

Przeszłość społeczna
Próba konceptualizacji

PUBLIKACJA PRZYGOTOWANA
PRZEZ KOMISJĘ ANTROPOLOGII PRADZIEJÓW I ŚREDNIOWIECZA
DZIAŁAJĄCĄ PRZY KOMITECIE NAUK PRA- I PROTOHISTORYCZNYCH PAN

KOMITET REDAKCYJNY:
ARKADIUSZ MARCINIAK — PRZEWODNICZĄCY
JAN MICHAŁ BURDUKIEWICZ
DOROTA CYNGOT
HANNA KOWALEWSKA-MARSZAŁEK
FRANCISZEK M. STĘPNIOWSKI
STANISŁAW TABACZYŃSKI
ANNA ŻALEWSKA

Przeszłość społeczna

Próba konceptualizacji

Redakcja: Stanisław Tabaczyński, Arkadiusz Marciniak,
Dorota Cyngot, Anna Zalewska

Wydawnicwo Poznańskie • Poznań 2012

© Copyright by Autorzy, 2012
© Copyright by Wydawnictwo Poznańskie Sp. z o.o., Poznań 2012

Redakcja: Roman Bąk

Projekt okładki: Teresa Murak, Dariusz Wyczółkowski
Rzeźba: Teresa Murak, Chrystus Pantokrator 2010, Centrum Rzeźby Orońsko;
materiał: żeliwo, piasek; wym. średnica 2 m
Fotografia: Dariusz Zgutka

Komputerowe opracowanie okładki: Jacek Dudek

Praca współfinansowana ze środków PAN – Komisji Archeologicznej przy Oddziale Poznańskim PAN oraz Instytutu Archeologii i Etnologii PAN.

Niniejszy projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej (Program Kultura 2007-2013). Publikacja odzwierciedla jedynie stanowisko jej autorów i Komisja Europejska nie ponosi odpowiedzialności za umieszczoną w niej zawartość merytoryczną.

The project has been funded with support from the European Commission („Culture” 2007-2013). This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



DG Edukacja i Kultura

Program „Kultura”



archaeology in contemporary europe

professional
practices &
public outreach

ISBN 978-83-7177-791-2

Wydawnictwo Poznańskie Sp. z o.o.
ul. Fredry 8, 61-701 Poznań,
Sekretariat: tel. +48 61 853-99-10, faks +48 61 853-80-75
Dział handlowy: tel. +48 61 852-38-44
<http://www.wydawnictwopoznanskie.com>
e-mail: sekretariat@wydawnictwopoznanskie.com

JOLANTA MAŁECKA-KUKAWKA

Traseologia — badanie mikrośladów

1. O METODZIE

Traseologia jest metodą, która — dzięki obserwacji z zastosowaniem mikroskopu — umożliwia identyfikację i interpretację śladów ludzkiej działalności, pozostających na powierzchni rozmaitych niemetalowych wytworów (wykonanych z surowców krzemionkowych, kamiennych i organicznych); bada także obiekty poddawane obróbce tymi narzędziami oraz różnego rodzaju deformacje, powstające na narzędziach wskutek zalegania w ziemi, transportu itp.

Traseologia, fitotraseologia, makrotraseologia, metoda mikrometryczna, analiza funkcjonalna *use-wear analysis*, *microwear analysis*, *macrowear analysis*, *high-power/low-power analysis*, — to przykłady terminów stosowanych przez badaczy. Świadczą one, z jednej strony, o obecności metody w procedurach analitycznych związanych z narzędziami prądziejowymi, z drugiej — wskazują na zróżnicowanie postaw badawczych, wynikających z różnych tradycji (np. *high-power/low-power analysis*), zakresów analiz i specjalizacji wewnątrz metody (np. metoda mikrometryczna, fitotraseologia; por. Korobkova 1999; Małecka-Kukawka 2001; Osipowicz 2010). W polskiej archeologii termin „traseologia” upowszechnił się w latach siedemdziesiątych XX wieku (por. Małecka-Kukawka 2001; Osipowicz 2010). W literaturze zachodnioeuropejskiej najczęściej stosowane są określenia *use-wear analysis* lub *microwear analysis* (polskojęzyczną „traseologię” i przytoczone nazwy anglojęzyczne traktować należy jako synonimy).

2. KRÓTKA HISTORIA BADAŃ

Funkcje prądziejowych narzędzi krzemiennych i kamiennych zawsze stanowiły przedmiot zainteresowania, od momentu gdy zostały właściwie zinterpretowane jako wytwory ludzkie. Początki tych zainteresowań sięgają wieku XIX, kiedy po raz pierwszy pojawiły się interpretacje funkcjonalne narzędzi

paleolitycznych, oparte na analogiach etnograficznych. Nie była to jednak rzeczywista analiza funkcji narzędzi, lecz próby interpretacji, polegające na skojarzeniu form narzędzi etnograficznych z ich morfologicznymi odpowiednikami archeologicznymi (por. Korobkova 1999: 11-14).

Kolejne dziesięciolecia to czas intensywnego rozwoju archeologii prehistorycznej, w tym także archeologii epoki kamienia. Problem zastosowań narzędzi krzemiennych nie zniknął z pola badawczego prehistoryków, lecz brak właściwej metody określania funkcji mógł być ważną przyczyną tego, że w archeologii epoki kamienia naczelną rolę zajęła (i zajmuje do dzisiaj) typologia. Dopiero w latach 30. XX wieku dokonał się prawdziwy przełom w tej dziedzinie. Stało się to za sprawą S.A. Siemionowa, który wypracował podstawy metodyki badań traseologicznych. Jego wielką zasługą było wykorzystanie mikroanalizy narzędzi eksperymentalnych w celu identyfikacji funkcji zabytków pradziejowych, opisanie i usystematyzowanie śladów zużycia, charakterystycznych dla poszczególnych grup narzędzi funkcjonalnych, które publikował w serii artykułów oraz w pracy *Perwobytnaja technika* (Semenov 1957). S.A. Siemionow jest niewątpliwie prekursorem metody eksperymentalno-traseologicznej, choć należy wspomnieć, że jego prace przez wiele lat poddawane były w rosyjskim środowisku archeologicznym ostrej krytyce, z pomówieniami o szarlatanerię włącznie. Dopiero wydanie jego pracy w tłumaczeniu angielskim w Londynie i Nowym Jorku (1964 i kolejne wznowienia w 1972 i 1975) przyczyniło się do akceptacji badań Siemionowa w ZSRR. Bez wątplenia dzięki upowszechnieniu w Europie i USA jego przełomowego dzieła, traseologia stała się w ciągu kilkunastu lat w pełni naukową metodą analityczną w archeologii, z własnym aparatem pojęciowym, własną metodyką i metodologią. Niezależnie prowadzono prace eksperymentalne, których celem było wyjaśnienie fenomenu powstawania zróżnicowanych śladów zużycia w trakcie wykonywania rozmaitych prac. Wielki wkład w rozwój analizy funkcjonalnej wniosły wieloletnie studia Lawrence'a Keeleya (1980) nad różnymi typami wyświeceń jako cechy diagnostycznej, określającej funkcję narzędzi. L. Keeley, stosując w swych badaniach duże powiększenia (powyżej 200×), zwrócił uwagę na zróżnicowanie, stopień intensywności wyświeceń i ich rozmieszczenie na krawędziach pracujących. Jego dziełem jest klasyfikacja wyświeceń oraz dokonana — po raz pierwszy w Europie — ich identyfikacja na narzędziach paleolitycznych. Ogromnym wkładem badaczy zachodnich w rozwój traseologii było przeprowadzenie „ślepych testów” — programów mających na celu weryfikację wiarygodności oznaczeń mikroskopowych. Najbardziej znane są dwa z nich, w literaturze opisane jako *London* i *Tübingen* (Unrath i in. 1986: 117-176; Newcomer, Grace, Unger-Hamilton 1986: 53-61). Polegały one — w dużym skrócie — na eksperymentalnym wykonaniu narzędzi krzemiennych i przekazaniu ich do interpretacji grupie archeologów-analityków (stosujących mikroskop, ale także i tych, którzy określali funkcję bez użycia sprzętu optycznego), bez

podania informacji o wykonanych tymi narzędziami czynnościach. Obydwa testy wykazały ułomności części przeprowadzonych analiz, w postaci różnych określeń funkcji tego samego narzędzia. Pokazały jednak, co ważniejsze, że – zwłaszcza w późniejszym programie *Tübingen* – większość określeń funkcji jest zbieżna. Z obu programów wyciągnięto ważne dla rozwoju traseologii wnioski. Zwrócono uwagę, że jedną z przyczyn rozbieżnych określeń, zwłaszcza w projekcie londyńskim, był zbyt krótki czas pracy wykonywanej narzędziami eksperymentalnymi (niektórymi pracowano zaledwie kilka minut), co praktycznie uniemożliwiło poprawne określenie funkcji. Programy wywołały ożywioną dyskusję nad podstawami i metodyką badań traseologicznych, nad ich perspektywami badawczymi, ale i ograniczeniami. Zaowocowało to dużo ostrożniejszymi określeniami funkcji narzędzi pradziejowych i w efekcie przyczyniło się do wzrostu zaufania archeologów do analiz mikroskopowych.

O intensywności rozwoju traseologii najlepiej mogą zaświadczyć pierwsze ujęcia o charakterze historiograficznym, które pojawiły się relatywnie szybko, już po kilkunastu latach istnienia traseologii (m.in. Hayden 1979 red.; por. Małecka-Kukawka 2001: 17-21).

W literaturze funkcjonuje (niesłusznie) rozróżnienie na dwie „szkoły” badań traseologicznych: „petersburską” – *low-power* i „zachodnioeuropejską” – *high-power*, nawiązujące do metodyki badań S.A. Siemionowa i L. Keeleya. To rozróżnienie, które wprowadzono ponad trzydzieści lat temu, odwoływało się wprost do stosowanej przez obu badaczy (i ich uczniów/ /współpracowników) aparatury i zakresu powiększeń mikroskopowych, a także rodzaju oświetlenia. Podział ten we współczesnych badaniach traseologicznych nie znajduje uzasadnienia, bowiem prawidłowo przeprowadzona analiza funkcji zawsze zaczyna się od oglądu całego narzędzia (jego powierzchni i wszystkich krawędzi) z użyciem niewielkich powiększeń (etap *low-power*), a kończy na próbie określenia funkcji (rodzaju i kierunku pracy, obrabianego surowca) na podstawie interpretacji wszystkich elementów diagnostycznych, ustalanych za pomocą mikroskopu z dużymi powiększeniami (etap *high-power*).

3. TRASEOLOGIA W POLSKIEJ ARCHEOLOGII

W dominującym w studiach nad epoką kamienia nurcie kulturowo-historycznym nie było miejsca na pogłębione badania z zakresu szeroko rozumianej funkcji narzędzi.

Ożywienie zainteresowania badaniami traseologicznymi w polskiej archeologii przypada na lata 70. ubiegłego wieku. Niewątpliwie stało się to za przyczyną rezygnacji z kulturowo-historycznego modelu uprawiania archeologii i wzrostu zainteresowania badaniami procesów społecznych, gospodar-

czych czy ekologicznych wśród części ówczesnych prehistoryków. Modelową monografią, wytyczającą nowe kierunki badawcze, jest *Późny mezolit. Próba wieloaspektowej analizy otwartych stanowisk piaskowych*, autorstwa Romualda Schilda, Marii Marczak i Haliny Królik z 1975 roku.

W latach 70. XX wieku odbyła się ożywiona dyskusja, dotycząca badań traseologicznych, zamieszczona w 44 (1978) roczniku „Z otchłani wieków” pod wdzięcznymi tytułami: *A jednak sierpy!* (B. Balcer, R. Schild: 44-49), *Noże wielofunkcyjne!* (T. Bąbel, J. Budziszewski: 139-145), *Sierpem i głowę można uciąć...* (B. Balcer, R. Schild: 145-147). Tej dyskusji towarzyszy interesujący wywiad z S.A. Siemionowem, zatytułowany *Końce nici czyli lekcja pokory* (ZOW, t. 44: 126-138), w którym znajdujemy wyważony wykład na temat traseologii oraz jej możliwości poznawczych. Nie sposób nie odnotować zainteresowania analizą funkcji narzędzi neolitycznych Bogdana Balcera, uczestnika wspomnianej dyskusji. Najważniejsze prace, w których ten badacz sporo miejsca poświęcił badaniom funkcji, to *Krzemień świeciechowski...* z 1975 roku i *Wytwórczość narzędzi krzemiennych...* z 1983 roku (por. Małecka-Kukawka 2005).

Jednak w Polsce przez wiele następnych lat badania traseologiczne nie cieszyły się popularnością, poza zaledwie kilkoma osobami systematycznie wykonującymi analizy mikroskopowe i publikującymi ich wyniki (Małgorzata Winiarska-Kabacińska, Jolanta Małecka-Kukawka, Grzegorz Osipowicz; por. zestawienie bibliografii w tym zakresie Małecka-Kukawka 2001; Osipowicz 2010).

4. METODYCZNE PODSTAWY ANALIZY TRASEOLOGICZNEJ

Analizie mikroskopowej mogą być poddawane wytwory z różnych surowców organicznych i nieorganicznych. Jednak zdecydowana większość prac z zakresu traseologii dotyczy okazów krzemienych (rzadziej innych, wykonanych z obsydianu, kwarcu, kryształu górskiego itp), stąd też prezentowana metodyka odnosi się do tej kategorii artefaktów. Analiza mikroskopowa stosowana jest w odniesieniu do różnorodnych zbiorów zabytków, zróżnicowanych zarówno ze względu na chronologię (od dolnego paleolitu po epokę żelaza), liczebność (od pojedynczych wytworów po wielotysięczne zbiory), jak i kontekst pochodzenia (osady, groby, znaleziska gromadne, pracownie krzemieniarskie i in.).

W stosunku do materiałów krzemienych z kontekstów po-osadowych za poprawną uznaje się metodykę analizy wszystkich wytworów z badanego inwentarza, łącznie z odpadkami i łuskami (oczywiście po dokonaniu niezbędnej krytyki źródeł pod kątem ich homogeniczności). Ten etap polega na makroskopowym oglądzie krzemieni z użyciem ręcznej lupy powiększającej (*low-power*). W jego wyniku wyeliminowane zostają te okazy, które z uwagi na stan zachowania oraz charakter krawędzi nie wykazują żadnych cech

użytkowania. Kolejny etap to analiza mikroskopowa z zastosowaniem powiększeń od kilku do kilkuset razy (mikroskop optyczny – metalograficzny, z obiektywami o powiększeniach 5x, 10x, 20x i 50x). Małe powiększenia służą do lokalizacji śladów zużycia na krawędzi pracującej, do oceny charakteru krawędzi, rodzaju wykruszeń i ich układu względem krawędzi; duże powiększenia (etap *high-power*) pozwalają na identyfikację i ocenę charakteru wyświeceń i śladów liniowych. Niekiedy w analizach używane są mikroskopy elektronowe (SEM), dające powiększenia rzędu kilku tysięcy razy. Jest to odrębna procedura analityczna, wykonywana relatywnie rzadko i stosowana nie tyle do interpretacji funkcji danego wytworu, co raczej do analizy pojedynczych elementów diagnostycznych (np. charakteru wyświeceń na krzemieniach, czy oceny rodzaju i pochodzenia nacięć na wytworach kościanych).

Analizy traseologiczne wytworów z innych surowców, przede wszystkim z kości/poroża, wykonywane są rzadko – z powodu unikatowości tego typu znalezisk oraz sposobów ich konserwowania (zabiegi konserwatorskie skutecznie uniemożliwiają identyfikację i interpretację śladów używania).

4.1. Terminologia

Przedstawiona terminologia, podobnie jak metodyka postępowania analitycznego, odnosi się do kategorii wytworów ze skał krzemionkowych. Określenia funkcjonalne są końcowym efektem zabiegów analitycznych. Nazwy poszczególnych narzędzi funkcjonalnych zawierają w sobie dwa różne aspekty odnoszące się do sposobu pracy (charakteru czynności wykonywanej danym narzędziem – cięcie, skrobanie, piłowanie, rycie itp.) oraz materiału poddawanego obróbce (mięso, skóra, kość/poroże, drewno itd.). Określenie sposobu (kierunku) pracy można oddać w najrozmaitszy sposób, np. ruch obrotowo-zwrotny, prostopadły lub równoległy do krawędzi pracującej, „od siebie” czy „do siebie”. Stosowane nazwy narzędzi pradziejowych odwołują się do nazw funkcjonujących w języku potocznym, a ściślej – do pojęć definiujących podstawowe ich przeznaczenie: nóż, piła, wiertło itp., każdorazowo z dodatkową informacją, do obróbki jakiego materiału służyło dane narzędzie, np. wiertło do drewna (Małecka-Kukawka 2001: 21-27).

4.2. Lista typów narzędzi funkcjonalnych

Pod pojęciem „narzędzie funkcjonalne” należy rozumieć każdy wytwór (krzemienisty lub z innych surowców), na którym stwierdzono ślady użytkowania. W proponowanej liście typów nie są brane pod uwagę takie cechy wytworów, jak sposób wykonania, kształt czy dodatkowe zabiegi (retusze). Tak

więc lista typów narzędzi zbudowana jest wyłącznie na podstawie kryteriów wynikających z analizy traseologicznej:

- (a) narzędzia do obróbki skóry (skrobacze, noże, przekłuwacze);
- (b) narzędzia do obróbki drewna (skrobacze, rylce, noże do strugania, piłki, dłuta, wiertła, siekiery/topory);
- (c) narzędzia do obróbki kości/poroża (skrobacze, rylce, piłki, wiertła);
- (d) narzędzia do ścinania roślin (wkładki sierpów do zbóż, wkładki sierpów/noży do ścinania traw i innych roślin);
- (e) noże do mięsa;
- (f) narzędzia do obróbki muszli (piłki, wiertła);
- (g) narzędzia broni miotanej (groty strzał);
- (h) narzędzia do obróbki kamienia (piłki, wiertła, tłuczki, retuszery, pośredniki);

Lista ma charakter otwarty.

5. WZORCE EKSPERYMENTALNE

Wykonywanie replik narzędzi oraz próby wykonywania nimi rozmaitych czynności są wpisane w metodykę analizy traseologicznej. Wzorce eksperymentalne spełniają istotną rolę w metodyce badań nad funkcjami narzędzi. Podstawowe zadanie, dotyczące każdego, kto podejmuje się analizy mikroskopowej, jest związane z dwoma aspektami — z jednej strony ma wymiar edukacyjny (samodzielne wykonywanie krzemieniami rozmaitych czynności pozwala na systematyczne dokonywanie obserwacji, jak zachowuje się narzędzie podczas pracy, jak niszczą się jego krawędzie, w jakim tempie i w jakim czasie narzędzie przestaje być efektywne, kiedy przestaje spełniać swą funkcję); z drugiej — dzięki kontrolowanemu przeprowadzaniu prac uzyskuje się wzorzec narzędzia funkcjonalnego danego typu, stanowiący rodzaj analogii, pomocnej podczas wykonywania analiz materiałów pradziejowych. Procedura prac eksperymentalnych winna uwzględniać: cele badań — w zależności od stawianej hipotezy roboczej, charakterystykę danej czynności, charakterystykę narzędzia, charakterystykę poddawanego obróbce materiału bądź obiektu, kierunek i charakter czynności, warunki, w jakich przeprowadza się eksperyment, opis przebiegu eksperymentu, analizę przeprowadzonych prac, wnioski.

Wiarygodność wyników prac eksperymentalnych uzyskuje się poprzez ich wielokrotne powtarzanie, w celu uzyskania odpowiedniej ilościowo i jakościowo bazy umożliwiającej formułowanie uogólnień oraz dla wyeliminowania zdarzeń przypadkowych. Wyniki działań eksperymentalnych mogą stanowić element weryfikujący dla przetestowania stawianej hipotezy badawczej (Korobkova 1999: 15; Małecka-Kukawka 2001: 27-29).

6. MOŻLIWOŚCI I PERSPEKTYWY BADAWCZE

Informacje płynące z badań traseologicznych wnoszą ważne dane, dotyczące wielu aspektów życia dawnych społeczności, zwłaszcza pradziejowego krzemieniarstwa. Stanowią istotne uzupełnienie i wzbogacenie tradycyjnej wiedzy z zakresu klasyfikacji morfologicznej i surowcowej. Dostarczają informacji m.in. na temat narzędzi wielofunkcyjnych, zespołów jednolitych typologicznie, dają możliwość wychwycenia narzędzi funkcjonalnych w obrębie grupy debitażu oraz pozwalają na wyróżnienie narzędzi wśród wytworów kamiennych.

Zupełnie nowych danych dostarcza traseologia w zakresie funkcjonalnego zastosowania różnych morfologicznych form wytworów krzemiennych. Zmusza także do krytycznego spojrzenia na analizowane inwentarze krzemienne.

Odrębne znaczenie prezentuje traseologia w odniesieniu do rekonstrukcji wewnętrznej struktury dawnych obozowisk i osad. W tym przypadku oznaczenia funkcjonalne narzędzi wymagają skorelowania ich z planografią, dając w efekcie obraz zróżnicowania funkcjonalnego odkrytych obiektów bądź stref wykorzystania stanowiska.

Badania ostatnich lat wskazują na możliwość połączenia w spójny program dwu płaszczyzn analitycznych – archeozoologicznej i traseologicznej. Tkwią tu interesujące możliwości interpretacyjne, nie tylko w sferze poznania zasad pozyskiwania i obróbki surowców zwierzęcych w celach kulinarnych, ale zwłaszcza w sferze społecznej i „ideologicznej”. Temat pożywienia jest jednym z obiecujących aspektów badań archeologicznych. W jego wybór, przygotowanie i spożywanie zaangażowane są różne aspekty kultury, takie jak technologia (w tym wytwarzanie i użytkowanie narzędzi), reguły społeczne (kto jest producentem, kto konsumentem?, jakie rodzaje pożywienia konsumują poszczególne jednostki/grupy społeczne?, gdzie usuwa się szczątki pokonsumpcyjne?, w jaki sposób zachodzi dystrybucja pożywienia itp). Odrębna perspektywa, w której analizy traseologiczne odgrywają znaczącą rolę, jest związana z relatywnie nowym nurtem badawczym, określanym jako „biografia rzeczy” (por. van Gijn 2010).

Niekiedy z traseologią niesłusznie wiązane są także analizy przedmiotów metalowych. W tym wypadku nie prowadzi się jednak badań mikroskopowych, które, tak jak w przypadku wyżej opisanych wytworów, miałyby na celu określenie zastosowania narzędzi metalowych czy poszukiwania na ich częściach pracujących śladów użytkowania/pracy w danym materiale. Powód jest bardzo prosty – są to w ogromnej większości formy nam znane. Rozpoznanie narzędzi prostych (nóż, siekiera) czy bardziej wyspecjalizowanych (np. kowalskich, ciesielskich itd.) nie jest oparte jedynie na rozważaniach nad morfologią i szukaniu analogii – po prostu z takich samych narzędzi nadal korzystamy.

Podstawowe badania materiałoznawcze przeprowadzane na obiektach metalowych to spektrometria (określanie składu chemicznego), radiografia

(zdjęcia rentgenowskie pozwalające na zaobserwowanie niewidocznych gołym okiem detali konstrukcyjnych obiektu, niekiedy określenie ich pierwotnego kształtu), metalografia (badanie struktury krystalicznej stopów oraz poszukiwanie śladów określonych zabiegów). Wymienione metody mają na celu określenie sposobu wykonania narzędzi, a nie ich funkcji. Jedyny element, łączący traseologię i badania materiałoznawcze wytworów metalowych, to stosowanie podczas analiz mikroskopów metalograficznych.

BIBLIOGRAFIA

Balcer B.

1975 *Krzemień świeciechowski w kulturze pucharów lejkowatych. Eksploatacja, obróbka i rozprzestrzenienie*, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk.

1983 *Wytwórczość narzędzi krzemiennych w neolicie ziem polskich*, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk-Łódź.

Gijn A.L. van

1989 *The Wear and Tear of Flint. Principles of Functional Analysis Applied to Dutch Neolithic Assemblages*, „*Analecta Praehistorica Leidensia*”, Leiden.

2010 *Flint in Focus, Lithic biographies in the Neolithic and Bronze Age*, Leiden.

Hayden B. (red.)

1979 *Lithic Use-Wear Analysis*, Academic Press, New York-San Francisco-London.

Keeley L.H.

1980 *Experimental determination of stone tool uses. A microwear analysis*, Chicago.

Korobkova G.F.

1999 *Narzędzia w pradziejach. Podstawy badania funkcji metodą traseologiczną*, Toruń.

Małecka-Kukawka J.

2001 *Między formą a funkcją. Traseologia neolitycznych zabytków krzemiennych z ziemi chełmińskiej*, Toruń.

2005 *Z historii badań traseologicznych w polskiej archeologii epoki kamienia*, „*Folia Praehistorica Posnaniensia*”, t. XIII/XIV, s. 59-70.

Newcomer M.H., Grace R., Unger-Hamilton R.

1986 *Investigating microwear polishes with blind test*, „*Journal of Archaeological Science*”, t. 13, s. 203-218.

Osipowicz G.

2010 *Narzędzia krzemienne w epoce kamienia na ziemi chełmińskiej. Studium traseologiczne*, Toruń.

Semenov S.A.

1957 *Pervobytnaja technika (opyt izučenija drevnejšich orudij po sledam roboty)*, „*Materialy i Issledowanija po Archeologii SSSR*”, nr 54, Moskwa-Leningrad.

1964 *Prehistoric technology*, London.

Unrath G., Owen L.R., van Gijn A.L., Moss E.H., Plisson H., Vaughan P.

1986 *An evaluation of use-wear studies. A multi-analyst approach*, w: *Technical aspects of microwear studies on stone tools*, L.R. Owen, G. Unrath (red.), „*Early Man News*” 9/10/11, cz. I, Tübingen. s. 117-176.