe jest zrozumienie, jak wybory technologiczne były kształtowane w danym kontekście społecznym. Liczne badania wykazały, że zmienność technologii, stylu i form ceramiki odzwierciedla granice społeczne (np. Rice 1996; Dietler, Herbich 1998; Stark 1998a, 1998b; Stark i in. 2000; Gosselain 1998; Kreiter 2007; Livingstone Smith, Van der Veen 2007–2009). Technologia zastosowana przy tworzeniu wyrobów jest nierozdzielnie związana z tożsamością społeczną. Przekazywanie umiejętności wytwarzania przedmiotów oznacza zdobywanie kompetencji społecznych i stawanie się pełnoprawnym członkiem społeczeństwa (np. Rodriguez 1995). W związku z tym naukowe badanie ceramiki jest niezbędne, aby zrozumieć wybory technologiczne, które są ściśle powiązane z szerszymi strukturami społecznymi, politycznymi i ekonomicznymi oraz ich zmianami. Zmiany te mogły wynikać z kontaktów z innymi społecznościami, handlu, wymiany, pojawienia się nowych tożsamości kulturowych, codziennych praktyk np. przechowywania i przygotowywania żywności; (np. Maniatis 2009; Villing, Spataro 2015) oraz rytuałów (np. Dietler, Herbich 1994; Sillar, Tite 2000; Dietler, Hayden 2001; Hayden 2001; Van der Veen 2003).

Pomysł na badanie ceramiki pradziejowej w sposób analityczny zrodził się pod koniec moich studiów magisterskich na Uniwersytecie Jagiellońskim, a jego realizacji podjęłam się aplikując na studia doktoranckie Akademii Górniczo-Hutniczej na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska w Katedrze Mineralogii, pod kierunkiem prof. Macieja Pawlikowskiego. W czasie studiów doktoranckich i później, podczas różnych warsztatów i

konsultacji, szkoliłam się i doskonaliłam w identyfikacji i interpretacji materiałów ceramicznych przy użyciu mikroskopu optycznego.

W pracy naukowej skupiłam się na analizach materiału ceramicznego wiązanego z różnymi kulturami archeologicznymi. W niniejszym autoreferacie habilitacyjnym przedstawiam analizę materiałów glinianych pochodzących ze stanowisk datowanych na okres wczesnego neolitu, położonych w południowej Polsce, na wschód od Krakowa. Główne cele badawcze koncentrowały się na odtworzeniu wytwórczości ceramicznej i kierunków przepływu informacji technologicznej, które mogą pomóc w odpowiedziach na pytania o strukturę społeczną, transfer wiedzy oraz kontakty regionalne i interregionalne wczesnych społeczności rolniczych.

Badania specjalistyczne naczyń glinianych objęły analizy składu mineralnego, rozpoznanie domieszek (celowych lub naturalnych), ustalenie receptur mas garncarskich i temperatur wypału.

Geneza surowców ceramicznych jest zróżnicowana, powstają one często w środowisku wodnym jako gliny aluwialne, wodnolodowcowe i jeziorne. Powszechne są również ily pochodzenia morskiego z osadów starszych epok geologicznych, a także gliny rezydualne, będące efektem wietrzenia fizycznego i chemicznego skał *in situ*. Z powyższych powodów, osady ilaste, mogą się różnić od siebie składem mineralnym i petrograficznym, co jest bardzo istotne w studiach nad proveniencją artefaktów.

Podgrzanie materiału ilastego powyżej 850°C powoduje pozbycie się (z minerałów ilastych) wody związanej chemicznie w postaci grup hydroksylowych (OH). Ten proces prowadzi do nieodwracalnych zmian w strukturze minerałów ilastych (Stoch 1974; Brakemans, Degryse 2016), co czyni wypaloną glinę wyjątkowo trwałą i odporną na erozję. Dlatego ceramika, obok artefaktów kamiennych, stanowi jeden z głównych i najliczniejszych zabytków na stanowiskach archeologicznych.

Pierwsza ceramika wytworzona przez człowieka pojawiła się na ziemiach polskich wraz z przedstawicielami kultury ceramiki wstęgowej rytej (dalej KCWR) około 5350 lat BC (Oberc et al. 2022). Były to społeczności rolnicze wywodzące się z naddunajskiego kręgu kulturowego. Przywędrowały one w dorzecze górnej Wisły z obszaru południowo-zachodniej Słowacji i Moraw (Czekaj-Zastawny 2008). Okres trwania kultury ceramiki wstęgowej rytej tradycyjnie dzielony jest na trzy główne fazy rozwojowe. Najstarszy etap osadnictwa określony został jako faza I (nazywana też przednutową). W okresie ok. 5250 do 5100 BC nastąpiło zwiększenie zasięgu osadnictwa jak i samych osad stałych. Etap ten, to faza II (nutowa) [R41]. Ostatnia III faza (żeliezowska) rozwijała się w latach około 5100-4900 lat BC [Mred1, R41].

Dzięki wykonaniu kilkuset (ok. 460) analiz fragmentów naczyń pochodzących ze wszystkich faz chronologiczno-stylistycznych uchwyciłam całościowy obraz wytwórczości garncarskiej tej kultury. Możliwe było także prześledzenie ewolucji i przemian następujących w zwyczajach warsztatowych KCWR w Małopolsce. Przeprowadziłam studia nad używanymi surowcami [A1, A5], domieszkami [A1, A3], barwnikami [A8] i stosowanymi masami ceramicznymi [A1, A6, A7]. Przeanalizowałam także naczynia tzw. importowane [A2], co umożliwiło między innymi zidentyfikowanie lokalnych naśladownictw [A2, B13]. W końcu, zestawiając dane z wielu lat pracy zaobserwowałam, że na przełomie fazy II i III KCWR nastąpiła zmiana w warsztacie garncarskim. Polegała ona wprowadzeniu nowego rodzaju domieszki schudzającej do gliny, a mianowicie szamotu (nieznanej wcześniej w KCWR) [A3, A6, A7]. Na podstawie analiz ceramiki z sąsiednich terenów, głównie z kultury bukowogórskiej ze wschodniej Słowacji i grupy żeliezowskiej z zachodniej Słowacji, można stwierdzić, że zmiany warsztatowe na terenie Małopolski były inspirowane w dużej mierze z zewnątrz, tzn. z wymienionych obszarów. Miało to bezpośredni związek kontaktami społeczności po obu stronach Karpat i wymianą dóbr, takich jak np. krzemień, obsydian, barwniki mineralne, naczynia gliniane czy ozdoby.

Cele badawcze

Zasadnicze studia nad materiałem ceramicznym, odnoszą się do analizy formalnej. Na jej podstawie dokonuje się wewnętrznej periodyzacji i chronologii względnej. Szczegółowe dane technologiczne naczyń są zazwyczaj mniej rozpoznane. Analizy technologiczne najstarszej ceramiki z terenu Polski przeprowadziłam w kontekście zmian osadniczych na przestrzeni około 450 lat (5350-4900 BC), na obszarze podkrakowskiego regionu osadniczego. Badania specjalistyczne pomogły odpowiedzieć na pytania dotyczące tej wytwórczości m.in.:

- Z jakich surowców zostały wykonane naczynia ceramiczne? Czy można zaobserwować zmienność w preferencjach surowcowych w obrębie osad i faz rozwojowych KCWR? [A1, A4, A5, A7, B12, R8, R10].
- Jakie stosowano domieszki do glin? Czy do produkcji naczyń cienkościennych i grubościennych stosowano różne czy takie same mieszanki ceramiczne? Czy wytwórczość różniła się między osadami? Czy technologia uległa przemianom w czasie trwania KCWR? [A1, A3, A6, B12, B17, R18, R19, R36].
- W jakich warunkach i w jakiej temperaturze wypalano naczynia? [A1, R2, R5, R6].

Ceramika jako wytwór ludzkich rąk, niesie ze sobą szereg informacji o warsztacie garncarskim, stopniu przekształcenia surowej gliny w masę ceramiczną, zaangażowaniu ludzi

w ich produkcję i w tym kontekście ważne okazały się zagadnienia związane z wiedzą technologiczną garncarzy neolitycznych:

- Jakich wyborów technologicznych dokonywała dana społeczność i dlaczego? [A4].
- Czy wiedza technologiczna była efektem tradycji, lokalnych odkryć i eksperymentów, czy może była transferowana i inspirowana w inny sposób przede wszystkim przez kontakty interregionalne? [A2, A3, A4, A5, A6].

„Rozszyfrowanie” receptur garncarskich (od pozyskiwania surowca, poprzez używane domieszki i wypał) pozwoliło na szersze spojrzenie na materiał ceramiczny. Technologiczne cechy pomogły ujawnić regionalne i interregionalne kierunki przepływu wiedzy i innowacji technologicznej.

Historia badań na świecie

Spójny i ciągły program badań specjalistycznych nad ceramiką archeologiczną rozpoczął się dopiero w latach 50. XX wieku. Miało to miejsce w ramach ogólnej dziedziny nauk archeologicznych, która w tamtym czasie obejmowała zastosowanie geofizycznych metod prospekcji i naukowych metod datowania w archeologii, a także pełnego zakresu badań artefaktów archeologicznych (Aitken 1961). Jednak powszechnie uważa się, że punktem wyjścia dla współczesnych badań naukowych nad ceramiką archeologiczną była przełomowa praca Anny Shepard z 1956 roku zatytułowana *Ceramics for the Archaeologist*, w której autorka opisała surowce i procesy związane z produkcją ceramiki z zastosowaniem badań mikroskopii binokularnej, mikroskopii petrograficznej i optycznej spektroskopii emisyjnej (OES). Jej autorska metoda stała się standardem w opracowywaniu ceramiki archeologicznej. W następnych latach w Laboratorium Badań Archeologicznych i Historii Sztuki na Uniwersytecie w Oksfordzie, rozpoczęto analizy ceramiki metodą aktywacji neutronowej (INAA). Laboratorium Oksfordzkie, stało się ośrodkiem nauk archeologicznych, określanych tam mianem archeometrii. Nazwa ta przyjęła się zarówno w Wielkiej Brytanii, jak i na arenie międzynarodowej (np. w nazwie czasopisma *Archaeometry*).

Od połowy XX wieku, w ciągu kolejnych pięćdziesięciu lat zakres narzędzi analitycznych dostępnych do badań nad ceramiką pradziejową znacznie się rozszerzył (Pollard i in. 2007). Wśród tych narzędzi szerokie zastosowanie znalazły skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM-EDS), różnorodne metody określania składu chemicznego (np. ICP-MS, XRF) oraz analiza pozostałości organicznych z wykorzystaniem chromatografii gazowej w połączeniu ze spektrometrią mas (GC-MS). W ciągu tych kilkudziesięciu lat powstało wiele prac ogólnych i szczegółowych dotyczących analiz ceramiki archeologicznej (m.in. Peacock

1970; Rice 1987; Skibo i in. 1989; Freestone 1991, 1995; Middleton, Freestone 1991; Roux 1996, 2007, 2019; Roux i in. 2011; Tite 1999; Reedy 2008; Gregerová i in. 2010; Quinn 2013; Hunt 2016). Wiele artykułów dotyczących analiz ceramiki poświęcił prof. Michael S. Tite z Uniwersytetu w Oxfordzie (1988, 1989, 1992, 1991, 1990, 1975) a także Ian Freestone (1982, 1991, 1995, 1987, 1994) i Andrew Middleton z British Museum (1985, 1987, 1991, 1995). Szczególnie interesujące są, w kontekście moich zagadnień badawczych, prace dr Micheli Spataro z British Museum (2007, 2017, 2018, 2019, 2021) i dr. Atilli Kreitera z Muzeum Narodowego w Budapeszcie (2010, Kreiter i in. 2013, 2024), których prace dotyczą między innymi wczesnoneolitycznych naczyń glinianych.

Historia badań w Polsce

W drugiej połowie XX wieku zostały wydane w Polsce liczne publikacje podejmujące problem analizy ceramiki pradziejowej. Badacze polscy zajmujący się różnymi epokami szeroko stosowali metody fizykochemiczne i mineralno-petrograficzne.

- średniowiecze (np. Kociszewski, Kruppe 1962; Buko 1975, 1977, 1990a, 1990b, 1995);
- epoka żelaza (np. Wirska-Parachoniak 1968, 1980, 1981, 1984, 1985; Dobrzańska 1986, Dobrzańska, Piekarczyk 1999-2000; Dobrzańska i in. 1995; Pawlikowski 1990, 1999);
- epoka brązu (np. Mogielnicka 1974; Mogielnicka-Urban 1975, 1984).

Pionierskie badania ceramiki neolitycznej podjęła Maria Wirska-Parachoniak. W swojej publikacji z 1966 roku przedstawiła metody badań ceramiki pradziejowej (Wirska-Parachoniak 1966). W następnych latach przebadła kilka fragmentów naczyń neolitycznych. Do analizy siedmiu fragmentów naczyń z osady neolitycznej w Nowej Hucie-Pleszowie zastosowała metodę cienkich szlifów, uwzględniając wielkość ziaren, skład mineralny, a także teksturę mas garncarskich. Podjęła także próbę identyfikacji farby zdobniczej użytej do ornamentowania naczyń kultury lendzielskiej (Wirska-Parachoniak 1969, 125-129). Wśród przebadanych próbek znalazł się jeden fragment naczynia grubościennego kultury ceramiki wstęgowej rytej (próbka nr 3). Badania wskazały, że do jego produkcji użyto gliny o charakterze lessowym oraz znacznej domieszki organicznej. Masa garncarska jest niedokładnie wymieszana, a naczynie wypalone w niedostatecznie wysokiej temperaturze (powierzchnia ścieralna). Autorka całościowego opracowania materiału archeologicznego z tego stanowiska, Anna Kulczycka-Leciejewiczowa (1969), opisała naczynia kultury ceramiki wstęgowej rytej wykorzystując powyższe badania, uzupełniając je własnymi obserwacjami makroskopowymi.

W roku 1976 Wirska-Parachoniak opublikowała wyniki analiz kolejnych sześciu próbek ceramiki kultury lendzielskiej, w tym antropomorficznej główki figurki ze stanowiska 17 w Nowej Hucie-Pleszowie (1976). Badaniom poddane zostały także, znajdujące się na jej powierzchni, ślady białej farby. Analizy wykazały, że glina używana do produkcji naczyń była chuda, zapiaszczona naturalną przymieszką kwarcową. Glinę, z której wykonano główkę schudzono żwirkiem skalnym, a farbę nałożono po wypaleniu. Skład farby, to uwodniony węglan wapnia.

Te pierwsze badania mineralogiczno-petrograficzne ceramiki neolitycznej (13 fragmentów w tym jeden fragment kultury ceramiki wstęgowej rytej) cytowano w wielu publikacjach i artykułach (Kulczycka-Leciejewiczowa 1979; Mogielnicka-Urban 1984; Dobrzańska, Piekarczyk 1999-2000). W następnych latach zostały opublikowane wyniki badań ceramiki neolitycznej prowadzone przez innych badaczy (m.in. Czerniak, Kośko 1980; Kaczanowska 1996; Pawlikowski 1996; Stobierska i in. 1997; Stobierska i in. 2000).

W ostatnim dwudziestopięcioleciu istotnie przybyło prac autorów polskich zajmujących się badaniami petrograficznymi ceramiki. Wymienić należy prace m. in. dr hab. Joanny Trąbskiej (Trąbska i in. 2023), dr. hab. Bartłomieja Lisa (Lis i in. 2020), dr. Michała Borowskiego (Borowski i in. 2015) i dr. Łukasza Kowalskiego (Kowalski i n. 2020).

Należy jednak podkreślić, że do XXI wieku ceramika neolityczna z terenów południowej Polski nie doczekała się spójnej analizy regionalnej i kulturowej.

Badania specjalistyczne ceramiki pradziejowej, które prowadziłam w latach 2002-2024 zostały opublikowane w 79 pracach naukowych (patrz Zał. 4. Wykaz pkt. II.8). Poniżej przedstawiam najważniejsze aspekty tych wieloletnich studiów.

2. Metodyka

Metody używane do badania wytworów z gliny zostały zaadoptowane z nauk o Ziemi, a w szczególności stosowanych w badaniach minerałów i skał. Obejmują one właściwie większość metod analiz chemicznych i fazowych (dyfrakcyjne, spektroskopowe i fluorescencyjne), ale też mikroskopię elektronową i optyczną.

Cienkie szlify to fragmenty artefaktu o grubości około 30 µm, przymocowane do szkiełka mikroskopowego. Cienkie przekroje bada się za pomocą mikroskopu polaryzacyjnego lub mikroskopu petrograficznego. Mikroskop ten używa dwóch rodzajów światła: światła polaryzowanego zwyczajnie (1N), które jest podobne do zwykłego światła przechodzącego oraz światła skrzyżowanych polaryzatorów (NX). Światło jest spolaryzowane w dwóch

kierunkach i oddziałuje z minerałami w cienkim przekroju, wywołując efekty optyczne, które mogą być użyte do ich identyfikacji.

Petrografia ceramiki stosuje techniki mineralogii i petrografii optycznej oraz metodologię z sedymentologii i petrografii osadowej do materiału archeologicznego. Masy ceramiczne mogą być opisywane podobnie jak skały osadowe włącznie z opisem kształtu i obtoczenia ziaren oraz sposobem ułożenia składników. Petrografia ceramiki korzysta również z zasad mikroskopowego badania gleb, aby np. opisać naturę matrix, pory lub pustki, które występują w artefaktach ceramicznych.

Skład mineralny

Stosowana przeze mnie metodyka badawcza opiera się na analizach cienkich szlifów wykonanych z ceramiki [A1]. Badania wykonuję przy użyciu mikroskopu polaryzacyjnego do światła przechodzącego (np. Nikon Eclipse LV 100N POL). Na podstawie cech optycznych kryształów mineralnych określłam najważniejsze grupy minerałów oraz skał, które składają się na masę garncarską. Ponadto, za pomocą punktowej analizy mikroskopowej (ang. *point counting*; np. Bolewski, Żabiński 1988) obliczam względną, ilościową zawartość poszczególnych składników. W trakcie analizy mogę również zidentyfikować składniki, które nie są typowymi komponentami glin np. fragmenty roślinne, muszli czy starszej ceramiki [A3]. Z mojego doświadczenia wynika, że najlepsze efekty mogę otrzymać z analiz krzyżowych, czyli uzyskanych dwiema (lub więcej) metodami. Przykładowo, analizy cienkich szlifów, w miarę potrzeb, zestawiam z badaniami pod mikroskopem elektronowym (SEM-EDS), a także z analizami rentgenowskimi [A1, A2, A3, A9]. Za pomocą podziałki mikrometrycznej wykonuję pomiar wielkości ziaren oraz określłam procentową ilość ziaren w każdej frakcji.

Struktura masy ceramicznej

Ogląd szlifów, czyli przekroju ścianki naczynia umożliwia odczytanie struktury i tekstury materiału. Takie cechy jak wielkość ziaren, stopień ich obtoczenia, sposób ułożenia w masie ceramicznej, stopień wyrobienia mas, składają się na wiedzę o użytych surowcach i sposobie przygotowania pasty garncarskiej. Warto wspomnieć, że zarejestrowanie takich cech nie jest możliwe, gdy stosujemy metody oparte na analizach, do których konieczne jest wykonanie zmielonych próbek.

Temperatura wypału

Minerały ilaste takie jak kaolinit, illit, smektyt, monmorillonit, bentonit i inne, mają ściśle ustalone temperatury, w których bezpowrotnie zmieniają swoją strukturę i przechodzą w tzw. bezwodniki. Zmieniają się wtedy także ich cechy optyczne, na podstawie których można

określić przybliżoną temperaturę wypału. Czułe na wysokie temperatury są także takie minerały jak glaukonit, kalcyt, biotyt i hornblenda i na podstawie zmian ich cech optycznych widocznych pod mikroskopem również można określić przybliżoną temperaturę wypału.

Grupowanie

Możliwe jest wykrywanie różnic kompozycyjnych lub teksturalnych poprzez opracowanie danych ilościowych „gołym okiem”. Na przykład, pewne cienkie przekroje mogą się wyróżniać ze względu na wyraźne odmienności w wielkości lub ilości pewnych składników. Tabele z danymi ilościowymi mogą być interpretowane ręcznie w celu wykrycia takich oczywistych wzorców w jednym lub kilku parametrach.

Szczegółowe dane ilościowe i opisowe w tym procentowy udział składników, granulometria, barwa, stopień obtoczenia ziaren mineralnych, dominujące domieszki, stopień wymieszania, warunki i temperatura wypału są bardziej przydatne do wykrywania subtelnych wzorców kompozycyjnych oraz do klasyfikacji zbiorów próbek, które nie mogą być łatwo podzielone wizualnie. Aby to osiągnąć, konieczne jest poddanie ilościowych danych petrograficznych wielowymiarowej analizie statystycznej. Podejścia matematyczne, takie jak analiza głównych składowych (ang. *principal components analysis* PCA), hierarchiczna analiza skupień (ang. *hierarchical cluster analysis*) oraz analiza korespondencji (ang. *correspondence analysis*), są stosowane do danych w celu ujawnienia złożonych relacji kompozycyjnych między próbkami ceramiki zakodowanych w kilku cechach (Quinn 2013).

Wszystkie informacje, uzyskane w trakcie analiz zapisuję w formie tabelarycznej. Umożliwia to później interpretację danych i zastosowanie metod statystycznych [A4, R19]. Takie techniki opracowania danych badają ukryte struktury w wielowymiarowych zbiorach i są wykorzystywane do przypisywania próbek do grup lub klastrów. Dane z analizy modalnej, obejmujące względną ilość różnych typów inkluzji w wielu próbkach, dobrze nadają się do PCA lub analizy skupień i mogą być badane w taki sam sposób, jak ma to miejsce standardowo w analizie geochemicznej ceramiki archeologicznej metodami INAA, XRF lub ICP-MS.

3. Cechy ceramiki kultury ceramiki wstęgowej rytej w Polsce południowo-wschodniej

Surowce

W latach 2007-2024 opublikowałam osiem artykułów naukowych dotyczących m. in. badań surowców ceramicznych w wytwórczości garncarskiej we wczesnym neolicie [A1, A5, A7, B12, R5, R8, R10, R36]. W pierwszym [A1] przedstawiłam kompleksowe opracowanie

próbek różnorodnych materiałów ilastych. Wykonane przeze mnie analizy specjalistyczne wykazały, że surowce mają różnorodny skład mineralny i zróżnicowaną ziarnistość. Próbkę lessu oraz surowców na bazie tego składnika takie jak osady rzeczne, czy gleba zawierają ponad 50% kwarcu i ok. 40% substancji ilastej i nie nadają się do formowania naczyń. Natomiast stosunek materiału okruchowego do ilastego w próbkach iłów miocénskich wynosi ok. 30% do 70%, co czyni ten surowiec doskonałym materiałem do celów garncarskich, szczególnie, że charakteryzuje się doskonałymi właściwościami plastycznymi. Jakkolwiek, w celu polepszenia właściwości technologicznych, zbyt ciężką glinę dobrze jest mieszać z odpowiednią ilością drobnoziarnistego piasku (Kordek 1986; Bolewski i in. 1991).

W roku 2014 roku, w monografiach dotyczących wyników badań ratowniczych na stanowiskach z Brzezia i Targowiska zostały przedstawione poszerzone opisy analiz surowców [R5, R8]. W głębokich sondażach wykonanych w sąsiedztwie stanowiska w Brzeziu stwierdzono występowanie ciągłego poziomu iłów na wysokości 267 m n.p.m. co pozwoliło na zakwalifikowanie tych osadów jako miocénskich iłów, należących do warstw grabowieckich. Osady te tworzyły się w miocénskim morzu ok. 12.5-13 mln lat temu (górną baden) na szerokim obszarze od Krakowa po Tarnów. Lokalnie osady te przechodzą facjalnie w piaski bogucickie, opisywane między innymi w okolicy Wieliczki (Porębski, Oszczyk 1999).

W kolejnych latach systematycznie publikowałam wyniki analiz pobieranych surowców ceramicznych. W 2019 roku ukazała się publikacja w czasopiśmie *Analecta Archaeologica Ressoiviensia*, w której kompleksowo omawiam surowce stosowane przez społeczności wczesnoneolityczne [A5]. W materiałach ceramicznych na zachód od Wisły widoczne jest częstsze stosowanie iłów miocénskich, w których widoczne są mikroskamieniałości planktonu morskiego oraz okruchy szkliwa wulkanicznego (mikroskopijne fragmenty szkliwa osiadały na powierzchni miocénskiego morza jako pył niesiony po wybuchach wulkanów odległych kilkaset km na południe).

Analizy surowców przeprowadziłam w latach 2016-2018 przy okazji badań materiałów ceramicznych z najstarszej osady neolitycznej w Polsce, a znajdującej się na Pogórzu Wiśnickim w miejscowości Gwoździec. Badania, które przeprowadziłam wykazały, że tamtejsi rolnicy korzystali z najbliższych źródeł surowca glinianego, oddalonego ok. 1 km od osady. Świadczy to o dobrej znajomości uwarunkowań środowiskowych oraz o samowystarczalności mieszkańców osady [B12, R36, Mred1].

W 2021 roku opublikowałam kolejne dane na temat surowców ceramicznych. W ramach realizacji grantu prof. Sławomira Kadrowa o regionie osadniczym w Targowisku pobrałam dodatkowe próbki iłów do badań laboratoryjnych. Wyniki potwierdziły preferencje

garnarzy KCWR. Mimo, że na terasach zalewowych rzeki Raby, w najbliższej okolicy stanowiska w Targowisku, występują gliny o dobrych własnościach, korzystano z surowców, które w swej charakterystyce najbardziej przypominają iły mioceńskie [A7]. Analizy na innych stanowiskach potwierdzają, że źródłem surowców glinianych dla neolitycznych twórców często są miejsca w niedalekiej odległości od osady (np. [B13, B17, R26, Mred1]).

Masy ceramiczne

Skład mineralny mas ceramicznych był przedmiotem moich badań w latach 2007-2024. W artykule z 2007 roku [A1] zawarłam główny podział na typy mas ceramicznych. Podział ten dotyczył przede wszystkim ceramiki z fazy II, czyli nutowej. Powyższy kierunek badań kontynuowałam przez następne lata, co pozwoliło mi uzupełnić dane o rezultaty analiz ceramiki kolejnych faz chronologicznych z kilkunastu stanowisk z obszaru osadnictwa KCWR w Polsce południowo-wschodniej. Było, to możliwe przede wszystkim podczas realizacji wspomnianych wcześniej dwóch grantów NCN oraz współpracy z licznymi badaczami z całej Polski, którzy w ramach swoich projektów badawczych zainteresowani byli specjalistycznymi analizami ceramiki. Wyniki zamieściłam w kilku publikacjach [A3, A4, A6, A7]. Dzięki tym badaniom wydzieliłam siedem głównych typów mas ceramicznych (tabela 1) [A7]. Zaproponowany przeze mnie podział opiera się na szczegółowych dociekaniach na podstawie badań mikroskopowych i jest pierwszym tego typu dotyczącym ceramiki KCWR dla południowo-wschodniej Polski. Jest on obecnie stosowany przez badaczy zajmujących się wczesnym neolitem.

Masy ceramiczne typu pierwszego (I), to masy drobnoziarniste, które wykonane są z ilów z niewielką liczbą ziaren frakcji pyłowej. Zawierają nieliczną domieszkę średnio wysortowanych ziaren kwarcu i skaleni oraz drobną domieszkę roślinną. Masy są dobrze wymieszane. Naczynia wykonane z tych mas były wypalane w warunkach redukcyjnych bądź mieszanych, czyli z dopływem powietrza pod koniec wypału lub w czasie studzenia. Ceramika z takiej masy jest mało odporna na szok termiczny – jest podatna na pękanie podczas suszenia i wypalania, bywa również mączysta i ścieralna w dotyku.

Masy ceramiczne typu drugiego (II), to masy drobnoziarniste, wykonane z ilów pylastych. Charakteryzuje je duża liczba gęsto upakowanych ziaren frakcji pyłowej. Grubsze ziarna mineralne i fragmenty materiału organicznego są rzadziej spotykane w tych masach. Masy są bardzo dobrze wymieszane, homogeniczne i zwarte. Naczynia z tych mas wypalane były w warunkach redukcyjnych lub mieszanych, czyli z dopływem powietrza pod koniec wypału lub w czasie studzenia. Obecność dobrze wysortowanego pyłu kwarcowego czyni ceramikę mniej ścieralną, twardszą i odporną na zmiany temperatury.

Masy ceramiczne typu trzeciego (III), to masy średnioziarniste. Wykonane są często z iłów średnio wysortowanych o średnim udziale ziaren frakcji pyłowej. Charakteryzują się liczną domieszką obtoczonych ziaren mineralnych (głównie kwarcu i skaleni) i fragmentów organicznych (roślinnych). Masy są dobrze wymieszane, chociaż nie tak jednorodne jak masy typu II. Naczynia wykonane z mas typu III wypalane były w warunkach redukcyjnych lub mieszanych, czyli z dopływem powietrza pod koniec wypału lub w czasie studzenia. Ceramika charakteryzuje się odpornością na szok termiczny i twardością ścianek.

Masy ceramiczne typu czwartego (IV) to masy gruzelkowate, gruboziarniste, wykonane z iłów o małej liczbie ziaren frakcji pyłowej. Cechuje je obecność nierozmieszanych klusek gliny, fragmentów skał osadowych takich jak łupki pstry, mułowce, iłowce oraz znaczne ilości fragmentów roślinnych. Masy są heterogeniczne, słabiej rozmieszane, porowate. Wypał naczyń wykonanych z takich mas często odbywał się w warunkach utleniających (z dostępem powietrza). Ceramika charakteryzuje się słabszą spoiistością, porowatością i właściwościami higroskopijnymi.

Masy ceramiczne typu piątego (V), to masy średnioziarniste. Wykonane są z iłów pylastych lub iłów zwykłych. Charakteryzują się zawartością bardzo licznej domieszki wysortowanego i średnio wysortowanego piasku. W masach tych znajdują się również fragmenty roślinne. Masy są dobrze wymieszane a składniki równomiernie rozłożone. Naczynia wykonane z tych mas wypalane były w warunkach redukcyjnych lub mieszanych, czyli z dopływem powietrza pod koniec wypału lub w czasie studzenia. Ceramika charakteryzuje się odpornością na szok termiczny i twardością ścianek.

Masy ceramiczne typu szóstego (VI), to masy gruzelkowate, gruboziarniste, wykonane z iłów pylastych lub zwykłych. Charakteryzują się zawartością tłucznia ceramicznego – szamotu oraz niewielkiej liczby ziaren mineralnych (piasku). W masach tych, obecne są fragmenty roślinne, ale nie są one tak obficie dodawane jak w masach poprzednich typów. Masy są dobrze wymieszane, heterogeniczne. Naczynia wykonane z tych mas wypalane były w warunkach redukcyjnych lub mieszanych, czyli z dopływem powietrza pod koniec wypału lub w czasie studzenia. Ceramika ma podobne cechy jak ta wykonana z typu IV, czyli jest bardziej porowata i może mieć właściwości higroskopijne.

Masy ceramiczne typu siódmego (VII), to masy średnioziarniste, wykonane z iłów pylastych lub zwykłych. Charakteryzują się zawartością tłucznia ceramicznego – szamotu oraz licznych ziaren mineralnych (piasku). W masach tych obecne są fragmenty roślinne, ale nie są one tak obficie dodawane jak w masach poprzednich typów I-V. Masy są dobrze wymieszane, heterogeniczne. Naczynia wykonane z tych mas wypalane były w warunkach redukcyjnych

lub mieszanych, czyli z dopływem powietrza pod koniec wypału lub w czasie studzenia. Ceramika ma podobne cechy jak ta wykonana z mas typu III, zawartość piasku wzmacnia jej cechy termiczne oraz twardość ścianek.

Ceramikę KCWR dzieli się na trzy funkcjonalne rodzaje: cienkościenną, średniościenną i grubościenną. Każda ma swoje specyficzne cechy morfologiczne i przede wszystkim ornamentacyjne. Dzięki wydzieleniu typów mas ceramicznych, możemy określić z jakich mas ceramicznych wykonywano poszczególne rodzaje naczyń i co z tym związane – jakie były ich własności fizyczne.

Pierwszy rodzaj, to ceramika cienkościenna, nazywana delikatną lub "zastawą stołową". Cechuje ją staranne wykonanie i opracowanie powierzchni, zdobiona jest ornamentem rytym. Ceramikę cienkościenną najczęściej wykonywano z dwóch typów mas ceramicznych: z typu I i II.

Drugi rodzaj ceramiki to naczynia średniościenne lub tzw. „kuchenne”. Mają one grubsze ścianki i pozbawione są ornamentacji rytej. Powierzchnie tych naczyń są starannie wykończone i często zdobione ornamentacją plastyczną, taką jak guzy, listwy plastyczne i odciski palców. Takie naczynia są często wykonane z mas typu III, V lub VII o większej liczbie grubszych, wysortowanych ziaren piasku, szamotu oraz domieszki rozdrobnionego materiału roślinnego.

Trzeci rodzaj naczyń obejmuje duże garnki grubościenne, czyli tzw. „naczynia zasobowe”. Ich powierzchnie są zgrubnie opracowane i niezdobione. Te naczynia wykonywano najczęściej z mas typu IV oraz VI, które charakteryzują się większą porowatością. Jest ona wynikiem (spalenia się) materiału roślinnego, podczas wypału w warunkach utleniających. Dodatkowo porowatość zwiększa zawartość okruchów skał osadowych (w masach typu IV) i szamotu (w masach typu VI), które jako inkluzje o innych cechach fizycznych odpajają się od bazowej masy ceramicznej, powodując dodatkowe szczeliny. Jak wspomniałam wyżej ceramika ta ma właściwości higroskopijne i nadaje się do przechowywania suchych produktów [A1, A3, A6, A7, A8, B12, R5, R6, R19].

Na podstawie częstości występowania poszczególnych typów mas garncarskich w poszczególnych fazach rozwojowych KCWR zaobserwowałam, że uwidoczniły się wyraźne trendy technologiczne (Tabela 2). W pierwszej fazie, masy ceramiczne typu I, II, III i IV były stosowane z podobną częstotliwością. W drugiej fazie częściej występowały masy typu III a rzadziej masy typu II i IV. W trzeciej fazie KCWR zanotowałam zwiększoną częstotliwość stosowania mas typu II oraz zanik użytkowania mas typu IV. W fazie tej zaobserwowałam wprowadzenie mas ceramicznych z domieszką szamotu (typ VI i VII), z których wykonywano naczynia zasobowe i kuchenne. Masy szamotowe prawie całkiem zastąpiły masy typu IV [A6].

Tabela 1. Skrócony opis mas ceramicznych KCWR [A6].

Typ masy ceramicznej	Opis skrócony (surowiec, uziarnienie, wysortowanie, domieszka)
Typ I	Ił o małej liczbie ziaren frakcji pyłowej, masa drobnoziarnista, średnio wysortowana, domieszka fragmentów roślinnych
Typ II	Ił o dużej liczbie ziaren frakcji pyłowej, masa drobnoziarnista, dobrze wysortowana, domieszka fragmentów roślinnych
Typ III	Ił o średniej liczbie ziaren frakcji pyłowej, masa grubo uziarniona, słabo wysortowana, domieszka piasku i fragmentów roślinnych
Typ IV	Ił o małej liczbie ziaren frakcji pyłowej, masa drobnoziarnista, domieszka fragmentów skał osadowych (ilastych), domieszka fragmentów roślinnych
Typ V	Ił zróżnicowany o małej, średniej lub dużej liczbie ziaren pyłowych, masa grubo uziarniona, słabo wysortowana, znaczna domieszka piasku, domieszka fragmentów roślinnych
Typ VI	Ił zróżnicowany o małej, średniej lub dużej liczbie ziaren pyłowych, drobnoziarnista, średnio wysortowana, domieszka szamotu, nieliczna domieszka organiczna lub jej brak
Typ VII	Ił zróżnicowany o małej, średniej lub dużej liczbie ziaren pyłowych, średnioziarnista, średnio wysortowana, domieszka piasku, domieszka szamotu, nieliczna domieszka organiczna lub jej brak

Tabela 2. Dominujące masy ceramiczne w poszczególnych fazach KCWR [A6].

Typ masy ceramicznej	KCWR w Polsce południowo-wschodniej (n=302)		
	Faza I	Faza II	Faza III
Typ I	22%	28%	13%
Typ II	28%	19%	35%
Typ III	24%	34%	22%
Typ IV	23%	17%	3%
Typ V	3%	1%	2%
Typ VI	-	1%	14%
Typ VII	-	-	11%

Domieszki

W masach ceramicznych kultury ceramiki wstęgowej rytej można wymienić trzy podstawowe domieszki: organiczną (roślinną), mineralną (głównie piasek) i szamot. Statystyczna analiza danych, ujawniła różnice w ilościach i rodzajach domieszek w poszczególnych fazach KCWR [A3, A6, A7, R18].

Domieszka roślinna, jest cechą rozpoznawczą dla mas ceramicznych KCWR, a analogie do jej stosowania można znaleźć we wczesnych kulturach neolitycznych w Europie, przede wszystkim w kulturze Starčevo (Spataro 2008, 2017, 2019, 2021; Kreiter i in. 2013, Kreiter 2017a, 2017b, 2019). Domieszka roślinna najobficiej była stosowana w ceramice grubościenniej, a najmniej w ceramice cienkościenniej [R18]. Analizie tej domieszki poświęciliśmy razem ze współautorkami osobną publikację [A3]. We wczesnej fazie KCWR użycie dodatków organicznych było bardziej powszechne. Prawie we wszystkich masach

ceramicznych obecne są pozostałości roślin. W fazie drugiej (nutowej) materiał organiczny znaleziono w 69% analizowanych przeze mnie naczyń, natomiast w fazie trzeciej jedynie 51% mas ceramicznych zawierało materiał organiczny. Biorąc pod uwagę tylko naczynia cienkościenne te różnice zaznaczają się jeszcze wyraźniej. W fazie pierwszej 87% ceramiki cienkościennej wykonywano z mas z domieszką organiczną, podczas gdy w fazie trzeciej tylko 37% wykazuje tego rodzaju dodatki. Powyższe obserwacje pozwoliły mi na sformułowanie wniosków technologicznych o coraz rzadszym używaniu fragmentów roślinnych w procesie przygotowywania gliny do wyrobu ceramiki wczesnoneolitycznej w Polsce południowo-wschodniej. Dodatkowo, przeprowadzone badania wraz ze wspomnianym wyżej zespołem botaników pozwoliły nam ustalić, że fragmenty roślinne to szczątki zbóż a dokładnie fragmenty plew [A3]. Taki specyficzny rodzaj domieszki mógł mieć znaczenie symboliczne i wyrażać rolniczy charakter społeczności wczesnoneolitycznych.

Piasek (często utożsamiany z ziarnami kwarcu), podobnie jak materiał organiczny był powszechnie stosowany jako domieszka schudzająca. Średnie zawartości kwarcu (główny składnik piasku w omawianych masach) w poszczególnych fazach KCWR kształtują się następująco: w I fazie to 22 %, w II to 19% a w III fazie to 27%. Obiektywnie, różnice nie są zbyt duże. Natomiast istotna jest forma w jakiej występuje kwarc. Jeżeli masa zawiera liczne ziarna frakcji pyłowej, to oznacza, że jest to naturalny składnik użytej gliny. Jeżeli ziarna kwarcu mają frakcję piaskową i są słabiej wysortowane, to może sugerować, że piasek został dodany celowo do gliny. Biorąc pod uwagę powyższe, osobno wzięłam pod wagę masy droboziarniste (z większą liczbą ziaren frakcji pylastej) i osobno słabiej wysortowane masy gruboziarniste (z większą liczbą ziaren frakcji piaskowej). Te ostatnie zakwalifikowałam jako masy typu III i VII (z domieszką piasku). Na podstawie częstości ich występowania ustaliłam, że najczęściej masy z domieszką piasku były stosowane w fazie nutowej (typ III) i żelazowskiej (typy III i VII) KCWR. Przeprowadzone przeze mnie liczne analizy porównawcze pozwoliły mi ustalić, że w pierwszej i drugiej fazie KCWR naczynia wykonywano z ilów o mniejszej zawartości ziaren frakcji pyłowej. Natomiast w fazie trzeciej do produkcji naczyń częściej stosowano ily pylaste. W tej fazie zanotowałam również zwiększoną częstotliwość używania mas ceramicznych typu II, czyli właśnie z dużą liczbą ziaren frakcji pyłowej (35%) (tabela 2) [A3, A6]. Na podstawie tych ustaleń wywnioskowałam zatem, że w fazie żelazowskiej preferowano masy z liczniejszą zawartością kwarcu. Produkty z nich wykonane charakteryzują się lepszymi cechami fizycznymi. Większa zawartość kwarcu odpowiada za dobrej jakości wyroby – zwarte, twarde i odporne na szok termiczny.

Domieszka szamotu została wprowadzona do warsztatu ceramicznego już w fazie nutowej, natomiast powszechniej była używana w fazie żeliezowskiej [A3, A6]. Ogólnie, szamotem określa się drobnoziarnisty gruz ceramiczny. W nowożytnej technologii szamot to materiał ogniotrwały odporny na wysokie temperatury. Wytwarza się go przez wypalenie dobrej jakości gliny w temperaturach ok. 1200-1600°C. Następnie materiał jest rozkruszany do odpowiedniej wielkości. Tak przygotowany szamot używany jest do produkcji materiałów wymagających dużej odporności na wysokie temperatury (np. Singer, Singer 1963; Nadachowski 1972; Ostrowski 1972).

Zidentyfikowanie szamotu w zabytkowych masach ceramicznych może sprawiać trudności. W masach ceramicznych oprócz szamotu znajdują się inne podobne okruchy. Mogą to być fragmenty skał osadowych (w szczególności ilastych), nierozrobione grudki gliny, fragmenty iłu żelazistego itp. Niejednokrotnie odróżnienie fragmentów tłucznia ceramicznego (szamotu) od okruchów skał ilastych jest utrudnione. Istnieją jednak pewne przesłanki, które umożliwiają taką identyfikację metodą mikroskopową (Whitbread 1986; Zuluaga i in. 2011; Quinn 2013; Holmquist i in. 2018; Holmquist 2022). Fragmenty skał ilastych (widoczne w masach ceramicznych) mają zachowaną oryginalną strukturę wewnętrzną. Nie widać w nich domieszek celowych, charakteryzują się też obłymi krawędziami i wydłużonymi kształtami. Wydłużone kształty mogą być pochodną dobrej łupliwości tylko w jednym kierunku określonych skał (np. łupków ilastych). W obrazie mikroskopowym wykazują podobne właściwości optyczne jak masa ceramiczna i nie widać śladów działania wyższej temperatury. Takie fragmenty zarejestrowałam głównie w masach ceramicznych z fazy I i II KCWR.

Struktura wewnętrzna szamotu nie jest uporządkowana (np. warstwowana), okruchy te mogą zawierać domieszki celowe (np. organiczne), często są mineralnie podobne do masy ceramicznej, w której się znajdują. Kształty tych obiektów są nieregularne, bardziej blokowe (nie są wydłużone w jednym kierunku). Właściwości optyczne klastów wykazują różnice z właściwą masą ceramiczną. Objawia się to przede wszystkim inną barwą przy nikolach skrzyżowanych, co pośrednio świadczy o wtórnym wypaleniu. W niektórych fragmentach szamotu można zaobserwować dwubarwność. Jest to spowodowane utlenieniem się wierzchniej warstwy ścianki podczas pierwotnego wypału. Powyższe cechy składają się na charakterystykę wtórnie użytej ceramiki. Do poprawnej identyfikacji szamotu najlepiej zgromadzić kilka cech z powyżej wymienionych. Ważne są też czynniki takie jak ogólna wiedza na temat technologii wykonywania ceramiki w danej kulturze i jej najbliższym sąsiedztwie. Istotne jest także rozpoznanie geologiczne obszaru badań w celu identyfikacji potencjalnych źródeł fragmentów skał osadowych i ich charakterystyki. W tym celu pobieram

próbki surowców i badam w analogiczny sposób jak próbki ceramiki. Obecność szamotu została przeze mnie przyporządkowana do fazy III KCWR.

Barwniki

Barwnikom używanym w kręgu wczesnoneolitycznych kultur linearnych poświęcałam stosunkowo najmniej uwagi, ponieważ były one rzadko stosowane do ozdabiania ceramiki w dorzeczu górnej Wisły. W rozdziale książki uświetniającej jubileusz prof. Janusza Kozłowskiego opublikowałam wyniki analiz barwników zastosowanych do malowania i inkrustacji w ceramice bukowogórskiej. Ustaliłam tam między innymi, że czerwone i żółte barwniki, to mineralne farby i inkrustacje na bazie związków żelaza. Natomiast białe mają skład podobny do kaolinitu [R20].

W roku 2018 na konferencji *From crafts to art. Ceramics: technology, decor, style*, która odbyła się w Petersburgu, zaprezentowaliśmy wyniki badań barwnych inkrustacji zachowanych na powierzchni naczyń KCWR ze stanowiska Tominy 6. Analizy z zastosowaniem mikroskopu skaningowego potwierdziły zawartość węgla wapnia (CaCO_3) w zagłębieniach rytanych linii.

W roku 2023 zostały opublikowane w *Sprawozdaniach Archeologicznych* [A8] wyniki analiz ceramiki czerwono-malowanej z terenów Polski ze stanowiska Prandocin. Identyfikację przeprowadziłam pod mikroskopem optycznym w świetle przechodzącym. Cechy optyczne wskazują na ciemnoczerwony barwnik żelazisty, prawdopodobnie hematyt.

W roku 2024 pozyskałam doskonały materiał do badań, a mianowicie depozyt ochry o wadze około 0,3 kg. Został on odkryty podczas badań ratowniczych kierowanych przez Marka Maternę w osadzie KCWR na stanowisku w Bochni 96. Przeprowadzone analizy XRD (*X-ray diffraction*) oraz SEM-EDS (*Scanning Electron Microscopy- Energy Dispersive Spectroscopy*) wykazały, że jest to głównie hematyt zmieszany z minerałami ilastymi. Wstępne wyniki tych badań były prezentowane na *Pierwszej Archeometrycznej Konferencji* w Igołomii w 2024 roku (patrz Zał. 4. Wykaz pkt. II.2). Obecnie prowadzone są dalsze szczegółowe analizy mineralogiczne tego materiału.

4. Kontakty interregionalne i ewolucja technologiczna ceramiki

W trakcie opracowania kilkuset szlifów ceramiki kultury ceramiki wstęgowej rytej uzyskałam bardzo dużą ilość danych, które pozwoliły mi na skonstruowanie zwartego podziału typów mas ceramicznych. Jak wspomniałam wyżej, charakterystyka mas ceramicznych KCWR ulegała przemianom i wpływom. Stwierdziłam między innymi liczne podobieństwa z cechami ceramiki z kręgu wschodniolinearnego oraz z grupą żeliezowską na Słowacji. Te spostrzeżenia

okazały się ważne w kontekście badań nad kontaktami i wymianą surowców. Wnioski z analizy ceramiki dobrze korelują się z ustaleniami badaczy zajmujących się cyrkulacją surowców kamiennych po obu stronach Karpat (Kadrow 1990; Kaczanowska, Godłowska 2009; Szeliga, Zakościelna 2019; Szeliga i in. 2021; Werra i in. 2021).

Na przełomie VI i V tysiąclecia BC, w basenie środkowej i górnej Cisy oraz na Wschodniej Nizinie Słowackiej rozwijały się ugrupowania wschodniego kręgu linearnego (Alföld Linear Pottery Culture, dalej ALPC) [A2]. Reprezentują ją dwie jednostki kulturowe, starsza – kultura Tiszadob-Kapušany i następująca po niej kultura bukowogórska. Pierwsza odpowiada chronologicznie fazie nutowej, natomiast druga – fazie żeliezowskiej KCWR.

Ludność KCWR i wschodniego kręgu linearnego utrzymywały intensywne kontakty. Świadczą o tym liczne wyroby krzemienia jurajskiego odkrywane na obszarach Niziny Wschodniosłowackiej. Na terenach południowo-wschodniej Polski natomiast odnotowano ponad 112 stanowisk¹, na których odkryto zarówno artefakty z obsydianu jak również ceramikę ornamentowaną w stylu wschodnio wstęgowym (Kaczanowska, Godłowska 2009; Czekaj-Zastawny 2017). Silne kontakty z południem od późnej fazy nutowej można zaobserwować na takich stanowiskach jak Mogiła 62, Brzezie 17, Tominy 6, Zwiężczyca 3, Kosina 62, Rzeszów-Piastów 16 (por. Kadrow 1990, 2020a, 2020b; Szeliga 2007; Kaczanowska, Godłowska 2009; Czekaj-Zastawny 2014, 2017; Dębiec 2014; Sebők 2014; Szeliga, Zakościelna 2019, Szeliga i in. 2021; Dębiec i in. 2021; Werra i in. 2021) [A4, A8]. Obsydian, to „egzotyczny” surowiec dla terenów polskich. Najbliższe wychodnie tego materiału znajdują się na obszarach dzisiejszej Słowacji i Węgier. Dzięki analizom chemicznym obsydianów odkrytych na stanowiskach KCWR w Polsce i na obszarach zajmowanych przez krąg wschodniolinearny ustalono typ i pochodzenie narzędzi i surowca obsydianowego. Obsydiany, to typ C1 występujący w południowo-wschodniej Słowacji (Szeliga i in. 2021; Werra i in. 2021; 2024; Moskal-del Hoyo i in. 2024).

Szczególnie interesujący dla przemian technologii ceramiki KCWR jest okres rozwoju kultury bukowogórskiej na Słowacji oraz fazy żeliezowskiej KCWR w Polsce. Na ziemiach polskich odkryto liczne importy i imitacje stylu bukowogórskiego [A6, R7, R10]. Garncarze kultury bukowogórskiej wypracowali zaawansowaną technologię produkcji i przede wszystkim zdobnictwa naczyń (Hreha, Šiška 2015) [A6, R20]. Wykonane przeze mnie analizy 43 fragmentów naczyń wschodniolinearnych pozwoliły wyróżnić kilka charakterystycznych cech tej ceramiki. Najczęściej, bo 42% badanych naczyń delikatnych wykonywano z

¹ Informacja dzięki uprzejmości dr. Artura Grabarka z Uniwersytetu Warszawskiego.

homogenicznych, drobnoziarnistych glin bez domieszek roślinnych i mineralnych [A2, R7, R20]. W pozostałych masach stwierdziłam obecność zarówno szamotu lub/i domieszki organicznej (odpowiednio po 29%). Średnie zawartości minerałów ilastych, kwarcu i szamotu, dla ceramiki cienkościennych wynosiły odpowiednio: 53%, 29% i 2%. Większy udział szamotu stwierdziłam w naczyniach grubościennych [A2, A3, A6, A7, R20]. Ceramika bukowogórska z obszaru Węgier odpowiada pod tym względem ceramice ze wschodniej Słowacji (Kreiter 2010; Kreiter i in. 2013). Naczynia cienkościenne charakteryzują się wykonaniem z drobnoziarnistych, zwartych i homogenicznych past garncarskich (Szilágyi i in. 2011; Szilágyi i in. 2014).

Na podstawie analiz mikroskopowych mas ceramicznych ustaliłam, że niektóre z powyżej wymienionych cech ceramiki bukowogórskiej są zbieżne z charakterystyką ceramiki w stylu żeliezowskim ze stanowisk w Polsce południowo-wschodniej [A2, A3, A6, A7, R7, R10, R20]. Te cechy, to stosowanie ilów pylastych do produkcji ceramiki cienkościennej oraz zwiększenia znaczenia domieszki szamotu. Istotne jest także, że podobieństwa dotyczą przygotowania pasty garncarskiej, a nie ornamentacji. Cechy te świadczą, że bezpośrednie kontakty ludności KCWR i kultury bukowogórskiej prawdopodobnie przyczyniły się do transformacji technologicznej ceramiki KCWR na przełomie jej II i III fazy. Zmiany w produkcji mogły zostać zaadoptowane w świadomy sposób, mając na uwadze względy praktyczne wynikające z odpowiedniego przygotowania gliny i jego wpływu na cechy fizyczne naczyń oraz ich późniejszą trwałość. Możliwe jest również, że nowe sposoby mogły być przez twórców przejmowane stopniowo w mniej uświadomiony sposób.

Inspiracje i nowinki technologiczne napływały prawdopodobnie z różnych kierunków (Kadrow 2020a; Dębiec i in. 2021) [B17, R10]. Cały czas żywe były kontakty z macierzystymi obszarami małopolskiej KCWR, czyli z terenami dzisiejszej południowo-zachodniej Słowacji, gdzie narodził się styl żeliezowski. W kontekście schyłkowej fazy nutowej na stanowisku Šturovo zarejestrowano obecność nowych cech na płaszczyźnie technik, elementów i wątków ornamentacyjnych, w tym malowania (Pavúk 1969, 2009; Kulczycka-Leciejewiczowa 1983; Kadrow 2020b). Uważa się, że grupa żeliezowska wywodzi się z lokalnego podłoża KCWR. Wykształciła się pod wpływem kontaktów z różnymi ugrupowaniami wschodniolinearnego kręgu kulturowego z Wielkiej Niziny Węgierskiej, np. z obszaru grupy Szakálhát i z obszaru kultury bukowogórskiej (Pavúk 1969, 1994, 2004; Müller-Scheeßel i in. 2020). W zdobnictwie nowym elementem było zaopatrywanie linii rytych w grupy dołków, wstęgi zbudowane z wielu linii (Pavúk 1969, ryc. 37) oraz przede wszystkim karby, które występowały tylko w grupie/fazie/stylu żeliezowskim (Pavúk 1969). Przeważały motywy kątowe (w tym

krokwiove) i linie faliste. Do nowych elementów należały motywy twarzowe i zwyczaj zdobienia wewnętrznych powierzchni naczyń. Cechą charakterystyczną było również malowanie na powierzchni naczyń barwnych pasm ograniczonych liniami rytymi (Pavúk 1969).

Technologia ceramiki tej grupy na terenach Słowacji nie jest zbyt dobrze rozpoznana. Wiadomo, jednak, że jej materiały ceramiczne charakteryzują się zastosowaniem wyszlamowanej gliny oraz brakiem domieszki organicznej i szamotu (Pavúk 1969) [A8]. Aktualnie prowadzimy prace nad zagadnieniem ceramiki żeliezowskiej, która uwzględni także analizy specjalistyczne fragmentów naczyń z tych terenów (próbki pobrałam przy okazji wizytacji w ośrodku magazynowo-badawczym w Nitrze).

W roku 2023 opublikowałam artykuł, o rzadkim znalezisku ceramiki malowanej w kontekście KCWR. Na stanowisku w Prandocinie, gm. Słomniki odkryto ceramikę ze śladami malowania czerwoną farbą i charakterystycznym dla fazy żeliezowskiej ornamentem [A8]. Poprzez badania petrograficzne ustaliłam, że ceramika została wykonana z surowców dostępnych lokalnie. Formy nie odbiegają od typowych zespołów małopolskich, jednak wykonanie masy ceramicznej różni się od lokalnej technologii stosowanej w Małopolsce. Charakteryzuje się brakiem typowych domieszek roślinnych i okruchów szamotu. Pod tym względem zbliżona jest do ceramiki grupy żeliezowskiej na Słowacji (Pavúk 1994; Furholt i in. 2020). Technologia naczyń z Prandocina nie powiela jednak dokładnie wzorców ze Słowacji. Wskazuje na to sposób przygotowania powierzchni, która była później malowana. Naczynia ze stanowisk słowackich jak Šturovo czy Bajc mają specjalnie przygotowaną powierzchnię (chropowatą), czego nie zaobserwowano na naczyniu z Prandocina (Pavúk 1994; Cheben 2000). Według Oliviera Gosselaina (2000) cechy takie jak ornamentacja powierzchni bardzo łatwo mogą ulec transferowi na inne tereny, czy do innej grupy ludzkiej. Natomiast, wybór surowca oraz przygotowanie masy ceramicznej wymagają bardziej dogłębnej znajomości procesu produkcyjnego. W ceramice z Prandocina zaobserwowano szczególną mieszankę cech technologicznych ([A8] tabela 4). Możliwe, że mogła wykonać je osoba znająca sposób wykonania ceramiki grupy żeliezowskiej, jednak nie na tyle dokładnie, żeby odtworzyć sposób ornamentacji farbą.

Na różnorodność wpływów i inspiracji na tereny polskie wskazują również najnowsze znaleziska ze stanowiska 18 w Biskupicach koło Wieliczki. Odkryte tam naczynie z ornamentem twarzowym wyraźnie nawiązuje do tradycji grupy żeliezowskiej, natomiast wykonane jest z lokalnych materiałów i typowej technologii małopolskiej KCWR (Korczyńska i in. 2021) [B17]. Podobnych ustaleń dokonaliśmy podczas badań nad figurką

antropomorficzną KCWR odkrytą na stanowisku Kosina 62 [B13]. Z kolei o długodystansowych relacjach i konserwatywnym podejściu do wytwarzania ceramiki świadczą znaleziska ceramiczne z północno-wschodniej Rumunii. Szczegółowe badania mikroskopowe, które wykonałam wykazały, że obecna tam ludność KCWR wykonywała naczynia w bardzo podobny sposób jak garncarze w dorzeczu górnej Wisły [A9, B7].

5. Innowacja technologiczna - ceramika szamotowa

W ostatnich latach wiele uwagi poświęciłam zagadnieniom szerzenia się zwyczaju dodawania domieszki szamotowej do mas ceramicznych.

Analizy (w tym specjalistyczne) ceramiki neolitycznej z obszaru Transylwanii pokazały, że wprowadzenie ceramiki szamotowej nastąpiło tam na przełomie neolitu i chalkolitu ok. 5300 roku BC (Opriş 2025). Wnioski z badań sugerują, że był to lokalny wynalazek w obrębie kultury Starčevo, nieznany wcześniej społecznościom neolitycznym. Ceramika szamotowa rozprzestrzeniła się później w różnych kierunkach i dominowała w V tysiącleciu BC na terenie Europy Środkowej i południowo-wschodniej (Opriş 2025).

Na podstawie analiz ceramiki KCWR z południowej Polski stwierdziłam „moment” wprowadzenia ceramiki szamotowej tych terenach. Odkryto się to na przełomie II i III fazy KCWR, ok. 5100 BC. Na podstawie przeprowadzonych przeze mnie badań ceramicznych, wydaje się słuszna teza, że ceramika szamotowa wynaleziona na terenach Transylwanii w środowisku kultury Starčevo została zaadoptowana 200 lat później na terenach na północ od Karpat jako efekt kontaktów wymiennych i społecznych za pośrednictwem kultury bukowogórskiej. Ponadto, prawdopodobnie ceramika szamotowa została przejęta już jako gotowy produkt wraz z wiedzą jak ją wykonywać. W innym przypadku wprowadzanie nowości warsztatowych byłoby poprzedzone własnymi próbami i ostatecznie opracowaniem własnej technologii. Wobec powyższych rozważań można przedstawić tezę, że ceramika szamotowa szerzyła się na zasadzie dyfuzji w obrębie kręgów kultur linearnych. Zdarzały się też wyjątki np. grupa Źeliezovce, która samodzielnie wypracowała wysokiej jakości technologię ceramiki, do której produkcji nie stosowano szamotu.

6. Podsumowanie

W ciągu ostatnich dwóch dekad szczegółowo przeanalizowałam około 460 szlifów naczyń kultury ceramiki wstęgowej rytej. Wykorzystanie zaawansowanych metod analitycznych pozwoliło mi na uzyskanie wszechstronnych danych obejmujących skład

mineralny, granulację, układ ziaren, rodzaj i proporcje domieszek, atmosferę oraz temperaturę wypału. Te dane uzupełnione o dokumentację fotograficzną oraz wyniki analiz chemicznych stanowią bazę danych dla dalszych studiów. Dotychczas zgromadzony, obszerny materiał umożliwił zastosowanie metod porządkowania i grupowania danych, co ułatwiło wyróżnienie odmiennych tradycji technologicznych w wytwarzaniu ceramiki.

Warsztat ceramiczny, w świetle przeprowadzonych badań, jawi się jako niezwykle wrażliwy wskaźnik procesów zachodzących w dawnych społecznościach. Wyrób naczyń jako rzemiosło głęboko osadzone w codziennym życiu i tradycji kulturowej, nie tylko odzwierciedlał lokalne zwyczaje technologiczne, ale także reagował na zewnętrzne impulsy wynikające z kontaktów międzykulturowych.

Badania pozwoliły na dogłębną analizę procesu wytwarzania ceramiki, który objął:

- **Identyfikację źródeł surowca:** określono lokalizacje pozyskiwania glin i ilów, które stanowiły bazę dla produkcji ceramiki, wskazując na ich lokalny i częściowo importowany charakter.
- **Określenie rodzajów domieszek:** w ceramice KCWR powszechnie stosowano domieszki organiczne, piasek, szamot oraz okruchy skał ilastych. Rodzaj i proporcje domieszek zależały od fazy chronologicznej oraz zamierzonego efektu technologicznego. Domieszki te spełniały funkcje technologiczne, ale także kulturowe i były łącznikiem z tradycjami przodków
- **Wyodrębnienie grup technologicznych:** w Małopolsce wyróżniono podstawowe grupy technologiczne ceramiki, różniące się zarówno techniką przygotowywania masy ceramicznej, jak i charakterystyką gotowych produktów.
- **Określenie funkcji naczyń:** analiza cech fizycznych ceramiki umożliwiła interpretację funkcji poszczególnych naczyń, takich jak przechowywanie, gotowanie czy inne czynności związane z życiem codziennym.
- **Przemiany technologiczne na tle chronologii KCWR.** Rozdzielenie materiału na fazy chronologiczne (I – przednutowa, II – nutowa, III – żeliezowska) pozwoliło na uchwycenie zmian w technologii ceramiki.

Fazy I i II: w tym okresie nacisk kładziono na wykorzystanie glin tłustych o mniejszej zawartości frakcji pyłowej. Naczynia cienkościenne zawierały domieszki organiczne, a w ceramice grubościennej stosowano mieszanki z okruchami skał ilastych. Rzadko używano szamotu, co wskazuje na pewną lokalną specyfikę technologiczną.

Faza III: charakteryzuje się większą różnorodnością mas ceramicznych, lepszym przygotowaniem gliny oraz częstszym stosowaniem szamotu, szczególnie w ceramice grubościenniej. Proces ten można interpretować jako efekt przenikania nowych idei technologicznych, być może związanych z kontaktami z sąsiednimi kulturami.

- **Kulturowe znaczenie i wymiana technologii.** Jednym z ciekawszych wniosków jest odkrycie kulturowego znaczenia domieszek organicznych w początkowych fazach KCWR. Ich obecność, mimo że nie polepszały właściwości fizycznych ceramiki, sugeruje silne przywiązanie do tradycji pierwszych neolitycznych rolników naddunajskich (np. kultura Starčevo, z której wywodzi się KCWR). Być może stosowanie tej domieszki miało charakter symboliczny, służąc jako środek wyrażania przynależności do określonej grupy kulturowej i chęci podtrzymywania tradycji przodków.
- Zaobserwowano także znaczący wpływ **kontaktów międzykulturowych** na technologię ceramiki KCWR. Dwa główne kierunki napływu innowacji obejmują: obszar stylu żeliezowskiego: przenikanie tego stylu do zdobnictwa ceramiki KCWR wskazuje na intensywne kontakty z terenami zachodniej Słowacji; krąg wschodniolinearny: dzielenie się wiedzą technologiczną i ideami mogło wynikać z migracji ludności, wymiany dóbr lub spotkań w trakcie sezonowych wypasów w dolinach górskich.
- **Interpretacje zmian technologicznych.** Zmiany w technologii ceramiki KCWR można rozpatrywać jako efekt złożonych procesów społecznych. Przemiany te były wynikiem zarówno wewnętrznych mechanizmów ewolucyjnych w obrębie wspólnot lokalnych, jak i zewnętrznych impulsów wynikających z kontaktów z ludnością o odmiennych tradycjach wytwórczych. Sąsiadujące rejony osadnicze, takie jak KCWR i ALPC, stanowiły dla siebie nawzajem istotne źródło inspiracji i wymiany – zarówno materialnej (obsydian, krzemień jurajski, naczynia), jak i ideowej. Przenikanie elementów stylu żeliezowskiego w zdobnictwie ceramiki potwierdza intensywność tych kontaktów.

Wyniki przeprowadzonych badań ukazują złożoność i wielowymiarowość technologii ceramiki wstęgowej rytej. Analiza materiału archeologicznego pozwoliła nie tylko na zrozumienie procesu wytwarzania naczyń, ale również na uchwycenie szerokiego kontekstu społeczno-kulturowego, w którym funkcjonowały społeczności KCWR. Warsztat ceramiczny jako odzwierciedlenie wiedzy technologicznej, tradycji i kontaktów międzykulturowych,

pozostaje kluczowym narzędziem w badaniach nad przemianami wczesnych społeczeństw neolitycznych. Badania te otwierają również nowe perspektywy, zachęcając do dalszych analiz i poszukiwań odpowiedzi na pytania o charakter kontaktów między różnymi grupami kulturowymi, ich wpływ na lokalne tradycje oraz rolę mobilności ludzkiej w procesie wymiany technologii i idei w początkach cywilizacji rolniczych.

5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

5.1. Czynny udział w krajowych oraz międzynarodowych konferencjach naukowych

W latach 2003-2025 wzięłam udział w 33 konferencjach naukowych. Dwanaście spotkań odbywało się w Polsce i dotyczyło tematyki archeologicznej, archeometrycznej i geoarcheologicznej. Dwadzieścia jeden razy brałam udział w spotkaniach zagranicą. Konferencje miały różne profile, ale głównie były związane z tematyką archeologii neolitu bądź badań archeometrycznych zabytków. Na większości z tych konferencji prezentowałam osobiście referaty lub wraz z współautorem. Uczestniczyłam również w wielu spotkaniach i odczytach jako słuchaczka zarówno stacjonarnie, jak i za pośrednictwem przekazu internetowego (patrz Zał. 4. Wykaz pkt. II.2).

5.2. Członkostwo w towarzystwach naukowych, w redakcjach czasopism naukowych, działalność recenzyjna

Od samego początku mojej kariery starałam się uczestniczyć w najważniejszych wydarzeniach i konferencjach archeologicznych. Jedną z takich konferencji jest doroczne spotkanie Europejskiego Towarzystwa Archeologicznego (European Association of Archaeologists), którego jestem członkiem od 2004 roku i brałam udział w dorocznych spotkaniach (patrz Zał. 4. Wykaz pkt. II.5).

Od 2017 roku zostałam wybrana na stanowisko sekretarza czasopisma naukowego *Sprawozdania Archeologiczne*, wydawanego przez Instytut Archeologii i Etnologii PAN. Od tego czasu angażuję się w prace redaktorskie oraz techniczne, które służą polepszeniu działalności redakcji (patrz Zał. 4. Wykaz pkt. II.7).

W ciągu kilku ostatnich lat wykonałam wiele recenzji artykułów naukowych składanych do prestiżowych czasopism, m.in. *Archaeometry*, *Journal of Archaeological Science: Reports*, *European Journal of Archaeology*, *Praehistorische Zeitschrift*, *Archeologické rozhledy*, *Analecta Archaeologica Ressoiviensia* i *Acta Archaeologica Carpathica* (<https://orcid.org/0000-0002-6653-3614>).

5.3. Wyjazdy studyjne, warsztaty i kwerendy do instytucji krajowych i zagranicznych.

Bardzo istotnym elementem mojej kariery było i jest szkolenie się w zakresie petrografii ceramiki. Specjalizacja ta wymaga wiedzy z zakresu kilku dziedzin: archeologii, geologii, mineralogii, ceramiki. Spotkania z petrografami ceramiki z innych ośrodków i instytucji naukowych pozwalają na wymianę najnowszych osiągnięć w tej specjalizacji oraz prawidłową interpretację uzyskanych wyników. Jednymi z ważniejszych warsztatów i wyjazdów roboczych była wizyta w laboratorium archeometrycznym w Brnie (2012 r. Czechy) i warsztaty w Namur (2015 r. Belgia). Nawiązałam wtedy współpracę z bardzo doświadczonymi specjalistami między innymi z dr. Martinem Hložkiem (Uniwersytet Masaryka), dr. Michelą Spataro (Muzeum Brytyjskie) i dr. Attilą Kreiterem (Węgierskie Muzeum Narodowe w Budapeszcie). Ponadto wzięłam udział w 14 innych warsztatach, wyjazdach studyjnych, roboczych, kwerendach materiałowych i w celu pobierania próbek do badań. Były to wyjazdy zarówno zagraniczne (10), jak i krajowe (4). Wyjazdy zagraniczne objęły Paryż (Francja), Wiedeń (Austria), Koszyce (Słowacja), Polgar (Węgry), Lipsk (Niemcy), Erywań (Armenia), Nitrę (Słowacja), Konya (Turcja). W Polsce, to Kraków, Warszawa, Tarnów (patrz Zał. 4. Wykaz pkt. II.6).

5.4. Udział w projektach naukowych.

W latach 2011-2025 brałam udział w 36 projektach naukowych. Dwadzieścia dwa, to konkursy finansowane przez Narodowe Centrum Nauki. Trzydzieści, to projekty z Programu Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego. Jeden grant europejski realizowany był w Naturhistorisches Museum Wien kierowany przez dr. Nadezhdę Kotovą z Departamentu Archeologii Eneolitu i Epoki Brązu Instytutu Archeologii Narodowej Akademii Nauk Ukrainy (<https://cordis.europa.eu/project/id/622976/reporting/pl>). Trzy z wymienionych wyżej projektów rozpoczęły się w 2025 roku i są we wstępnej fazie realizacji. We wszystkich grantach zajmowałam się analizą i interpretacją danych dotyczących badań ceramiki. W zdecydowanej

większości, wyniki poprojektowe zostały opublikowane w czasopismach naukowych bądź monografiach (patrz Zał. 4. Wykaz pkt. II.4).

W czasie mojej dotychczasowej kariery podjęłam współpracę z licznymi instytucjami naukowymi i kulturalnymi, dla których wykonywałam szereg ekspertyz i opracowań dotyczących ceramiki zabytkowej. W sumie współpracowałam z pięcioma Muzeami (Muzeum Archeologiczne w Poznaniu, Muzeum Historyczno-Archeologiczne w Ostrowcu Świętokrzyskim, Muzeum Jacka Malczewskiego w Radomiu, Muzeum Archeologiczne w Gdańsku i Muzeum Archeologiczne w Krakowie), siedmioma uniwersytetami (Uniwersytet Gdański, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytet Rzeszowski, Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet Szczeciński i Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej), instytutami PAN (Instytut Archeologii i Etnologii PAN i Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN), Polską Akademią Umiejętności oraz Krakowskim Zespołem do Badań Autostrad. Ponadto współdziałałam z różnymi instytucjami z zagranicy, w tym trzema uniwersytetami (Uniwersytet w Regensburgu, Uniwersytet w Kilonii i Uniwersytet Sztokholmski), dwoma muzeami (Naturhistorisches Museum Wien i History and Ethnography Museum of Târgu Neamț, Rumunia) oraz Litewskim Instytutem Historii, Wilno. W sumie współpracowałam z dwudziestoma jeden instytucjami krajowymi jak i zagranicznymi. Charakter współpracy zawsze obejmował specjalistyczne opracowywanie zabytków ceramicznych. Wymienione instytucje to uznane i prestiżowe jednostki naukowe i kulturalne (patrz Zał. 4. Wykaz pkt. II.4). Poza projektami dla dużych ośrodków często współpracuję z lokalnym środowiskiem i mniejszymi instytucjami, wykonując dla nich ekspertyzy i opracowania ceramiki lub jako doradca w sprawach stosowania właściwych metod analitycznych dla różnego rodzaju zabytków. Nawiązałam też bardzo liczne indywidualne kontakty z badaczami z Polski i zagranicy, w ramach których wymieniamy się najnowszymi informacjami o badaniach ceramiki.

5.5. Aktywność publikacyjna.

Mój dotychczasowy dorobek naukowy obejmuje 79 publikacji naukowych z czego 29 to artykuły w czasopismach recenzowanych, a 44 to rozdziały w recenzowanych monografiach naukowych w wydawnictwach z list MNiSW. Ponadto, jestem współautorką jednej monografii [M1], jednej współredaktorką [Mred1] oraz współautorką dwóch artykułów popularnonaukowych [APop1, APop2]. Wykonałam również dwie recenzje wydawnicze, które ukazały się w czasopismach naukowych [Rec1, Rec2]. Czterdzieści dwie publikacje dotyczą tematyki wytwórczości ceramicznej KCWR. Pozostałe dotyczą również kwestii

technologicznych produkcji ceramiki neolitycznej, z czego najważniejsze, to odnoszące się do kultury malickiej [A1, A7, B1, R2, R5], kultury pucharów lejkowatych i kultury trypolskiej [B1, B14, R2, R9, R11, R15, R21, R28, R30, R40, M1] oraz kultury ceramiki sznurowej [B8, B9, R12, R27, R29, R43]. Opublikowałam także liczne prace o technologii ceramiki innych kultur, w tym m. in. kultury lendzielskiej, kultury badeńskiej, kultury amfor kulistych, kultury strzyżowskiej, kultury trzcinieckiej, kultury mierzanowickiej, kultury pucharów dzwonowatych, kultury łużyckiej [B2, B16, R3, R13, R22, R24, R25, R31, R32, R35]. W sumie do tej pory przeanalizowałam blisko 1000 szlifów ceramiki pradziejowej od wczesnego neolitu do wczesnego średniowiecza. Najliczniejszą zwartą grupę stanowią próbki ceramiki neolitycznej z obszaru Polski południowo-wschodniej.

Zdecydowana większość opublikowanych przeze mnie artykułów (oprócz dwóch), jest wymieniona na listach czasopism Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz indeksowana w bazach ERIH i CEJSH, a część również w bazach Scopus. Przedstawione, w ramach cyklu, prace opublikowane zostały w języku angielskim (patrz Zał. 4. Wykaz pkt. II.8).

Moje prace były cytowane łącznie 166 razy wg Scopus i 71 wg Web of Science (stan na 21.03.2025), mój indeks Hirsha wynosi 7 wg Scopus i 4 wg Web of Science (stan na 21.03.2025). Dla czasopism, w których ukazały się moje artykuły sumaryczny Impact Factor (zgodny z rokiem opublikowania) wynosi 12,6. Łączna liczba punktów MNiSW za artykuły opublikowane w czasopismach od uzyskania stopnia doktora do 2025 wynosi (zgodnie z rokiem opublikowania) 1905 pkt (patrz Zał. 4. Wykaz pkt. IV).

6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę.

6.1. Działalność organizacyjna

Od 2017 roku jestem Sekretarzem czasopisma naukowego *Sprawozdania Archeologiczne*. Do moich zadań należy sprawdzanie poprawności pod względem formalnym zgłoszonych artykułów, kontakty z autorami, opieka nad płynnością procesu redakcyjnego, przygotowanie tekstów do składu.

W styczniu 2024 roku zostałam mianowana na stanowisko Zastępcy kierownika Ośrodka Archeologii Gór i Wyzyn w Krakowie.

6.2. Działalność dydaktyczna

Ze względu na miejsce pracy moja działalność dydaktyczna ma charakter wystąpień okazjonalnych.

W latach 2003-2004 prowadziłam ćwiczenia oraz praktyki terenowe z mineralogii i petrografii dla studentów II roku Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH. W 2016 roku wygłosiłam wykład dla słuchaczy studium doktorskiego Instytutu Archeologii i Etnologii PAN.

W 2023 roku przedstawiłam wykład „Neolithic Age” w ramach programu Erasmus+ na Uniwersytecie w Konya, Turcja.

6.3. Prelekcje i wystawy

W 2020 roku został przedstawiony referat w Polskiej Akademii Umiejętności w Komisji Prehistorii Karpat PAU, pod tytułem: *Osada z wczesnej fazy kultury ceramiki wstęgowej rytej na stan. 2 w Gwoźdźcu, gm. Zakliczyn*, którego byłam współautorką.

W 2022 w Muzeum Archeologicznym w Poznaniu została przedstawiona prelekcja, której byłam współautorką: *Życie codzienne nad środkową Wartą w 34 i 33 wieku przed Chrystusem w świetle badań na stanowisku 8 w Śremie*, Poznań 19.10 2022.

W 2023 w Muzeum Okręgowym w Tarnowie została otwarta wystawa *"Wstęgowy Gwoździec – życie w wiosce pierwszych rolników sprzed 7 tys. lat"*. Otwarcie wystawy było poprzedzone prelekcją, której byłam współautorką. Wystawa prezentowała wyniki badań archeologicznych na stanowisku Gwoździec 2. Wykopaliska były finansowane między innymi z grantu NCN. Wystawa prezentowana była od listopada 2023 do kwietnia 2024.

W roku 2023 i 2024 ukazały się dwa artykuły popularnonaukowe w czasopiśmie *Archeologia Żywa*, których byłam współautorką [APop1, APop2]. Dotyczyły one wyników badań wykopaliskowych na stanowisku w Gwoźdźcu w ramach grantu NCN.

6.4. Medale

W 2023 roku otrzymałam Medal Instytutu Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk.

7. Oprócz kwestii wymienionych w pkt. 1-6, wnioskodawca może podać inne informacje, ważne z jego punktu widzenia, dotyczące jego kariery zawodowej.

Poza głównym nurtem moich badań wykonałam liczne opracowania specjalistyczne i technologiczne materiałów postlinearnych kultur neolitycznych, wśród których znalazły się naczynia kultury malickiej i lendzielskiej [A1, A7, B1, R2, R5]. Szczególnie interesujące były analizy naczyń kultury malickiej, która ukształtowała się jako drugi etap adaptacji kultur naddunajskich w Małopolsce. Analizy ceramiki wykazały, że wytwórcy naczyń malickich używali powszechnie (i do naczyń cienkościennych i grubościennych) domieszki szamotu. Jest to nawiązanie do technologii późnej ceramiki KCWR. Ponadto w niewielkim stopniu spotyka się w masach ceramicznych kultury malickiej fragmenty organiczne, które były powszechne w masach KCWR. Te dwie cechy technologiczne (obecność szamotu i sporadyczne fragmenty roślinne) można uznać za „pomost” technologiczny pomiędzy tymi kulturami. Wykonanie analiz i studia nad tym materiałem było możliwe dzięki projektowi grantowemu prof. Sławomira Kadrowa [A7].

Ponadto uczestniczyłam w projektach badawczych prof. Marzeny Szmyt z Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu, dotyczących środkowego i późnego neolitu na Niżu Polskim – analizy ceramiki m.in. kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych. Dzięki tym projektom mogłam, między innymi, uchwycić zmiany zachodzące w ceramice późnej kultury pucharów lejkowatych [B14, R9, R11, R15, R16, R17, R21, R40].

W projektach prof. Małgorzaty Rybickiej z Uniwersytetu Rzeszowskiego badałam ceramikę kultury pucharów lejkowatych odkrywana na pograniczu z kulturą trypolską w Ukrainie i Mołdawii. Analizy mikroskopowe ceramiki obydwu kultur wykazały, że każda z nich posiada swoje unikalne cechy technologiczne. Jednak, jest kilka cech, charakterystycznych zarówno dla warsztatu ceramicznego kultury pucharów lejkowatych jak i kultury trypolskiej, co pośrednio świadczy o przenikaniu tych dwóch współczesnych sobie jednostek kulturowych [R28, M1].

Opublikowałam kilka innych prac dotyczących technologii ceramiki i przedmiotów z gliny kultury pucharów lejkowatych i kultury amfor kulistych. Pomogły one zinterpretować materiał zabytkowy, np. w przypadku szczególnego grobu zbiorowego kultury amfor kulistych w Koszycach [R3] czy pieców ceramicznych kultury trypolskiej w Trostianchyku w Ukrainie [B11].

Brałam udział w projekcie na opracowanie materiałów archiwalnych kultury pucharów lejkowatych i kultury trzcinieckiej dr hab. Haliny Taras z Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej a dotyczące stanowiska Dubeczno 1 na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim [R30].

W ramach moich własnych badań oraz innych projektów badawczych zbadałam skład mineralny i cechy technologiczne naczyń kultury lubelsko-wołyńskiej [A4, R19], kultury pucharów dzwonowatych [R31], kultury badeńskiej [B2, B16]. Liczną grupę w moich badaniach stanowią próbki eneolitycznych naczyń kultury ceramiki sznurowej [B8, B9, R12, R27, R43, R45], w mniejszym zakresie wczesnobrązowe i brązowe naczynia kultur mierzanowickiej, strzyżowskiej, trzcinieckiej i łużyckiej (np. w projekcie prof. Anny Zakościelnej) [R13, R22, R24, R25, R32, R35]. W zestawie przebadanych przeze mnie próbek znajdują się także naczynia kultury przeworskiej i wczesnośredniowieczne [B4, B18, R44] (pełne zestawienie projektów w Zał. 4. Wykaz pkt. II.4)

Powyższe badania możliwe były dzięki grantom uzyskanym przez liczne grono badaczy, m. in. prof. Annę Zakościelną, prof. Agnieszkę Czekaj-Zastawną, prof. Lecha Czerniaka, prof. Piotra Włodarczaka, dr hab. Magdalenę Moskal-del Hoyo, dr hab. Jerzego Kopacza, dr hab. Jacka Górskiego, dr. Olgierda Felczaka, dr. Pawła Jarosza, dr. Alberta Zastawnego, dr. Tomasza Dzieńkowskiego, zarówno w drodze konkursów NCN, jak i ze środków Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego w ramach programu Dziedzictwo kulturowe (patrz Zał. 4. Wykaz pkt. II.4).

Na tle powyższych badań wyróżnia się w moim dorobku zestaw analiz ceramiki kultury sznurowej (KCS). Prace te odbyły się głównie w ramach projektu NCN dr hab. Anity Szczepanek (Instytut Archeologii i Etnologii PAN), ale także w projektach badaczy prof. dr. hab. Piotra Włodarczaka i dr. Macieja Dębca. Celem badań było rozpoznanie mas ceramicznych z różnych stanowisk i regionów okupowanych przez częściowo mobilne, pasterskie, społeczności na terenach dzisiejszej Polski południowej. Na przestrzeni kilkunastu lat badaniami objęto 68 fragmentów naczyń ceramicznych KCS z 15 stanowisk archeologicznych [B8, B9, R2, R12, R27, R29, R43, R45]. Większość badanych naczyń pochodzi z kontekstów grobowych. Ze wschodniej części badanego obszaru - przykarpackiej części Kotliny Sandomierskiej, do badań mikroskopowych pobrano 41 próbek ceramiki. Z zachodniej części badanego obszaru - Niecki Nidziańskiej oraz Wyżyny Miechowskiej pobrano 27 fragmentów ceramiki do badań. Pobrane fragmenty ceramiki analizowałam pod względem składu mineralnego i struktury mas ceramicznych. Określiłam także warunki i przybliżoną temperaturę wypału. Analiza geologiczna badanego obszaru pozwoliła mi na określenie potencjalnych źródeł surowca, z których wytwarzano naczynia gliniane KCS. W większości są to osady lokalnie występujące w pobliżu cmentarzysk, głównie mułki lessopodobne, ily i gliny z przewarstwieniami piasków, gliny zwałowe. Materiał ten jest spłukiwany ze zboczy i osadzany w ich niższych partiach lub w dnach dolin. Na obszarze badań zidentyfikowaliśmy

także miocieńskie iły (krakowieckie), które występują bezpośrednio w podłożu utworów holocenu. Są, to wapniste łupki i iły szare, ciemnoszare i niemal czarne. Przeprowadzone przeze mnie analizy mineralogiczne i petrograficzne ceramiki ze stanowisk ze wschodniej części Małopolski wykazały, że stosowano zróżnicowane surowce do wytwarzania naczyń, zarówno aluwialne osady czwartorzędowe jak również starsze iły miocieńskie. W zachodniej Małopolsce stosowano głównie osady aluwialne oraz gliny zwałowe i rezydualne. Iły miocieńskie, mimo ich dostępności w tym rejonie, w świetle moich badań nie były stosowane do wyrobu naczyń. To główna różnica w stosowanych surowcach między zachodnią Małopolską, a rejonem przykarpackim [A5, B1, R2, R6, R7].

W obu regionach stosowano odmienną ideę wykonania masy ceramicznej. W regionie przykarpackim stosowano masy ceramiczne, które miały domieszkę szamotu. Natomiast naczynia ze stanowisk zachodnio-małopolskich wykonane są z past ceramicznych silniej zróżnicowanych. Stosowano, technologię opartą na masach, gdzie dominują składniki krystaliczne – piasek, okruchy skał magmowych, rzadziej metamorficznych i osadowych. W zachodniej Małopolsce widoczne jest lokalne zróżnicowanie. W ceramice ze stanowisk w Małżycach i Morawiankach jako główną domieszkę stosowano szamot, w Pielgrzymowicach połowa badanych mas ceramicznych jest z dodatkiem szamotu, a połowa z przymieszką mineralną. W Krakowie-Mistrzejowicach szamotu nie stosowano, dominuje domieszka mineralna.

W wyniku przeprowadzonych analiz ustaliłam, że do wyrobu amfor i pucharów KCS stosowano odmienne mieszanki ceramiczne. Puchary częściej wykonywano z past o większej zawartości piasku [R2, R27]. Ponadto zaobserwowałam, że naczynia z ornamentem sznura częściej są wykonane z mas z domieszką mineralną, a naczynia z ornamentem jodełki lub nacięć, częściej są wykonane z mas, gdzie dominuje szamot [B9]. Nie stwierdziłam istotnych zależności w użytych masach ceramicznych w grobach osób spokrewnionych. Ceramiczne zespoły grobowe zazwyczaj nie są homogeniczne surowcowo i technologicznie (przede wszystkim na stanowiskach w Mirocinie i Świątem, skąd pobrano najwięcej prób). Masy ceramiczne są skorelowane z formą naczynia (puchar vs. amfora vs. dzban) i jego ornamentacją (odcisk sznura vs. jodełka, inne nacięcia).

Przeprowadzone przeze mnie badania mas ceramicznych pozwoliły mi ustalić, że naczynia gliniane kultury ceramiki sznurowej w południowo-wschodniej Polsce mają zróżnicowaną technologię wykonania. W ogólnym ujęciu, widoczny jest podział na dwie główne metody. Jedną stosowano na obszarze przykarpackim (np. stanowiska Lipie, Brzezinki, Mirocin stan. 24, stan. 27, Świątem stan. 11, stan. 15, stan. 20, czy Szczytna stan. 5, stan. 6 lub

Jankowice stan. 9; Trąbska i in. 2017; [B9, R12, R27, R43, R44]), a drugą w zachodniej Małopolsce (np. stanowiska Pielgrzymowice 9, Kraków-Mistrzejowice 85, Modlnica 5 [R2, R43]). Ważnym ustaleniem jest też, że zróżnicowanie nie ma związku z dostępnością określonych glin/iłów. Na obu bowiem obszarach są dostępne podobne surowce. W przyszłości badaniami petrograficznymi ceramiki powinna być jednak objęta większa ilość próbek z zachodniej Małopolski.

Serii pięciu fragmentów ceramiki ze stanowiska osadowego z Jankowic, stan. 9 poświęciłam szczególną uwagę ze względu na wyjątkową rzadkość takich znalezisk. Materiał był bardzo rozdrobniony. Dzięki wcześniejszym ustaleniom [R43] dla licznej grupy zabytków, można było przeprowadzić przybliżoną identyfikację tych materiałów. Zgodnie z klasyfikacją technologiczną opracowaną dla południowo-wschodnich regionów Polski [R43], cztery fragmenty ceramiki z Jankowic, wykonane zostały z mas szamotowych, których częściej używano do wytwarzania naczyń innych niż puchary, np. amfory. Jeden fragment pochodził z naczynia, którego cechy przypominają masy ceramiczne pucharów [B9, R2, R43].

Na zakończenie mojego Autoreferatu chciałabym podkreślić, że zebranie szczegółowych danych mikroskopowych o materiałach ceramicznych umożliwia wielopoziomową analizę materiału zabytkowego. Daje wgląd w cechy, które trudno dostrzec gołym okiem. Dzięki temu możliwe jest precyzyjne określenie składu mineralogicznego, struktury oraz technologii wykonania artefaktów. Mikroskopia pozwala także na identyfikację śladów obróbki, użytkowania czy procesów degradacyjnych, które nie są widoczne gołym okiem. Analiza ta odgrywa kluczową rolę w rekonstrukcji dawnych technik rzemieślniczych i sposobów wytwarzania przedmiotów. Otwiera również nowe możliwości interpretacyjne, pomaga w określeniu pochodzenia surowców oraz wnioskowaniu na temat kontaktów i wymiany dóbr i idei w przeszłości. W efekcie mikroskopowe badania materiału zabytkowego stanowią cenne uzupełnienie klasycznych metod archeologicznych, wzbogacając wiedzę o dawnych społecznościach.

.....

(podpis wnioskodawcy)

Literatura

- Aitken M. J. 1961. *Physics and Archaeology*. New York, London: Interscience Publishers.
- Arnold D. E. 2000. Does the standardization of ceramic pastes really mean specialization? *Journal of Archaeological Method and Theory* 7, 333-376.
- Bolewski A., Budkiewicz M., Wyszomirski P. 1991. *Surowce ceramiczne*. Warszawa: Wydawnictwo Geologiczne.
- Bolewski A., Żabiński W. red., 1988. *Metody badań mineralów i skał*. Warszawa: Wydawnictwo Geologiczne.
- Borowski M. P., Furmanek M., Czarniak K., Gunia P. 2015. Steatite-tempered pottery of the Stroke Ornamented Ware culture from Silesia (SW Poland): a Neolithic innovation in ceramic technology. *Journal of Archaeological Science* 57, 207-222.
- Buko A. 1975. Badania laboratoryjne ceramiki we francuskich ośrodkach naukowych. *Kwartalnik Historii Kultury Materialnej* 23, 439-446.
- Buko A. 1990a. *Ceramika Wczesnopolska. Wprowadzenie do badań*. Wrocław: Polska Akademia Nauk, Instytut Historii Kultury Materialnej.
- Buko A. 1990b. Wykorzystanie zjawiska erozji ceramiki w analizach procesów formowania się stanowisk osadniczych. *Sprawozdania Archeologiczne* 43, 349-359.
- Buko A. 1995. Clays for Ancient Pottery Production: Some Current Problems of Analysis. *KVHAA Konferenser* 34, 29-36. Stockholm.
- Buko A., Werfel Z. 1977. Zastosowanie kwantomietru do badania składu chemicznego ceramiki zabytkowej. *Archeologia Polski* 22, 301-326.
- Brakemans D., Degryse P. 2016. Petrography: Optical Microscopy. In A. M. W. Hunt (ed.), *The Oxford Handbook of Archaeological Ceramic Analysis*. Oxford: University Press, 233-265.
- Cheben I. 2000. *Bajč – eine Siedlung der Želiezovce-Gruppe: Entwicklungsende der Želiezovce-Gruppe und Anfänge der Lengyel-Kultur (= Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 68)*. Bonn: Rudolf Habelt
- Czekaj-Zastawny A. 2008. *Osadnictwo społeczności kultury ceramiki wstęgowej rytej w dorzeczu górnej Wisły*. Kraków: Instytut Archeologii i Etnologii PAN

Czekaj-Zastawny A. 2009. *Settlement of the Linear Pottery Culture in Southeastern Poland. The First Neolithic Sites in Central/South-East European Transect Volume V* (= *British Archaeological Reports International Series* 2049). Oxford: Archaeopress.

Czekaj-Zastawny A. 2014. *Brzezcie 17. Osada kultury ceramiki wstęgowej rytej* (= *Via Archaeologica, Źródła z badań wykopaliskowych na trasie autostrady A4 w Małopolsce*). Kraków: Krakowski Zespół do Badań Autostrad.

Czekaj-Zastawny A. 2017. *The first farmers from the South – Linear Pottery culture*. In P. Włodarczak (ed.), *5500 – 2000 BC, The Past Societies. Polish lands from the first evidence of human presence to the Early Middle Ages 2*. Warszawa: Instytut Archeologii i Etnologii PAN, 21-62.

Czekaj-Zastawny A., Kadrow S., Rauba-Bukowska A. 2017. Ceramic raw material acquisition and transfer of technological ideas among the Early Neolithic communities around the Western Carpathians. In L. Burnez-Lanotte (ed.), *Matières à Penser: Raw materials acquisition and processing in Early Neolithic pottery productions. Matières à penser: sélection et traitement des matières premières dans les productions potières du Néolithique ancien. Proceedings of the Workshop of Namur (Belgium) Actes de la table ronde de Namur (Belgique) 29 et 30 mai 2015 – 29 and 30 May 2015* (= *Séances de la Société préhistorique française* 11). Paris: Société. Préhistorique Française, 81-91.

Czekaj-Zastawny A., Oberc T. 2021. *Chronologia osady / Chronology of the settlement*. In A. Czekaj-Zastawny, A. Rauba-Bukowska, A. Kukułka (eds), *Najstarsza osada kultury ceramiki wstęgowej rytej z terenu Polski. Gwoździec stan. 2, gm. Zakliczyn*. Kraków: Instytut Archeologii i Etnologii PAN, 313-334.

Czekaj-Zastawny A., Rauba-Bukowska A. 2013. *Technologia i chronologia najstarszych naczyń glinianych w dorzeczu górnej Wisły (VI/V tys. BC)*. Kraków, maszynopis raportu z projektu nr N109 181040 Narodowego Centrum Nauki.

Czekaj-Zastawny A., Rauba-Bukowska A. 2014 Technology of the earliest vessels in the upper Vistula River basin — imports against local pottery. In T. L. Kienlin, P. Valde-Nowak, M. Korczyńska, K. Cappenberg, J. Ociepka (eds), *Settlement, Communication and Exchange around the Western Carpathians. International Workshop held at the Institute of Archaeology, Jagiellonian University, Kraków, October 27–28, 2012*. Oxford: Archaeopress Archaeology, 95–107.

Czekaj-Zastawny A., Rauba-Bukowska A., Hreha R. 2018. Colorants used for decoration of the Bükk Culture vessels. In P. Valde-Nowak, K. Sobczyk, M. Nowak and J. Żrałka (eds), *Multas per gentes et multa per saecula. Amici magistro et collegae suo Ioanni Christopho Kozłowski dedicant*. Kraków: Jagiellonian University in Kraków, Alter, 351-359.

Czekaj-Zastawny A., Rauba-Bukowska A., Kukułka A. (eds) 2021a. *Najstarsza osada kultury ceramiki wstęgowej rytej z terenu Polski. Gwoździec stan. 2, gm. Zakliczyn / The earliest settlement of the Linear Pottery Culture from the territory of Poland. Gwoździec site 2, com. Zakliczyn*. Kraków: Instytut Archeologii i Etnologii PAN.

Czekaj-Zastawny A., Rauba-Bukowska A., Kukułka A., Bochnia M. 2021b. *Ceramika naczyniowa kultury ceramiki wstęgowej rytej / Ceramic vessels of the Linear Pottery Culture*.

In A. Czekaj-Zastawny, A. Rauba-Bukowska, A. Kukułka (eds), *Najstarsza osada kultury ceramiki wstęgowej rytej z terenu Polski. Gwoździec stan. 2, gm. Zakliczyn*. Kraków: Instytut Archeologii i Etnologii PAN, 63-124

Czekaj-Zastawny A., Rauba-Bukowska A., Kukułka A., Kufel-Diakowska B., Lityńska-Zajac M., Moskal-del Hoyo M., Wilczyński J. 2020. The earliest farming communities north of the Carpathians: The settlement at Gwoździec site 2. *PLoS ONE* 15(1): e0227008.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227008>

Czerniak L., Koško A. 1980. Zagadnienie efektywności poznawczej analizy chronologicznej ceramiki na podstawie cech technologicznych. Z problematyki badań nad „datowaniem technologicznym” ceramiki kultur neolitycznych w strefie Kujaw Polski. *Archeologia Polski* 25, 247-280.

Daszkiewicz M., Maritan L. 2016. Experimental Firing and Re-firing. In A. M. W. Hunt (ed.), *The Oxford Handbook of Archaeological Ceramic Analysis*. Oxford: University Press. 487-508, Pl. 5-9.

Dębiec M. 2014. *Zwiężczyca 3. Eine bandkeramische Siedlung am Wisłok*. Rzeszów: Oficyna Wydawnicza ZIMOWIT.

Dębiec M., Saile T., Alagierski T., Rauba-Bukowska A. 2021. Ein Ungarn in Polen. Zu einer frühneolithischen Statuette aus Kosina 62 bei Łańcut im südöstlichen Polen. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 51(1), 23-35.

Dietler M., Hayden B. 2001. *Feasts: Archaeological and Ethnographic Perspectives on Food, Politics, and Power*. Tuscaloosa, Alabama: The University of Alabama Press.

Dietler M., Herbich I. 1994. Ceramics and Ethnic Identity: Ethnoarchaeological observations on the distribution of pottery styles and relationships between the social contexts of production and consumption. In *Terre Cuite et Société. La céramique, document technique, économique, culturel. XIV Recontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*. Juan-les-Pins: APDCA Association pour la promotion et la diffusion des connaissances archéologiques, 459-472.

Dietler M., Herbich I. 1998. Techniques, Style: An Integrated Approach to the Social Understanding of material Culture and Boundaries. In M. T. Stark (ed.), *The Archaeology of Social Boundaries*. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press, 232-263.

Dobrzańska H. 1986. Z problematyki badań nad technologią produkcji późnorzymskiej ceramiki wykonanej na kole w dorzeczu górnej Wisły. *Acta Archaeologica Carpathica* 24, 131-148.

Dobrzańska H., Pawlikowski M., Ibrahim M. M. 1995. Mineralogical Studies of Late Roman Pottery from Settlement at Mysławczyce, Proszowice Commune. *Sprawozdania Archeologiczne* 47, 271-294.

Dobrzańska H., Piekarczyk J. 1999-2000. Ultrasonic Testing of Ceramic Vessels of the Roman Period from the Production Centre at Zofipole. *Acta Archaeologica Carpathica* 35, 89-111.

- Freestone I. C. 1982. Applications and potential of electron probe micro-analysis in technological and provenance investigations of ancient ceramics. *Archaeometry* 24, 99-116.
- Freestone I. C., Meeks N., Middleton A. P. 1985. Retention of Phosphate in buried ceramics: an electron microbeam approach. *Archaeometry* 27, 161-177.
- Freestone I. C. 1991. Extending Ceramic Petrology. In A. P. Middleton and I. C. Freestone (eds), *Recent Developments in Ceramic Petrology* (= *British Museum Occasional Paper* 81). London: British Museum, 399-410.
- Freestone I. C. 1995. Ceramic Petrography. *American Journal of Archaeology* 99, 111-15.
- Freestone I. C., Middleton A. P. 1987. Applications and potential of the analytical SEM in archaeology. *Mineralogical Magazine* 51, 21-31.
- Freestone I. C., Middleton A. P., Meeks N. D. 1994. Significance of phosphate in ceramic bodies. *Journal of Archaeological Science* 21(3), 425-6.
- Furholt M., Cheben I., Müller J., Bistáková A., Wunderlich M., Müller-Scheessel N. (eds) 2020. *Archaeology in the Žitava Valley I. The LBK and Želiezovce settlement site of Vráble* (= *Scales of Transformation in Prehistoric and Archaic Societies* 9). Leiden: Sidestone.
- Gosselain O. P. 1998. Social and technical Identity in a Clay Crystal Ball. In M. T. Stark (ed.), *The Archaeology of Social Boundaries*. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press, 78-106.
- Gosselain O. 2000. Materializing Identities: An African Perspective. *Journal of Archaeological Method and Theory* 7(3), 187-217.
- Gregerová M., Čopjaková R., Beránková V., Bíbr P., Goš V., Hanuláková D., Hložek M., Holubová Závadná B., Kristová L., Kuljovská Z., Macháček J., Mazuch M., Procházka R., Škoda R., Všianský D. 2010. *Petroarcheologie keramiky v historické minulosti Moravy a Slezska (Petroarcheological ceramics in the historical past of Moravia and Silesia)*. Brno: Masarykova univerzita.
- Hayden B. 2001. Fabulous feasts: a prolegomenon to the importance of feasting. In M. Dietler, B. Hayden (eds), *Feasts: Archaeological and Ethnographic Perspectives on Food, Politics, and Power*. Tuscaloosa, Alabama: The University of Alabama Press.
- Holmquist E. 2022. Why not let them rest in pieces? Grog-temper, its provenance and social meanings of recycled ceramics in the Baltic Sea region (2900–2300 BCE). *Archaeometry* 64(S1), 8-25.
- Holmqvist E., Larsson Å. M., Kriiska A., Palonen V., Pesonen P., Mizohata K., Kouki P., Räsänen J. 2018. Tracing grog and pots to reveal Neolithic Corded Ware Culture contacts in the Baltic Sea region (SEM-EDS, PIXE). *Journal of Archaeological Science* 91, 77-91.
- Hreha R., Šiška S. 2015. *Bukovohorská Kultúra na Slovensku vo svetle výskumov v Šarišských Michaľanoch and Zemplínskych Kopčanoch* (= *Archaeologica Slovaca Monographiae* 20). Nitra: Archeologický Ústav Slovenskej Akadémie Vied.

Hunt A. M. (ed.) 2016. *The Oxford Handbook of Archaeological ceramic Analysis*. Oxford: University Press.

Kaczanowska M. 1996. Ceramika kultury malickiej z Krakowa Nowej-Huty. In J. K. Kozłowski (ed.), *Kultura malicka. Drugi etap adaptacji naddunajskich wzorców kulturowych w neolicie północnej części środkowej Europy* (= *Rozprawy Wydziału Historycznego* 80). Kraków: Polska Akademia Umiejętności, 5-27.

Kaczanowska M., Godłowska M. 2009. Contacts between the Eastern and Western Linear Cultures in South-Eastern Poland. In J. K. Kozłowski (ed.), *Interactions between Different Models of Neolithisation North of the Central European Agro-Ecological Barrier*. Kraków: Polska Akademia Umiejętności, 137-149.

Kadrow S. 1990. Osada neolityczna na stan. nr 16 w Rzeszowie na osiedlu Piastów. *Sprawozdania Archeologiczne* 41, 9-76.

Kadrow S. 2020a. Innovations in ceramic technology in the context of culture change north of the Carpathians at the turn of the 6th and 5th millennia BCE. In M. Furholt, M. Spataro (eds), *Detecting and explaining technological innovation in prehistory* (= *Scales of Transformation* 8). Leiden: Sidestone Press, 85-105.

Kadrow S. 2020b. Faza i styl żelazowskiej kultury ceramiki wstępowej rytej w Polsce południowo-wschodniej. In M. Dębiec, T. Saile (eds), *A planitiebus usque ad montes. Studia archaeologica Andreae Pelisiak vitae anno sexagesimo quinto oblata*. Rzeszów: Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Fundacja Rzeszowskiego Ośrodka Archeologicznego, 143-152.

Kadrow S., Forysiak J., Okupny D., Saile T., Posselt M., Rauba-Bukowska A., Wąs M., Twardy J., Golański A., Abramów J. 2022. The Early Neolithic Cultural Transformation in the Targowisko Settlement Region, SE Poland. *Praehistorische Zeitschrift* 97(2), 409-446.

Kadrow S., Rauba-Bukowska A. 2017a. The selection of ceramic raw material: convenience or a technological idea? A case study of the Danubian cultures north of the Carpathians. *Archeologické rozhledy* 69, 261-280.

Kadrow S., Rauba-Bukowska A. 2017b. The Technology of Neolithic Pottery North and South of the Western Carpathians. In T. Pereira, X. Terradas, N. Bicho (eds), *The Exploitation of Raw Materials in Prehistory: Sourcing, Processing and Distribution*. Cambridge: Cambridge Scholars Publishing, 414-431.

Kielski A. 1969. *Ogólna technologia ceramiki*. Kraków: AGH.

Kociszewski L., Kruppe J. 1962. Niektóre badania fizyko-chemiczne jako metoda badawcza w studiach nad dziejami produkcji garncarskiej. *Kwartalnik Historii Kultury Materialnej* 10(1-2) 167-182.

Korczyńska M., Kenig R., Nowak M., Czekaj-Zastawny A., Nowak M., Moskal-del Hoyo M. 2021. The Linear Pottery culture face vessel from the site Biskupice 18, southern Poland. *Sprawozdania Archeologiczne* 73/1, 389-420. <https://doi.org/10.23858/SA/73.2021.1.2596>

Kordek M. 1986. *Technologia ceramiki 1*. Warszawa: Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne.

Kowalski Ł., Weckwerth P., Chabowski M., Adamczak K., Jodłowski P., Szczepańska G., Chajduk E., Polkowska-Motrenko H., Kozicka M., Kukawka S. 2020. Towards ritualisation: Insights into bone-tempered pottery from the TRB settlement in Kałdus (Poland, 3500–3350 BC). *Ceramics International* 46, 3099–3112.

Kozłowski J., Kaczanowska M., Czekaj-Zastawny A., Rauba-Bukowska A., Bukowski K. 2014. Early/Middle Neolithic Western (LBK) vs Eastern (ALPC) Linear Pottery Cultures: ceramics and lithic raw materials circulation. *Acta Archaeologica Carpathica* 49, 37–76.

Kreiter A. 2007. *Technological choices and material meanings in Early and Middle Bronze Age Hungary: understanding the active role of material culture through ceramic analysis* (= BAR International Series 1604). Oxford: Archaeopress.

Kreiter A. 2010. Crafting difference: Early Neolithic (Körös culture) ceramic traditions in north-east Hungary. In J. K. Kozłowski, P. Raczky (eds), *Neolithization of the Carpathian Basin: northernmost distribution of the Starčevo/Körös culture: papers presented on the symposium organized by the EU Project FEPRE (The Formation of Europe Prehistoric Population Dynamics and the Roots of Socio-Cultural Diversity)*. Kraków, Budapest: Polish Academy of Arts and Sciences, Institute of Archaeological Sciences of the Eötvös Loránd University, 177–193.

Kreiter A., Kalicz N., Siklósi Zs., Kovács K., Viktorik O. 2017a. Entangled traditions: Lengyel and Tisza ceramic technology in a Late Neolithic settlement in northern Hungary. *Journal of Archaeological Science: Reports* 16, 589–603.
<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.03.021>

Kreiter A., Kaňáková L., Tóth P. 2024. Individual or communal? Exploring the social dynamics of ceramic production at the Lengyel circular-enclosure site of Těšetice-Kyjovice – Sutny, South Moravia. *Journal of Archaeological Science: Reports* 58, 104739.

Kreiter A., Marton T., Gomart L., Oross K., Pánczél P. 2017b. Looking into houses: Analysis of LBK ceramic technological change on a household level. In L. Burnez-Lanotte (ed.), *Matières à Penser: Raw materials acquisition and processing in Early Neolithic pottery productions. Matières à penser: sélection et traitement des matières premières dans les productions potières du Néolithique ancien. Proceedings of the Workshop of Namur (Belgium) Actes de la table ronde de Namur (Belgique) 29 et 30 mai 2015 – 29 and 30 May 2015* (= Séances de la Société préhistorique française 11). Paris: Société. Préhistorique Française, 111–132.

Kreiter A., Marton T., Oross K., Pánczél P. 2019. Looking into pots: Understanding Neolithic ceramic technological variability from western Hungary. In S. Amicone, P. S. Quinn, M. Marić, N. Mirković-Marić, M. Radivojević (eds), *Tracing pottery-making recipes in the prehistoric Balkans, 6th – 4th millennia BC*. Oxford: Archaeopress, 65–77.

Kreiter A., Pető Á., Pánczél P. 2013. Materialising tradition: ceramic production in Early Neolithic Hungary. In E. Bánffy (ed.), *The Early Neolithic in the Danube-Tisza interfluvium* (= BAR Archaeolingua Central European Series 7). Oxford: BAR, 127–140.

- Kulczycka-Leciejewiczowa A. 1969. Pleszów – osada neolityczna kultury ceramiki wstęgowej rytej i lendzielskiej. *Materiały Archeologiczne Nowej Huty* 2, 7-121.
- Kulczycka-Leciejewiczowa A. 1979. Pierwsze społeczeństwa rolnicze na ziemiach polskich. Kultury kręgu naddunajskiego. In W. Hensel, T. Wiślański (eds), *Prahistoria ziem polskich 2. Neolit*. Wrocław: Ossolineum, 19-164.
- Kulczycka-Leciejewiczowa A. 1983. O zofipolskim stylu ceramiki wstęgowej rytej w Polsce. *Archeologia Polski* 28, 67-97.
- Lis B., Mommsen H., Maran J., Prillwitz S. 2020. Investigating pottery production and consumption patterns at the Late Mycenaean cemetery of Perati'. *Journal of Archaeological Science: Reports* 23, 1-18.
- Livingstone-Smith A. 2000. Bonfire II: 'the return of pottery firing temperatures. *Journal of Archaeological Science* 28, 991-1003.
- Livingstone Smith A., Van der Veen A. 2007–2009. The "Crossing Borders Project": Pottery traditions in Katanga (DRC). *Afrique Archéologie et Arts* 5(5), 141-148.
- Longacre W. E. (ed.) 1991. *Ceramic Ethnoarchaeology*. Tucson: The University of Arizona Press.
- Maniatis Y. 2009. The emergence of ceramic technology and its evolution as revealed with the use of scientific techniques. In A. J. Shortland, I. C. Freestone, T. Rehren (eds), *From Mine to Microscope: Advances in the Study of Ancient Technology*. Oxford: Oxbow Books.
- Mateiciucová I. 2002. Štipaná kamenná industrie z pohřebiště v "Široké u lesa. In V. Podborský (ed.), *Dvě pohřebiště neolitického lidu s lineární keramikou ve Vedrovicích na Moravě*. Brno: Masarykova univerzita, s. 217-234.
- Middleton A. P. 1987. Technological investigation of the coatings on some hematite-coated pottery from southern England. *Archaeometry* 29, 250-261.
- Middleton A. P. 1995. Integrated approaches to the understanding of early ceramics: the role of radiography. In B. Fabbri (ed), *The Cultural Ceramic Heritage. European Ceramic Society Fourth Conference*. Faenza: Gruppo Editoriale Faenza, 63-74.
- Middleton A. P., Freestone I. P. (eds) 1991. *Recent Developments in Ceramic Petrology* (= *British Museum Occasional Paper* 81). London: British Museum.
- Middleton A. P., Freestone I. C., Leese M. N. 1985. Textural analysis of ceramic thin sections: evaluation of grain sampling procedures. *Archaeometry* 27, 64-74.
- Mogielnicka M. 1974. Sprawozdanie z eksperymentalnego wylepiania i wypalania ceramiki w Worytach, pow. Olsztyn. *Kwartalnik Historii Kultury Materialnej* 22(3), 515-544.
- Mogielnicka-Urban M. 1975. Doświadczenia nad celowym barwieniem powierzchni naczyń podczas wypału. *Kwartalnik Historii Kultury Materialnej* 23, 461-467.

Mogielnicka-Urban M. 1984. *Warsztat ceramiczny w kulturze łużyckiej*. Wrocław: Ossolineum

Moskal-del Hoyo M., Korczyńska-Cappenberg M., Kenig R., Rauba-Bukowska A., Roffet-Salque M., Maule C. A., Werra D. H., Hughes R. E., Kapcia M., Wilczyński J., Czekaj-Zastawny A., Nowak M. 2024. An Early Neolithic House in the Foothills: An Early Neolithic House in the Foothills: A Case Study of Pottery and Lithic Artefacts from the Biskupice Site 18 (Wieliczka Foothills, Southern Poland). *Journal of Archaeological Science: Reports* 53(2024) 104346.

Moskal-del Hoyo M., Rauba-Bukowska A., Lityńska-Zajac M., Mueller-Bieniek A., Czekaj-Zastawny A. 2017. Plant materials used as temper in the oldest Neolithic pottery from south-eastern Poland. *Vegetation History and Archaeobotany* 26(3), 329-344.

Müller-Scheeßel N., Cheben I., Filipovi D., Hukel'ová Z., Furholt M. 2020. The LBK site of Vráble in Southwestern Slovakia: Selected results of the excavation season 2016. *Bericht der Romisch-Germanischen Kommission* 97, 81-128.

Nadachowski F. 1972. *Zarys technologii materiałów ogniotrwałych*. Katowice: Wydawnictwo Śląsk.

Oberc T., Czekaj-Zastawny A., Rauba-Bukowska A. 2022. 14C dating for the Linear Pottery Culture from the territory of Poland – research problems (in press). In M. Grygiel, P. Obst (eds), *Walking among ancient trees. Studies in honour of Ryszard Grygiel and Peter Bogucki on the 45th anniversary of their research collaboration*. Łódź: Fundacja Badań Archeologicznych Imienia Profesora Konrada Jażdżewskiego, Muzeum Archeologiczne i Etnograficzne w Łodzi, 183-212.

Opriş V. 2025. Emergence and Spread of a Neolithic South-Eastern European Pan-cultural Technological Tradition: Grog-tempered Pottery in Southern Romania During the Late Sixth and Fifth Millenniums BC. *European Journal of Archaeology* 2025.
<https://doi.org/10.1017/eea.2025.4>

Ostrowski T. 1972. *Materiały ogniotrwałe - Surowce. Wyroby. Technologia. Urządzenia produkcyjne*. Katowice: Wydawnictwo "Śląsk".

Pawlikowski M. 1990. Charakterystyka mineralogiczno-petrograficzna i surowcowa ceramiki wykonanej na kole z Igołomi (Aneks 1). In H. Dobrzańska, *Osada z późnego okresu rzymskiego w Igołomi, woj. krakowskie. Część 2*. Kraków: Polska Akademia Nauk, Instytut Historii Kultury Materialnej, 120-125.

Pawlikowski M. 1996. Badania mineralogiczno-petrograficzne próbek ceramiki z Krakowa Nowej Huty – Mogiły, stan. 48 oraz ze stanowiska Słowackich. In J. K. Kozłowski (ed.), *Kultura malicka. Drugi etap adaptacji naddunajskich wzorców kulturowych w neolicie północnej części środkowej Europy* (= *Rozprawy Wydziału Historycznego* 80). Kraków: Polska Akademia Umiejętności, 29-33.

Pawlikowski M. 1999. Badania laboratoryjne materiałów ceramicznych z Zofipola. In H. Dobrzańska, *Zagadnienie wytwórczości garncarskiej na terenie środkowoeuropejskiej części Barbaricum w okresie rzymskim - przypadek Zofipola*. Kraków: maszynopis, 23-51.

Pawlikowski M. 2014. *Wyniki badań mineralogicznych i technologicznych ceramiki i polepy* — [The results of mineralogical and technological research of ceramics and pugging]. In S. Rzepecki, *Wilkostowo 23/24: neolityczny kompleks osadniczy 1. Tekst*. Łódź: Instytut Archeologii Uniwersytetu Łódzkiego, Fundacja Uniwersytetu Łódzkiego, 509-530.

Pavúk J. 1969. Chronologie der Želiezovce-Gruppe. *Slovenska Archeologia* 17/2, 269-367.

Pavúk J. 1994. *Štúrovo* (= *Archaeologica Slovaca Monographiae. Studia* 4). Nitra: Archäologisches Institut der Slowakischen Akademie der Wissenschaften.

Pavúk J. 2004. Early Linear Pottery culture in Slovakia and the Neolithisation of Central Europe. In A. Lukes, M. Zvelebil (eds), *LBK Dialogue: studies in the formation of the Linear Pottery culture* (= *BAR International Series* S1304). Oxford: Archaeopress, 71-82.

Pavúk J. 2009. Die Entwicklung der Želiezovce-Gruppe und die Entstehung der Lengyel-Kultur. In A. Zeeb-Lanz (ed.), *Krisen-Kulturwandel-Kontinuitäten. Zum Ende der Bandkeramik in Mitteleuropa. Beiträge der internationalen Tagung in Herxheim bei Landau (Pfalz) vom 14.–17. 06. 2007. Internationale Archäologie. Arbeitsgemeinschaft, Symposium, Tagung, Kongress*, 10. Rahden / Westf.: Verlag Marie Leidorf, 249-266.

Peacock D. P. S. 1968. A petrological study of certain Iron Age pottery from Western England. *Proceedings of the Prehistoric Society* 34, 414-427.

Peacock D. P. S. 1970. The scientific analysis of ancient ceramics: A review. *World Archaeology* 1, 375-389.

Pollard M., Batt C. M., Stern B., Young S. M. M. 2007. *Analytical Chemistry in Archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Polskie Towarzystwo Gleboznawcze 2009. Klasyfikacja uziarnienia gleb i utworów mineralnych PTG 2008. *Roczniki Gleboznawcze* 60(2), 5–16.

Porębski S. J., Oszczytko N. 1999. *Litofacje i geneza piasków bogucickich (górný baden), zapadlisko przedkarpackie* (= *Prace Państwowego Instytutu Geologicznego* 168). Warszawa: PIG 57-82.

Quinn P. S. 2013. *Ceramic Petrography. The Interpretation of Archaeological Pottery and Related Artefacts in Thin Section*. Oxford: Archaeopress.

Reedy C. L. 1994. Thin-section petrography in studies of cultural materials. *Journal of the American Institute for Conservation* 33, 115-129.

Rice P. 1987. *Pottery analysis: A sourcebook*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Rice P. 1987. Recent ceramic analysis: 2. Composition, production, and theory. *Journal of Archaeological Research* 4, 165-202.

Rice P. M. 1996. Recent ceramic analysis: 1. Function, style, and origins. *Journal of Archaeological Research* 4, 133-163.

Roux V. 2007. Ethnoarchaeology: A non-historical science of reference necessary for interpreting the past. *Journal of Archaeological Method and Theory* 14, 153–178.

Roux V. 2019. *Ceramics and Society. A Technological Approach to Archaeological Assemblages*. Cham: Springer.

Roux V., Courty M.-A., Dollfus G., Lovell J. 2011. A techno-petrographic approach for defining cultural phases and communities: Explaining the variability of Abu Hamid (Jordan Valley) early 5th millennium cal. BC ceramic assemblage. In Y. Rowan, J. Lovell (eds), *Culture, chronology and the chalcolithic: Theory and transition (= CBRL Levant supplementary monograph series)*. Oxford: Oxbow Books, 113-132.

Sayre E. V., Dodson A. W. 1957. Neutron Activation Study of Mediterranean Potsherds. *American Journal of Archaeology* 61, 35-41.

Sebök K. 2014. *Bükk-Keramik in Zwięczyca*. In M. Dębiec, *Zwięczyca 3. Eine bandkeramische Siedlung am Wisłok*. Rzeszów: Oficyna Wydawnicza ZIMOWIT, 80-85.

Shepard A. O. Ceramics for the Archaeologist. [Reprint of 1956 edition]. Washington, DC: Carnegie Institute of Washington.

Singer F., Singer S. S. 1963. *Industrial Ceramics*. London: Chapman and Hall Ltd.

Sillar B., Tite M. 2000. The challenge of ‘technological choices’ for material science approaches in archaeology. *Archaeometry* 42(1), 2-20.

Skibo J. M., Schiffer M. B., Reid K. C. 1989. Organic-tempered pottery: an experimental study. *American Antiquity* 54(1), 122-146

Spataro M. 2008. Early Neolithic pottery production in Romania: Gura Baciului and Șeușa La-Cărarea Morii (Transylvania). In D. W. Bailey, A. Whittle, D. Hofmann (eds), *Living well together? Settlement and materiality in the Neolithic of South-East and Central Europe*. Oxford: Oxbow Books, 91-100.

Spataro M. 2017. Innovation and Regionalism in the Middle/Late Neolithic of South and South-Eastern Europe (ca. 5500–4500 cal. BC): A Ceramic Perspective. In L. Burnez-Lanotte (ed.), *Matières à penser: Raw Materials Acquisition and Processing in Early Neolithic Pottery Productions*. Paris: Société Préhistorique Française, 61–80.

Spataro M. 2018. Origins of specialisation: the ceramic chaîne opératoire and technological take-off at Vinča-Belo Brdo, Serbia. *Oxford Journal of Archaeology* 37(3), 247-265.

Spataro M. 2019. Starčevo ceramic technology: the first potters of the Middle Danube Basin (= *Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie* 341; *Neolithikum und Chalkolithikum in Südosteuropa* 4). Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH.

Spataro M., Težak-Gregl T., Burić M. 2021. The chaîne opératoire of Korenovo pottery: hybrid ceramics? Analysis of mixed Starčevo and Korenovo ceramic assemblages from Kapelica-Solarevac and Kaniška Iva (Central Croatia). *Praehistorische Zeitschrift* 96(2), 382-400.

Stark M. T. (ed.) 1998a. *The Archaeology of Social Boundaries*. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press.

Stark M. T. 2003. Current Issues in Ceramic Ethnoarchaeology. *Journal of Archaeological Research* 11(3), 193-241.

<https://arkeobotanika.pbworks.com/f/Stark+03+Cerámica+etno+JAR.pdf>

Stark M. T., Bishop R. L., Miksa E. 2000. Ceramic Technology and Social Boundaries: Cultural practices in Kalinga Clay Selection and Use. *Journal of Archaeological Method and Theory* 7(4), 295-331.

Stobierska E., Wyszomirski P., Błaszczak K. 2000. Proces rehydroksylacji minerałów ilastych w naczyniach neolitycznych w świetle badań modelowych. *Ceramika* 60, 103-109.

Stobierska E., Wyszomirski P., Lesisz A. 1997. Technological and mineralogical analyses of Eastern Slovakian Neolithic ceramics. In J. K. Kozłowski (ed.), *The early linear pottery culture in Eastern Slovakia (= Prace Komisji Prehistorii Karpat 1)*. Kraków: Polska Akademia Umiejętności, 143-176.

Stoch L. 1974. *Minerały ilaste*. Warszawa: Wydawnictwa Geologiczne.

Szeliga M. 2007. *Der Zufluss und die Bedeutung des Karpatenobsidians in der Rohstoffwirtschaft der postlinearen Donaugemeinschaften auf den polnischen Gebieten*. In J. K. Kozłowski, P. Raczyk (eds), *Lengyel, Polgar and Related Cultures in the Middle/Late Neolithic*. Kraków: Polish Academy of Sciences and Arts, 295-307.

Szeliga M., Kasztovszky Z., Osipowicz G., Szilágyi V. 2021. Obsidian in the Early Neolithic of the Upper Vistula basin: origin, processing, distribution and use – a case study from Tominy (southern Poland). *Praehistorische Zeitschrift* 96(1), 19-43.

<https://doi.org/10.1515/pz-2021-0014>

Szeliga M., Zakościelna A. 2019. Transcarpathian intercultural relationships of the LBK communities from the Sandomierz settlement cluster in the light of new findings. *Sprawozdania Archeologiczne* 71, 167–195.

Szilágyi V., Taubald H., Biró K. T., Koós S. J., Csengeri P., Tóth M., Szakmány Gy. 2011. Preliminary archaeometric data on fine ware from the Middle Neolithic Bükk Culture. In I. Memmi (ed.), *Proceedings of the 37th International Symposium on Archaeometry, 13th-16th May 2008, Siena, Italy, Part 1*. Berlin, Heidelberg and New York: Springer, 159-167.

Szilágyi V., Biró K. T., Csengeri P., Szakmány Gy., Taubald H., Mihály J., Berthold C., Koós J. S., Zöldföldi J. 2014. Petro-mineralogical and geochemical characterisation of Middle Neolithic Bükk Culture fine ware from Garadna, NE Hungary. In M. Martínón-Torres (ed.), *Craft and science: International perspectives on archaeological ceramics*. Doha, Qatar.

Tite M. 1989. Iznik Pottery: An investigation of the methods of production. *Archaeometry* 31(2), 115-132.

- Tite M. 1995. Firing temperature determination: How and why? In A. Lindahl, O. Stilborg (eds.), *The aim of laboratory analyses of ceramics in archaeology*. Stockholm: Kungl. Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien, 47-52
- Tite M. S. 1999. Pottery Production, Distribution, and Consumption: The Contribution of the Physical Sciences. *Journal of Archaeological Method and Theory* 6(3)3, 181-233.
- Trąbska J, Ostachowicz B., Skała P., Trybalska B. 2023. Archaeometric Study of the Fragments of Wheel-Thrown vessels Including Amphorae from the Chotyniec Site (Ceramic Masses, Color Layers, Encrustations). Raport Chotyński i Analizy Specjalistyczne (Badania 2018–2023). *Collectio Archaeologica Ressoiviensis Tomus XLVII.1*, 209-210.
- Valde-Nowak P. 1998. *The Pastoral Neolithic of European Mid Mountains*. In M. Pearce, M. Tosi (eds.), *Papers from the EAA Third Annual Meeting at Ravenna 1997, vol. I: Pre- and Protohistory (= British Archaeological Reports International Series 717)*. Oxford: Archaeopress, 86-91.
- Van der Veen M. 2003. When is food a luxury? *World Archaeology* 34(3), 405-427.
- Villing A., Spataro M. 2015. Investigating ceramics, cuisine and culture – past present and future. In M. Spataro, A. Villing (eds.), *Ceramics, Cuisine and Culture: The Archaeology and Science of Kitchen Pottery on the Ancient Mediterranean World*. Oxford: Oxbow Books.
- Werra D. H., Hughes R. E., Nowak M., Vizdal M., Gačková L. 2021. Obsidian Source Use within the Alföld Linear Pottery culture in Slovakia. *Sprawozdania Archeologiczne* 73(1), 331-369.
- Werra D. H., Szeliga M., Pyżewcz K., Burgert P. 2024. Value, significance and use of 'exotic' materials – in the light of the presence of obsidian on Neolithic sites in Poland. *Sprawozdania Archeologiczne* 76(1), 71-97.
- Whitbread I. K. 1986. Argillaceous Rock Fragments. *Archaeometry* 28(1), 79-88.
- Whitbread I. K. 1989. A proposal for the systematic description of thin sections towards the study of ancient ceramic technology. In Y. Maniatis (ed.), *Archaeometry: Proceedings of the 25th International Symposium*. Amsterdam: Elsevier, 127-138.
- Whitbread I. K. 1991. Image and data processing in ceramic petrology. In A. Middleton and I. C. Freestone (eds.), *Recent developments in ceramic petrology*. London: British Museum, 369-386.
- Whitbread I. K. 2001. Ceramic petrology, clay geochemistry and ceramic production: From technology to the mind of the potter. In D. R. Brothwell, A. M. Pollard (eds), *Handbook of archaeological sciences*. Chichester: Wile, 449-459
- Whitbread I. K. 2016. Fabric description of Archaeological Ceramics. In A. M. W. Hunt (ed.), *The Oxford Handbook of Archaeological Ceramic Analysis*. Oxford: University Press, 200-216.

Wirska-Parachoniak M. 1966. Metody technologiczne w badaniach ceramiki zabytkowej. *Acta Archaeologica Carpathica* 8, 269.

Wirska-Parachoniak M. 1968. Ceramika z tak zwanego ośrodka igołomskiego z okresu wpływów rzymskich w świetle badań technologicznych. *Kwartalnik Historii Kultury Materialnej* 16(1), 95-108.

Wirska-Parachoniak M. 1969. Analiza technologiczna fragmentów ceramiki z osady neolitycznej w Nowej Hucie – Pleszowie. *Materiały Archeologiczne Nowej Huty* II(9), 125-129.

Wirska-Parachoniak M. 1976. Analiza technologiczna wybranych fragmentów ceramiki kultury lendzielskiej ze stan. 17 w Nowej Hucie – Pleszowie. *Sprawozdania Archeologiczne* 28, 79-87.

Wirska-Parachoniak M. 1980. Produkcja ceramiczna Celtów na terenach Polski południowej. *Materiały Archeologiczne Nowej Huty* 6, 129-159.

Wirska-Parachoniak M. 1981. Analiza technologiczna celtyckich foremek menniczych z Małopolski. *Acta Archaeologica Carpathica* 21, 153-159.

Wirska-Parachoniak M. 1984. Technologia produkcji późnorzymskiej ceramiki toczonej z dorzecza górnej Wisły. *Acta Archaeologica Carpathica* 23, 243-270.

Wirska-Parachoniak, M. 1985. Technologia produkcji późnorzymskiej ceramiki toczonej z dorzecza górnej Wisły. *Acta Archaeologica Carpathica* 24, 169-222.

Zuluaga M. C., Alonso-Olazabal A., Murelaga X., Ortega L. A. 2011. A comparison of scanning electron microscopy energy dispersive X-ray (SEM/EDX) and inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES) for provenance inferences of grog tempered Bronze Age pottery. *Microchemical Journal* 99(2), 443-448.