

AKADEMIA IGNATIANUM W KRAKOWIE

Wydział Filozoficzny

RAFAŁ KUPCZAK

„PRZEDROZUMNOŚĆ” I „ROZUMNOŚĆ”
CZŁOWIEKA A NARZĘDZIA PALEOLITYCZNE

Paleolithic tools and Human „Pre-rationality”
or „Rationality”

Rozprawa doktorska napisana pod kierunkiem
prof. zw. dr. hab. Piotra Lenartowicza SJ

pisanie rozprawy zostało zakończone:

Kraków 2012

ROZDZIAŁ PIERWSZY**DZIAŁALNOŚĆ NARZĘDZIOWA – ROZRÓŻNIENIA
TERMINOLOGICZNE**

	22
1. Działalność narzędziowa a celowość zachowań ludzi i zwierząt	22
2. Kontrowersje dotyczące pojęcia narzędzia i działania narzędziowego	25
3. Definicje używania narzędzi	25
4. Definicje wytwarzania narzędzi	34
5. Wytwarzanie narzędzi za pomocą innych narzędzi	39
6. Narzędzia a konstrukcje	43
7. Główne uwagi i zastrzeżenia dotyczące przedstawionych definicji	44
8. Działania (zachowania) narzędziowe istot żywych	47
9. Narzędzie biologiczne	51
10. Narzędzie jako materiał ukształtowany	52
11. Struktura narzędzi a behavior	53
12. Techniczne działania narzędziowe	55
13. „Biologiczna bezbronność” człowieka a jego działalność narzędziowa	56
14. Propozycja rozstrzygnięć i ustaleń terminologicznych dotyczących działań narzędziowych	58
15. Podsumowanie	59

ROZDZIAŁ DRUGI**PRZYKŁADY DZIAŁAŃ NARZĘDZIOWYCH ZWIERZĄT
(PAJĄK, STRZELCZYK, MAŁPA, WRONA)**

	60
1. BEHAVIOR MANIPULACYJNY PAJĄKA KRZYŻAKA (<i>ARANEUS DIADEMATUS</i>)	60
a. Dynamika budowy pajęczej sieci	60
b. Funkcje pajęczej sieci	63
c. Zmiany w kształcie sieci pod wpływem orientacji w otoczeniu	64
d. Strategia budowania próbnej sieci łownej	64
2. PRZYKŁAD ZACHOWANIA STRZELCZYKA (<i>TOXOTES JACULATRIX</i>)	65
a. Używanie narzędzia biologicznego	66
b. Poznawcze i manipulacyjne umiejętności strzelczyka	67
3. DZIAŁANIA NARZĘDZIOWE SZYMPANSÓW (<i>PAN TROGLODYTES</i>)	70
a. Łupanie orzechów przez szympany	71
b. Przykłady selekcji związanych z łupaniem orzechów	71
c. Łowienie owadów społecznych przez szympany	74

d. Przykłady środowiskowej różnorodności działań narzędziowych szympanśów	76
4. PRZYKŁAD DZIAŁAŃ NARZĘDZIOWYCH WRON BRODATYCH (<i>CORVUS MONEDULOIDES</i>)	77
a. Modyfikacja i kształtowanie materiału z liści pandanusa	78
b. Kształtowanie wąskiej końcówki roboczej	79
c. Kształtowanie szerokiej końcówki roboczej	80
d. Kształtowanie „schodkowej” końcówki roboczej	80
e. Wytwarzanie przyborów z rozgałęzienia rośliny	82
f. Kształtowanie przyborów haczykowatych z rośliny <i>Cunonia vieillardii</i>	83
g. Różnorodność działań narzędziowych wron	84
5. Komentarz	84
6. Podsumowanie	87

ROZDZIAŁ TRZECI

DZIAŁALNOŚĆ NARZĘDZIOWA CZŁOWIEKA DOLNEGO PALEOLITU	89
1. Przemysł olduwajski a ogólna charakterystyka plio-plejstocénskich zespołów narzędziowych	89
2. Czas trwania najstarszej technologii kamiennej	94
3. Przemysł kości-zębów i rogu (ang. <i>osteo-donto-keratic culture</i>)	96
4. Natura i podłoże różnorodności najwcześniejszych narzędzi	96
5. Trudności w ustaleniu funkcji znalezionych artefaktów	97
6. Obecność śladów nacięć wykonanych przy pomocy narzędzi kamiennych	98
7. Studia eksperymentalne	100
8. Ślady używania ognia	100
9. Podsumowanie	101

ROZDZIAŁ CZWARTY

REKONSTRUKCJE DZIAŁALNOŚCI NARZĘDZIOWEJ A ROZUMNOŚĆ	103
1. „Przedrozumność” – pojęcie opisowe czy artefakt?	104
2. ŚLADY ROZUMNEJ DYNAMIKI HOMINIDÓW	106
a. Proces rozpoznawania starożytnych śladów działalności człowiekowatych	106
3. SELEKCJA SUROWCA SKALNEGO	109
a. Twardość skały – skala Mohsa	110
b. Ziarnistość skały	111
c. Sprężystość skały	111
d. Selekcja surowca skalnego i jego transport	115

e. Klasyczny przykład selekcji i regularnego transportu materiału kamiennego przez hominidy z Olduvai Gorge	116
4. KSZTAŁTOWANIE I OBRÓBKA MATERIAŁU – WYTWARZANIE NARZĘDZI KAMIENNYCH	117
a. Dwa mechanizmy przełamu skały	118
b. Charakterystyka przełamu muszlowatego	119
c. Skorelowane i zintegrowane działania związane z produkcją narzędzi kamiennych	120
d. Eksperyment Dibble’a i Whittakera	123
5. UŻYWANIE NARZĘDZI	124
a. Forma a funkcja	124
b. Funkcja narzędzi z materiałów organicznych	128
c. Wyjątkowe możliwości najprostszych narzędzi na świecie	129
d. Najstarsze ślady używania narzędzi	129
e. Używanie narzędzi a etnograficzne obserwacje	129
f. Narzędzia olduwajskie a wytwarzanie i używanie narzędzi z bambusa	130
6. DANE EMPIRYCZNE A REKONSTRUKCJA DZIAŁALNOŚCI HOMINIDÓW – ŚLADY OBRÓBKI WTÓRNEJ W NAJWCZEŚNIEJSZYM ZAPISIE ARCHEOLOGICZNYM	130
a. Przykład działalności narzędziowej z Omo	130
b. Selekcja materiału	131
c. Selekcja kształtu i wybór odpowiedniej techniki	131
d. Przykład działalności narzędziowej z East Gona 10 i East Gona 12	135
e. Selekcja materiału	138
f. Selekcja kształtu i wybór odpowiedniej techniki	139
g. Przykład działalności narzędziowej w Lokalalei	139
h. Selekcja materiału	140
i. Selekcja kształtu i wybór odpowiedniej techniki	142
7. Podsumowanie	146

ROZDZIAŁ PIĄTY

PORÓWNANIE DZIAŁALNOŚCI NARZĘDZIOWEJ LUDZI DOLNEGO PALEOLITU I MAŁP	149
1. Krytyka małpiego modelu pochodzenia działalności narzędziowej hominidów	149
2. Analiza i porównanie techniki łupania orzechów i działań narzędziowych hominidów	152
3. Eksperyment Foucarta <i>et al.</i> (2005)	154
4. Eksperymenty z wytwarzaniem w niewoli narzędzi kamiennych przez małpy	156

5. Eksperymenty z szympansem Kanzi, część pierwsza	158
a. Ogólne uwagi dotyczące eksperymentu	158
b. Etapy eksperymentu	158
c. Podsumowanie i wnioski z części pierwszej eksperymentu	159
6. Eksperymenty z szympansem Kanzi, część druga	161
7. Interpretacje przeprowadzonych eksperymentów	162
8. Dyskusja, uwagi, komentarz	165
9. Podsumowanie	168
 ZAKOŃCZENIE	 170
 BIBLIOGRAFIA	 186
 Podziękowania	 208

WPROWADZENIE

Dyskusja nad pochodzeniem człowieka dotyczy zarówno filozofii jak i teologii.

„Filozofowie mogą i powinni badać teorie przyrodników i analizować je, wyłuskując w tych teoriach dane filozoficzne, które pojawiają się bądź w podstawach jakiejś teorii, bądź też w jej uogólnieniach (...). Wolno nam i trzeba, właśnie dla dobra samej nauki, ujawniać, co w teoriach naukowych wypływa bezpośrednio z uogólnienia faktów, co jest tylko hipotezą tłumaczącą jakieś fakty, a co wreszcie uogólnieniem natury filozoficznej czy też podstawą filozoficzną dla przyjętych uogólnień.” (Krapiec 1960 s.792).

Istnieje wiele zapalnych miejsc, w których ujęcia religijne i naukowe wchodzą w ostry konflikt. Szczególnie ostry konflikt widoczny jest w kwestii pochodzenia człowieka. Opozycyjność stanowisk widoczna jest tutaj, z jednej strony, w ujęciu religijnym opisującym biblijny akt stworzenia, a z drugiej strony w ujęciu darwinizmu, głoszącego powstanie człowieka w procesie przyrodniczym zwanym ewolucją. Pytanie, w jaki sposób my, ludzie różnimy się od innych żywych organizmów i jaka jest nasza genealogia, jest jednym z najważniejszych pytań teologii i filozofii. Głównym problemem jaki pozostawił Darwin dla swoich spadkobierców do rozwiązania, jest to, jak dopasować oczywisty fakt ludzkiej wyjątkowości do jego jakoby zwierzęcego pochodzenia. Jak do tej pory nie widać zadowalającego rozwiązania tego problemu. Dla filozofa szczególnie interesujące jest to, jak darwinizm doszedł do przekonania o zwierzęcym pochodzeniu działalności człowieka i jak przeciwnicy tej tezy starają się wykazać jej błędność (por. Alsberg 1970 s.3).

Jak pisze Darowski (2008), teoria ewolucji zastosowana do człowieka nazywa się ewolucjonizmem antropologicznym. Wymienia on siedem głównych problemów filozofii człowieka, są to:

1. Wyższość człowieka w stosunku do innych bytów ziemskich;
2. Struktura bytowa człowieka;
3. Problem monizmu i pluralizmu w człowieku;
4. Pierwiastek materialny i pierwiastek duchowy (ciało i dusza);
5. Wolność człowieka (woli) i jej ograniczenia;
6. Człowiek jako osoba; jej prawa i obowiązki;
7. Działania człowieka i jego cele; człowiek a świat wartości.

Wszystkie te problemy pojawiają się w obszarze badań zarówno filozofii jak i teologii. Darowski, w kwestii dyskusji nad pochodzeniem człowieka, wskazuje wprost, na pewne kontrowersje wobec ewolucyjnej antropogenezy: *„człowiek jako byt kompletny nie mógł powstać wskutek samych dynamizmów mineralnych, roślinnych lub zwierzęcych. Możliwość powstania drogą ewolucji »samego ciała ludzkiego«, tzn. bez sfery intelektualnej i związanej z nią wolności, jest sprawą sporną.” (Darowski 2008 s. 112).*

Teologia ma dwa oblicza – teologii objawionej i teologii naturalnej. Za Oxfordzkim Słownikiem Filozoficznym (Blackburn 1994 s.398) teologię objawioną możemy określić jako teologię zajmującą się *„doktrynami, których nie poznajemy lub nie pojmujemy za pomocą samego tylko rozumu i które można poznać lub pojąć dopiero dzięki specjalnemu boskiemu objawieniu, np. dzięki wcieleniu lub przekazaniu wiedzy biblijnej.”*

Według scholastyków to właśnie teologia mająca za swe podstawy prawdy objawione jest teologią "nadnaturalną", czyli teologią objawioną. Natomiast teologia zajmująca

się wiedzą o Bogu, dostępną tylko przy pomocy samego rozumu, a więc teologia oparta na filozoficznych rozważaniach nad istnieniem i naturą najwyższego Bytu, nazywa się teologią naturalną. Wspominany już Oxfordzki Słownik Filozoficzny, tak definiuje teologię naturalną:

„Teologia naturalna – doktryny dotyczące Boga, do których może nas doprowadzić naturalny proces rozumowania, w przeciwieństwie do koncepcji wymagających pomocy objawienia (...).” (Blackburn 1994 s. 398).

Jak zauważa Ziemiański, różnicy pomiędzy teologią objawioną a teologią naturalną należy upatrywać w źródłach, z których czerpią wiedzę.

„Teologia naturalna różni się od teologii nadprzyrodzonej przede wszystkim genetycznie. Wychodzi ona mianowicie z samych danych doświadczenia naturalnego, które interpretuje w świetle zasad naturalnego rozumu, dochodząc do najwyższej Racji wszelkiego istnienia. Natomiast teologia nadprzyrodzona opiera się na objawieniu, czyli na specjalnym poruszeniu ludzkiego umysłu, wyprzedzającym jego przyrodzone zdolności. Także i pojęcie Boga wypracowane przez teologię naturalną różni się od takiegoż pojęcia w teologii nadprzyrodzonej. Bóg filozofów jest ahistoryczny, zawsze spełniający te same funkcje, Bóg wiary jest Bogiem, który wszedł w historię ludzką przez specjalną interwencję, tzn. objawił się w ekonomii zbawienia.” (Ziemiański 1995 s.136).

Kwestionowanie teologii objawionej – religia jako element nieistotny lub obiektywnie nieistniejący (sceptycyzm ateistyczny). Krytyka teologii objawionej ma swoje źródła w krytyce religii w ogóle. W myśl tej krytyki, teologia jest czymś zupełnie odmiennym od nauki, czymś do niej niesprowadzalnym i wszelkie próby racjonalnego dowodzenia i opisu przedmiotu teologii są chybione.

Szerzej, w tą myśl wpisuje się Chwedeńczuk (2011) pisząc:

„Pogląd, że nauka i religia w jednym stoją domu, jest fałszywy, nie istnieje bowiem całość złożona z wiedzy naukowej oraz wiedzy religijnej, bo nie istnieje wiedza religijna. Żaden zespół przekonań nie jest wiedzą, jeśli obciążają go wady logiczne, których nie sposób usunąć. Katolickie (szerzej, religijne) argumentacyjne drogi, prowadzące do Boga, są logicznie wadliwe.”

Darwinizm, ze swoją na wskroś materialistyczną wizją człowieka, posiada w sposób oczywisty ateistyczną wymowę. Dla Darwina cuda to przyczyny nieistotne, nieprawdziwe.

I to właśnie uchodzi, wśród zwolenników Darwina, za jego największe osiągnięcie. Jak pisze Ayala (1994):

„Największym dokonaniem Darwina było pokazanie, że organizacja życia może zostać wyjaśniona jako rezultat naturalnych procesów, doboru naturalnego, bez jakiegokolwiek potrzeby odwoływania się do Stwórcy lub innych zewnętrznych czynników.” (Ayala 1994 s. 5 cyt za: Ostrowski 2005 s. 2-3).

W podobnym tonie wypowiada się Mayr (2000 s. 63) *„(...) dzięki ewolucji świat ożywiony można wyjaśnić bez odwoływania się do sił nadprzyrodzonych (...).”*

Futuyama zaś, pisze: *„W rezultacie połączenia niekierowanej, pozbawionej celu zmienności ze ślepym, nieczułym procesem doboru naturalnego Darwin osiągnął to, że teolo-*

giczne czy duchowe wyjaśnienia procesów życiowych są niepotrzebne.” Futuyama (1998 s.5 cyt za: Luskin 2005).

Problemem, bezsprzecznie zajmującym czołowe miejsce w dyskusji o darwinizmie, jest kwestia pochodzenia człowieka od zwierzęcia. Przy czym darwińscy stoją tutaj jasno na stanowisku, że wyjaśnienie kwestii pochodzenia człowieka, nie wymaga jakiegokolwiek pomocy ze strony nauk teologicznych, czy też odnoszenia się do wierzeń religijnych. Istotę tego poglądu wyraża stanowisko Mydlarskiego (1955 s. 360), który pisze *„Sprawa pochodzenia człowieka nie jest ani o jotę bardziej zawila i tajemnicza od sprawy pochodzenia np. konia czy nosorożca i nie wymaga bynajmniej uciekania się do czynników nadprzyrodzonych.”*

Dla Darwina Bóg nie jest przyczyną powstania życia i człowieka. Co zatem jest tą przyczyną? Jest nią według Darwina *vera causa* – „prawdziwa przyczyna”, tego terminu używał on w odniesieniu do przyczyn naturalnych.

„Przypuszczenie, że każdy gatunek powstał tylko na jednym, pierwotnym obszarze urzeka swą prostotą. Kto odrzuca to przypuszczenie, odrzuca także vera causa zwykłego powstania i następnego rozpowszechnienia gatunków, a odwołuje się do cudu.” (Darwin 1959 s. 386; Darwin 2001 s. 421-422).

Jest oczywistym dla darwinistów, że takie odwołanie do cudu jest zupełnie niepotrzebne. Mimo braków w wyjaśnianiu pewnych kluczowych zjawisk, trwać należy na stanowisku, że wszystko można objaśnić za pomocą czynników naturalnych.

„Chociaż wiele szczegółów pozostaje do opracowania, to jasne już jest, że wszystkie obiektywne zjawiska historii życia można wyjaśnić czynnikami naturalistycznymi albo – używając właściwego sensu tego czasami nadużywanego słowa – materialistycznymi. Łatwo je wyjaśnić różnicową reprodukcją w populacjach (co jest głównym czynnikiem w nowoczesnej koncepcji doboru naturalnego) i głównie przypadkowym oddziaływaniem znanych procesów dziedziczności (...). Człowiek jest wynikiem pozbawionego celu przyrodniczego procesu, który nie miał go na myśli.” (Simpson 1967 s. 344-345).

W myśl tego, co pisze Ryszkiewicz (2005 s.35), darwinizm stoi na antypodach poglądów głoszących celowość, przyczynowość, sens i ład świata, ponieważ *„darwinizm to idea przypadkowej zmienności, nadprodukcji potomstwa, bezlitosnej eliminacji nadliczbowych osobników, »marnotrawstwa sił przyrody«, egoizmu i agresji.”*

Te wymienione poglądy mają ogromny wpływ na kulturę europejską. Często, pod przykrywką „oczywistych” faktów naukowych, wpływają one na interpretacje kluczowych dla człowieka problemów.

„Jeśli naprawdę akceptujesz ewolucję poprzez dobór naturalny, mówię Provine, wkrótce zetkniesz się twarzą w twarz ze zbiorem implikacji, które podminowują fundamentalne założenia zachodniej cywilizacji:

- Nie istnieją bogowie ani siły celowe w przyrodzie;*
- Nie istnieją wewnętrzne moralne lub etyczne prawa, kierujące ludzkim społeczeństwem;*
- Ludzkie istoty są złożonymi maszynami, które stają się istotami etycznymi poprzez dziedziczenie i wpływ środowiska, przy czym środowisko odgrywa nieco mniejszą rolę, niż to się powszechnie przypuszcza;*
- Nie istnieje wolna wola w tradycyjnym sensie zdolności do dokonywania nieprzewidywalnych wyborów;*

- *Kiedy umieramy, to umieramy – ostatecznie, całkowicie i na zawsze.*” (Liles 1994 s.60, cyt za: Jodkowski 2003 s. 96-97).

Kwestionowanie teologii naturalnej – odrzucenie pojęcia substancji, zasady przyczynowości, przyjęcie emergentyzmu jako pojęcia wyjaśniającego (ateizm redukcjonizmu i materializmu). Teologia naturalna, zakorzeniona w antyku (Arystoteles), ale przede wszystkim w średniowieczu (Tomasz z Akwinu) i okresie Reformacji (Kalwin), wywodziła za pomocą logiki i rozsądku konieczność istnienia Boga z organizacji natury. Równie ważnym elementem sprzyjającym kształtowaniu się teologii naturalnej był rozwój nauk empirycznych (szczegółowych), które pozwalały w coraz lepszy sposób rozumieć skomplikowaną i kunsztowną budowę świata. Teologia naturalna, rozwinięta przez św. Tomasza z Akwinu (ok. 1225-1274), została zakwestionowana w czasach Oświecenia, kiedy to celem ataku stała się słuszność argumentów na istnienie Boga. Sobór Watykański I (1869-1870) nauczał, że „*z rzeczy stworzonych można z całą pewnością rozpoznać Boga przy pomocy naturalnego światła rozumu ludzkiego.*” (por. DH 3004; ND 113).

Empirystyczne koncepcje, zwłaszcza te Berkeley’a, Locke’a i Hume’a, pogłębiły i zradyzowały krytykę tradycyjnej metafizyki. Argumentowano, że przyjmując istnienie jakiegokolwiek substancji, bezpodstawnie wykraczamy poza fakty, czyli poza to, o czym poucza nas doświadczenie.

„Davida Hume’a odróżnia od Hobbesa i Locke’a podjęcie niezwykle szeroko zakrojonej krytyki myśli religijnej i jej roszczeń do obiektywności. Hume kwestionuje bodaj wszystkie próby uczynienia z teologii nauki obiektywnej i demonstratywnej, podejmowane w oparciu bądź o rozwój przyrodoznawstwa (Ray, Bentley, Derham, Butler), bądź też o czystą, aprioryczną spekulację. Humowskie dociekania prowadzą więc do usunięcia pojęć teologicznych poza obszar szeroko rozumianej nauki. Wątki »teologiczne« w pisarstwie Hume’a odnaleźć można już w młodzieńczym »Traktacie o naturze ludzkiej«, a wraz z upływem lat akcent kładziony na krytykę naukowych roszczeń teologii staje się coraz bardziej wyraźny. Typowo oświeceniowe zdezawuowanie teologii jako zespołu absurdalnych i kompromitujących filozofię dywagacji było jednym z głównych zagadnień, wokół których organizowało się pisarstwo Hume’a.” (Sieczkowski 2007).

Dla Immanuela Kanta, takie pytania jak: „Czy Bóg istnieje?”, „Czy dusza jest nieśmiertelna?”, „Czy istnieje wolna wola?” przekraczają granice naukowego poznania, są sprawami wiary a nie poznania. Nasze poznanie dotyczy jedynie sfery zjawisk, a nie rzeczy samych w sobie. „*Kant przyjął empiryzm Hume’a wraz z zaprzeczeniem realności substancji i wewnętrznego wpływu przyczynowego. Chcąc jednak wyjaśnić konieczność zdań naukowych, przyjął teorię kategorii myślowych, dzięki którym rozum porządkuje fenomeny.*” (Ziemiański 1995 s. 52).

Historycznie rzecz ujmując, ten proces wyrugowania takich pojęć jak substancja, czy też zasada przyczynowości, kulminacje osiągnął w systemie Immanuela Kanta. Tak pisze na ten temat Ziemiański:

„Doświadczenie zaś według Locke’a, to jedyne źródło poznania, nie odkrywa substancji, lecz jedynie właściwości. Za Lockem poszedł Berkeley, dla którego tylko substancje duchowe istnieją. Jeszcze bardziej radykalnym od tamtych okazał się Hume. Odrzucił on istnienie wszelkich substancji, ponieważ według niego fakt istnienia substancji wykracza poza wszelkie doświadczenie i nie da się uzasadnić ani a priori, ani a posteriori. Substancję

nazywa Hume »niezrozumiałą chimerą«. Źródłem przekonania o istnieniu substancji, jego zdaniem, jest tylko nasze przyzwyczajenie, które łączy fakty współprzestrzenne i współczesne w całości, zwane substancjami. Stanowisko Hume'a przejął Kant, z tą modyfikacją, że rolę łączącą fenomeny przypisał specjalnej kategorii rozsądku.» (Ziemiański 1995 s. 98).

Innymi słowy, Kant, chociaż inną drogą, doszedł do tej samej zasadniczej konkluzji, co jego poprzednicy. Poznanie odnosić się może tylko do sfery „zjawisk”, natomiast „rzeczy same w sobie” nie są dostępne dla naszego poznania.

Cała nowoczesna doktryna materialistyczna, której źródeł możemy upatrywać w ideach powstałych w siedemnastowiecznej Anglii, przeciwstawiała się filozofii klasycznej, a wraz z tym takim koncepcjom myśli filozoficznej jak pierwsze przyczyny, formy substancjalne itp. Według propagatorów tej doktryny, nowy naukowy pogląd na przyrodę musiał wyrugować takie pojęcia jak „substancja”, „pierwsze przyczyny”, gdyż w ich mniemaniu przeszkadzały one w zrozumieniu prawdziwych przyczyn i praw ruchu zjawisk naturalnych. Materializm, redukcjonizm i determinizm możemy próbować określić w następujący sposób:

„W sensie filozoficznym (pozostawimy tu na boku pejoratywny sens potoczny) przez materializm rozumieć należy pogląd, iż życie duchowe zostało zarazem wytworzone i zdeterminowane przez materię, to znaczy zasadniczo – przez naturę i historię. Ujmując sprawę jasno: idee filozoficzne czy religijne wartości moralne, prawne i polityczne, wielkie symbole estetyczne i kulturowe nie zawierają w sobie ani prawdy absolutnej, ani absolutnego znaczenia, ale są »nadbudowa«, tworem odpowiadającymi pewnym materialnym stanom faktualnym, które całkowicie je warunkują, chociaż w sposób złożony i wielostronny. W przeciwieństwie do materii przyrody i historii nie istniałaby więc prawdziwa autonomia świata duchowego ani autentyczna transcendencja – byłyby one jedynie złudzeniem. Stałą cechą dyskursu materialistycznego jest zarazem krytyka nie tylko religii, ale i wszelkiej filozofii, która postuluje nieciągłość, transcendencję idei lub wartości moralnych i kulturowych(...). Jak podkreśla André Comte-Sponville, każdy materializm jest w ten czy inny sposób »redukcjonizmem« (...). Jeśli przez redukcjonizm rozumieć podporządkowanie się szczegółowego ogólnemu oraz negację wszelkiej absolutnej autonomii człowieka, materializm, który próbuje się bez niego obyć, przestaje być materializmem (...). Każdy materializm jest także determinizmem w tym sensie, że stara się pokazać, jak idee i wartości, którymi, jak wierzymy, możemy dysponować w sposób swobodny, jeśli już nie tworząc je, to przynajmniej w y b i e r a j ą c, w istocie narzucają się nam zgodnie z nieuświadomionymi mechanizmami, które ujawnić może jedynie praca myśli.» (Ferry i Vincent 2003 s.15-16)

Uwzględnienie procesów indeterministycznych w przyrodzie, krytyka i brak powodzenia wielu redukcjonistycznych programów badawczych spowodowało wzrost popularności interpretacji opartych na niejednoznacznym pojęciu emergencji.

Najczęściej przyjmuje się, że materializm emergentystyczny¹ (od łac. *emergere* – wynurzyć się) jest próbą objaśnienia jakościowego zróżnicowania wzrostu różnorodności zdarzeń w świecie na podstawie następujących założeń:

¹ Krytykę różnych form mechanicznego redukcjonizmu można znaleźć m.in. w pracy Życiński, Heller (1988) *Wszechświat: maszyna czy myśl?*

1. Jakościowo nowe zdarzenia pojawiają się w danym układzie materialnym nagle, bez zachowania ciągłości z wcześniejszymi stanami układu;
2. Charakterystyka zdarzenia (lub układu zdarzeń) wyłaniającego się ze zdarzeń wcześniejszych zawiera nowe cechy, niewyjaśnialne w terminach cech zdarzeń wcześniejszych, w terminach cech elementów układu oraz relacji między nimi;
3. Pojawienie się nowego zdarzenia lub układu zdarzeń jest nieprzewidywalne, na podstawie znajomości stanu układu zdarzeń przed pojawieniem się nowego zdarzenia, przy czym jest to nieprzewidywalność zasadnicza, a nie tylko techniczna.

Za emergentne mogą uchodzić: a) zdarzenia np. pojawienie się życia w materii nieożywionej; b) własności rzeczy, np. barwy, dźwięki, zapachy, czyli tzw. własności wtórne (jakości, w odróżnieniu od własności pierwotnych – ilościowych); c) procesy nowe, np. procesy biologiczne w porównaniu z chemicznymi, procesy umysłowe w porównaniu z procesami mózgowymi; d) prawidłowości, czyli nowe regularne zależności, np. prawidłowości fizjologiczne w porównaniu z fizykochemicznymi, prawidłowości społeczne, ekonomiczne w porównaniu z biologicznymi, itd.

Materializm emergentystyczny buduje nowe modele wyjaśniania, wykraczające poza wyjaśnienia deterministyczne i przewidywanie zdarzeń przez dedukcję jego opisu z teorii. Dialektyka implikuje emergentyzm, ale nie odwrotnie. Ogólnie rzecz biorąc, emergencja oznacza pojawianie się nowych cech i własności „doskonalszych” od tych, które stanowiły podłoże ich zaistnienia. W takiej perspektywie życie psychiczne może być traktowane jako emergencja w stosunku do życia wegetatywnego.

Zwolennicy emergentyzmu twierdzą, iż gdy fizyczna struktura osiąga odpowiedni poziom złożoności, może ona uzyskać nowe, „nadbudowane” własności.

„Akcentując jego przydatność dla przyrodniczej interpretacji antropogenezy, Ian Tattersall odwołuje się do analogii z własnościami wody. Nie można ich określić na podstawie analizy własności atomów tlenu i wodoru. Połączenie tych dwóch składników prowadzi do emergencji jakościowo nowych własności. Przez analogię stwarza to możliwość emergentystycznej interpretacji psychizmu ludzkiego. Nie może ona jednak ograniczyć się do arbitralnych analogii, które mogą mieć jedynie charakter heurystyczny, lecz winna uzyskać racjonalne uzasadnienie merytoryczne.”²

Dyskusja z darwinowską hipotezą ewolucji człowieka ze zwierzęcia (wspólne pochodzenie małp i ludzi). Od przedstawienia natury mentalności materialistycznej, można przejść do konkretnego zbioru faktów, który dotyczy w istotny sposób programu materialistów, emergentystów.

Dla Darwina idea ciągłości pomiędzy gatunkami zwierząt a człowiekiem zdawała się być oczywista. Postulował on tylko ilościową różnicę pomiędzy ludźmi i innymi gatunkami zwierząt (Darwin 1959). Człowiek, w tym kontekście, był rozumiany jako „produkt” starożytnych form. Jak zauważa Izdebski (2009), bardzo obrazowo tezę o naszym zwierzęcym rodowodzie ujął Jean Rostand pisząc: „Człowiek jest wnukiem ryby, cioteczynym wnukiem nagiego ślimaka, potomkiem meduz, pełzających robaków, śliskich ryb i kudłatych ssaków.” Powyższy cytat, daje dość przejawiskawiony wyraz tego, co w darwinizmie nazywa się „wspólnym pokrewieństwem wszystkich form żywych.” Jednym z kluczowych argumentów mającym potwierdzać teorię ewolucji jest argument oparty na hipotezie istnienia form przejściowych, zwanych też „brakującymi ogniwami”. W założeniach tej hipotezy, próbuje się wykazać, że działalność narzę-

² Cytat za: pracownik.kul.pl/files/12979/public/Emergencja.docx

dziowa hominidów w najwcześniejszym etapie paleolitu nosiła znamiona działań, których nie można określić jako w pełni charakterystyczne dla *Homo sapiens*. W związku z tym przyjmuje się, że istoty te posiadały swoistą „pośrednią”, „przedrozumną” charakterystykę, która widoczna jest w ich działalności narzędziowej.

Termin „brakujące ogniwo” (ang. *missing link*) powstał w 1868 roku (dziewięć lat po wydaniu dzieła Darwina „O powstawaniu gatunków”). Zafascynowany tezami Darwina, niemiecki przyrodnik Ernst Haeckel wymyślił wtedy pitekanropa (*Pithecanthrop*, ang. *Ape-like Man*) – istotę pośrednią między człowiekiem a małpami. Pitekanrop był tworem wirtualnym, jednak jego poszukiwania były jak najbardziej realne, np. holenderski lekarz Eugene Dubois za taką istotę uważał odkryty na Jawie okaz *Homo erectus*. Współczesna paleontologia jako „formy przejściowe” określa gatunki wykazujące jakoby mieszaninę cech charakterystycznych dla grupy wyjściowej i potomnej. Biorąc pod uwagę niekompletność zapisu kopalnego, znalezienie prawdziwego gatunku wyjściowego dla któregośkolwiek gatunku zwierząt graniczyłoby z cudem. Ponadto najprawdopodobniej nie umielibyśmy go zidentyfikować (por. Machalski 2010).

Teoria ewolucji tłumaczy podobieństwo pokrewieństwem, czyli tłumaczy różne stopnie podobieństwa różnymi stopniami pokrewieństwa. Skoro więc oczywistym jest, że stopnie pokrewieństwa są rezultatem określonych relacji pochodzenia, to większe podobieństwo uznać musiano za wyraz ściślejszego związku filogenetycznego (por. Hałaczek i Tomczyk 2008 s.47). Jednakże teza, że to, co bardziej podobne, jest bardziej pokrewne, jest tezą „na wyrost”, hipotezą nigdy w pełni niedowiedzioną. Teza: „podobne równa się pokrewne” nigdy nie zyskuje stuprocentowej pewności. Teoria ewolucji ma za zadanie wyjaśniać podobieństwa zachodzące między formami współczesnymi i wymarłymi. Aby ukazać i uporządkować te podobieństwa, paleoantropologia posługuje się trzema metodami badawczymi:

- metodą morfologiczną, która określa stopień podobieństwa istot kopalnych i współczesnych poprzez analizę porównawczą ich materiału kostnego.
- metodą molekularno-genetyczną, która wyjaśnia i porządkuje podobieństwa między formami wymarłymi i aktualnie żyjącymi w oparciu o genealogię, rzutując na skalę czasową stopień podobieństwa biochemiczno-serologicznego i genetycznego.
- metodę archeologiczną, która określa stopień podobieństwa na podstawie przejawów działań i zachowań utrwalonych w postaci przedmiotów, takich jak: narzędzia, paleniska, sposoby pochówku czy przedmioty sztuki (Hałaczek i Tomczyk 2008 s.51).

„Obraz przeszłości prezentowany przez współczesną paleoantropologię jest dziełem trzech nauk: morfologii, genetyki i archeologii. Każda z nich dysponuje swoją definicją »człowieka« i posługuje się nią w ocenie form kopalnych.” (Hałaczek i Tomczyk 2008 s. 57).

Jako oddzielną można wymienić metodę etologiczną. Ta stosunkowo młoda metoda, opierająca się na argumentach bazujących na podobnym sposobie behawioru taksonomicznie bliskich sobie grup istot. Można przyjąć, że powstała wraz z rozwojem prymatologicznych studiów w ostatnich 50 latach (por. Hałaczek i Tomczyk s. 50). Szczególnie mocno akcentowane są próby używania odkryć z etologicznych i ekologicznych badań szympansov do modelowania zachowania naszych przodków. Dość powszechnie przyjmuje się, że pierwsza faza ludzkiej ewolucji wywodzi się od małpiego, prostego używania kamieni i innych przedmiotów jako narzędzi i broni. Aby móc wywieść zachowania typowo ludzkie z zachowań zwierzęcych, należałoby wykazać, że typowo

ludzkie cechy zachowania mają swe załączki w świecie zwierząt. Tak też, według Ryszkiewicza (1996), uczynił Darwin.

„Istotnie, Darwin (...) odmawiał nawet człowiekowi wyłączności doznań religijnych, znajdując ich niejasne przejawy w miłości i oddaniu psa w stosunku do swojego pana. Z kolei u wielu ludów prymitywnych te wyższe uczucia pojawiają się – zdaniem Darwina – w niedoskonałych jeszcze, niedojrzałych formach. W ten sposób, wynosząc niektóre cechy zwierząt na wyżyny im niedostępne i degradując wartości pewnych ludów do poziomu niemal zwierzęcej dzikości, stwarza Darwin wrażenie potencjalnej przynajmniej ciągłości – takiej samej jak w przypadku narządów lub części szkieletowych.” (Ryszkiewicz 1996 s.23).

Przez ostatnie ćwierć wieku w psychologii porównawczej, dominującą była tendencja do wykazywania podobieństw pomiędzy ludzkimi i zwierzęcymi zdolnościami poznawczymi oraz bagatelizowanie różnic, w myśl tezy Darwina, że różnica tu występująca jest raczej różnicą stopnia, a nie jakości (Darwin 1959, 2001). Nie wszyscy od razu dali się przekonać do tak postawionej tezy. A.R. Wallace w swojej książce „*Darwinizm*” (1889) pisał:

„(...) Choć może nie formułuje tego wyrażnie (Darwin przyp. R.K.), cały jego wywód zmierza do wniosku, że natura człowieka i wszystkie jego właściwości, czy to moralne, czy intelektualne lub duchowe, wywodzą się od ich zaczątków u stworzeń niższych, i to w ten sam sposób i za sprawą tych samych ogólnych praw, co jego struktura fizyczna. Wniosek ten wydaje mi się nie poparty odpowiednimi danymi, a nawet wprost sprzeczny z wieloma dobrze stwierdzonymi faktami (...).” (A. R. Wallace (1889) cyt. za Ryszkiewicz 1996 s. 22-23).

Pogląd ten obecnie coraz śmielej bywa poddawany krytyce. Pott *et al.* (2008) piszą wprost, że w tej kwestii Darwin się mylił: *„argumentujemy, że Darwin mylił się: całkowita ciągłość pomiędzy ludźmi i zwierzętami maskuje równie całkowitą przepaść pomiędzy ludzkimi a zwierzęcymi umysłami (...).”*³

Jak piszą Bulhuis i Wynne (2009 s. 832) *„darwinowska teoria ewolucji oparta na naturalnej selekcji jest szeroko akceptowana przez biologów, ale jej implikacje dla studiów poznawczych są dalekie od jasności.”*⁴ Jak widać z tego cytatu, biologowie z ewolucyjnym podejściem badawczym mają skłonność do przypuszczeń, że gatunki, które mają wspólnego ewolucyjnego przodka, mogą mieć podobne poznawcze zdolności i że ewolucyjna historia cech może być użyta, aby wyjaśnić jak my i inne zwierzęta przeprowadzamy pewne umysłowe zadania. Bliższa analiza sugeruje jednak, że nie jest to takie proste – wnioskuje Bulhuis i Wynne. Darwin wysunął tezę, że w kwestii umysłowych zdolności nie ma fundamentalnej różnicy pomiędzy człowiekiem i wyższymi ssakami. Utrzymywał również, że istnieje dużo większa różnica w umysłowych zdolnościach pomiędzy jednym z najniższych gatunków ryb i jednym z najwyższych gatunków małp, niż pomiędzy małpą a człowiekiem. Miał jednocześnie przeświadczenie, że wszystkie żyjące gatunki pochodzą od wspólnego przodka. Aby wesprzeć swoją tezę, podkreślał on, że zaczątki ludzkiej inteligencji można znaleźć u „wyższych zwierząt”, włączając podobne pasje, sympatie i emocje, takie jak: zazdrość, podejrzenie, symula-

³ „we argue that Darwin was mistaken: the profound biological continuity between human and nonhuman animals masks an equally profound discontinuity between human and nonhuman minds(...)” (Pott *et al.* 2008 abstract).

⁴ „Darwin’s theory of evolution by natural selection is broadly accepted among biologists, but its implications for the study of cognition are far from clear.” (Bulhuis i Wynne 2009 s. 832).

cja, wdzięczność czy wspaniałomyślność. Stwierdzenia Darwina dotyczące „poczucia humoru”, „zastanawiania się i ciekawości”, czy też „łączenia idei i rozumowania” u zwierząt zdają się być zbyt daleko idące, niemniej jednak wielu współczesnych badaczy nadal używa tego typu antropomorficznego języka w swoich interpretacjach zachowania zwierząt. Szczególnie widoczne jest to w przypadku badań małp. Bliższy ogląd tych badań pokazuje wyraźny brak odpowiednich warunków kontrolnych oraz antropomorficzną interpretację (por. Bulhuis i Wynne 2009).

Za Bulhuisem i Wynnem (2009), jako przykład, można przywołać badania, w których uznano, że małpy kapucynki posiadają „poczucie sprawiedliwości”, ponieważ odrzucały one kawałek pociętego ogórka, jeśli widziały, że małpa w sąsiedniej klatce, wykonująca to samo zadanie, została nagrodzona dużo bardziej smacznym winogronem. Zachowanie to zinterpretowano w ten sposób, że odmowa zjedzenia nagrody w postaci ogórka świadczy o „pogardzie dla niesprawiedliwości” ponieważ inna małpa, za to samo zadanie otrzymuje lepszą nagrodę. Bliższa analiza pokazała, że małpy nadal odrzucają ogórek, jeżeli w pobliskiej pustej klatce znajduje się winogrono. To po prostu pokazuje, że małpy odrzucają gorszą nagrodę, kiedy lepsza jest dostępna. Tego typu wyniki badań – jak piszą Bulhuis i Wynn – rzuciły cień wątpliwości na bezpośrednią aplikację darwinizmu do nauk o poznaniu. Niektórzy – jak chociażby wymienieni wcześniej Pott *et. al.* (2008) – nazwali ideę Darwina o ciągłości zdolności umysłowych zwierząt i ludzi – pomyłką.

Jak zauważają Bulhuis i Wynn (2009), laboratoryjne studia licznych gatunków zwierząt pokazują, iż wykonywanie sporej liczby zadań wskazuje na fakt, że różne gatunki mogą osiągać podobne rozwiązania poznawczych problemów, ponieważ doświadczyły one podobnych nacisków selekcyjnych, a nie dlatego, że są z sobą spokrewnione. Przykładowo, aktualnie wiemy, że ptaki są zdolne do działań, które odpowiadają lub nawet przewyższają te, które zaobserwowano u małp (np. *casus* wron brodatych). Jednak ich interpretacja jest zgoła odmienna. Możemy tutaj przywołać przypadek gawronów, które ocierają się nawzajem dziobami, po tym jak jeden z nich brał udział w konfrontacji z innym ptakiem. Ekwiwalentne głaskanie i obejmowanie bywało nazywane u szympanów „pocieszaniem”. Można zaobserwować, że sroka dziobie kolorowy znak umieszczony na jej ciele, kiedy postawi się ją frontem do lustra. Zachowanie to podobne jest do reakcji obserwowanej u szympanów, postawionych w podobnej sytuacji. U srok zachowanie to interpretowane jest jako dowód na pewien poziom samorozpoznania, natomiast u małp, za wskaźnik głębszego poziomu samoświadomości. Wrony brodate przewyższają małpy w ich zdolnościach do zdobywania pokarmu z pułapki w kształcie tuby, z której pokarm może być wydobyty tylko z jednego końca. Potrafią one również wyćwiczyć się w sposobie użycia jednego narzędzia do pozyskania drugiego narzędzia, dzięki któremu będą mogły zdobyć pokarm. Są to umiejętności, które z trudem przychodzą małpom. Według Bulhuisa i Wynna (2009), badacze przez dziesiątki lat starali się nauczyć małpy pewnej formy języka, używając do tego wizualnych symboli lub gestów. Ale lingwiści generalnie zgadzają się, że rezultaty osiągane przez małpy nie kwalifikują się jako język (por. Pinker 1994). Jednym z załączków umiejętności językowych może być naśladowanie dźwięków, które tworzone są przez kogoś innego. Szympansy nie wydają się wykazywać takich umiejętności. Natomiast wiele papug oraz ptaków, które śpiewają, potrafi naśladować dźwięki. Obecność podobnych zdolności u niezbyt blisko powiązanych gatunków ilustruje, że poznawcze cechy nie mogą być składnie umieszczane na ewolucyjnej skali pokrewieństwa. Dobrze to obrazuje fakt przechowywania żywności u blisko spokrewnionych gatunków ptaków. Sikora uboga chowa ziarna w korze drzew lub w ziemi i jest zdolna wydobyć je kilka dni później. Jej bliska krewniaczka sikora bogatka, nie przechowuje pokarmu. Te różnice pomiędzy

gatunkami w odniesieniu do ich zachowań związanych z gromadzeniem pokarmu sprowokowały badaczy do postawienia tezy, że zdolność do zapamiętywania lokalizacji schowanego pokarmu zakłada adaptacyjną specjalizację pamięci przestrzennej i odpowiednią strukturę mózgu – hipokampy. Aby zweryfikować tę tezę badacze postanowili wykazać, że pamięć przestrzenna i rozmiar hipokampów różnią się pomiędzy gatunkami w zależności od tego, które z nich chowają pokarm. Jednak to, że wyspecjalizowana pamięć i hipokampy są potrzebne do chowania pokarmu, nie jest wsparte poprzez dane empiryczne. Porównawcze studia przechowujących i nie przechowujących pokarm gatunków ptaków, nie zdołały ujawnić stałej relacji między wielkością hipokampu i zdolnością gromadzenia jedzenia. Ponadto, przechowujące pokarm gatunki ptaków generalnie nie wypadają lepiej od innych w laboratoryjnych zadaniach, które dotyczą zdolności zapamiętywania i orientacji przestrzennej. W tym wypadku behawioralne różnice mogą zostać wyjaśnione tylko dzięki dogłębnej przyczynowej analizie, a nie przez rekonstruowanie ewolucyjnej historii (por. Bulhuis i Wynne 2009 s. 833).

Bulhuis i Wynn (2009) formułują następujące uwagi i postulaty – jeżeli rekonstruujemy ewolucyjną historię pewnych poznawczych cech, nie możemy *a priori* zakładać, że konwergencja może być bardziej istotna niż wspólne pochodzenie lub *vice versa*. Dodatkowo, teoria ewolucji może sugerować pewne hipotezy dotyczące mechanizmów poznawczych zwierząt, ale nie może być używana do aktualnych studiów tych mechanizmów. Tak długo, jak badacze będą skupiać się na identyfikowaniu ludzkich cech zachowania u zwierząt, praca dotycząca klasyfikacji zdolności poznawczych u różnych gatunków, na zawsze będzie związana słabością arbitralnej nomenklatury określającej zachowania zwierząt i nigdy nie pozwoli nam na lepsze zrozumienie obecnych u nich mechanizmów poznawczych. Aby móc osiągnąć postęp w badaniach psychologii porównawczej, należy badać ludzkie i zwierzęce zdolności poznawcze w oparciu o dane empiryczne, bez naiwnych ewolucyjnych założeń (Bulhuis i Wynn 2009 s. 833).

W kwestii zwierzęcego pochodzenia człowieka, utrzymuje się, że ludzie i szympansy mają wspólnego przodka, który żył gdzieś w Afryce między 6-8 mln lat temu. Paleontologia jeszcze nie dostarczyła nauce skamieniałości tej małpy, co wcale nie oznacza, że różni badacze nie próbują wprost formułować tez co do jej fizjologicznych i behawioralnych cech. Opierając się na wiedzy dotyczącej naczelnych, w szczególności współczesnych małp i ludzi, próbuje się z pewnym stopniem pewności zidentyfikować charakterystykę tej nieuchwytej, póki co, małpy. W świetle aktualnych badań, optymizm niektórych ewolucjonistów zdaje się być zastanawiający:

„Na podstawie szkieletów wydobywanych z prastarych, głębokich warstw Ziemi możemy odtworzyć całą historię rozwoju form wiodących do człowieka. Zwierzęce pochodzenie człowieka w świetle tych naukowo stwierdzonych faktów jest dzisiaj ogólnie przyjęte przez cały świat naukowy i nie podlega już w ogóle dyskusji.” (Mydlarski 1955 s. 371).

W świetle dzisiejszej wiedzy przyrodniczej, zdecydowanie bliższy prawdy jest jednak Siwek (1973), który pisze:

„Paleontologia nie dostarcza nam ani jednego okazu, o którym moglibyśmy z całą pewnością powiedzieć, że stanowi »ogniwo« łączące świat zwierzęcy z człowiekiem. Nawet najbardziej z wyglądu zbliżone do człowieka zwierzę, jakim jest człokształtna małpa, różni się tak głęboko pod względem morfologicznym od człowieka, że byłoby stanowczo dowolnością wywodzić go od niej. Zdają sobie dobrze z tego sprawę sami ewolucjoniści; dlatego zaczynają głosić, że praojcem człowieka jest nieznane nam bliżej zwierzę zamierchłej przeszłości, od którego, jak od wspólnego pnia, rozwi-

nęły się dwie gałęzie: małpia i ludzka; że – konsekwentnie – ani człowiek nie jest »doskonalszą małpą«, ani małpy nie są »zdegenerowanymi ludźmi« – bo i ten ostatni pogląd można napotkać w literaturze ewolucjonistycznej. Niestety, wspólny praojciec małpy i człowieka, to tylko hipoteza! Żaden fakt nie potwierdził jej dotąd.” (Siwek 1973 s. 167)

Różnice pomiędzy człowiekiem a małpą, mimo powierzchownych podobieństw, są znaczące.

„Dokładne badanie organizmów tych małp (człekokształtnych, przyp. R.K.) wykazało istotnie ich wielkie podobieństwo do człowieka, z tym zastrzeżeniem, że szereg cech wyraża się u nich w sposób słabszy, niż u człowieka, że stoją one jakby na stopniu pośrednim pomiędzy rozwojem tych cech u człowieka a wykształceniem ich u innych ssaków (...).”

Dalej natomiast czytamy:

„Pomimo to, badania porównawcze stwierdziły niewątpliwie, że żadna z żyjących dziś małp człekokształtnych nie była i nie mogła być bezpośrednim przodkiem człowieka. Okazało się mianowicie, że wszystkie wymienione wyżej małpy człekokształtne (gibon, orangutan, szympanś i goryl, przyp. R.K.) wykazują w swej budowie tak silnie zaznaczone przystosowanie do prowadzonego przez nich życia nadrzewnego, że trudno sobie wyobrazić bezpośrednio przeobrażenie tych tak bardzo wyspecjalizowanych form w typ budowy stwierdzony u człowieka(...). Toteż podobieństwo małp człekokształtnych i człowieka rozumiemy dzisiaj w ten sposób, iż wszystkie te formy pochodzą od jakiegoś [podkreślenie R.K.] wspólnego im przodka należącego najprawdopodobniej do grupy ssaków naczelnych (...).” (Stołyhwo 1948 s. 42, 45-46).

Trudności w pogodzeniu pewnych oczywistych faktów wskazujących na ludzką specyficzność z założeniami ewolucjonizmu dobrze obrazuje „wyznanie” A. R. Wallace’a. Jak czytamy poniżej, można być gotowym do zaakceptowania ewolucji jako faktu i jednocześnie wzbraniać się od idei umieszczenia człowieka pośród zwierząt („Teoria Dwóch Prawd”⁵).

„Jak wiecie, utrzymuję, że doszło do późniejszego aktu stworzenia, gdy człowiek wyłonił się ze swoich małpich przodków, tak więc duch lub dusza została tchnięta w niego. Nic w ewolucji nie jest w stanie wyjaśnić duszy człowieka; różnica między człowiekiem a innymi zwierzętami jest nieprzekraczalna: sama matematyka jest wystarczająca aby dowieść istnienia zdolności nie istniejącej u innych stworzeń. Później są zdolności artystyczne. Jest dla mnie jasne, że dusza była oddzielnie stworzona.”⁶ (A.R. Wallace, cyt. za Alsberg 1970 s. 12).

Racjonalność, inteligencja i rozumność (intelektualność) człowieka holocenu. Termin „racjonalność” (ang. *rationality*) pochodzi z łacińskiego „*ratio*” i oznacza m.in.

⁵ Więcej na temat „Teorii Dwóch Prawd” można znaleźć między innymi w pracy Lenartowicza SJ (2010) *Ludy czy małpoludy?* s. 47-49.

⁶ „As you know, I hold that there was a subsequent act of creation when Man had emerged from his ape-like ancestry, so that a spirit or soul was given to him. Nothing in evolution can account for Soul of Man; the difference between Man and the other animals is unbridgeable: mathematics alone are sufficient to prove the possession of a faculty nonexistent in other creatures. Then you have the artistic faculty. It is quite clear to me that the soul was a separate creation.” (A. R. Wallace, cyt. za Alsberg 1970 s. 12)

rozum, rozważanie, rację, podstawę, proporcję. Pojęcie „racjonalności” jest niejednorodne i wieloaspektowe. Racjonalność może oznaczać zarówno pewną właściwość myślenia, jak też sposób działania czy postępowania. Orientacja w otoczeniu, selekcja, tendencja do uzyskania celu to *conditiones sine quo non* racjonalnego działania (por. Lenartowicz 1995, 1996).

Posłużmy się słowami prof. Stróżewskiego (2005), który próbując odpowiedzieć na pytanie, co oznacza termin „racjonalność” pisze:

„Racjonalność sprowadza się tu w gruncie rzeczy do celowości i ekonomiczności, a jakby na drugim dopiero planie odwołuje się do rozumności, która ową celowością i ekonomicznością rządzi (...) racjonalność jawi się przede wszystkim (choć nie wyłącznie) jako cecha pewnej metody – sposobu postępowania(...). Przeciwnieństwami racjonalności są: chaotyczność, niekonsekwencja, absurdalność (bezsensowność), sprzeczność (...).” (Stróżewski 2005 s. 436 i nast.).

Jak pisze Lenartowicz, pomimo pewnych definicyjnych kontrowersji, w archeologii termin „racjonalność” ma stosunkowo precyzyjny sens

„(...)ani laik ani archeolog nie wątpią, że resztki drewnianych belek odkryte w Biskupinie są dowodem odległych w czasie działań racjonalnych. Inaczej skąd byśmy wiedzieli, że przed wiekami mieszkał tam Homo sapiens? Podobnie, z równą, absolutną pewnością, wnioskujemy o istnieniu kultur z okresu żelaza, brązu, lub kamienia łupanego. Zatem ślady pewnej, ściśle określonej dynamiki są dowodem racjonalnej działalności człowieka. Czy tylko człowieka? Nie tylko. Przecież wysyłamy w kosmos sondy kosmiczne by nawiązać kontakt z »inteligencjami pozaziemskimi« – mamy nadzieję wykryć te inteligencje – i nadzieję, że te inteligencje nas wykryją, poprzez przedmioty, które im wysłaliśmy, domyślą się naszej racjonalności.” (Lenartowicz 1995 s. 87-88).

Popularyzator teorii ewolucji Marcin Ryszkiewicz (1996), pisze:

„Ludzka inteligencja jest bowiem zasadniczym faktem, którego tajemniczość staje przed każdym rzetelnym przyrodnikiem, pragnącym zrozumieć nie tylko pochodzenie ludzkiego ciała, ale i tajemnice ludzkiego intelektu.” (Ryszkiewicz 1996 s. 22).

Inteligencja, której synonimem w niniejszej pracy jest termin „racjonalność”, jest obecna u wszystkich organizmów zwierzęcych (zobacz: Tabela nr 1).

Człowiek jest zarówno istotą „inteligentną” jak i „intelektualną”. Posiada więc on zarówno inteligencję (racjonalność) typu zwierzęcego i „intelekt”. Tak ten charakterystyczny dla człowieka psychologiczny (behawioralny) naddatek charakteryzuje Lenartowicz (2010):

„Zdolność abstrakcji, ekstrapolacji i intrapolacji, zdolność dokonywania indukcji baconiańskiej, millowskiej, oraz zdolność do krytycznej refleksji nad rezultatami swoich własnych działań, daje człowiekowi znaczną przewagę nad zwierzętami i umożliwia docieranie umysłem do »przyczyn ostatecznych«. Intelekt pozwolił człowiekowi odkryć okresowy układ pierwiastków i złamać szyfry molekularne komórki. Człowiek dzięki intelektowi odkrył swoją godność oraz skalę wartości przekraczających zjawiska materii mineralnej i zjawiska biologiczne. Człowiek potrafi ustanawiać sprawiedliwe prawa, ograniczające jego potężne możliwości działania. Dzięki intelektualnej, czyli głębokiej orientacji w rzeczywistości, człowiek posiada więk-

szą niż zwierzęta swobodę wyboru celów i środków, co często jest wyrażone terminem »wolna wola«.” (Lenartowicz 2010 s. 211).

Tabela nr 1. Psychika (behawior) człowieka i psychika (behawior) innych form żywych (wg Lenartowicza 2010 s. 213).

Człowiek	Inne formy żywe
A. Intelaktualność (behawior intelektualny – np. poznawanie praw przyrody i fundamentalnych zasad decydujących o wartości ludzkiego życia) B. Racjonalność (inteligencja) posługiwania się organami (behawior racjonalny – np. budowanie szłaśasów, opieka nad potomstwem, dynamika obronna) C. Racjonalność (inteligencja) budowania i adaptowania organów (dynamika budowania, regenerowania, adaptowania organów)	B. Racjonalność (inteligencja) posługiwania się organami (behawior racjonalny – np. budowanie gniazd, opieka nad potomstwem, dynamika obronna) C. Racjonalność (inteligencja) budowania i adaptowania organów (dynamika budowania, regenerowania, adaptowania organów)

Intelaktualność człowieka można by również określić w ten sposób, że tylko on posiada zdolność tworzenia pojęć syntetycznych sięgających istotnych korelacji wewnątrz całości bytu. I tylko on jest w stanie zdobyć wiedzę rozumianą jako *scientia rerum per causas*. Owymi przyczynami są „material” (przyczyna materialna), „struktura” (przyczyna formalna), różnorodne „działania sprawcze” (przyczyna sprawcza) oraz „czynnik integrujący działania sprawcze” (przyczyna celowa) (por. Lenartowicz 2005 s. 10).

W niniejszej pracy słowo „rozumność” jest synonimem charakterystycznej dla człowieka intelektualności. Należy jednak zauważyć, że „rozumność” używana jest w dwóch znaczeniach. W jednym, odnosi się do dynamiki wszystkich form żywych i jest bliskie pojęcia racjonalności. W drugim znaczeniu, właściwym dla niniejszej pracy, jest synonimem cechy charakterystycznej dla człowieka. Pomimo iż zwierzęta są rozumne w pierwszym znaczeniu tego słowa, to nie są rozumne w drugim jego znaczeniu. Tak na ten temat pisze Lenartowicz (2010):

„Jeśli chodzi o pierwsze znaczenie terminu »rozumność« to nie ma tu sensu mówić o »przedrozumności« – bakteria ze swoim typem inteligencji wcale nie jest w tym sensie »przedrozumna«. Natomiast jeśli mówimy o rozumności, mając na myśli intelektualność, to mówienie o »przedrozumności« nie ma żadnego oparcia w empirii. Dlatego przedstawianie wczesnych przodków człowieka nowoczesnego (hominidów), jako istot przedrozumnych, oparte jest na manipulowaniu dwuznacznością terminu rozumność.” (Lenartowicz 2010 s. 213).

Poszukiwanie rudymenarnych cech typowo ludzkiej działalności kulturowej. Za rudymenarne cechy typowo ludzkiej działalności kulturowej przyjmuje się wytwarzanie, modyfikowanie i używanie narzędzi. Świadectwem tej elementarnej działalności są pozostałości materialnej kultury, będące wytworami ludzkiej ręki. Nie można zapominać, że do naszych czasów przetrwały tylko te ślady, które są odporne na oddziaływanie czynników zewnętrznych. Do takich z pewnością należą narzędzia kamienne.

Nowicka (2006 s. 189) pisze:

„Poszukiwanie cech typowo ludzkich w zjawiskach kulturowych o charakterze elementarnym, a więc wytwarzania, modyfikowania i posługiwania się narzędziami, zostało jednak poddane krytyce. Od chwili, gdy odkryto u szympanów zjawisko posługiwania się przedmiotami nie tylko zastanymi w przyrodzie – kijami, ǳǳbłami trawy, liśćmi – ale także ich modyfikowania i wielokrotnego używania aż do pełnego zużycia, granica między ludzką a małpią inteligencją stała się mniej wyraźna.”

Następnie Autorka dodaje: „Uzyskiwanie kamiennych odlupków przez szympansy z gatunku *Bonobo* także zaciera tę granicę.” (Nowicka 2006 s.189). Czy tego typu sądy mają uzasadnienie?

W ostatnich kilku dekadach rozgorzała debata dotycząca charakterystyki najwcześniejszej kamiennej technologii i jej wkładu w interpretacje dotyczącą pochodzenia ludzkiej kultury oraz ewolucyjnego związku behawioru narzędziowego człowiekowatych z behawiorem narzędziowym małp naczelnych. Dyskusję zdominowały kwestie związane z naturą wczesnych przemysłów olduwajskich, implikacje dla zrozumienia poznawczych zdolności wytwórców narzędzi kamiennych i związek z małpim używaniem narzędzi. Natura wczesnych olduwajskich stanowisk jest wyznacznikiem implikacji do zrozumienia poznawczych zdolności wczesnych wytwórców narzędzi kamiennych oraz związku z małpim sposobem używania narzędzi. Przemysł olduwajski, starszy niż 2 mln lat temu, został po raz pierwszy udokumentowany w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku. Pierwotnie stanowiska, jak te z Omo czy Gona, zostały uznane jako reprezentacje pierwszych rudymenarnych działań hominidów związanych z produkcją narzędzi kamiennych. Sugerowano, że po tych pierwszych próbach z produkcją narzędzi kamiennych w pliocenie, technologiczne umiejętności hominidów ewoluowały w kierunku plejstocénskiego, klasycznego przemysłu olduwajskiego. Pogląd ten, przyjmujący fazę prób i błędów w wytwarzaniu narzędzi kamiennych w okresie plio-plejstocenu, wskazywał na podobieństwa pomiędzy najwcześniejszymi archeologicznymi stanowiskami i litycznymi pozostałościami, które zostały utworzone przez szympansy. Dodatkowo behawior australopiteków i wczesnego *Homo* został sprowadzony do poziomu małpiej działalności narzędziowej (Wynn i McGrew 1989).

Propozycja „przedrozumności” człowiekowatych jest próbą rozwiązania problemu powstania sfery intelektualnej z dynamizmów zwierzęcych. W kwestii problematyki genealogii człowieka, za „linię demarkacyjną” pomiędzy zwierzęcym zachowaniem narzędziowym a ludzkim zachowaniem narzędziowym, przyjmuje się pierwsze narzędzia kamienne i ślady ich używania (aktualnie jest to okres plio-plejstocenu – w tym okresie pojawiają się najwcześniejsze ślady wytwarzania i używania narzędzi przez naszych antenatów).

Można w tym obszarze badawczym wyróżnić dwa zupełnie odmienne i niesporowadzalne do siebie stanowiska:

1. Działania narzędziowe człowiekowatych (hominidów) z okresu plio-plejstocenu, nie są istotnie różne od działań zwierząt, w szczególności szympanów. Zakłada

się, że do pewnego etapu historii ludzkiej ewolucji istniały istoty, które nie miały cech w pełni ludzkich. Nie jest więc przesądzone, że działania narzędziowe, których ślady są obecne w najwcześniejszym zapisie archeologicznym, noszą cechy typowo ludzkiej działalności, *ergo* istoty, które te ślady pozostawiły, charakteryzowały się behawiorem narzędziowym, który był bliższy małpom. Innymi słowy, badania archeologiczne wskazują na to, że wczesne formy człowiekowatych posiadały własność pośrednią pomiędzy małpami („przedrozumność”) a *Homo sapiens* („rozumność”). Ta własność jest dostrzegalna i empirycznie weryfikowalna.

2. Najwcześniejsze ślady działań narzędziowych, obecnych w zapisie kopalnym, dowodzą typowo ludzkiego behawioru narzędziowego, behawioru, który nie różni się istotnie od tego obserwowanego dużo wcześniej (np. przemysł aszelski), natomiast różni się od tego, obserwowanego u małp. Nie ma więc tutaj miejsca na przyjmowanie „etapu pośredniego”, „przedrozumności” czy też „zwierzęcego wzorca działań narzędziowych”. Innymi słowy, zapis archeologiczny najwcześniejszych działań narzędziowych może służyć za przykład typowo ludzkiego behawioru narzędziowego.

Autor niniejszej pracy podjął się zadania zbadania zasadności obu powyższych stanowisk w oparciu o wybrane, aktualne badania z zakresu:

1. Archeologii paleolitycznej (przemysł olduwajski; aktualnie najstarsze znane stanowiska paleolityczne East Gona, Omo, Lokalalei).
2. Archeologii eksperymentalnej (wytwarzanie i zastosowanie narzędzi prehistorycznych wytworzonych przez współczesnych archeologów-rzemieślników).
3. Etologii, psychologii porównawczej (działania narzędziowe *versus* działania manipulacyjne zwierząt, działania narzędziowe szympanсів, działania narzędziowe wron brodatych).
4. Etnologii (współczesne „prymitywne” ludy praktykujące technologię kamienną).

W opinii autora można wykazać, iż:

1. Obserwuje się istotną, wyraźną różnicę pomiędzy „działalnością narzędziową” małp człekokształtnych a kulturą olduwajską.
2. Można dostrzec wyraźną różnicę pomiędzy „narzędziową działalnością” małp z jednej strony, a wron kaledońskich z drugiej. Działalność wron kaledońskich bardziej (niż działania małp) przypomina działania człowieka.
3. W świetle aktualnej wiedzy nie wydaje się uzasadnione wprowadzanie w procesie rozwoju przemysłu kamiennego etapu „przedolduwajskiego”, który to etap mógłby stanowić pomost pomiędzy typowo ludzką działalnością narzędziową, a działalnością narzędziową małp człekokształtnych.
4. Działania narzędziowe współcześnie żyjących małp człekokształtnych nie pozostawiają śladów, które przypominałyby ślady kultury olduwajskiej. Eksperymenty przeprowadzone na szympanсах wykazały, że można wytrenować w nich umiejętność wytwarzania narzędzi kamiennych. Jednakże narzędzia te wyraźnie różnią się od narzędzi wytwarzanych przez najwcześniejsze hominidy.
5. Obserwacje wytwarzania i używania narzędzi przez zwierzęta, nie potwierdzają jakichś wyjątkowych zdolności narzędziowych małp człekokształtnych (por. np. *casus* wron brodatych). Te obserwacje nie mogą uwiarygodnić tezy o „małpich korzeniach” ludzkiej działalności narzędziowej.

6. Wbrew temu, co próbuje się sugerować na polu prymatologii, wytwarzanie narzędzi za pomocą innych narzędzi, pozostaje nadal cechą wyjątkową człowieka i jego antenatów.
7. Hipoteza „przedrozumności” wczesnych człowiekowatych nie ma zatem – jak się zdaje – uzasadnienia w danych empirycznych.
8. Ważne dla filozofii wnioski są bardzo często, w obszarze paleoantropologii, formułowane bez dostatecznej weryfikacji empirycznej oraz w oparciu o pewne aprioryczne przeświadczenia. Stąd obraz prehistorycznych przodków człowieka jest swojego rodzaju karykaturą. Hominidy rekonstruowane są jako „przedrozumne-małpoludy”, nieporadne i pokraczne stworzenia, które w swych działaniach narzędziowych nie przekroczyły progu działań małp.

ROZDZIAŁ PIERWSZY

DZIAŁALNOŚĆ NARZĘDZIOWA – ROZRÓŻNIENIA TERMINOLOGICZNE

1. Działalność narzędziowa a celowość zachowań ludzi i zwierząt
2. Kontrowersje dotyczące pojęcia narzędzia i działania narzędziowego
3. Definicje używania narzędzi
4. Definicje wytwarzania narzędzi
5. Wytwarzanie narzędzi za pomocą innych narzędzi
6. Narzędzia a konstrukcje
7. Główne uwagi i zastrzeżenia dotyczące przedstawionych definicji
8. Działania (zachowania) narzędziowe istot żywych
9. Narzędzie biologiczne
10. Narzędzie jako materiał ukształtowany
11. Struktura narzędzi a behavior
12. Techniczne działania narzędziowe
13. „Biologiczna bezbronność” człowieka a jego działalność narzędziowa
14. Propozycja rozstrzygnięć i ustaleń terminologicznych dotyczących działań narzędziowych.
15. Podsumowanie

1. Działalność narzędziowa a celowość zachowań ludzi i zwierząt

Najbardziej oczywistą i zarazem istotną właściwością działań narzędziowych jest to, że są one podejmowane z zamiarem osiągnięcia określonego rezultatu. Innymi słowy są one *par excellence* celowe. „Celowość” tego typu działań była dostrzegana od najdawniejszych czasów. Według Arystotelesa polegała ona na całościowości działania, podobnej do tej, która charakteryzuje zespół różnorodnych działań człowieka zmierzającego do wytworzenia jakiejś struktury funkcjonalnej.

Jak pisze Maryniarczyk (2008):

„Dla Arystotelesa, a także dla całej tradycji filozofii realistycznej, jest czymś oczywistym, że niemożliwym jest wyjaśnienie ruchu świata, działania bytów, rozwoju organizmów, bez odwołania się do celu. Heteronomiczne części organizmów są zrozumiałe dopiero w kontekście odniesienia ich do celu. Porzucanie w wyjaśnianiu filozoficznym i naukowym przyczyny celowej, to skazanie się na absurd. Nic więc dziwnego, że cel określano zawsze jako przyczynę wszystkich przyczyn. Odkrywając przyczynę celową, dopiero w odniesieniu do niej możemy zrozumieć wszystkie inne przyczyny (materiałną, formalną i sprawczą). Drugim ważnym, jeśli nie najważniejszym odkryciem, jako następstwem odkrycia przyczyny celowej, jest uświadomienie sobie, że cel domaga się istnienia przyczyny rozumnej, która ów cel rzeczom nadaje lub czyni jakieś działanie celowym (...).” (Maryniarczyk 2008 s. 8).

Morawski (1928 s.12, 18-19) tak opisuje proces wnioskowania od skutków do przyczyn, w którym to celowość pewnych działań człowieka jest „gwarantem” poprawności tego typu rozumowań:

„Wybitny tego wniosku okaz mamy w tych kamiennych beltach, które dzisiejsza archeologia tak skrzętnie z pod ziemi wykopuje i w swych muzeach gromadzi. W tych odłamach krzemienia, w rozmaity sposób otłuczonych, nauka uznała n a r z ę d z i a u m y ś l n i e z r o b i o n e, i dowód, że w

przedhistorycznych czasach istniały ludzkie plemiona, które dla swoich użytków krzemienie obrabiały. – Cóż uprawnia do takiego wniosku? Te krzemienie mają może jakieś dalekie podobieństwo do używanych dzisiaj narzędzi; lecz archeologowie nie są tak naiwni, żeby nie rozumieli, iż takie podobieństwo jest bardzo zwodnicze; wiedzą, że rozmaite otluczenia krzemieni przypadkiem powstać mogą; o wielu nawet niezgrabnych okazach, po muzeach przechowywanych, słusznie wątpią, czy ich nie przypisać przypadkowi. Ale gdy takich beltów znajdują większą ilość w jednym miejscu, gdy zwłaszcza spotykają okaz dokładnie obrobiony i wyraźnie znamionujący stosowność do jakiejś czynności, wówczas już bez wahania – pomijając ślepe siły żywiołów i wszelkie bezwiedne czynniki – przypisują ten wyrób jedynej istocie, zdolnej pomyśleć taką czynność i umyślnie dla niej narzędzie zrobić: t.j. człowiekowi. Nie da się więc zaprzeczyć, że istnieje jakiś charakter przedmiotowy, jakieś piętno w pewnych rzeczach wyrażone, w którym znamię celowości uznajemy – z którego wnosimy, że te rzeczy muszą być dziełem inteligencji, w zamiarze celu wykonanem. Ażeby sobie ten charakter dokładnie określić, poddajemy analizie wypadek konkretny: np. wspomniany co dopiero sąd archeologów o kamiennych beltach. Każde z otluczeń, schodzących się na kształt najpiękniejszego narzędzia kamiennego epoki paleolitycznej, mogło być sprawione przez te siły elementarne, co skały rozsadzają: czemuż całego narzędzia nie uważać za przypadkowy skutek tych sił? Póki uważamy każde otluczenie z osobna, nie widzimy potrzeby szukać przyczynowości poza obrębem materialnych czynników; mówimy, że takie otluczenia powstać mogły przypadkiem, t.j. nie bez wszelkiej przyczyny oczywiście, ale bez myśli i zamiaru. Gdy atoli patrzymy na całość beltu, widzimy w niej coś więcej oprócz materialnego bytu pojedynczych otluczeń – coś jednego jednością jakąś duchową, która z mnogich a rozmaitych części wynika, i do zrealizowania czego każda z nich swoim sposobem zmierza i przyczynia się. Otóż i to jedno idealne musi mieć swą rację, swój powód bytu, sa raison suffisante. Gdzież więc racja tej jedności? Gdybyśmy nie mieli pojęcia o innej przyczynowości, jak sprawczej, nie moglibyśmy wcale tego pytania rozwiązać. Ale umysł ludzki znajduje w sobie samym możliwość innej przyczynowości, idealnej, w której, odwrotnym porządkiem, ostatni skutek najprzód się zamierza jako cel, i staje się racją bytu środków, które go mają w rzeczywistości uiścić; stąd, kiedy nie znajdujemy przyczyny wspomnianej jedności po stronie czynników, które ją poprzedzają i zbiegają się w jej układ, przychodzi nam na myśl szukać tej przyczyny po drugiej stronie, i badać czy powód tej jedności nie znajduje się w tem co z niej wynika. – Otóż tu, w danym przypadku naszego krzemienia, taki powód znajdujemy jak na dłoni: czynność krajania lub żłobienia przedstawia się tu jako dostateczny i zupełny powód bytu danego zbiegu otluczeń, wytwarzających kamienny nóż lub dłuto.”

Posłużmy się kolejnym cytatem, opisującym organizację działania celowego. Autorem tego opisu jest Krapiec (2008):

„Organizowane działanie dotyczy najpierw m a t e r i a ł u, z którego ma powstać wykonany przedmiot – cel działania. Wybór materiału jest całkowicie przyporządkowany przedmiotowi, który jest motywem działania jako pracy wykonującej zamówiony cel-przedmiot-dobro. Wiadomo, że do wykonania posągu potrzebny jest artyście inny materiał niż do namalowania. Niektóre materiały są od razu wykluczone, a niektóre podlegają wyborowi.

Materiał, jako czynnik należący do struktury wytworu, jest racjonalnie dostosowany. A więc w realizację celu wchodzi także czynnik-przyczyna materialna, warunkująca charakter celu-dobra mającego być uzyskanym przez pracę-działanie celowe. Dziedzina bowiem sztuki, posługując się odpowiednim materiałem koniecznym do produkcji dzieła – celu, ogranicza wolność twórczą artysty (...). Dalszym etapem celowościowego, świadomego działania w człowieku jest sama organizacja działania. Widać to w pracy artysty tak w dziedzinie techniki, jak i sztuki. Trzeba się nauczyć twórczej działalności, by uzyskać cel przy zastosowaniu »mistrzostwa« danej sztuki. Mistrzostwa tego trzeba się także uczyć przy zastosowaniu zarówno teorii, jak i praktyki samego działania. Organizacja pracy twórczej jest specyfiką rozumu i jego pokierowaniem organizacji działania, a więc doboru warunkujących etapów i czynników działania. Owa rozumna organizacja działania, charakteryzująca się swoistym mistrzostwem, ukazuje przy-porządkowanie i związanie wszystkich heterogenicznych (i w swym porządku autonomicznych) form działania w j e d n o stanowiące treść bytową celowego działania, bezpośrednio dostrzeganą w działaniu i dziełach sztuki, w różnych porządkach mistrzowskiego działania człowieka. Stąd można zauważyć mistrzostwo techniczne, mistrzostwo artystyczne odpowiedniej sztuki – pisarskiej, muzycznej, teatralnej, malarskiej, rzeźbiarskiej, architektonicznej, ale także sztuki – pisarskiej, muzycznej (...) i wszelkiej ludzkiej, racjonalnej działalności.» (Krapiec 2008 s. 23-24).

Działania narzędziowe zwierząt i ludzi są takimi działaniami, w których celowość dostrzegalna jest w sposób niepowątpiewalny. Celowość i całościowość działania jest w biologii czymś „pospolitym”, a zarazem istotnym warunkiem i istotną cechą życia. Działania narzędziowe są zawsze podporządkowane realizacji jakiejś tendencji, osiągnięciu jakiegoś celu. Pamiętać należy, że działania narzędziowe, będące integralnymi częściami określonego behawioru – czyli dążenia do urzeczywistnienia konkretnego celu nie mogą być utożsamiane z tym behawiorem. To behawior jest tym elementem aktywności biologicznej, który *hic et nunc* determinuje sposób wykorzystania narzędzia. Na przykład różne rodzaje behawioru narzędziowego wron brodatych określają, czy ptak użyje dzioba do wydobywania larw ze zbutwiałych zakamarków pni, czy też konieczne będzie przygotowanie odpowiednio ukształtowanego przedmiotu. Innymi słowy, działania narzędziowe mieszczą się w behawiorze, ale są podporządkowane takiemu lub innemu behawiorowi.

Częstym błędem poznawczym jest „kawałkowanie” na pewne odseparowane elementy, naturalnej całości jaką jest behawior zwierzęcia. W wyniku tego poznawczego zabiegu, często mówi się o samym wytwarzaniu i używaniu narzędzi, zupełnie zapominając o ekologicznym kontekście zachowania. Próbuje się oceniać poznawcze zdolności zwierząt w oparciu o złożoność samego zachowania narzędziowego, pomijając zupełnie inne czynności zwierzęcia. Pewne elementy zachowania traktuje się jako oddzielne, nie związane z sobą odruchy. Tak pisze na ten temat Holt:

„Często zbyt materialistycznie nastawiony biolog obawia się napotkać jakieś лихо, »duszę«, ze spieszy się rozkładać każdy przypadek zachowania na składowe odruchy, nie próbując najpierw obserwować go jako całości.” (Holt 1915 s.78).

W innym miejscu u Holta czytamy:

„Zjawiska, jakie pochodzą ze zintegrowanego organizmu, nie są już tylko pobudzeniem nerwu czy skurczem mięśnia, ani jedynie grą odruchów wywo-

tywanych przez bodźce. Wszystkie one są obecne i mają podstawowe znaczenie dla omawianych tu zjawisk, lecz teraz są tylko komponentami, ponieważ zostały zintegrowane. Ta integracja luków odruchowych – ze wszystkim, co na nie się składa – w stan systematycznej zależności wzajemnej, wytworzyła coś, co nie jest tylko czynnością odruchową. Nauki biologiczne dawno uznały to nowe i bardziej zaawansowane coś i nazwały je »zachowaniem«.” (Holt 1915 s.155).

Jeśli przyjrzymy się bliżej celowemu działaniu zwierząt i ludzi zauważymy, że wchodzi w nie takie aspekty jak „całościowość”, „jednorodność”, „uporządkowanie”, „następstwo” itp. A więc aspekty, które pociągają za sobą koniecznie element poznawczy.

„Zachowanie jako zachowanie (...) jest celowe i jest poznawcze. Te cele i procesy poznawcze, są jego bezpośrednimi cechami opisowymi. Bez wątpienia, jest ono ściśle i całkowicie zależne od stanowiących jego podłoże różnorodnych procesów fizycznych i chemicznych, lecz na początek, gdy chodzi o pierwszą identyfikację, dla zachowania charakterystyczny jest cel i procesy poznawcze(...) takie cele i takie procesy poznawcze są równie oczywiste w odniesieniu do zachowania szczura, jak i w przypadku zachowania człowieka. Niemniej jednak trzeba na koniec podkreślić, że cele i procesy poznawcze, które tak bezpośrednio i immanentnie tkwią w zachowaniu, są całkowicie obiektywne, jeśli chodzi o ich definicję.” (Tolman 1995 s. 30).

2. Kontrowersje, dotyczące pojęcia narzędzia i działania narzędziowego

W literaturze dotyczącej zachowania narzędziowego zwierząt i ludzi możemy znaleźć wiele prób, mających na celu zdefiniowanie działania narzędziowego, a więc wytwarzania i używania narzędzi. Przyjrzyjmy się tym próbom definicji, które najczęściej pojawiają się w literaturze przedmiotu.

Za podstawowe kryterium rozróżnienia definicji działań narzędziowych może służyć to, czy dotyczą one całości działania narzędziowego, czy też tylko używania lub tylko wytwarzania narzędzi. W literaturze dotyczącej zachowań narzędziowych zwierząt, *explicite* lub *implicite* występuje powyższy podział definicji zachowań narzędziowych. Dlatego najpierw zostaną omówione te definicje, które próbują określić, czym jest używanie narzędzi. Następnie mowa będzie o tych definicjach, które dotyczą wytwarzania narzędzi. Jako ostatnie omówione zostaną definicje oparte na ludzkiej działalności narzędziowej i próbujące wskazać na ludzką specyfikę wytwarzania narzędzi za pomocą innych narzędzi.

3. Definicje używania narzędzi

Bentley-Condit & Smith (2010), podejmując się dokonania przeglądu literatury związanej z działalnością narzędziową zwierząt, zauważyli zawile kwestie dotyczące ustaleń terminologicznych.

*„Definicja »używania narzędzia« jest problematyczna, często arbitralna lub subiektywna, czasami antropocentryczna i otwarta na interpretację.”*⁷
(Bentley-Condit & Smith 2010 s. 186).

Często przyjmuje się, że użycie zewnętrznego przedmiotu, który znajduje się w środowisku, do osiągnięcia jakiegoś celu wystarczy, aby nazwać ten przedmiot narzędziem. Wydaje się to być zgodne z potoczną i dość intuicyjną definicją narzędzia jako przedmiotu, którym posługujemy się, aby wykonać określone zadanie. Np. narzędziem do ponownego wbicia drewnianego kołka – który wysunął się z elementu płyty biurka – może być książka z twardą oprawą. Książka, nie będąc z założenia narzędziem, poprzez użycie jej do realizacji określonego celu, staje się nim. W tego typu ujęciach niemal każdy przedmiot może być zaklasyfikowany jako narzędzie, wystarczy tylko żeby był czymś zewnętrznym wobec użytkownika i został użyty do zrealizowania określonego celu. W najprostszych tego typu działaniach mamy do czynienia z określonym, gotowym przedmiotem, który został wyselekcjonowany z otoczenia, czyli odpowiednio dobrany (np. czasopismo z miękką okładką nie może być odpowiednim „narzędziem” do wbicia twardego drewnianego kołka) i celem, który będzie za pomocą narzędzia realizowany. „Spoiwem” łączącym przedmiot i cel jest działanie. Działanie musi być odpowiednio skorelowane z przedmiotem służącym za narzędzie i celem, np. samo naciskanie książką na drewniany kołek może być niewystarczające, konieczne jest tutaj szybkie i celne uderzenie.

Ten sam scenariusz widoczny jest w przypadku działań zwierząt. W definicjach używania narzędzi przez zwierzęta mamy do czynienia z opisaną powyżej relacją przedmiot-działanie-cel.

Alcock (1981) zastanawiał się, czy zasadnym jest poświęcać osobną monografię używaniu narzędzi przez zwierzęta. Twierdził on, że działania te pełnią niewielką, jeśli nie trywialną rolę w pozyskiwaniu pokarmu i życiu społecznym małej grupy zwierząt. Przed nim Hall (1960), a później Hansell (1987, 2000, 2005, 2007) prezentowali podobne stanowisko.

Hall (1963), jako jeden z pierwszych badaczy, zapoczątkował systematyczne badania nad używaniem narzędzi przez zwierzęta i jako pionierskie traktuje się jego próby terminologicznych rozstrzygnięć. Hall scharakteryzował używanie narzędzi przez zwierzęta jako *„użycie przez zwierzę przedmiotu lub innych żywych organizmów jako środków do osiągnięcia korzyści (...). Pośredniczący obiekt, z definicji, musi być czymś zewnętrznym w stosunku do organów zwierzęcia i jego użycie musi pozwolić zwierzęciu rozszerzyć zakres jego ruchów lub zwiększyć ich efektywność.”*⁸ (Hall 1963 s. 479). Według Goodall (1970 s.195) *„użyciem narzędzia, jest użycie zewnętrznego przedmiotu jako funkcjonalnego rozszerzenia działania ust lub dzioba, ręki albo pazura, tak, aby osiągnąć natychmiastowo cel.”*⁹

W późniejszej wersji swojej definicji dodała, że przedmiot musi być trzymany przez użytkownika (Goodall 1986). Goodall, tak jak wielu innych autorów, wskazuje na to, że „narzędzie” stanowi funkcjonalne rozszerzenie ciała. Dlatego, w myśl tej definicji, pies

⁷ „The definition of „tool use” is problematic, often arbitrary or subjective, sometimes anthropocentric, and open to interpretation.” (Bentley-Condit & Smith 2010 s. 186).

⁸ „the use by an animal of an object or of another living organisms as a means of achieving an advantage (...) The mediating object is required by definition to be something extraneous to the bodily equipment of the animal, and its use allows the animal to extend the range of its movement or to increase their efficiency.” (Hall 1963 s. 479).

⁹ „Tool use is the use of an external object as a functional extension of mouth or beak, hand or claw, in the attainment of an immediate goal.” (Van Lawik-Goodall 1970 s. 195).

biegający z patykiem w zębach nie jest użytkownikiem narzędzia, ale szympanś, używający gałęzi do wydobywania termitów z kopca, jest użytkownikiem narzędzia. Zgodnie z tą definicją, narzędziem może być każdy zewnętrzny przedmiot użyty do osiągnięcia celu. Warunkiem jednakże jest to, że stanowił on będzie swoiste funkcjonalne przedłużenie zewnętrznych organów zwierzęcia.

Chevalier-Skolnikoff (1989 s. 564) krótko zdefiniował używanie narzędzia, jako: „*używanie jednych oddzielnych obiektów do wywoływania zmian w innych obiektach.*”¹⁰

W równie prosty sposób Boesch i Boesch (1990 s. 86) definiują narzędzie. Według tych autorów, narzędzie, to przedmiot „*trzymany w dłoni, stopie lub w ustach i użyty tak, aby umożliwić operatorowi osiągnięcie doraźnego celu.*”¹¹

Dla Napiera (1980) używanie narzędzia jest aktem improwizacji, w którym naturalnie występujący przedmiot jest wykorzystany do natychmiastowego osiągnięcia celu i porzucany¹².

Alcock (1972) założył, że używanie narzędzi musi być ograniczone do manipulowania nieożywionym przedmiotem, wewnątrznie niewyprodukowanym. Zachowanie to skutkowało zwiększeniem efektywności w zmianie formy lub pozycji pewnego oddzielnego przedmiotu¹³. Poszerzył on definicję Goodall, włączając w nią aspekty dyskusji Millikana i Bowmana (1967) na temat używania narzędzi przez ziębę dzięciolowatą. Millikan i Bowman (1967) obserwowali zięby dzięciolowate używające do zdobywania pokarmu cierni z kaktusa. Obserwowane ptaki potrafiły między innymi skrócić cierni kaktusa tak, aby uzyskać bardziej „poręczne narzędzie”.

Beck (1980) w swej pracy przeglądowej, dotyczącej wytwarzania i używania narzędzi przez zwierzęta, przedstawił definicję, która bywa uważana za najbardziej znaną i najczęściej stosowaną w literaturze dotyczącej poznawczych umiejętności zwierząt.

Zanim Beck (1980) podjął się zdefiniowania działań narzędziowych, istniały już właściwie trzy definicje: Halla (1963), Goodall (1970) i Alcocka (1972). Niemniej jednak, Beck uznał te definicje za nieadekwatne. Można za Shumakerem *et al.* (2011) wymienić przynajmniej trzy najważniejsze problemy, które się z nimi wiążą i z którymi musiał zmierzyć się Beck:

Problem pierwszy. Przenoszenie (ang. *portability*) zewnętrznego przedmiotu. Np. ścierwnik rozbija jajo poprzez uderzenie w nie kamieniem, mewa podnosi i zrzuca skorupiaka na twarde podłoże; podobnych przykładów dostarcza zachowanie szympanśów, które rozbijają twarde owoce uderzając je o konary lub kamienie. Goodall (1970) twierdziła, że rozbijanie owoców o drzewo nie jest używaniem narzędzi, podczas gdy rozbijanie owoców patykiem lub kijem, jest przykładem użycia narzędzi. Uważała również, że rzucanie skorupiaka przez mewę na twarde podłoże nie jest używaniem narzędzia. Jeśli konar lub też kamień, o który rozbija się potencjalny pokarm uznamy za narzędzie, wtedy, w opinii tej badaczki, kategoria użycia narzędzia stanie się bezsensownie szeroka. Np. będzie można powiedzieć, że szympanś wspinający się po drzewie, aby pozyskać znajdujący się wysoko owoc, używa drzewa jako narzędzia. Z pomocą może

¹⁰ „*the use of one unattached objects to effect a change in another.*” (Chevalier-Skolnikoff 1989 s. 564).

¹¹ „*held in the hand, foot or mouth and used so as to enable the operator to attain an immediate goal.*” (Boesch i Boesch 1990 s. 86).

¹² „*(...) an act of improvisation in which a naturally occurring object is utilized for an immediate purpose and discarded.*” (Napier 1980 s.115).

¹³ „*Tool-using involves the manipulation of an inanimate object, not internally manufactured, with the effect of improving the animal's efficiency in altering the form or position of some separate object.*” (Alcock 1972 s. 464).

przyjść definicja Alcocka, który używa terminu „manipulacja”, szympanś manipuluje kamieniem lub patykiem, ale nie drzewem, ścierwnik manipuluje kamieniem, ale mewa nie.

Problem drugi. Połączenie narzędzia z „celem” lub „oddzielnym przedmiotem”. Szczur naciskający dźwignię w skrzynce Skinnera, aby uzyskać pokarm doskonale pasuje do definicji Goodall i Alcocka. Niemniej jednak połączenie pomiędzy dźwignią a pokarmem nie jest ustanowione przez szczura, najprawdopodobniej nie jest ono nawet przez niego postrzegane.

Problem trzeci. Goodall określiła narzędzia jako „zewnętrzne przedmioty”, natomiast Alcock określił je jako „nieożywione” i „nie wytworzone wewnętrznie”. Można poddać pod dyskusję te określenia i zapytać, co z przypadkiem rzucania odchodami przez małpy? Niektóre pająki rzucają swoją siecią, czy są to formy użycia narzędzia? Czy odchody i pajęczy jedwab są czymś zewnętrznym? Wydaje się że są, w momencie kiedy są używane, ale czy są nieożywione? Z pewnością są wewnętrznie wytworzone (por. Shumaker *et al.* 2011).

Definicja używania narzędzi, jaką zaproponował Beck, brzmi następująco:

„Tak więc używaniem narzędzia, jest zewnętrzne wykorzystanie jakiegoś swobodnego, znajdującego się w środowisku obiektu by zmienić bardziej wydajnie kształt, formę, pozycję lub położenie (stan) innego obiektu, innego organizmu, lub samego użytkownika, gdy użytkownik trzyma lub niesie narzędzie podczas lub krótko przed użyciem i jest odpowiedzialny za właściwą i efektywną orientację narzędzia.”¹⁴

Znajdujący się w środowisku obiekt (przedmiot), który ma być użyty jako narzędzie, musi być o określonej wielkości, kształcie, wewnętrznych właściwościach, a więc nie może być „byle jaki”. W sposób oczywisty suponuje się tutaj konieczność orientacji w otaczającym środowisku. Beck wskazuje również na ekonomię działania, podporządkowanie zasadzie oszczędności i efektywności. Ponad 100 lat temu Holmes (1905 s.108) pisał tak:

„Życie większości owadów, skorupiaków, robaków, w nawet pierwotniaków pokazuje rozmiar intensywnej eksploracji, który w wielu przypadkach przekracza tę prezentowaną przez wyższe zwierzęta. W całym królestwie zwierząt obowiązuje posłuszeństwo zasadzie »sprawdź wszystko i wybierz najlepsze«.”¹⁵

Wszystkie te elementy zachowania, które połączone ze sobą stanowią całość skutecznego używania narzędzia, *explicite* wskazują na konieczność określenia tych działań jako zorientowanych, selektywnych, skorelowanych i ekonomicznych.

Mimo znacznego wysiłku, polegającego na dokładnym i rzeczowym opisie znanych zachowań narzędziowych zwierząt oraz mimo intelektualnego rygoru, Beck nie był zdolny aby, dojść do biologicznie satysfakcjonującej definicji działania narzędziowego. Pomimo względnej popularności i szerokiej akceptowalności tej definicji, budzi ona jednak skrajne opinie. Amant i Horton (2008 s.1199) określają ją jako „szeroko używa-

¹⁴ „Thus tool use is the external employment of an unattached environmental object to alter more efficiently the form, position, or condition of another object, another organism, or the user itself when the user holds or carries the tool during or just prior to use and is responsible for the proper and effective orientation of the tool.” (Beck 1980 s.10).

¹⁵ „The lives of most insects, crustaceans, worms (...) show an amount of exploring that in many cases exceeds that made by any higher animals. Throughout the animal kingdom there is obedience to the Pauline injunction, »Prove all things, hold fast to that which is good«.” (Holmes 1905 s. 108).

ną”, „najbardziej wpływową”, „standardową”, „dobrze pasującą do powszechnej opinii”. Natomiast inni badacze, jak np. Hansell (1984), Lestel i Grundmann (1999), Preston (1998) krytycznie oceniają tę definicję, twierdząc, że jest „arbitralna”, „ekstremalnie wąska”, „zbyt typologiczna”, „fundamentalnie nieadekwatna”, „nieoczywista”, „niezbyt użyteczna”, „niedopracowana” (por. Shumaker *et al.* 2011).

Biorąc pod uwagę powyższe trudności, Shumaker *et al.* (2011) zaproponowali modyfikację definicji Becka z 1980 roku. Dla nich używanie narzędzia to:

*„zewnątrzne wykorzystanie jakiegoś swobodnego lub **przytwierdzonego, ale dającego się manipulować**, znajdującego się w środowisku obiektu, by zmienić bardziej wydajnie kształt, formę, pozycję lub położenie (stan) innego obiektu, innego organizmu, lub samego użytkownika, gdy użytkownik **trzyma i bezpośrednio manipuluje** narzędziem podczas **lub przed** użyciem i jest odpowiedzialny za właściwą i efektywną orientację narzędzia.”*¹⁶ (Shumaker *et al.* 2011 s.5; pogrubienie oryginalne).

Autorzy, na podstawie licznych uwag i dyskusji, dodali dwa słowa „*manipulable attached*”, zmienili „*holds or carries*” na „*holds and directly manipulates*” i usunięto jedno słowo „*just*” dodając „*or prior*”.

Tak zmieniona definicja, która włącza do potencjalnych narzędzi dające się manipulować przymocowane na stałe przedmioty, obejmuje swoim zasięgiem w równym stopniu te nieprzymocowane. Przymocowane przedmioty, jako całość, nie mogą być trzymane lub niesione, dlatego zostały wykluczone z pierwotnej definicji Becka. Przykłady podawane przez różnych autorów zmusiły do zrewidowania pierwotnej wersji definicji. Np. orangutan używający przytwierdzonej do drzewa gałęzi w celu przyciągnięcia znajdującego się poza zasięgiem owocu. Orangutan manipuluje nią i musi ustanowić odpowiednie i efektywne połączenie pomiędzy gałęzią a owocem. Pomimo tego, że gałąź jest przytwierdzona, jest bezpośrednio manipulowana i może być, w myśl tej definicji, uznana za narzędzie. Przymocowany przedmiot może być narzędziem tylko wtedy, kiedy jest manipulowany i używany w ten sposób, że spełnione są pozostałe kryteria definicji. Dlatego usunięto „*carries*” i dodano do definicji „*holds and directly manipulates*”. Określenie „*direct manipulation*” odnosi się do mechanicznej, nie psychologicznej siły (Shumaker *et al.* 2011 s. 6-8). Autorzy powtarzają za Hallem (1963) i Beckiem (1980), że za „narzędzie” nie może być uznana część ciała zwierzęcia, ponieważ stanowi jego nieodłączną część np. ogon lub też rogi zwierzęcia, w opinii tych autorów, nie są narzędziem.

Shumaker *et al.* (2011) twierdzą, że pomimo wprowadzenia nowej definicji, nadal istnieją przypadki graniczne. Za takie przypadki, uznać należałoby przede wszystkim działania konstrukcyjne (architektoniczne) zwierząt. Niemniej jednak, w ich opinii, rozmach i skrupulatność podjętych przez analiz, ma uzasadniać trafność proponowanej definicji. „*Nasza definicja jest rezultatem rozważań i prób połączenia wszystkich możliwości i przemyśleń dotyczących definiowania używania narzędzia.*”¹⁷ (Shumaker *et al.* 2011 s. 11).

Pierce (1986) sklasyfikował używanie narzędzi jako:

¹⁶ „*The external employment of an unattached or **manipulable attached** environmental object to alter more efficiently the form, position, or condition of another object, another organism, or the user itself, when the user **holds and directly manipulates** the tool during **or prior** to use and is responsible for the proper and effective orientation of the tool.*” (Shumaker *et al.* 2011 s.5; pogrubienie oryginalne).

¹⁷ „*Our definition is the result of considering and trying to incorporate all of the alternatives and thoughts about defining tool use.*” (Shumaker *et al.* 2011 s. 11).

*„aktywną zewnętrzną manipulację ruchomego albo strukturalnie zmodyfikowanego nieożywionego, znajdującego się w środowisku obiektu, wewnętrznie nie wytworzonego do tego użycia, który, będąc odpowiednio ukierunkowany, zmienia bardziej skutecznie formę, pozycję, lub warunki innego przedmiotu, innego organizmu, albo samego użytkownika.”*¹⁸ (Pierce 1986 s.95).

Pierce (1986) włączył do swojej definicji nieożywione, znajdujące się w środowisku, strukturalnie zmodyfikowane przedmioty/obiekty. Pozwoliło mu to zaliczyć do działań narzędziowych budowanie gniazd i nor przez owady. W konsekwencji, w definicji tej włącza się do kategorii używania narzędzi budowanie gniazda i nory, wyklucza natomiast pajęczę sieci, jako wewnętrznie wyprodukowane.

Jones i Kamil za Hallem (1963), za używanie narzędzia przyjęli *„użycie materialnych przedmiotów, innych niż własne ciało zwierzęcia lub przydatków, jako środków rozszerzenia fizycznego wpływu realizowanego przez zwierzę.”*¹⁹ (Jones i Kamil 1973 s. 1076).

Parker i Gibson (1977 s. 624-625) określili używanie narzędzi jako *„ukierunkowaną formę złożonej manipulacji przedmiotem, która pociąga za sobą transformację przedmiotu”*²⁰. Dodatkowo, dokonują oni dość dyskusyjnego podziału na „prawdziwe używanie narzędzi” i „proto-używanie narzędzi”.

W opinii tych autorów, „prawdziwe używanie narzędzi” polega na takim celowym manipulowaniu przedmiotem, narzędziem – który nie jest częścią anatomicznego wyposażenia działającego i nie jest przytwierdzony do podłoża – aby zmianie uległa pozycja, działanie lub położenie innego przedmiotu. Może się to odbywać albo bezpośrednio przez działanie narzędzia na przedmiot lub przedmiotu na narzędzie, bądź też poprzez działanie na dystans, jak w przypadku rzucania do celu.²¹

Natomiast „proto-używanie narzędzi” jest *„transformacją przedmiotu poprzez »manipulację przedmiot-podłoże«.”*²² (Parker i Gibson 1977 s. 624-625).

Vauclair (1996 s. 61) za przykład „proto-używania narzędzi” podaje działanie mewy, która rozbija skorupę mięczaka, zrzucając go na twarde skały klifu. Natomiast rozbijanie orzechów przez szympansy ma być przykładem prawdziwego używania narzędzi. Kiedy kamień jest użyty do rozbicia skorupy orzecha, wtedy zarówno przedmiot, na którego się oddziałuje (orzech), jak i element oddziałujący (kamień) są oddzielone od podłoża i podlegają manipulacji.

Można powiedzieć, że „proto-narzędzia” są funkcjonalnie analogiczne do narzędzi, z tym że nie są trzymane i bezpośrednio manipulowane w trakcie lub przed użyciem. Shumaker *et al.* (2011 s. 6) twierdzą, że wbrew temu, co sugerowali Parker i Gibson

¹⁸ „the active external manipulation of a moveable or structurally modified inanimate environmental object, not internally manufactured for this use, which, when oriented effectively, alters more efficiently the form, position, or condition of another object, another organism, or the user itself.” (Pierce 1986 s.95).

¹⁹ „the use of physical objects other than the animal's own body or appendages as a means to extend the physical influence realized by the animal.” (Jones i Kamil 1973 s. 1076)

²⁰ „(...)tool use is a goal-directed form of complex object manipulation, involving the transformation of an object.” (Parker i Gibson 1977 s. 624-625).

²¹ „True tool use is the manipulation of a goal object, the tool, which is not part of the actor's anatomical equipment and not attached to a substratum, to change the position, action, or condition of another object, either directly through the action of the tool on the object or of the object on the tool, or through action at a distance as in aimed throwing.” (Parker i Gibson 1977 s. 624-625).

²² „Proto-tool use is the transformation of an object through »object-substrate manipulation«.” (Parker i Gibson 1977 s. 624-625).

(1997) oraz Marchant i McGrew (2005) nie ma żadnych empirycznych dowodów, które świadczyłyby o tym, że prawdziwe używanie narzędzi jest bardziej poznawczo wymagające niż „proto-używanie narzędzi.”

Nie mniej jednak kwestia rozróżniania, „proto-narzędzi” od prawdziwych narzędzi nadal budzi zastrzeżenia i dyskusje. Jako przykład polemiki może posłużyć ta, która miała miejsce w związku z publikacją, na łamach *Science NOW* (2011), obserwacji ryby z rodziny wargaczowatych (*Choerodon schoenleinii*) rozbijającej skorupę małża o skałę. Ryba, trzymając w pyszczku małża, uderzała nim o skałę. Po kilku rytmicznych uderzeniach, skorupa małża pękła i ryba połknęła pożywną zawartość muszli. Działanie to określono jako pierwszy zarejestrowany i udokumentowany przypadek używania narzędzi przez żyjącą na wolności rybę (działanie innej ryby, strzelczyka, znanej z tego, że używa strumienia wody jako „pocisku” do strącania owadów – nazwano „dyskusyjnym”). Prymatolog Elisabetta Visalberghi uważa, że opisywane zachowanie jest przykładem „proto-użycia narzędzi”, a nie prawdziwego używania narzędzi. W opinii badaczki, opisana forma używania narzędzi nie wymaga specjalnych poznawczych zdolności i tego typu zachowania obserwowane są u wielu gatunków zwierząt. W tym przypadku przedmiot, który został użyty do otwarcia muszli jest nieruchomo przytwierdzony do podłoża i nie może być przenoszony jak np. „podstawka” używana przez szympansy i kapucynki do łupania orzechów. Innymi słowy, dla Visalberghi działanie ryby jest analogiczne do tego, które opisuje rozbijanie przez mewy skorupiaków o twarde skały klifu. Przyjmuje ona również, zakwestionowane m.in. przez Shumakera *et al.* (2011), twierdzenie, jakoby różnica pomiędzy „proto-używaniem narzędzi” a prawdziwym używaniem narzędzi była różnicą zdolności poznawczych.

Brown (2011), ekolog behawioralny, uważa za błędne stosowanie tych samych zasad i kryteriów definicyjnych do ryb, ssaków naczelnych i ptaków. Po pierwsze, ryby poza pyszczkiem, nie mają innych chwytnych organów, którymi w miarę swobodnie mogłyby manipulować przedmiotami. Poza tym, woda posiada odmienne niż powietrze właściwości fizyczne. Odnosząc się do zastrzeżeń Visalberghi, twierdzi, że jednym z problemów dotyczących definicji używania narzędzi jest to, że aktualnie są one całkowicie pisane pod zwierzęta naczelne i dodaje „*nie można się skutecznie zamachnąć młotkiem pod wodą.*”

Na powyższym przykładzie widać dodatkową trudność w uzgodnieniu definicji działalności narzędziowej wynikającą z doboru odpowiedniej bazy empirycznej.

Kaleta (2007 s. 85) pisze:

„(...) w przypadku naczelnych można najogólniej powiedzieć, że narzędzie jest elementem środowiska zewnętrznego służącym do złożonej i celowej manipulacji, która nie byłaby możliwa inaczej.”

Podkreśla się w tej definicji celowość działania służącego do pokonania pewnej bariery cech fizycznych jakiegoś obiektu, które ograniczają – lub uniemożliwiają – realizację danej tendencji. Kaleta pod zagadnieniem posługiwania się narzędziami (przybarami) rozumie zachowania, które są związane zarówno z używaniem prostych narzędzi, tworzeniem narzędzi jak i posługiwanie się przedmiotami. Kaleta twierdzi, że tylko pośród naczelnych używanie prostych narzędzi jest powszechne i utrwalone. Powyższe stanowisko, w świetle aktualnych badań, zdaje się być mocno dyskusyjne.

W kwestii definicji używania narzędzi skrajne stanowisko przyjęli Lestel i Grundmann (1999), którzy zaproponowali całkowite porzucenie terminu „używanie narzędzi” i zaproponowali zastąpić go terminem „pośredniczące działania” (ang. *mediating actions*) definiowanym jako:

*„materialne lub intelektualne środki pomocy, które umożliwiają zwierzęciu zmianę swojej wydajności lub kompetencji, albo poprzez zmianę charakteru jego działalności lub poprzez zwiększenie jego pola działań.”*²³ (Lestel i Grundmann 1999 s. 372).

Te „pośredniczące działania” zawierają m.in. działania związane z budową gniazd. Problematiczne w tej definicji pozostaje to, co dokładnie oznacza „materialne lub intelektualne środki pomocy”, „zmiana charakteru”, „pola działań”. Tego niestety autorzy nie precyzują.

Hauser (2000) definiuje narzędzie jako przedmiot, który został zmodyfikowany tak, aby pasował do celu, albo jako nieożywiony przedmiot, którego używa się, albo modyfikuje w jakiś sposób tak, aby spowodować zmianę w środowisku, tym samym ułatwiając sobie osiągnięcie zamierzonego celu²⁴.

Jak zauważają Shumaker *et al.* (2011), Hunt i Gray (2004 s. 88) oraz Pruetz i Bertolani (2007 s. 412) zapożyczyli termin „rękodzieło” (ang. *crafting*) z literatury archeologicznej, aby opisać wytwarzanie narzędzi obejmujące liczne (minimum nie jest określone) uporządkowane etapy, zakładające wyodrębnianie (ang. *detaching*) i odejmowanie (ang. *subtracting*), jak również trójwymiarowe kształtowanie (ang. *fine three-dimensional shaping*). Działanie to charakteryzuje się pewnymi fundamentalnymi zmianami, które autorzy nazywają „przekształceniem” (ang. *reshaping*). Hunt i Gray opisują wytwarzanie narzędzi przez wrony brodate oraz narzędzia łowne szympanów używając tej właśnie terminologii.

Antropologowie Schick i Toth (1993) definiują narzędzie jako przedmiot użyty do jakiegoś celu. Przy czym narzędzie musi być czymś zewnętrznym w stosunku do osobnika, w chwili kiedy jest używane do modyfikacji lub manipulacji czegoś innego znajdującego się w środowisku²⁵.

Matsuzawa (1999 s. 650) zdefiniował narzędzie jako „(...) oddzielny obiekt, który jest użyty w jakiś sposób, aby osiągnąć widoczny cel.”²⁶

W innym miejscu Matsuzawa (2001), określa samą istotę używania narzędzi, jako powiązanie jednej rzeczy, czyli narzędzia, z drugą rzeczą, czyli celem. Według niego, używanie narzędzia jest adaptacyjnym zachowaniem, w którym jeden przedmiot jest odniesiony do drugiego tak, aby osiągnąć cel²⁷. Matsuzawa podaje przykład gałązki i mrówki. Nie ma wewnętrznego związku pomiędzy tymi dwoma „obiektami”, natomiast kiedy szympan urywa kawałek gałązki i wkłada jeden jej koniec w „żywy strumień” mrówek safari, gałązka zmienia się w narzędzie. Widoczna jest tutaj nie tylko obróbka gałązki, ale także manipulowanie behawiorem mrówek, które mają tendencję by usunąć patyk z tunelu gniazda. I to powiązanie stanowi według Matsuzawy uniwersalny aspekt używania narzędzi. „Adaptacyjność” zachowania z użyciem narzędzia ma

²³ „(...) material or intellectual aids that enable an animal to alter its performances or competences, either by changing the nature of its operations or by increasing its field of action.” (Lestel i Grundmann 1999 s. 372).

²⁴ „An object that has been modified to fit a purpose” lub „An inanimate object that one uses or modifies in some way to cause a change in the environment, thereby facilitating ones achievement of a target goal.” (Hauser 2000).

²⁵ „(...) tool: an object used for some purpose. A tool must be something outside the individual that is used to modify or manipulate something else in the environment.” (Schick i Toth 1993 s. 53).

²⁶ „(...) a detached object that is used in some way to arrive at an apparent goal.” (Matsuzawa 1999 s. 650).

²⁷ „The essence of tool use is to relate one thing (the tool) to another (the target).” „Tool use is adaptive behavior in which one object is related to another (or self or conspecifics in social contexts) to obtain goal.” (Matsuzawa 2001 s. 14).

wskazywać na zwiększanie, dzięki niemu, możliwości przystosowawczych pojedynczego osobnika, czy to w zakresie zdobywania pokarmu, czy też sukcesu reprodukcyjnego.

Dla Amanta i Hortona (2008 s. 1203) używanie narzędzi jest kontrolowanym posługiwaniem się, swobodnie dającym się manipulować, zewnętrznym przedmiotem (narzędziem) w celu (1) zmiany własności fizycznych innego przedmiotu, substancji, powierzchni lub ośrodka przez dynamiczne techniczne współdziałanie, (2) pośredniczenia przepływu strumienia informacji między użytkownikiem narzędzia i środowiskiem albo innymi organizmami w środowisku²⁸.

Amant i Horton (2008) argumentowali, że (omawiana wcześniej) definicja Becka wymaga wyjaśnienia przesłanek dla zaliczania lub wykluczania z kategorii zachowań narzędziowych pewnych określonych działań zwierząt. W oparciu o te uwagi, zaproponowali swoją definicję.

Pierwsza część definicji zawiera większość zachowań, które tradycyjnie były zaklasyfikowane jako używanie narzędzi. Natomiast druga część, dotyczy zachowań, w których narzędzie pośredniczy w relacji pomiędzy użytkownikiem i środowiskiem i używanie narzędzi dotyczy oddziaływania na zmianę spostrzegania środowiska przez inny organizm. Według autorów, zmiana fizycznych aspektów otaczającego zwierzę środowiska, bezpośrednio zakłada zmysłowe i powiązane z przekazem informacji używanie narzędzi. Do takich działań moglibyśmy pewnie zaliczyć np. zaznaczanie moczem terytorium przez wilki, oznaczanie zapachem dróżki prowadzącej do padliny, śpiewy godowe ptaków, teatrzyk altanników, itp. Ostatecznie zachowali oni podstawy definicji Becka, ale dodali do definicji takie określenia jak „dynamiczny” i „przepływ informacji”.

Becker (1993 s. 13) zaklasyfikował narzędzia jako „wszystkie przedmioty nie będące częściami ciała, za pomocą których zwierze bezpośrednio osiąga cel.”²⁹ Bez odpowiedniego uzasadnienia, Becker wykluczył narzędzia biologiczne, gniazda i inne konstrukcje z kategorii narzędzi. Nie zgodził się z tymi definicjami, które zakładają, że narzędzia muszą być trzymane lub niesione.

Reed (1985) zdefiniował narzędzie jako formę „wtórnej pułapki energetycznej” (ang. *secondary energy trap*). Dla niego narzędzie to: „użyty przedmiot dzięki któremu osobnik lub grupa społeczna bardziej efektywnie, niż bez tego obiektu, może zdobyć lub zatrzymać energię.”³⁰ Reed (1985 s. 95)

Reed włącza do kategorii narzędzi gniazda, nory, pajęczę sieci i inne zwierzęce konstrukcje. W myśl jego definicji, aby coś było narzędziem, nie musi być trzymane, ani też manipulowane.

²⁸ „Tool use is the exertion of control over a freely manipulable external object (the tool) with the goal of (1)altering the physical properties of another object, substance, surface, or medium (the target, which may be the tool user or another organism) via a dynamic mechanical interaction, or (2) mediating the flow of information between the tool user and the environment or other organisms in the environment.” (Amant i Horton 2008 s. 1203).

²⁹ „all non-bodily objects, with which an animal achieves an immediate goal.” (Becker 1993 s. 13).

³⁰ „an object used for acquiring or conserving energy more efficiently than an individual or social group could without that object.” (Reed 1985 s. 95).

4. Definicje wytwarzania narzędzi

Jak możemy znaleźć w Słowniku języka polskiego (1988), czy w prakseologicznych definicjach Kotarbińskiego (1975) i Pszczołowskiego (1962, 1966) narzędzie to przedmiot celowo ukształtowany. Według definicji zawartej w Internetowym słowniku języka polskiego³¹, narzędzie to przedmiot umożliwiający lub ułatwiający wykonanie jakiejś pracy; przyrząd, instrument.

Dla Babera (2003) działalność narzędziowa zwierząt i ludzi zakłada różne formy psychomotorycznego zaangażowania. Z perspektywy całościowej psychomotorycznej działalności narzędziotwórczej, formułuje on następującą definicję narzędzia:

*„Narzędzie jest fizycznym przedmiotem, który jest modyfikowany przez użytkownika w taki sposób, żeby zarówno wywołać zmianę w pewnych aspektach środowiska i jednocześnie stanowić przedłużenie samego użytkownika. Manipulacja jest ukierunkowana na jakiś cel lub zadanie i połączona z tym działalność wymaga określonego stopnia kontroli i koordynacji.”*³² (Baber 2003 s.8).

Baber (2003) za Drillisem (1963) podjął się próby określenia ergonomicznych kryteriów, które muszą być spełnione przy produkcji narzędzia.

1. Narzędzie musi spełniać, najlepiej jak to jest możliwe, funkcję do której zostało przeznaczone.
2. Narzędzie musi zostać odpowiednio dostosowane zarówno do użytkownika jak i narzuconych wymogów zadania.
3. Narzędzie powinno zostać zaprojektowane tak, aby zoptymalizować wydajność działań użytkownika w odniesieniu do jego siły, obciążenia pracy, itd.
4. Narzędzie powinno zostać zaprojektowane, by zminimalizować koszty jego użycia, w odniesieniu do zmęczenia, zranienia, itd.
5. Narzędzie musi użytkownikowi dostarczyć odpowiedniego sprzężenia zwrotnego albo, co najmniej, użycie narzędzia powinno dostarczyć użytkownikowi możliwości monitorowania działania i jego skutków, np. używanie narzędzia zakłada sprzężenie „postrzeganie-działanie”, w czasie którego właściwości narzędzia ograniczają i wpływają na ruch użytkownika.

Baber (2003 s. 9) dodaje szóste kryterium:

6. Narzędzie poszerza istniejące możliwości, poprzez zwiększenie mocy i precyzji działań, które mogą być wykonywane.

Beck (1980) przedstawił następującą definicję wytwarzania narzędzi przez zwierzęta:

[Wytwarzanie narzędzi to:] *„każda modyfikacja przedmiotu dokonywana przez użytkownika lub przedstawiciela tego samego gatunku, dzięki której przedmiot ten staje się bardziej przydatny jako narzędzie.”*³³ (Beck 1980 s.11-12).

³¹ <http://slowniki.gazeta.pl/pl/narz%C4%99dzie>

³² „tool is a physical object that is manipulated by users in such a manner as to both affect change in some aspect of the environment and also to represent an extension of the users themselves. The manipulation is directed towards a specific goal or purpose, and the associated activity requires a degree of control and coordination.” (Baber 2003 s.8).

³³ „any modification of an object by the user or a conspecific so that the object serves more effectively as a tool.” (Beck 1980 s.11-12).

W przedstawionym przez Becka systemie klasyfikacji wytwarzania narzędzi, kluczowe jest to, że każdy sposób produkcji narzędzia wymaga aktywnego działania, polegającego na wytworzeniu narzędzia w przeciwieństwie do zwykłego pozyskania gotowego przedmiotu do użycia.

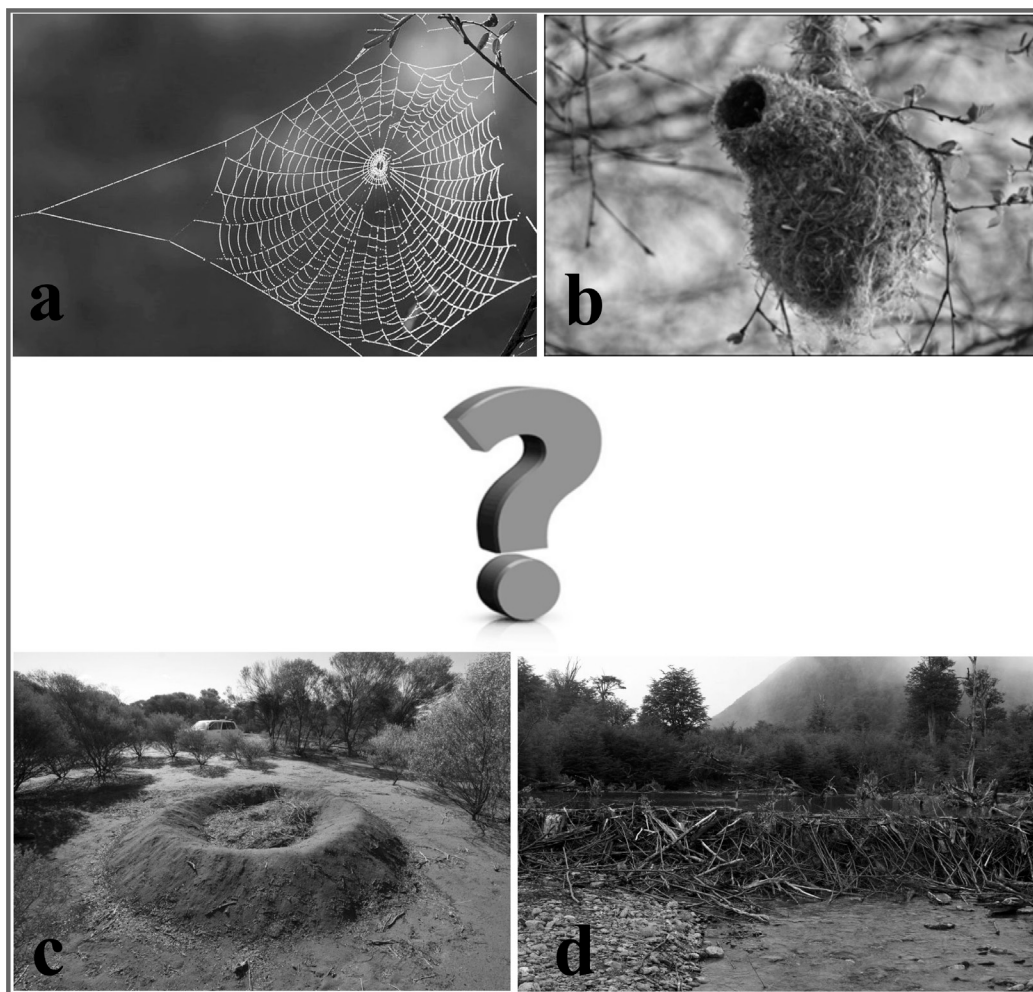
Beck (1980 s. 105) wyróżnił cztery modele wytwarzania narzędzi i każdy z nich podparł przykładem:

1. Oddzielenie (ang. *detach*) – czyli zerwanie ustalonego połączenia pomiędzy jednym przedmiotem a drugim. Np. urwanie gałęzi z drzewa, która posłuży jako kij, lub wyrwanie młodego drzewka z korzeniami.
2. Odjęcie (ang. *subtract*) – usunięcie przedmiotu od innego niezależnego przedmiotu. Np. usuwanie liści z gałązki kiedy gałązka ma służyć do wyławiania termitów (ale kiedy małpa odrywa liście, tak że służą one do wycierania to mamy do czynienia z oddzielaniem).
3. Dołączenie/połączenie (ang. *add/combine*) – połączenie dwóch lub więcej przedmiotów Np. połączenie dwóch krótkich kijków tak, aby uzyskać jeden o długości wystarczającej do osiągnięcia pokarmu.
4. Przekształcenie (ang. *re-shape*) – fundamentalne (zasadnicze) przeorganizowanie materiału przedmiotów.

Beck, ze swojej definicji narzędzia, wyłączył zewnętrzne konstrukcje (budowle) wykonywane przez zwierzęta, takie jak pajęczce sieci, gniazda, nory, kopce, itd. Uważał on również, że żadne zwierzęce narzędzie nie zbliża się w swej złożonej całości do takich konstrukcji jak termitiera (Emerson 1938; Noirot 1970), kopce nogali (Frith 1956) czy żeremia bobrów (np. Morgan 1868, Richard 1967). Twierdził również, że trudno przyjąć, aby zewnętrzne konstrukcje (budowle) zwierząt fundamentalnie różniły się od narzędzi; różnorodność i kunsztowność konstrukcji robi dużo większe wrażenie. Niemniej jednak wyklucza konstrukcje jako narzędzia, ponieważ, zgodnie z jego definicją, nie są one trzymane lub niesione w czasie lub tuż przed użyciem. W opinii Becka, bez tego wyłączenia, praktycznie każda konstrukcja (pajęczka sieć, ptasie gniazdo, kopiec nogala, nora, itd.) mogłaby być rozważana jako narzędzie (zobacz: Ryc. 1).

Beck konkluduje, że używanie narzędzi w terminach topografii, funkcji i przyczynowych dynamizmów niezauważalnie zalega się z innymi kategoriami zachowania, takimi jak chociażby działania konstrukcyjne zwierząt. Rozpoczął on swe studia nad zachowaniem narzędziowym zwierząt w przekonaniu, że jest ono wyjątkowe. Po długim okresie badań, nie bez ironii przyznał, że wyjątkowym ono nie jest. Sama definicja używania narzędzi, jako wyodrębniającej pewną kategorię zachowań, sprawia wrażenie nieostrej.

Na przykład, szympansy, kapucynki, wydry morskie i skałowrony używają do rozbijania pokarmu kamiennych tłuków i „kowadeł”, krótkorogie wołowate ocierają swoje grzbiety o ogrodzenia, podczas gdy długorogie wołowate używają swoich rogów, makak lapunder używa swojej łapy uzbrojonej w patyk, aby sięgnąć oddalonego od niego kawałka pokarmu, natomiast makak jawański używa do tego celu swojego długiego ogona. Podobne przykłady można mnożyć (por. Beck 1980 s. 133). Widać tutaj, że arbitralne wykluczenia używania narzędzi biologicznych (czyli organów ciała) z proponowanej przez Becka definicji prowadzi do nonsensów.



Ryc.1. Przykłady konstrukcji (budowli) wykonanych przez zwierzęta: **a** – sieć pajka; **b** – gniazdo remiza; **c** – kopiec nogala; **d** – tama bobra. Umieszczenie ich w ramach działań narzędziowych, budzi kontrowersje.

Shumaker *et al.* (2011) zmodyfikowali pierwotną definicję Becka (1980) i zaproponowali następującą definicję wytwarzania narzędzi:

*„Wytwarzanie narzędzi jest jakąś prostą **strukturalną** modyfikacją obiektu lub istniejącego narzędzia, w ten sposób, że obiekt służy, lub służy bardziej efektywnie jako narzędzie.”*³⁴ (Shumaker *et al.* 2011 s.11; pogrubienie oryginalne).

Dodane zostało słowo „*structural*” celem doprecyzowania, że modyfikacja oznacza zmianę przestrzennej, fizycznej charakterystyki narzędzia a nie tylko jego przestrzennej orientacji. Użytkownik może użyć narzędzia, które jest wykonane przez kogoś innego. Według autorów obiekt nie musi być zmodyfikowany, aby być narzędziem.

Przeciwnie uważał Preston (1998), według niego, aby coś mogło być nazwane narzędziem, musi być wytworzone. Naturalny, niezmodyfikowany przedmiot nie może być uważany za narzędzie. Preston sugerował, że termin „wyposażenie” (ang. *equipment*) użyte przez Heideggera (2004), może być odpowiedni do „uleczenia” problemów definicyjnych z jakimi borykał się Beck i może być filozoficznie bardziej satysfakcjonujący. Termin „wyposażenie” bliski jest temu, co dość powszechnie nazywa się

³⁴ „Tool manufacture is simple any **structural** modification of an object or an existing tool so that the object serves, or serves more effectively, as a tool.” (Shumaker *et al.* 2011 s.11; pogrubienie oryginalne).

kulturą materialną i w rzeczywistości zawiera w sobie termin „narzędzia”. Termin „wyposażenie” został przez Prestona rozszerzony i zawiera dużo więcej: budynki, ziemie po której chodzimy, powietrze którym oddychamy, itd. Preston przekonuje, że oczywiście kontinuum tych elementów nie jest nieskończone, niemniej jednak nie podaje żadnych definicyjnych ograniczeń.

Dla Barhama i Mitchella (2008 s.59) wytwarzanie narzędzi zakłada umyślne modyfikowanie materiałów i może zakładać wytwarzanie narzędzi tak, aby użyć ich do wytwarzania innych narzędzi.³⁵ Według tej definicji wytwarzanie narzędzi obejmuje zarówno obróbkę pierwotną jak i wtórną. Innymi słowy, wytwarzaniem narzędzia jest np. usuwanie przez szympansa liści z gałązki użytej do polowu termitów, jak też wytwarzaniem narzędzia jest obróbka kamiennym tłukiem kamiennego skrobaka użytego w dalszej kolejności do zaostrenia drewnianej dzidy.

Tomczyk (2010 s. 191), odwołując się do działalności narzędziowej australopiteków, stosuje podział na narzędzia I stopnia i II stopnia. Pierwsze, to przedmioty nieobrobione, bezpośrednio odnajdywane w przyrodzie np. kije, kamienie, źdźbła trawy. Drugie, to przedmioty wytworzone, powstające w wyniku intencjonalnej obróbki.

Napier (1980) odróżnia *modyfikację* jakiegoś obiektu fizycznego od *wytwarzania* narzędzia. *Modyfikacją* jakiegoś obiektu fizycznego jest dla niego adaptacja naturalnie występującego przedmiotu w celu dopasowania go (lepszego przystosowania) do potrzeb działalności narzędziowej: raz użyty przedmiot może być porzucony lub zachowany³⁶. Na przykład, gdy zerwana przez szympansa gałąź do łowienia termitów, miała boczne odgałęzienia, były one odłamywane przed jej użyciem. Natomiast, *wytwarzanie* narzędzia polegać ma na zmianie naturalnie występującego przedmiotu, w stały i regularny sposób, w odpowiedni kształt do odpowiedniego celu³⁷. Według Napiera, stałość kształtu, precyzja i delikatność, narzędzi kultury olduwajskiej świadczy o tym, że były one wytwarzane w sposób opisany powyżej, a nie tylko modyfikowane. Dla Napiera używanie narzędzia i modyfikowanie jakiegoś obiektu fizycznego jest różne od wytwarzania narzędzia.

Napier (1975) podał następujący schemat poziomów sporządzania narzędzi:

1. Użycie naturalnego środka *ad hoc* (ang. *ad-hoc-tool-using*),
2. Zamierzone użycie naturalnego środka (ang. *purposeful tool-using*),
3. Modyfikacja środka pomocniczego dla bezpośredniego użytku (ang. *tool-modifying for an immediate purpose*),
4. Zmiana środka pomocniczego dla ewentualnego przyszłego użytku (ang. *tool-modifying for a future eventuality*),
5. Sporządzenie narzędzia dla przypadkowego celu (ang. *ad-hoc-tool-making*),
6. Kulturowe (systematyczne) sporządzanie narzędzi (ang. *cultural tool-making*).

Napier (1975) przyjmuje pewien płynny sposób przejścia kolejnych poziomów działalności narzędziowej.

„Używanie narzędzi *ad hoc* – tzn. improwizowana czynność z wykorzystaniem przedmiotów naturalnych, jak gałąź lub kamień – obserwowane było u wielu naczelnych, zarówno w pracowni, jak i na swobodzie (...) szym-

³⁵ „Tool-makers deliberately modify materials, and may make tools for use in making other tools.” (Barham i Mitchell 2008 s. 59).

³⁶ „(...)adapting a naturally occurring object by simple means to improve its performance: once used it may be discarded or retained.” (Napier 1980 s. 115).

³⁷ „(...)a naturally occurring object is transformed in a set and regular manner into an appropriate form a definite purpose.” (Napier 1980 s. 115).

pansy posunęły się nawet o krok dalej, osiągając stadium, nazwane przeze mnie »modyfikowaniem narzędzi« (...). Modyfikacja narzędzi wymaga znacznego stopnia pomysłowości, czyli – inaczej mówiąc – szympansy musiały przewidywać. Owa umiejętność wyraźnie wskazuje, w jaki sposób wytwarzanie narzędzi przez człowieka mogło się rozwinąć z używania ich – najpierw ad hoc, potem celowego – i modyfikowania. Tylko mały krok dzieli modyfikowanie przyrządu dla osiągnięcia bezpośredniego celu od tej czynności obliczonej na zastosowanie w przyszłości, co przecież jest istotą wytwarzania narzędzi (...). Punktem kulminacyjnym tej – zaczynającej się od używania narzędzi – sekwencji jest przemysł wytwarzający narzędzia, czyli »kulturyzacja« ich wyrobu. Archeologiczną cechą kultury twórców narzędzi są, jak się wyraził Louis Leakey: »narzędzia wyrabiane według ustalonego, regularnego wzoru«. Istotnym składnikiem kulturowego wytwarzania narzędzi jest element tradycji, opanowana umiejętność przekazywana jest z pokolenia na pokolenie; jest więc zupełnie możliwe, że rozwój takiej twórczości – końcowy rozdział sagi o wytwarzaniu narzędzi – postępował tuż w ślad za ewolucją mowy i języka.» (Napier 1975 s. 292-294).

Odnosząc się do myśli Napiera, należy zauważyć, że ciągłość, lub nieciągłość w procesach narzędziowych nie może być decyzją antropologa, ale wynikać z obserwacji. Pomysły Napiera zdają się nie do końca oparte na empirii, a stanowią raczej swego rodzaju „wishful thinking.”

Shumaker *et al.* (2011 s. 11) uważają, że słowo „przedmiot”, w oderwaniu od kontekstu artykułu dotyczącego zachowań narzędziowych szympanсів, może być brane zbyt szeroko i budowa gniazda może być widziana jako wytwarzanie narzędzi. Autorzy zdają się zapomnieć, że nie jest to kwestia „szerokości”, ale kwestia identyczności aktów prowadzących do celu tzn. modyfikacje surowca, kształtowanie materiału, korzystanie dla celów obronnych, itp.

Boesch i Boesch (1990 s. 94) definiują wytwarzanie narzędzi jako „wszystkie aktywnie dokonane zmiany na przedmiocie, prowadzące do zmiany jego kształtu”³⁸. Boesch i Boesch (1989, 1990) analizując złożoność działalności narzędziowej żyjących na wolności szympanсів wymienił sześć sposobów produkcji narzędzi:

- przełamywanie rękami,
- przecinanie zębami,
- przełamywanie gałęzi stojąc na niej,
- uderzanie o twardą powierzchnię,
- oddzielenie liści lub kory,
- zaost్రzanie zakończenia przyboru zębami.

W ostatnich latach, głównie na podstawie obserwacji działań narzędziowych szympanсів i wron brodatych, powstało wiele terminów odnoszących się do działalności narzędziowej, a wykraczających poza określenia „wytwarzanie narzędzi” i „używanie narzędzi”. Prawie wszystkie z tych terminów odnoszą się do użycia więcej niż jednego narzędzia. Należy zauważyć, że bywają one używane bez uprzedniego ich zdefiniowania lub też definiowane są w odmienny sposób. Zdarza się też, że zakresy ich pokrywają się.

Matsuzawa (1996) wprowadził analityczną strukturę poznawczą hierarchicznych procesów, które odzwierciedlają złożoność behawioralnych działań odniesionych do przedmiotów:

³⁸ „all alterations actively accomplished on an object to modify its shape.” (Boesch i Boesch 1990 s. 94).

- Poziom 0 – bezpośrednie działanie na przedmiot (np. łupanie orzechów za pomocą zębów)
- Poziom 1 – odnosi się do uderzania trzymanego w ręku przedmiotu (np. orzecha) o „kowadło” (wprowadzone są dwa obiekty).
- Poziom 2 – odnosi się do używania kamiennego tłuka celem uderzania przedmiotu (np. orzecha) spoczywającego na „kowadle” (wprowadzone są trzy obiekty).
- Poziom 3 – odnosi się do używania kamiennego tłuka celem uderzania przedmiotu (np. orzecha) spoczywającego na kamiennym „kowadle”, które jest podparte przez kamienny klin (wprowadzone są cztery obiekty).

Zastosowany klin – tak zwane meta-narzędzie – poprawia płaszczyznę uderzenia poprzez fakt, że czyni ją bardziej płaską. Poziom 3 jest rzadko znajduwanym poza linią ewolucyjną ludzi i identyfikacja jego pierwszego pojawienia się jest kontrowersyjna. Kamienny klin został odnaleziony tylko w jednej z populacji żyjących na wolności szympanów tzn. w Bossou i dane empiryczne na ten temat są bardzo ubogie.

Matsuzawa (1991) po raz pierwszy użył terminu meta-narzędzie (ang. *metatool*) w kontekście behawioru narzędziowego szympanów. Jego pierwotna definicja użycia meta-narzędzia brzmiała „użycie narzędzia dla innego narzędzia”³⁹ (Matsuzawa 1991 s.571). Następnie została zmodyfikowana na „narzędzie, które służy za narzędzie dla innego narzędzia.”⁴⁰ (Matsuzawa 1994 s.361). Kilka lat później Sousa i Matsuzawa (2006 s. 412) ponownie przeformułowali ją na „narzędzie do wytworzenia lub poprawy skuteczności innego narzędzia.”⁴¹

Wimpenny *et al.* (2009 s.6471) zdefiniował meta-narzędzia jako „narzędzia [które] są nakierowane na przedmioty, które nie są przedmiotem ostatecznego celu, ale które pełnią rolę w osiągnięciu ostatecznego celu.”⁴²

Shumaker *et al.* (2011 s.18-19) przywołali termin meta-narzędzie, jako przykład pomieszania znaczeń i definicyjnych niejasności. Według Shumakera *et al.* (2011) meta-narzędzie jest częścią zaproponowanej przez nich kategorii „łączonych narzędzi” (zobacz: Tabela nr 2).

5. Wytwarzanie narzędzi za pomocą innych narzędzi

Specjalną klasę definicji stanowią te, które kładą nacisk na specyficzność działania narzędziowego związanego z wytwarzaniem narzędzi za pomocą innych narzędzi. Definicje te, oparte są na empirii dotyczącej działalności człowieka. Ze względu na swoją specyficzność, stosowanie ich na polu etologii czy też psychologii porównawczej budzi często sprzeciw badaczy zachowań zwierząt i jest traktowane jako próba oddzielenia działalności narzędziowej ludzi od działalności zwierząt.

³⁹ „use of a tool for another tool.” (Matsuzawa 1991 s.571).

⁴⁰ „a tool that serves as a tool for another tool.” (Matsuzawa 1994 s.361).

⁴¹ „a tool to produce or enhance the effectiveness of another tool.” (Sousa i Matsuzawa 2006 s. 412).

⁴² „tools [which] are directed at objects that are not the agent's ultimate goal(...)but which have a role in achieving the ultimate goal.” (Wimpenny *et al.* 2009 s.6471).

Tabela nr 2. Łączone (ang. *associative*) działania narzędziowe: wytwarzanie i używanie narzędzi obejmujące więcej niż jedno narzędzie (za: Shumaker *et al.* 2011 s. 19, zmodyfikowane).

Termin	Definicje	Odniesienie do literatury
Łączone narzędzia (ang. <i>associative tools</i>)	Narzędzia używane w dowolnej kombinacji tak, aby osiągnąć zamierzony rezultat. Obejmuje wszystkie inne kategorie w tej tabeli z wyjątkiem: „zestawu narzędzi”, „zespołu narzędzi”, „rzeźbienia narzędzi”, „konstruowania”.	Sugiyama 1997, Shumaker <i>et al.</i> 2011
Sekwencyjne narzędzie (ang. <i>sequential tool</i>)	Narzędzie użyte do uzyskania innego narzędzia	Wimpenny 2009
Zestaw narzędzi (ang. <i>tool set</i>)	Dwa lub więcej narzędzi użytych sekwencyjnie, najczęściej każde w inny sposób, aby osiągnąć pojedynczy cel.	Bermejo i Illera 1999; Brewer i McGrew 1990; Deblauwe 2006; Mannu i Ottoni 2009; McGrew 2004; Sanz i Morgan 2007; Sanz, Schöning i Morgan 2009; Suzuki, Kuroda i Nishihara 1995; Wimpenny 2009
Seryjne narzędzie	Synonim zestawu narzędzi	Sanz i Morgan 2007
Łączone narzędzia (ang. <i>tool composite</i>)	Dwa lub więcej narzędzi użytych równocześnie, zazwyczaj każde w inny sposób, w celu osiągnięcia pojedynczego celu; pierwsze narzędzie nie jest używane do wytworzenia drugiego narzędzia. Może zawierać meta-narzędzie(a)	Carvalho 2008, 2009; McGrew 2004; Sugiyama 1997
Meta-narzędzie (ang. „ <i>Metatool</i> ”)	Narzędzie użyte równocześnie z drugim narzędziem do zwiększenia skuteczności lub efektywności drugiego narzędzia, kiedy pierwsze narzędzie (meta-narzędzie) oddziałuje bezpośrednio na drugie. Drugie narzędzie może niezależnie służyć jako narzędzie; meta-narzędzie czyni je lepszym narzędziem. Każde meta-narzędzie jest częścią łączonych narzędzi. Użycie meta-narzędzia nie jest wytwarzaniem narzędzia.	Matsuzawa 1991, 1994; Sousa i Matsuzawa 2004; Sugiyama 1997
Zestaw narzędzi (ang. <i>tool kit</i>)	Wszystkie różne znane narzędzia używane przez pojedynczego osobnika, pojedynczą populację, gatunek.	Mannu i Ottoni 2009; McGrew 1992, 2004; Russon 2006; van Schaik, Fox, Sitompul 1996; Teleki 1974

Tabela nr 2. cd.

Termin	Definicje	Odniesienie do literatury
Zespół narzędzi (ang. <i>tool assemblage</i>)	Wszystkie narzędzia znalezione w tym samym kontekście w określonym miejscu co do których można domniemywać, że były używane przez tę samą grupę lub populację. Zespół może narastać w czasie.	Carvalho 2008; Odell 2004
Narzędzie wielofunkcyjne (ang. <i>multi-function tool</i>)	Pojedyncze, specyficzne narzędzie użyte na dwa różne sposoby i/lub posiadające dwie różne funkcje.	Bermejo i Illera 1999; Boesch, Head, Robbins 2009; Fay i Carrol 1994; Sanz i Morgan 2009; Tutin, Ham, Wrogemann 1995
Narzędzie wtórne (ang. <i>secondary tool</i>)	Narzędzie użyte do wytworzenia (strukturalnej modyfikacji) innego narzędzia. Różni się tym od meta-narzędzia, że tanto nie zakłada wytworzenia narzędzia.	Kitahara-Frisch 1993, Norikoshi, Hara 1987; Mannu i Ottoni 2009; Schick 1999; Sugiyama 1997; Toth 1993; R. Wright 1972
Rzeźbienie narzędzi (ang. <i>tool crafting</i>)	Wytwarzanie narzędzia, które zakłada liczne (minimum nie jest określone) następujące po sobie kroki i trójwymiarowe przekształcenie. Najczęściej tylko jeden obiekt jest zaangażowany, ale może zawierać wytwarzanie narzędzia wtórnego.	Hunt i Gray 2004; Oakley 1967; Pruetz i Bartolani 2007
Konstruowanie	Dwa lub więcej narzędzia i/lub przedmioty fizycznie połączone, tak aby utworzyć funkcjonalną rzecz, która raz utworzona, jako całość, nie jest trzymana lub bezpośrednio manipulowana. Konstrukcja sama w sobie nie jest narzędziem. Nie jest również wytwarzaniem narzędzia, ponieważ produkt nie jest narzędziem.	Collias i Collias 1976; Shumaker <i>et al.</i> 2011

Dla Oakleya (1962), który analizował kamienne artefakty praludzi, wytwarzanie narzędzi jest modyfikacją naturalnego przedmiotu poprzez użycie innego przedmiotu lub pewnego narzędzia jako pomocy w wytwarzaniu.

Podobnie Gruber (1969) przyjął, że prawdziwe wytwarzanie narzędzi musi się odbywać z pomocą innego przedmiotu, służącego jako pomoc w produkcji. Czyniąc to zastrzeżenie, przekonany był, że jest ono konieczne i zachowuje odmienną ludzkiego zachowania narzędziowego. Beck (1980 s.12), komentując definicję Grubera, zastrzegł, że celowo pomija to rozróżnienie w swojej definicji, twierdząc, że jest ono antropocentryczne i dodatkowo utrudnia prawdziwą analizę porównawczą działań narzędziowych zwierząt i ludzi. Jednocześnie przyznał, że rzeczywiście, używanie narzędzi do wytwarzania innych narzędzi może być unikalne dla człowieka, niemniej jednak, w jego ocenie w żaden sposób to nie umniejsza doniosłości i specyfiki działań narzędziowych zwierząt. Shumaker *et al.* (2011) użycie narzędzia do wykonania innego narzędzia nazywają „wtórnym użyciem narzędzia”.

Shumaker *et al.* (2011) z jednej strony odrzucają to rozróżnienie jako antropocentryczne i odwołujące się do prawdziwych porównawczych analiz zachowania narzędziowego zwierząt i ludzi (Shumaker *et al.* s. 11-12), a z drugiej strony twierdzą, że istnieją pewne aspekty zachowania narzędziowego, które pozostają wyjątkowe w ludzkiej linii rozwoju, począwszy od najwcześniejszych ludzkich przodków – to jest właśnie wytwarzanie narzędzi za pomocą innych narzędzi (Shumaker *et al.* s. 223-224).

*„Wtórne użycie narzędzi nie jest zwyczajowe lub powszechne w żadnej populacji zwierząt za wyjątkiem ludzkiej. Zwyczajowe użycie szerokiej gamy narzędzi do wytwarzania różnorodnych narzędzi zdaje się być formą behawioru narzędziowego, który odróżnia ludzi od innych zwierząt, i był on kluczowy w ludzkiej ewolucji.”*⁴³ (Shumaker *et al.* 2011 s.224).

Beck (1980 s. 218) stwierdził: „bez wątpienia człowiek jest jedynym, jak dotąd, zwierzęciem u którego zaobserwowano używanie narzędzi do wytwarzania narzędzi.”⁴⁴

Dla Strzałko, Hennenberga i Piontka (1980) wytworzenie narzędzia to celowa zmiana przedmiotu materialnego, który w przyszłości ma posłużyć do realizacji jakiegoś celu. Przy czym wyróżniają oni w wytwarzaniu narzędzi **obróbkę pierwotną i obróbkę wtórną**.

- obróbka pierwotna jest to wytwarzanie narzędzi poprzez obrabianie przedmiotu za pomocą narządów swego ciała,
- obróbka wtórna polega na produkcji narzędzi za pomocą innych narzędzi.

W myśl tego, co przyjęli Strzałko, Hennenberg i Piontek to wytwarzanie narzędzi za pomocą innych narzędzi (obróbka wtórna) jest tym, co odróżnia typowo ludzką działalność narzędziotwórczą od działalności narzędziotwórczej zwierząt. W tym też zakresie definicje Oakleya, Grubera i Strzałki *et al.* zdają się mieć część wspólną. Również Shumakera *et al.* definicja „wtórnego użycia narzędzia”, pomimo odmiennej terminologii, pokrywa się z tym, co w istocie przyjęli powyżsi autorzy.

„Wytwarzane przez siebie narzędzia szympanse obrabia za pomocą narządów swego ciała – palców, paznokci czy zębów. Ten rodzaj obróbki nazwano obróbką pierwotną by odróżnić ją od obróbki wtórnej – produkcji narzędzi za pomocą innych narzędzi – spotykanej (obecnie) tylko u człowieka.” (Strzałko, Hennenberg i Piontek 1980 s. 199).

Heberer i Padberg (cyt za: Ullrich 1973 s. 181) używają nazw „przybory” i „narzędzia”.

Według ich definicji „przybory” (niem. *Geräte*) są wytwarzane przez zwierzęta w wyniku przewidującego postępowania i przy pomocy narządów własnego ciała. Natomiast „narzędzia” (niem. *Werkzeuge*) to twory, które powstają poprzez obróbkę danych przedmiotów innymi przedmiotami. W tym podziale rozróżnienie pomiędzy obróbką pierwotną i wtórną zastępuje podział na „przybory” i „narzędzia”.

Chmurzyński (2011, w druku) odnosząc się do używania narzędzi przez zwierzęta, pisze:

⁴³ „Secondary Tool Use is not customary or habitual in any population of animals other than humans. The customary use of a wide variety of tools to make a wide variety of tools appears to be a form of tool behavior that distinguishes humans from non-humans, and it was critical in human evolution.” (Shumaker *et al.* 2011 s.224).

⁴⁴ „unquestionably man is the only animals that to date has been observed to use a tool to make a tool.” (Beck 1980 s. 218).

„niektóre zwierzęta dla wzbogacenia naturalnych możliwości działania posługują się przedmiotami jak narzędziami i ta nazwa nierzadko jest używana w piśmiennictwie(...). Narzędzia są używane albo w sposób wrodzony, jak szczerklina ubijająca kamykiem piasek na norce, zięba dzięciolowa (Cactospiza) wydłubująca spod kory owady kolcem kaktusa, albo też w sposób inteligentny, jak szympans, który patyczki do połowu termitów obrabia palcami i zębami – zwykle nie są wytwarzane przy pomocy innych przedmiotów, ani też w procesie społecznym – dlatego też nie są to narzędzia w dosłownym tego słowa znaczeniu, lecz tak zwane w etologii przybory (niem. Geräte).”

Przybory, według Chmurzyńskiego, to przedmioty, którymi posługuje się zwierzę. Przedmioty mogą być wyselekcjonowane bez modyfikacji lub zmodyfikowane za pomocą narządów zwierzęcia. Od narzędzi odróżniać ma je to, że zwykle nie są wytwarzane za pomocą innych przedmiotów, ani też w procesie społecznym.

Dla Chmurzyńskiego (2010) narzędzie, to:

„przedmiot wykorzystywany do rozszerzenia możliwości sprawczych żywego podmiotu działającego – człowieka lub zwierzęcia (...)może nim być element środowiska wykorzystany na miejscu (np. kamień, o który ptak rozbija w celu spożycia znalezione jajo albo pień drzewa, o który czochra się dzik czy żubr, woda wykorzystywana do polewania się przez słonia, piasek użyty do kąpieli przez wróbla, krzaczek potrząsany przez szympansa podczas tzw. »deszczowego tańca«) lub w specjalnym celu zabrany (kamień używany przez wydrę morską czyli kałana do rozbijania na brzuchu małży podczas płynięcia na wznak, czy kamień lub kij miotany przez szympansa w kierunku drapieżnika) albo oddzielony (jak kolec z kaktusa wydłubany przez ziębę dzięciolową z wyspy Galápagos, by nim następnie wydłubywać spod kory larwy owadów); bardziej zaawansowaną postać mają artefakty (2) czyli narzędzia obrobione palcami lub zębami (np. pozbawiony bocznych gałązek pęd rośliny wykorzystywany przez szympansa do wybierania z gniazda mrówek lub termitów).”

Chmurzyński uważa, że uzasadniona jest propozycja Gerharda Heberera i Wolfganga Padberga, dotycząca podziału na przybory i narzędzia. Należałoby więc przedmioty wytworzone celowo za pomocą narządów nazywać przyborami, natomiast najwyższy etap stanowić by miały narzędzia w ścisłym tego słowa znaczeniu, wytworzone celowo nie przy pomocy narządów lecz innych przedmiotów – i tylko te według Gerharda Heberera i Wolfganga Padberga powinny być nazywane narzędziami *sensu stricto* (por. Ullrich 1973 s. 181).

6. Narzędzia a konstrukcje

Między konstrukcjami zwierząt a ich narzędziami jest wyraźna różnica w ich używaniu. Nie ma tej różnicy w ich produkowaniu.

Dyskusyjna jest kwestia miejsca konstrukcji tworzonych przez zwierzęta w odniesieniu do zachowania narzędziowego. Jedni autorzy zaliczają konstrukcje do narzędzi, inni zdecydowanie je wykluczają. Architektoniczne konstrukcje wytwarzane przez zwierzęta (gniazda, żeremia, pajęczyny, nory, itd.) są dużo bardziej różnorodne, a ich wytworzenie wymagają dużo większej liczby zabiegów niż produkcja narzędzi. Chociaż nie są

one, jako całość, trzymane lub manipulowane, spełniają one wszystkie inne definicyjne kryteria używania narzędzi i dzielą z używaniem narzędzi funkcjonalne, poznawcze, ontogenetyczne, ekologiczne i ewolucyjne atrybuty.

Konstrukcje są skumulowanym efektem tysięcy selektywnych działań, w swej istocie identycznych z tymi obserwowanymi przy używaniu narzędzi przez zwierzęta. Np. układanie gałązek w gnieździe, altanie lub wyścielanie nory, zmienia za każdym razem ich formę. Każdy element tworzący strukturę na przykład gniazda, jest manipulowany jak narzędzie, ale końcowa konstrukcja sama w sobie nie jest narzędziem, ponieważ jako całość nie jest trzymana lub manipulowana. Niemniej jednak budowanie gniazda wymaga posługiwania się różnymi *organami*, czyli narzędziami biologicznymi. Działania narzędziowe są integralnymi składowymi (częściami) każdego behawioru konstrukcyjnego. Innymi słowy obojętne jaka działalność konstrukcyjna, w każdej działaniu narzędziowe są absolutnie konieczne.

Jak zauważają Shumaker *et al.* (2011) można również widzieć w konstrukcjach wyrafinowane, skumulowane produkty tysięcy przypadków wytwarzania narzędzi, w których komponenty domniemanych narzędzi są oddzielane, łączone, dodawane, przekształcane. Końcowy produkt mógłby być nazwany „supernarzędziem”, ponieważ jednak nie odnosimy się do ukończonych konstrukcji jako do narzędzi, dlatego ta perspektywa działań konstrukcyjnych nie może być uznana za wytwarzanie narzędzi (por. Shumaker *et al.* 2011 s. 205). Niemniej jednak sama nie będąc narzędziem, wymaga działań narzędziowych.

Konstrukcje pomagają zwierzętom w opiece nad młodymi, termoregulacji, obronie przed drapieżnikami, zdobywaniu i przechowywaniu pokarmu. Bywają one budowane przez różne kręgowce i bezkręgowce i są bez porównania dużo powszechniejsze, niż przypadki wytwarzania i używania narzędzi przez zwierzęta.

Konstrukcje wykonywane są z zaskakująco różnorodnego materiału, zarówno naturalnego jak i wytworzonego przez człowieka. Materiał ten jest wykopywany, wzmocniany, tkany, przedzany, wydzielany, pokrywany, dekorowany, kamuflowany, podgrzewany, schładzany, itd. Skądinąd materiał jest wytwarzany i zmieniany w sposoby dalece bardziej różnorodny niż wszystkie znane sposoby wytwarzania narzędzi. Czasami materiały są pozyskiwane ze znacznych odległości od miejsca, gdzie są wykorzystywane i można zaobserwować kooperacje różnych osobników przy tworzeniu konstrukcji/budowli. Konstrukcje wymagają nie mniejszych zdolności poznawczych, niż wytwarzanie i używanie narzędzi. Jak już było powiedziane, jako całość, nie są one trzymane lub bezpośrednio manipulowane przez swoich użytkowników i dlatego z definicji nie są one narzędziami (por. Shumaker *et al.* 2011 s.205).

Żadne przybory wykonywane przez zwierzęta nie dorównują konstrukcjom w rozmiarze, złożoności i liczbie wykorzystanych elementów. Co najważniejsze, konstruowanie w sposób konieczny wymaga całej gamy działań narzędziowych. Czyli tam, gdzie występują konstrukcje, tam muszą być wykryte narzędzia.

7. Główne uwagi i zastrzeżenia dotyczące przedstawionych definicji

Część definicji abstrahuje od struktury użytego przedmiotu, czy jest to struktura gotowa (kamień, gałąź itd.), czy też uprzednio zmodyfikowana. Zwraca się głównie uwagę na sam fakt użycia zewnętrznego, bliżej nie zdefiniowanego przedmiotu, w celu uzyskania zamierzonego celu.

Każda z przedstawionych definicji używania narzędzi, *explicite* lub *implicite* odnosi się do celowości działania. Beck (1975, 1980) założył, że jego pierwsza definicja miała być tylko operacyjna, wolna od poznawczych rozważań i nieuchwytnych mentalnych wnioskowań. Ale widoczna w definicji używania narzędzi celowość, jest w pełni poznawczym terminem. Działanie z użyciem narzędzia jest w swej istocie celowe, podejmowane z zamiarem osiągnięcia określonego rezultatu. Intencją tego działania jest zmiana pod pewnymi względami jakiegoś przedmiotu albo stanu rzeczy czy sytuacji. Celowości działań z użyciem narzędzi nie przekreśla nawet fakt, że rzeczywiste rezultaty takich działań czasem różnią się od zamierzonych.

Shumaker *et al.* (2011) analizując literaturę przedmiotu, aby móc utworzyć swój katalog zachowań narzędziowych, jak probierz działalności narzędziowej wzięli słowa obserwatorów o celowości danego działania. Jeśli obserwator suponował pojęcie celowości w używaniu narzędzi, włączali oni ten przypadek do swojego katalogu zachowań związanych z używaniem narzędzi.

Ogólnie rzecz biorąc, Goodall (1970), Alcock (1972), Jones i Kamil (1973) za narzędzie przyjmują zewnętrzny przedmiot, który został celowo użyty przez zwierzę do osiągnięcia celu. Narzędzie może służyć zwierzęciu do przekraczania pewnych funkcjonalnych ograniczeń swoich narządów. „Funkcjonalne rozszerzenie działania narządów”, „zwiększenie efektywności w zmianie formy lub pozycji pewnego oddzielnego przedmiotu”, „rozszerzenie fizycznego wpływu realizowanego przez zwierzę”, powyższe sformułowania wskazują na to, że działania z użyciem narzędzia pojawiają się tam, gdzie pewna fizyczna bariera (lub bariery) stoją na przeszkodzie w realizowaniu pewnych określonych zachowań zwierzęcia. Za pierwsze z kluczowych kryteriów zakwalifikowania przedmiotu do kategorii „narzędzi”, przyjęto fakt bycia przedmiotem zewnętrznym wobec zwierzęcia. W związku z tym, w myśl tych definicji, narządy ciała nie są narzędziami. Drugim koniecznym kryterium jest celowość całego działania.

Hall (1963) w swojej definicji zawarł twierdzenie, że używanie narzędzi może zakładać użycie „innego żywego organizmu”, natomiast definicje Goodall (1970) i Alcocka (1972) tego nie zakładają. Hall (1963) wykluczył również ze swojej definicji „*applying a primary object to a secondary object.*” (Hall 1963 s. 479), oraz ograniczył użycie narzędzia do użycia zewnętrznego obiektu, wykluczył on z definicji użycie biologicznych organów jako użycie narzędzi.

Pierce (1986) zwrócił uwagę na fakt, że definicje Halla (1963) i Goodall (1970) zawężają definicje użycia narzędzi do zewnętrznych wobec zwierzęcia przedmiotów. Dla Alcocka (1972) narzędzie musi być nieożywionym przedmiotem, wewnątrznie niewytworzonym. Wymóg ten, wyklucza z definicji użycia narzędzi, wykorzystanie przez zwierzę własnych części ciała jako narzędzi do osiągnięcia celu. Wielu autorów utrzymuje, że organy, jako morfologiczne adaptacje, muszą być wykluczone z definicji, aby zachować znaczenie (doniosłość), kategorii używania narzędzi jako oddzielnego elementu behawioru zwierzęcia. W odniesieniu do tych zastrzeżeń, Pierce zauważa, że nie możemy zapominać o licznych i ważnych przykładach manipulacji częściami ciała jak narzędziami.

Matsuzawa (1996) wprowadzając swoją hierarchiczną strukturę działań narzędziowych, mających odzwierciedlać złożoność behawioralnych działań odniesionych do przedmiotów, za punkt wyjścia – poziom 0 – przyjął bezpośrednie działanie na przedmiot (np. łupanie orzechów za pomocą zębów). Jednakże, zdaje się, że nie dostrzegł faktu, iż szczęki są narzędziami biologicznymi i to bardzo złożonymi (zęby, kości, mięśnie, układ nerwowy, krwionośny, itp.).

Tabela nr 3. Poniższe zestawienie wybranych definicji, pokazuje, że obecne w literaturze przedmiotu definicje działań narzędziowych nie ujawniają wszystkich istotnych składowych całości behawioru związanego z wytwarzaniem i używaniem narzędzi. Jaśniejszym kolorem zaznaczono definicje używania narzędzi, ciemniejszym – wytwarzania narzędzi.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Autorzy	Wytwarzanie narzędzi biologicznych	Używanie narzędzi biologicznych	Surowiec	Materiał 1	Poruszanie materiałem	kształtowanie przy pomocy kończyn- materiału 1	gotowe narzędzie (uchwyt i końcówka)	selekcja nowego surowca	materiał 2	kształtowanie materiału 2
Goodall (1970)			+	+	+					
Alcock (1972)			+	+	+					
Jones i Kamil (1973)			+	+	+					
Parker i Gibson (I) (1977)			+	+	+					
Parker i Gibson (II) (1977)			+	+	+					
Beck (1980)			+	+	+					
Napier (1980)			+	+	+					
Schick i Toth (1993)			+	+	+					
Matsuzawa (1999)			+	+	+					
Hauser (2000)			+	+	+	+				
Amant i Horton (2008)			+	+	+					
Kaleta (2007)			+	+	+					
Oakley (1962)			+	+	+			+	+	+
Napier (I) (1980)			+	+	+	+				
Napier (II) (1980)			+	+	+	+				
Barcham i Mitchell (2008)				+	+	+		+	+	+
Beck (1980)			+	+	+	+	+	+	+	+
Gruber (1969)			+	+	+			+	+	+
Strzałko <i>et al.</i> (I) (1980)			+	+	+	+				
Strzałko <i>et al.</i> (II) (1980)			+	+	+			+	+	+
Heberer i Padberg (I) (1973)			+	+	+	+				
Heberer i Padberg (II) (1973)			+	+	+	+		+	+	+

Hosey *et al.* (1997) donieśli, że lemury (*Lemur catta*) używają swoich długich ogonów do pozyskiwania wody w miejscach, w których stromy brzeg uniemożliwia bezpośredni dostęp do tafli wody. Puszysty i miękki ogon zamoczony w wodzie zachowuje się jak gąbka, wchłaniając sporą ilość wody. Wystarczy więc go na chwilę opuścić do wody, aby za chwilę móc ugasić pragnienie. Nie wydaje się, aby jakakolwiek z wymienionych definicji zaklasyfikowała te działania jako używanie czy też posługiwanie się

narzędziem. Niemniej jednak mamy tutaj do pokonania fizyczną barierę dostępności wody (stromy brzeg), mamy potrzebę do zaspokojenia (pragnienie), występuje tutaj użycie części własnego ciała do zupełnie nowego celu i wykorzystanie narządu do działania, do którego strukturalnie nie jest przeznaczony.

W najnowszym opracowaniu dotyczącym działalności narzędziowej zwierząt, Shumaker *et al.* (2011 s.7) również stoją na stanowisku, że np. język mrówkojady będąc, anatomiczną adaptacją służącą do wydobywania owadów społecznych z gniazd, nie jest narzędziem, ponieważ jest częścią ciała mrówkojady. Tu wyraźnie mści się błąd wykluczenia organów ciała jako narzędzi. Jest to wykluczenie celowości i furtka dla hipotez bezcelowości.

Wszystkie z przedstawionych powyżej definicji odnoszą się do wytwarzania narzędzi „sztucznych”. Pomimo tego, iż narzędzia biologiczne powstające w procesie embriogenezy (osobniczej dynamiki rozwojowej) są warunkiem *sine qua non* wytwarzania i używania sztucznych narzędzi, liczne definicje nie wspominają nic na ten temat. Co więcej, organy ciała są *a priori* wykluczane z definicji narzędzi.

Shumaker *et al.* (2011) zastrzegają, że nie można ograniczać terminu „narzędzia” tylko do przedmiotów celowo ukształtowanych. Sam fakt celowego użycia jakiegoś przedmiotu wystarczy, aby nazwano go narzędziem. Dla innych, narzędziem możemy nazwać tylko przedmiot ukształtowany, czy też wytworzony odpowiednio do jakiegoś celu. Z całą mocą należy podkreślić, że nie jest zrozumiałym, dlaczego część badaczy uznaje np. trawkę za narzędzie, a ręką, płetwą, dziób są pomijane milczeniem.

8. Działania (zachowania) narzędziowe istot żywych

Najogólniej można powiedzieć, że narzędzia to struktury materialne wykonane przez istoty żywe, które służą do wytwarzania przedmiotów i zjawisk niezbędnych do realizacji ich różnorodnych tendencji (zobacz: Ryc. 2 – 6).

Wyróżnić można:

1. Narzędzia biologiczne – organy, organelle, maszyny molekularne, struktury powstające w procesie embriogenezy (osobniczej dynamiki rozwojowej) np. ręce, serce, narząd wzroku, rybosomy, enzymy trawienne itd.
2. Narzędzia „sztuczne” („techniczne”) – struktury powstające poza embriogenezą, ale *dzięki* embriogenezie, np. młotek, pług, żuraw, silnik spalinowy, mikroskop, itd.

Wytwarzanie narzędzi ma na celu wytwarzanie przedmiotów i zjawisk, niezbędnych do realizacji różnorodnych tendencji istot żywych.

Na przykład wytwarzanie przez papugi (w procesie embriogenezy) masywnych dziobów, służących do przecinania, zgniatania, miażdżenia twardych przedmiotów, dzięki czemu papuga może przecinać twarde szypułki owoców, itd. Innym przykładem może być wytwarzanie przez człowieka (poza embriogenezą) obcęgow, służących do przecinania, zgniatania miażdżenia twardych przedmiotów, dzięki czemu człowiek może przecinać grube druty, zgniatać końcówki kabli, wyciągać gwoździe, itd.

Działania (zachowania) narzędziowe umożliwiają (warunkują) realizację tendencji związanych z:

1. Ingerencją w przedmioty i zjawiska materialne, czyli: przemieszczanie (transport gałęzi, kamienie, itd.), zmianę parametrów ilościowych (zaostżanie patyka,

- oblupywanie kamienia, itd.), zmianę parametrów jakościowych (wytapianie szkła z krzemionki, zmiana energii mechanicznej w elektryczną, itd.)
2. Działania (zachowania) narzędziowe związane są z ingerencją w przedmioty i zjawiska materialne. Wytwarzanie narzędzi „sztucznych” i/lub wytwarzanie narzędzi biologicznych. Wykorzystywanie narzędzi „sztucznych” i/lub wytwarzanie narzędzi biologicznych. Rezultatem dynamiki wykorzystującej narzędzia mogą być, ale nie muszą inne narzędzia (np. gniazda, nory, wyciągnięte gwoździe, itd. nie są narzędziami).
 3. Zdobywaniem orientacji w otoczeniu i własnej bytowości np. zorientowanie się w lokalizacji źródła pokarmu lub surowca na budowę gniazda.
 4. Przekazywanie informacji innej formie żywej (komunikowanie się) np. informowanie o położeniu źródła pokarmu, itd.

Niezbędne („minimalne”) warunki wytwarzania narzędzi „sztucznych”:

- *Warunki biologiczne* tzn.: posiadanie narzędzi biologicznych, zdolność do orientacji w otoczeniu i własnej bytowości, instynktowna lub wyuczona umiejętność posługiwania się organami własnego ciała, instynktowna lub wyuczona umiejętność urzeczywistniania określonych tendencji.
- *Warunki środowiskowe*, czyli dostępność określonych form materiałów i energii, niezbędnych do wykonania narzędzia.

Za podstawowe etapy wytwarzania narzędzi sztucznych możemy przyjąć:

- *Poszukiwanie* odpowiednich surowców (materiał I) tzn. takich, które będą nadawały się do wykonania narzędzia.
- *Wytworzenie* z surowców materiałów (materiał II) do wykonania narzędzia.
- *Kształtowanie* z materiałów II narzędzia, przy pomocy narzędzi biologicznych „uzbrojonych” w inne narzędzia techniczne lub odpowiedni materiał.

Struktura narzędzia „sztucznego” („technicznego”) to *uchwyt, końcówka robocza, mocowanie końcówki roboczej*.

Czym innym jest używanie narzędzia, a czym innym produkowanie narzędzia. Przy czym produkowanie narzędzia zakłada *explicite* jego późniejsze użycie.

Działania narzędziowe są elementem określonej tendencji, czyli złożonej dynamiki o niepodzielnym charakterze. Może nią być na przykład tendencja do zdobywania pokarmu, lub do obrony przed agresją. Ta złożona dynamika nie jest jednak całością bytową. Całością bytową jest osobnik rozumiany nie jako struktura fizyczno-chemiczna, ale jako cykl życiowy, w którym realizują się różnorodne tendencje.

Tendencje to zespół działań zmierzających do osiągnięcia określonego celu (zdobywania pokarmu, wydania potomstwa, itd.). Ani w materii mineralnej ani w materii obumarłego ciała nie obserwuje się żadnego działania skierowanego do osiągnięcia celu.

Tendencje biologiczne są realizowane przy pomocy:

1. Narzędzi biologicznych,
2. Maszyn biologicznych,
3. Narzędzi technicznych,
4. Maszyn technicznych,
5. Niemodyfikowanych przedmiotów materialnych.

Ad1. Przykładem może być uzębienie używane do odgryzania, zaostrzania gałązki, ręce używane do przełamywania, usta używane do gwizdania.

Ad 2. Przykładem maszyn wykonanych z materiału biologicznego (wyprodukowanych w ramach cyklu rozwojowego) są nanomaszyny wewnątrzkomórkowe, czyli enzymy, lub systemy anatomiczne takie jak układ krążenia, system lokomocji.

Ad 3. Przykładem mogą być nożyczki, siekiera aszelska, sanki.

Ad 4. Przykładem mogą być młyny, wiatraki, silniki parowe, elektryczne.

Ad 5. Przykładem mogą być muszle z ostrą krawędzią, płyty kory do ślizgania się po śniegu, żdźbła trawy wykorzystywane do wydawania dźwięków.

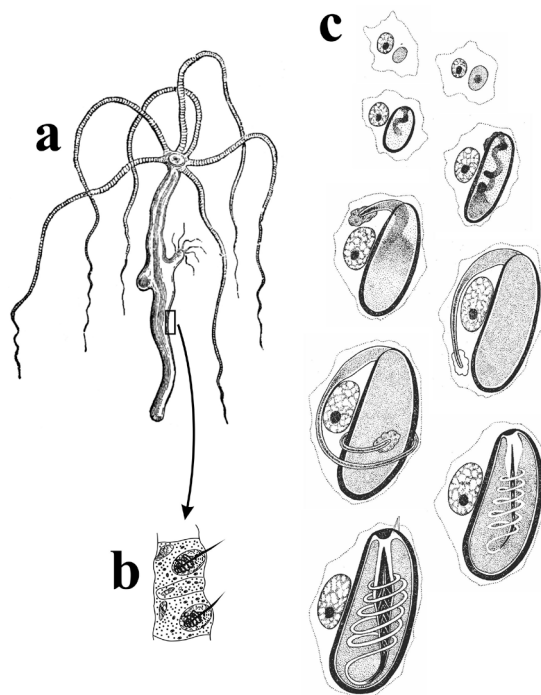
Czym narzędzie różni się od maszyny? Maszyna to urządzenie, w którym:

1. odpowiednio ukształtowane części,
2. w odpowiedniej liczbie,
3. wykonane z odpowiednich materiałów,
4. odpowiednio umocowane w przestrzeni,

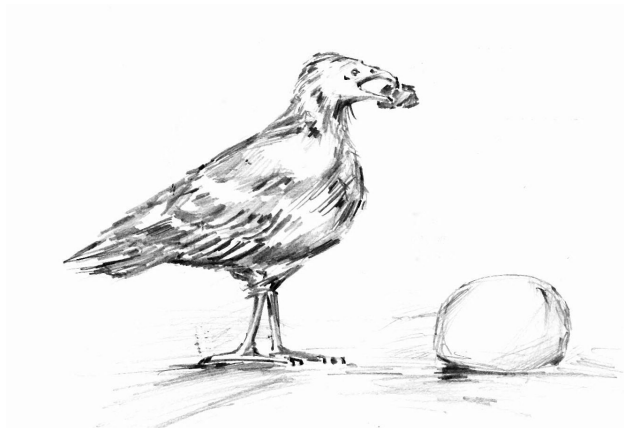
pozwalają na przeniesienie:

- a. ściśle określonego rodzaju energii,
- b. ściśle określonej porcji tej energii,
- c. po ściśle określonym torze,
- d. z minimalną stratą.

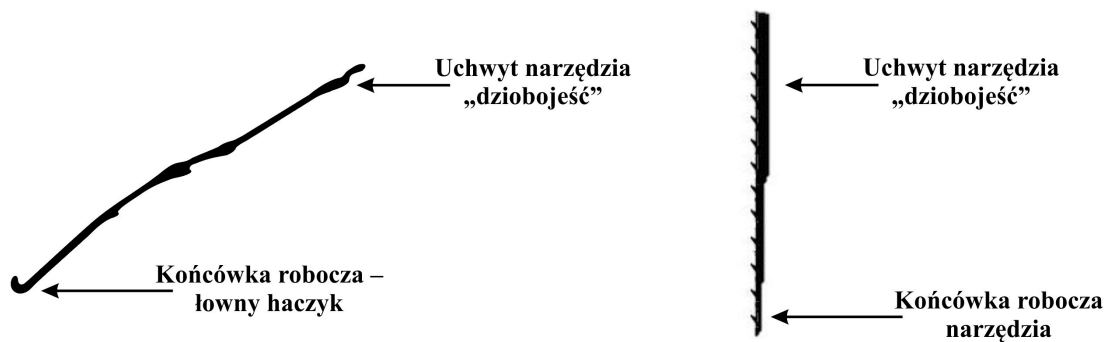
Ściśle określony rodzaj energii, ściśle określona jej porcja, ściśle określony tor sprawiają, że maszyna jest urządzeniem monofunkcyjnym. Kontrola jej działania polegać może tylko na włączaniu lub wyłączaniu zasilania energią i – ewentualnie – na wymianie końcówki pracującej (tak, jak ma to miejsce na przykład w tak zwanym robocie kuchennym).



Ryc. 2. Przykład wytwarzania narzędzi biologicznych – wytwarzanie nematocysty przez stulbię. Stulbia posługuje się nematocystą dla pochwycenia ofiary lub w celach obronnych. **a** – pokrój ciała stulbi; **b** – fragment naskórka z nematocystami; **c** – etapy powstawania nematocysty (za: Novikoff i Holtzman 1970 s.212; zmodyfikowane).



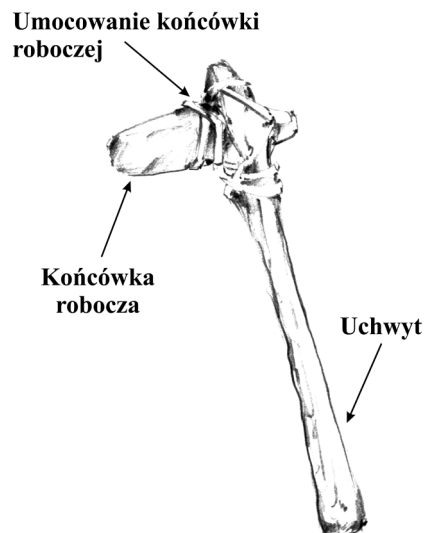
Ryc. 3. Przykład użycia przez ścierwnika przedmiotu niezmodyfikowanego jako narzędzia. Ptak rozbija skorupę jaja, za pomocą kamienia wyselekcjonowanego z otoczenia.



Ryc. 4. Przykład narzędzi wytwarzanych przez wrony brodate – narzędzia posiadają uchwyt i końcówkę roboczą. Uchwyt i końcówka kształtowane są za pomocą narzędzi (narzędzi) biologicznych (dzioba). Szerzej na temat działalności narzędziowej wron brodatych będzie mowa w rozdziale drugim.



Ryc. 5. Przykład kształtowania przez szympansa przyboru - narzędzia pierwotnego do polowu termitów – gałązka kształtowana jest za pomocą narzędzi biologicznych (dłoni, zębów) (za: van Lawick-Goodall 1974 s. 327)



Ryc. 6. Przykład jednej z najwcześniejszych prehistorycznych siekier („kilofa ze Stonehenge”). Końcówka robocza i uchwyt, kształtowane są za pomocą innych narzędzi (za: Bukowski i Dąbrowski 1972; zmodyfikowane).

9. Narzędzie biologiczne

Realizacja większości tendencji życiowych zwierząt dokonuje się przy pomocy narzędzi biologicznych i ich ewentualnych modyfikacji (czyli dzięki adaptacjom anatomiczno-fizjologicznym). W nieporównywalnie mniejszym stopniu te tendencje są realizowane poprzez wytwarzanie narzędzi technicznych. Człowiek, jak każda istota żywa (prawdziwe zwierzę), też posiada zdolność do modyfikowania swoich narzędzi biologicznych (przykładem mogą być modyfikacje układu mastykacyjnego).

Zasadniczo wszystkie czynności (działania) istot żywych wymagają posługiwania się określonymi strukturami ciała, zwanymi narządami lub organami.

Człowiek, wypłatając kosz wiklinowy, posługuje się rękoma. Motyl, wydobywając nektar z kielicha kwiatu, posługuje się długą trąbką (ssawką).

Ornitolog, obserwując nadlatujące bociany, posługuje się narządem wzroku. Nietoperz, poszukując wyjścia z jaskini, posługuje się narządem słuchu.

Lekarz, przekazując pacjentowi wiadomość o stanie jego zdrowia, posługuje się narządem mowy. Samce świetlików, przekazując samicom wiadomość o swej gotowości do godów, posługują się narządami świetlnymi.

Wytwarzanie narządów ciała (organów) (gr. *organon* – narząd, narzędzie), czyli organogeneza, to dynamika narzędziotwórcza, która odbywa się w toku rozwoju embryologicznego organizmu żywego. Organizm buduje narzędzia (nogi, ręce, palce, dziób itd.), którymi będzie musiał nauczyć się posługiwać.

Organy, które warunkują wykonywanie określonych czynności, można nazwać narzędziami biologicznymi. Zostały one ukształtowane (wybudowane) przez istotę żywą w toku jej embriogenezy (ontogenezy).

Narzędzie biologiczne jest więc strukturą ciała *ukształtowaną przez istotę żywą* („użytkownika”) i *służącą* do wykonywania różnorodnych *czynności*, mających na *celu* przede wszystkim: selektywną ingerencję w obiekty materialne, zdobycie orientacji

w otoczeniu lub przekazanie jakiejś informacji innej istocie żywej. Jak słusznie zauważa Koszteyn (2005):

„Manipulowanie materiałem nie byłoby również możliwe bez nóg, dzioba czy skrzydeł. Te części ciała ptaka zwykle kojarzą się z chodzeniem (nogi), pobieraniem pokarmu (dziób) i lataniem (skrzydła). Jednak – jak widzimy – mogą one być z powodzeniem używane do innych celów. Nie są one strukturalnie czy funkcjonalnie zdeterminowane do tego, by przy ich pomocy wykonywać tylko jedną czynność. Nogał może ich używać przy różnych czynnościach. Nogi, dziób, skrzydła pełnią rolę narzędzi »wszechstronnego użytku«. Są to naturalne narzędzia, takie same jak np. nasze ręce. Termin »narzędzie« nie jest tutaj nadużyciem językowym. Zachodzi ścisła analogia między tego rodzaju narzędziami i technicznymi – w obu wypadkach są to struktury kształtowane przez istotę żywą (w czasie embriogenezy lub w toku procesu technologicznego) i umiejętnie przez nią używane.” (Koszteyn 2005 str. 150-151).

Innymi słowy, organy ciała są narzędziami i tak samo jak narzędzia zewnętrzne wymagają użycia i uszlachetnienia odpowiedniego materiału, który następnie jest odpowiednio kształtowany. Taki proces zachodzi w embriogenezie.

Pojęcie narzędzia biologicznego musi być dyskutowane w kontekście *działań narzędziowych* (czyli behawioru narzędziowego), które obejmują *dynamikę wytwarzania* (produkowania) narzędzia oraz *dynamikę używania* narzędzia.

10. Narzędzie jako materiał ukształtowany

Narzędzie jest przekształconą strukturą materiału mineralnego (np. kamieni pochodzących z różnych skał) lub biologicznego (kości, liści, drewna, itd.). To przekształcenie polega na utworzeniu uchwytu i końcówki pracującej (roboczej).

Narzędzie ma więc podwójną korelację:

- do manipulującego organu ciała – to jest ów uchwyt oraz
- do rodzaju bariery, którą osobnik musi przezwyciężyć, aby zrealizować konkretną tendencję.

W przypadku narzędzia nie ma przypadku. Dlaczego? Dlatego, że produkcja narzędzia i korzystania z narzędzia jest zbiorem bardzo licznych i bardzo różnorodnych działań selektywnych, czyli nie przypadkowych. Próba wytłumaczenia genezy narzędzia przypadkiem, czyli zbiorem nieskorelowanych ze sobą, niezależnych od siebie przyczyn, jest zamykaniem oczu na oczywistą selektywność procesu wytwarzania i korzystania z narzędzia.

Z tego samego powodu liczne, choć bardzo proste narzędzia kultury otoczkowej, są traktowane jako oczywisty przejaw działania intelektu człowieka, a nie jako przypadkowy twór materii mineralnej lub jako twór inteligencji zwierzęcej.

Korelacja do manipulującego organu ciała może być przypadkowa, albo ukształtowana w procesie narzędziotwórczym. Korelacja do bariery też może być przypadkowa, gotowa, lub ukształtowana w procesie narzędziotwórczym. Tworzenie narzędzia dotyczy i uchwytu i końcówki pracującej. Gotowe narzędzie, aby spełnić swoją rolę, musi podlegać odpowiedniej manipulacji (behawiorowi manipulacyjnemu).

Zilustrujmy to na przykładzie klucza i zamka. Klucz posiada uchwyt, zwykle w kształcie kółka oraz końcówkę pracującą, czyli listewkę z ząbkami. Uchwyt nie może być za mały, ani za duży. Jego kształt też nie może być byle jaki – nie może być małą kulką. Końcówka pracująca jest skorelowana z mechanizmem zamka. Tu korelacje są wielorakie. Dotyczą wielkości, kształtu, sztywności. Aby klucz „działał” konieczna jest też korelacja behawioralna. W wypadku klucza i zamka manipulacja polega na uchwyceniu klucza za właściwy koniec, ustawieniu ząbków w pionie, ku górze, lub ku dołowi, wsunięciu klucza do właściwego otworu, na odpowiednią głębokość i przekręceniu raz, czy drugi, w odpowiednim kierunku. Jednym słowem narzędzie, jego właściwości (np. rozmiar, kształt lub twardość), tylko do pewnego stopnia rozstrzygają o sposobie jego użycia.

Specjalizacja narzędzia może dotyczyć uchwytu, ale przede wszystkim dotyczy końcówki pracującej. Im specjalizacja końcówki jest bardziej precyzyjna, tym behavior manipulacyjny jest bardziej ograniczony. Jeśli do otwarcia zamka używamy narzędzia o końcówce pracującej mało wyspecjalizowanej – jak w wypadku wytrycha – wtedy behavior manipulacyjny, aby osiągnąć cel, musi być bardzo złożony, kosztowny energetycznie i czasochłonny. Im narzędzie jest bardziej wyspecjalizowane, tym zakres jego zastosowania jest mniejszy. W ramach tego ograniczonego zakresu o wykorzystaniu narzędzia decyduje behavior.

Sama materialna struktura narzędzia nie pozwala na rekonstrukcję tego behavioru. Narzędzie może jednak nosić ślady zużycia, a one mogą wskazywać na określony behavior. Działanie narzędziowe jest *par excellence* behaviorem.

Uchwyt pozwala na połączenie narzędzia z takim, czy innym organem ciała – w przypadku człowieka jest to zazwyczaj ręka. Końcówka pracująca wchodzi w bezpośredni kontakt z przedmiotem modyfikowanym przez narzędzie. O ilości i kierunku energii przenoszonej z ciała na modyfikowany przedmiot decyduje behavior konkretnego osobnika. Główna różnica pomiędzy narzędziem a maszyną nie dotyczy końcówki pracującej, ale ilości i kierunku przekazywania energii.

W każdym wypadku działania narzędziowe (czyli wytwarzanie i posługiwanie się narzędziem) są *podporządkowane* realizacji konkretnej tendencji w ramach konkretnego cyklu życiowego.

Narzędzie jest przedmiotem materialnym, służącym do przezwyciężenia bariery tych cech fizycznych (jakiegoś obiektu), które stoją na przeszkodzie w realizacji danej tendencji. Kamienny tłuk – na przykład – służy do przezwyciężania bariery twardej skorupy, osłaniającej pożywną wnętrze orzecha. Haczykowato zakończony patyk służy do przezwyciężania bariery wąskiej szczeliny, w której ukryła się gąsienica, a której dziobem nie da się dosięgnąć. Wprawdzie młotek i haczyk są tu konieczne, to muszą być one sprzężone z odpowiednim behaviorem. Sam młotek niczego nie rozłupie, a haczyk niczego nie wydobędzie.

11. Struktura narzędzi a behavior

Sama struktura narzędzi, czy to biologicznych, czy też technicznych, nie determinuje zachowania. Na przykład nie jesteśmy w stanie, opierając się na budowie dzioba jaskółki, wywnioskować jakiego typu gniazdo zbuduje. Pomimo tego, że każdy z ptaków ma dziób przystosowany do odżywiania się w bardzo podobny sposób, łowiąc w locie owady, to sposób budowania gniazd jest zgoła odmienny (zobacz: Ryc. 7).



Ryc. 7. Dzioby trzech gatunków jasełek: 1. Jaskółka dymówka, 2. Jaskółka okonówka, konstruuje gniazdo z mieszaniny mułu i innych materiałów, 3. Jaskółka brzegówka, której za gniazdo służy jamka w ziemi (za: Hansell 2007 s. 65, zmodyfikowane).

Zgoła odmienna sytuacja ma miejsce w przypadku hawajek (zobacz: Ryc. 8).

O ile każdy z ptaków ma odmienny dziób, przystosowany do specyfiki pokarmu, jakim się odżywia, to gniazda które budują są bardzo zbliżone do siebie, tzn. mają kształt kielicha i budowane są pomiędzy gałęziami drzew.



Ryc. 8. Dzioby różnych gatunków hawajek: 1. Hawajka cienkodzioba – odżywia się nektarem, 2. Hawajka palmowa – odżywia się małymi, miękkimi owocami, 3. Hawajka kraterowa – odżywia się twardymi ziarnami, 4. Hawajka zielona – odżywia się małymi owadami (za: Hansell 2007 s. 66, zmodyfikowane).

Części ciała zwierzęcia zwykle kojarzą się z określoną funkcją, jaką realizują. Na przykład chodzenie (nogi), pobieranie pokarmu (dziób) i latanie (skrzydła). Jednakże mogą one być z powodzeniem używane do innych celów. Nie są one strukturalnie czy funkcjonalnie zdeterminowane do tego, by przy ich pomocy wykonywać tylko jedną czynność. Nogi, dziób, skrzydła pełnią rolę narzędzi „wszechstronnego użytku”. Są to naturalne narzędzia, takie same jak np. nasze ręce (por. Koszteyn 2005).

Podobnie można przyjąć, że na podstawie budowy, struktury dłoni szympansa, australopiteka czy też *Homo sapiens* nie jesteśmy w stanie wywnioskować, jakiego rodzaju narzędzia zostały przez nich wykonane. Tak na ten temat pisze Lenartowicz (2008 s.326):

„Tym, co w ostatecznym rachunku porusza narzędzie, jest zawsze istota żywa. Od jej behawioru zależy efekt działania narzędzia. O ile struktura maszyny (ze względu na jej »monofunkcjonalność«) pozwala na rekonstrukcję efektu jej działania, o tyle w wypadku narzędzia jest to niemożliwe. Nie da się z kształtu struktur dłoni (a tym bardziej samych kości) wywnioskować, czy dany człowiek podlewał rabatkę kwiatów w swoim ogrodzie, czy wbijał

gwóźdź w ścianę, czy grał na pianinie. Pojęcie narzędzia jest więc wewnętrznie powiązane z pojęciem behawioru.”

12. Techniczne działania narzędziowe

Pojęcie technicznego działania narzędziowego powinno być ograniczone do *kształtowania* (produkowania) narzędzia poza dynamiką embriogenezy oraz do *używania* tak wytworzonego narzędzia w *celu* osiągnięcia określonego rezultatu.

Rybak sporządza włók w celu złowienia ryb. Pająk buduje sieć w celu złapania owadów. Oba te działania dokonują się poza embriogenezą.

Warto zauważyć, że zwierzęta nie budują narzędzi technicznych, służących zdobywaniu orientacji lub przekazywaniu informacji. Tylko człowiek sporządza lupy powiększające lub buduje teleskopy. Tylko człowiek konstruuje megafony lub telegrafy służące przekazywaniu wiadomości na mniejsze lub większe odległości.

„Surowe”, nie poddane obróbce (kształtowaniu) przedmioty, takie jak np. kamienie lub patyki, nie są narzędziami technicznymi, choć mogą być użyte *jako* narzędzie (w zastępstwie narzędzia).

Otoczak znaleziony w strumieniu górskim może być użyty do wbijania śledzi od namiotu. Szympanś może używać kamienia do rozbijania orzechów a wydra morska (kałan) używa kamienia do rozbijania na swoim brzuchu małży, podczas płynięcia na wznak. Ale te „surowe” kamienie nie są narzędziami technicznymi (choć posłużenie się nimi z pewnością wymaga orientacji, selektywnego wyboru kamienia o odpowiedniej wielkości, kształcie, twardości).

Ludzie są zdolni „widzieć” w bucie, skale, kawałku drewna – młotek; a więc używanie narzędzi ma silne komponenty poznawcze.

Stopień obróbki przedmiotu, który ma służyć jako narzędzie, może być bardzo różny. Oszczepek powstały w wyniku zaostrzenia patyka, wymaga znacznie mniejszej obróbki materiału niż oszczepek z kamiennym ostrzem (nie mówiąc o oszczepie z metalowym ostrzem). Haczyki z liści pandanusa, sporządzane przez wrony w celu wydobywania larw owadów, wymagają mniejszej obróbki materiału w porównaniu ze stalowymi haczykami lub pęsetami, którymi posługują się entomolodzy poszukujący owadów.

Narzędzia techniczne umożliwiają „*pokonywanie*” *biologicznych ograniczeń* danej istoty żywej w jej działaniach (czynnościach), zmierzających do osiągnięcia określonego rezultatu. Narzędzie – jak pisze Chmurzyński – to „*przedmiot wykorzystywany do rozszerzenia możliwości sprawczych żywego podmiotu działającego*.” Narzędzia techniczne ułatwiają i – przede wszystkim – poszerzają zakres i precyzję naturalnego manipulowania, poznawania lub przekazywania informacji.

Stolarz nie wbija gwoździa w dębową deskę „gołą” ręką; musi użyć młotka. Drwal nie zetnie stuletniej sosny zębami; musi użyć piły. Mikrobiolog nie dojrzy bakterii *Escherichia coli* „gołym” okiem; musi użyć mikroskopu. Mówca nie przekaże przesłania tysiącom ludzi zgromadzonym na Błoniach, korzystając wyłącznie ze swego gardła; musi użyć mikrofonu.

Wrona brodata nie wydobędzie „gołym” dziobem pędraka, ukrytego w zakamarkach kory; musi użyć haczyka sporządzonego z liścia pandanusa (pełzacz leśny lub ogrodowy wydobędzie ze szczelin kory owady i pająki, bo ma pęsetowaty, cienki i zakrzywiony dziób; nie musi się więc posługiwać żadnym narzędziem technicznym).

Najbardziej oczywistym przykładem użycia narzędzia ukształtowanego do jakiegoś celu, jest wbijanie gwoździa młotkiem.

Przyjrzyjmy się bliżej temu działaniu:

1. Aby uderzyć w główkę gwoździa czysto i precyzyjnie, konieczne jest określenie odpowiedniej trajektorii i siły, z jaką poruszał się będzie młotek. Widzimy, że osoby niewprawne potrzebują doświadczenia i praktyki aby rozwinąć tę prostą umiejętność, nie jest ona więc wrodzona. Działanie to wymaga poznawczej aktywności, a nie tylko mięśniowej koordynacji.
2. Jeśli narzędzie w postaci młotka jest niedostępne, wtedy człowiek jest zdolny do zaadaptowania innego przedmiotu np. podeszwy buta. To znaczy że narzędzie ma kilka „znaczeń”. Narzędzie samo w sobie, funkcję, którą narzędzie wykonuje i potencjalną rolę przedmiotu dzięki któremu użytkownik może osiągnąć cel.
3. Sprawne działanie młotkiem polega na tym, że na moment „zapominamy” o młotku i skupiamy się na celu jakim jest wbicie gwoździa w wybrane miejsce. Kiedy w jakiś sposób działanie nie powodzi się (chybione uderzenie w gwóźdź, gwóźdź natrafił na sęk) wtedy ponownie zwracamy uwagę na młotek, który znajduje się w naszej ręce. Jest to bardzo interesujący aspekt używania narzędzia, poprzez praktykę narzędzie „znika” z bezpośredniej świadomości i staje się zarówno częścią osoby, jak i częścią zadania.
4. Sposób w jaki nawet najprostsze narzędzia, jak młotek, jest władane przez nowicjusza – hobbistę i eksperta, świadczy o odróżnialnym poziomie umiejętności, który odzwierciedla zarówno sposób pracy i wyuczony związek pomiędzy narzędziem a użytkownikiem.

13. „Biologiczna bezbronność” człowieka a jego działalność narzędziowa

Czy „biologiczna bezbronność” człowieka (w porównaniu nawet z kopytnymi roślinożercami, czy z małpami człekokształtnymi, nie mówiąc o drapieżnikach) leżała u podstaw „uzbrajania się” w narzędzia techniczne (czyli np. narzędzia kamienne, rogowe a potem metalowe)?

Wydaje się, że istnieje jakaś korelacja między tą „biologiczną bezbronnością” człowieka a systematycznym (a nie tylko okazjonalnym) wytwarzaniem i używaniem narzędzi technicznych, a nawet ich stopniowym udoskonalaniem. Na tę korelację wskazywali między innymi Arnold Gehlen (1983), Paul Alsberg (1970). Ta idea „biologicznej bezbronności” człowieka ma długą tradycję. Za Herderem (1987), Gehlen nazywa człowieka „istotą naznaczoną brakiem”(niem. *Mangelwesen*) która

„(...)w żadnym naturalnym środowisku nie byłaby zdolna do życia, musi więc stwarzać sobie drogą naturę, sztucznie opracowany i odpowiednio zbudowany świat zastępczy, wychodzący naprzeciw jego zawodnemu wyposażeniu organicznemu, i czyni to wszędzie, gdzie go spotykamy. Żyje by tak rzec, w sztucznie odkażonej uczynionej poręczną i przemienioną przez siebie w służącą życiu przyrodzie, która jest właśnie sferą kultury. Można też powiedzieć, że jest on biologicznie zmuszony do opanowywania przyrody.”
(Gehlen 1983 s. 243).

Gehlen uważa technikę za jedną z konstytutywnych cech człowieka. Przybiera ona, według niego, postać trzech szczebli. Tak jego stanowisko, w tej kwestii, przedstawia Martens i Schnädelbach (1995):

„Zdaniem Arnolda Gehlena, technika na wszystkich trzech szczeblach swego rozwoju – narzędzie, maszyna pracująca i napędzająca (zastępujące stosowanie siły fizycznej) oraz automat (który dodatkowo spełnia zadania kontroli i sterowania) – przejmuje w istocie trzy funkcje, które uniezależniają człowieka od braków w jego wyposażeniu naturalnym: zastępowanie narzędzi, odciążanie narzędzi i wzmacniające je poszerzanie ich możliwości.” (Martens i Schnädelbach 1995 s.663).

Otwartość według Gehlena jest cechą gatunkową człowieka

„(...) staje się jasne, dlaczego człowiek może występować na całym świecie, rozprzestrzeniając się bardziej niż jakikolwiek inny gatunek zwierząt. Otwarty na świat, ale ubogi w instynkty, bezbronny z braku wyposażenia, żyje dzięki inteligentnemu działaniu, tzn. dzięki zmienianiu d o w o l n y c h warunków przyrodniczych w warunki służące jego celom, żyje w związku z tym aż po skraje pustyń lodowych i piaszczystych.” (Gehlen 2001 s. 112).

Alsberg (1970) natomiast uważa, że zasadą, która rządzi ewolucyjnym schematem zwierząt, jest „zasada adaptacji ciała” (ang. *principle of body adaptation*), to znaczy adaptacja do środowiska za pomocą ciała. I ta forma adaptacji jest jedynym dostępnym sposobem. Człowiek wydaje się być jedynym wyjątkiem od uniwersalnego schematu „zasady przymusu ciała” (ang. *body-compulsion*). Można by rzec, że człowiek jest „nagi jak żaba”. Ale to złe porównanie. Żaba jest oczywiście naga, ale jednocześnie perfekcyjnie dopasowana do środowiska w którym żyje.

Jak zauważa Alsberg (1970), człowiek natomiast w każdym znaczeniu jest „nagi”. Nie posiada silnych kłów, ani innych narządów do obrony, itp. Pozbawiony jest tych wszystkich adaptacyjnych elementów, które posiadają zwierzęta i które służą im do walki o przetrwanie. Jeśli weźmiemy pod uwagę warunki na Ziemi, które zmuszają każdą istotę do walki o przetrwanie, nie możemy uciec od konkluzji, że człowiek, jak każde inne zwierze, na każdym etapie swojej ewolucji musiał być perfekcyjnie zaadaptowany do otaczającego środowiska i dobrze wyposażony do zaspokajania swoich potrzeb. Człowiek nigdy nie mógłby przetrwać i zapewnić ciągłości gatunku, gdyby nie był wyposażony w silną broń. Jeśli ta niezbędna broń nie może być znaleziona w jego fizycznej organizacji, wtedy musi być ona poszukiwana poza nią. Rzeczywiście, tak daleko, jak jesteśmy w stanie śledzić historię człowieka okazuje się, że człowiek posiadał sztuczne narzędzia (Alsberg 1970 s. 31,34).

Jednak sam fakt owej „bezbronności” nie tłumaczy jeszcze tak wczesnej (historycznie rzecz ujmując) i systematycznej działalności narzędziowej. Istnieje wiele zwierząt równie bezbronych biologicznie, które nie wytwarzają narzędzi technicznych, a te, które wytwarzają narzędzia, czynią to – jak wspomniano – sporadycznie (od czasu do czasu). Nie ma zatem „prostego”, bezpośredniego przełożenia „biologicznej bezbronności” na tendencję do wytwarzania i doskonalenia narzędzi technicznych, do ich noszenia ze sobą, do ich codziennego używania.

Działania narzędziowe człowieka plio-plejstoceniśkiego należy rozważać w szerszym kontekście jego życia. Nie można się ograniczać do samego wytwarzania (produkowania) narzędzia kamiennego. Nie można się ograniczać do stwierdzenia, że te narzędzia były wykorzystywane do przecinania skóry upolowanych zwierząt, do oddzielania mięsa od kości, czy też rozłupywania kości w celu wydobywania szpiku. Należy zwrócić uwagę na to, na jakie zwierzęta polowali ci ludzie (a były to częstokroć zwierzęta, na które nie polują drapieżniki o zbliżonej do człowieka masie ciała, a nawet nie polują lub

rzadko polują duże drapieżniki, takie jak lwy (por. między innymi Potts 1984; Owen-Smith & Mills 2008).

14. Propozycja rozstrzygnięć i ustaleń terminologicznych dotyczących działań narzędziowych

Wobec kontrowersji związanych z pojęciem narzędzia i działania narzędziowego wydaje się uzasadnione, by próbę zdefiniowania tych pojęć oprzeć na tym, co „podpowiada” nam sama natura, czyli istoty żywe. Istoty żywe poprzez swe różnorodne działania, niejako w sposób ostensywny, definiują narzędzie i działanie narzędziowe.

Biorąc pod uwagę wszystko, co do tej pory zostało ustalone, w prezentowanej pracy zaproponowano następujący schemat działań narzędziowych:

1. Wytwarzanie w procesie embriogenezy narzędzi biologicznych (rąk, dzioba, pazurów, itd.);
2. Używanie narzędzi biologicznych do działań innych niż narzędziotwórcze – działania konstrukcyjne (budowanie gniazd, pajęczyny przez pająka, itd.);
3. Używanie za pomocą narzędzi biologicznych niezmodyfikowanych przedmiotów, substancji, energii;
 - a. surowiec
 - b. surowiec wyselekcjonowany
4. Wytwarzanie narzędzi za pomocą narzędzi biologicznych – narzędzia pierwotne, przybory;
 - a. surowiec
 - b. surowiec wyselekcjonowany
 - c. surowiec zmodyfikowany (materiał I)
 - d. kształtowanie materiału I
 - e. kształtowanie końcówki roboczej
 - f. kształtowanie uchwytu
5. Używanie narzędzi wytworzonych za pomocą narzędzi biologicznych;
6. Wytwarzanie narzędzi za pomocą innych narzędzi – narzędzia wtórne;
 - a. surowiec
 - b. surowiec wyselekcjonowany
 - c. surowiec zmodyfikowany (materiał I)
 - d. kształtowanie materiału I
 - e. kształtowanie końcówki roboczej
 - f. kształtowanie uchwytu
 - g. selekcja materiału II do obróbki
 - h. kształtowanie materiału II
7. Używanie narzędzi wytworzonych za pomocą innych narzędzi;

W tej pracy będzie mowa o narzędziach *sensu stricto* i to *wyłącznie* o narzędziach służących do modyfikowania, ingerowania w obiekty materialne (nie będzie więc mowy o tubach wzmacniających głos ludzki, czy o soczewkach „wzmacniających” wzrok człowieka⁴⁵).

⁴⁵ Wygotski (1930) zaobserwował, że jedną z wyjątkowych cech człowieka jest zdolność do „uwewnętrzniania” narzędzi. Rozumie on przez to zdolność, którą dziecko rozwija na zasadzie zdolności używania „psychologicznych narzędzi”, które pozwalają wykonywać poznawcze zadania. Innymi słowy, ktoś może używać prostego „narzędzia” jak np. liczydła, aby móc liczyć, ale może się go śmiało pozbyć, kiedy osiągnie wprawę w liczeniu bez pomocy fizycznych przedmiotów. Można również dodawać, dzie-

15. Podsumowanie

Teleologiczny charakter działań narzędziowych *non est dubium*. Jest on oczywisty zarówno w działaniach narzędziowych zwierząt, jak i ludzi. O ile w powyższej kwestii istnieje dość powszechna zgoda, to nie można się jej doszukać w sprawie definicji działań narzędziowych, czyli wytwarzania i używania narzędzi. Przedstawiane przez różnych autorów propozycje definicji, uwidaczniają wyraźny brak konsensusu.

Poprawne porównanie i analiza działań narzędziowych wymaga dokonania rozróżnień terminologicznych. Jednym z ważnych elementów pracy było dokonanie przeglądu i analizy dotychczasowych, najbardziej reprezentatywnych prób zdefiniowania działań narzędziowych.

Można było zauważyć, że część autorów w swoich definicjach odnosi się, albo tylko do używania narzędzi, albo tylko do wytwarzania narzędzi. Nieliczni definiowali zarówno wytwarzanie, jak i używanie narzędzi. Za niezmiernie rzadki należy uznać fakt zaliczania posługiwania się narzędziami biologicznymi do działalności narzędziowej. Ze względu na arbitralne wykluczenie używania narzędzi biologicznych z działalności narzędziowej, dochodzi do zniekształcenia opisu behawioru narzędziowego. Ignorowanie narzędzi biologicznych w opisie działań narzędziowych, często prowadzi do jawnych absurdów.

Używanie niezmodyfikowanych przedmiotów jako narzędzi lub przedmiotów zmodyfikowanych za pomocą organów ciała, należy zaklasyfikować do używania przyborów. W odróżnieniu od przyborów, prawdziwe sztuczne narzędzia są wytworzone i zmodyfikowane za pomocą innych narzędzi.

Wytworzenie narzędzi *sensu stricto* wymaga przekształcenia struktury materiału (czy to mineralnego, czy też biologicznego) i utworzenia uchwytu oraz końcówki roboczej.

Aby poprawnie opisać całe bogactwo behawioru narzędziowego, utworzono katalog zachowań, dzięki któremu można precyzyjnie rozgraniczyć terminy obserwowanych i opisywanych zachowań narzędziowych.

Przyjęte w pracy rozstrzygnięcia terminologiczne, pozwalają opisać zarówno działania z użyciem narzędzi biologicznych, jak i technicznych. Zawężanie kategorii działań narzędziowych tylko do wytwarzania i posługiwania się przedmiotami zewnętrznymi wobec zwierzęcia, zostało potraktowane jako arbitralne i nie posiadające empirycznego uzasadnienia. Podnoszony przez niektórych autorów problem zaliczania lub też wykluczania konstrukcji zwierzęcych z kategorii narzędzi, uznany został za wynik nieporozumień terminologicznych. Konstrukcje są wytwarzane za pomocą narzędzi biologicznych, ale same narzędziami nie są.

Często niedostrzegany lub ignorowany jest fakt, że sama struktura narzędzi technicznych czy też biologicznych, nie determinuje zachowania.

Należy zauważyć, że nie istnieje „proste”, bezpośrednie przełożenie „biologicznej bezbronności” na tendencję do wytwarzania i używania narzędzi technicznych. Nie można zgodzić się z opinią, że biologiczna bezbronność stanowi przyczynę działalności narzędziotwórczej.

lić i odejmować liczby bez używania fizycznych przedmiotów. Jeśli natomiast operacje te stają się zbyt skomplikowane, można powrócić do wykonania fizycznych reprezentacji, w tym wypadku mogą to być zapisane matematyczne symbole.

ROZDZIAŁ DRUGI
PRZYKŁADY DZIAŁAŃ NARZĘDZIOWYCH ZWIERZĄT
(PAJĄK, STRZELCZYK, MAŁPA, WRONA)

1. BEHAVIOR MANIPULACYJNY PAJĄKA KRZYŻAKA (*ARANEUS DIA-DEMATUS*)
 - a. Dynamika budowy pajęcznej sieci
 - b. Funkcje pajęcznej sieci
 - c. Zmiany w kształcie sieci pod wpływem orientacji w otoczeniu
 - d. Strategia budowania próbnej sieci łownej
2. PRZYKŁAD ZACHOWANIA STRZELCZYKA (*TOXOTES JACULATRIX*)
 - a. Używanie narzędzia biologicznego
 - b. Poznawcze i manipulacyjne umiejętności strzelczyka
3. DZIAŁANIA NARZĘDZIOWE SZYMPANSÓW (*PAN TROGLODYTES*)
 - a. Łupanie orzechów przez szympansy
 - b. Przykłady selekcji związanych z łupaniem orzechów
 - c. Łowienie owadów społecznych przez szympansy
 - d. Przykłady środowiskowej różnorodności działań narzędziowych szympan-sów
4. PRZYKŁAD DZIAŁAŃ NARZĘDZIOWYCH WRON BRODATYCH (*CORVUS MONEDULOIDES*)
 - a. Modyfikacja i kształtowanie materiału z liści pandanusa
 - b. Kształtowanie wąskiej końcówki roboczej
 - c. Kształtowanie szerokiej końcówki roboczej
 - d. Kształtowanie „schodkowej” końcówki roboczej
 - e. Wytwarzanie przyborów z rozgałęzienia rośliny
 - f. Kształtowanie przyborów haczykowatych z rośliny *Cunonia vieillardii*
 - g. Różnorodność działań narzędziowych wron
5. KOMENTARZ
6. Podsumowanie

1. BEHAVIOR MANIPULACYJNY PAJĄKA KRZYŻAKA (*ARANEUS DIA-DEMATUS*)

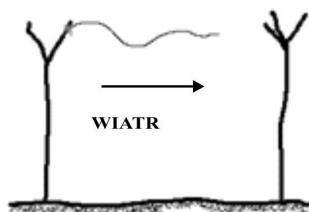
Pająk posiada gruczoły produkujące około 6 różnych rodzajów jedwabiu, z którego pająk produkuje całą gamę rozmaitych nici. Różne etapy budowy sieci i różne elementy konstrukcji sieci wymagają wykorzystania różnych gatunków jedwabiu. Różnorodne skorelowane selekcje tworzą pewną niepodzielną całość. Ta niepodzielność wiąże się z doskonałością sieci jako konstrukcji łownej.

a. Dynamika budowy pajęcznej sieci

Przyjrzyjmy się działaniom, jakie musi wykonać pająk, aby zbudować sieć.

Pająk często, zanim rozpocznie budowę sieci, pozwala, aby wiatr uniósł nić, dzięki czemu może ona zaczepić się np. na przeciwległej gałęzce. Wypuszczona pojedynczą

nić posiada specjalne zakończenie – mały płaski „żagielek”, czy też „latawiec”. Gdy mu się to powiedzie, pająk skraca tę nić, przemieszcza się wzdłuż niej, kładąc równocześnie bardziej pewną mocniejszą, silniejszą, a przez to cięższą nitkę zastępczą (mostową). Pierwsza nić musiała być bardzo lekka, aby unieść ją nawet słaby podmuch wiatru (Ryc. 9 i 10)⁴⁶.

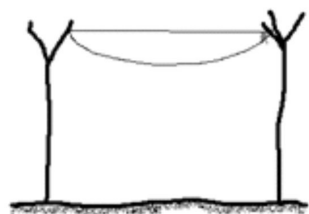


Ryc. 9

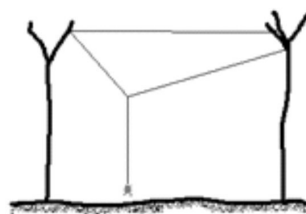


Ryc. 10

Po wzmocnieniu nici „mostowej”, pająk zaczyna budować środkową część sieci (Ryc. 11 i 12).

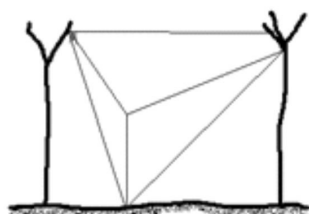


Ryc. 11

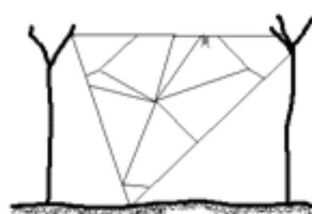


Ryc. 12

Następnie, pająk tworzy punkt(y) kotwiczący(e). Pomiedzy tymi punktami zaczepienia, utworzone zostają nici tworzące ramę pajęczyny. Nici ramy mogą znajdować się na zewnątrz sieci. W swoim naturalnym środowisku pająk wykorzystuje grawitację. Tworząc pionową nić, zaczepia ją w jednym górnym punkcie, opuszcza się w dół, jednocześnie przędąc jedwabną nić i zaczepiając ją na dole. Kiedy wylądje na jakimś stabilnym gruncie, pająk może przesuwać się w jedną lub drugą stronę przędąc jednocześnie nić. Następnie skraca nić, tak aby była napięta. W ten sposób powstaje skośna pionowa nić (Ryc. 13 i 14).



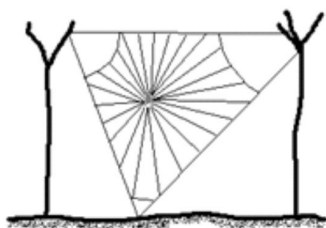
Ryc. 13



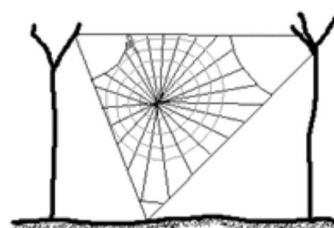
Ryc. 14

⁴⁶ Rysunki za: http://www.brisbaneinsects.com/brisbane_weavers/SpiderWeb.htm (zmodyfikowane).

Po ułożeniu nici ramy, pająk zaczyna układać nici skierowane promieniście do centrum mającej powstać pajęczyny. Nie są one klejące i służą pająkowi jako „rusztowanie”. Na tym etapie nie układa on „łownej sieci” (Ryc. 15 i 16).

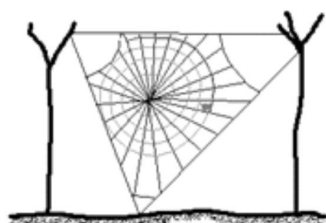


Ryc. 15

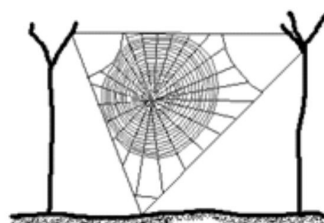


Ryc. 16

Sieć pomocnicza łączy się z wszystkimi promienistymi nićmi. Zaczynając od środka sieci, pająk kieruje się spiralnym ruchem na zewnątrz do ramy. Pająk stosuje jakąś regułę, dzięki której za każdym razem nici przecinają się pod tym samym kątem. Do tej pory nie udało się badaczom wyjaśnić, jak on to robi, ale w efekcie powstają zwoje spirali, których odległość od siebie zwiększa się wraz ze zbliżaniem się do ramy sieci. Spirala pomocnicza stanowi tymczasową strukturę. Pająk używa jej do ustabilizowania wychodzących od środka promienistych nici, podczas układania nici służących mu do łapania zdobyczy (Ryc. 17 i 18).

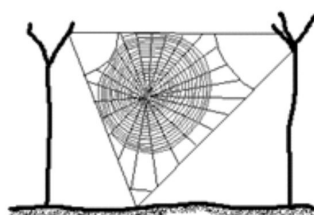


Ryc. 17



Ryc. 18

Sieć łowną, pająk kładzie poruszając się ruchem od ramy sieci w kierunku centrum pajęczyny, usuwając jednocześnie nici rusztowania. Każda kolejna spirala jest w takim samym odstępnie od poprzedniej. Metoda z jakiej korzysta pająk polega na tym, że trzyma się on wcześniejszej nitki spirali łownej za pomocą zewnętrznej przedniej nogi. Metoda ta zapewnia mu łatwy „pomiar” (probierz) miejsca przecięcia się nici łownej i każdego z promieni. W ten sposób powstaje elegancka, tworząca piękny geometryczny kształt pajęczyna (Ryc. 19).



Ryc. 19

Szczególnie interesujące jest to, w jaki sposób pajak konstruuje ramę główną i promienie sieci. Pajak, zanim rozpocznie budowę sieci, często dysponuje niekompletną wiedzą na temat ewentualnych punktów kotwiczących. Pomimo różnorodnego, przestronnego układu gałęzek czy też żdźbeł trawy, jest on w stanie zastosować – zależnie od sytuacji – odmienne strategie budowy sieci.

Pajak nie jest zależny od jednej metody rozpoczynania budowy sieci, polegającej na wypuszczeniu nici na wiatr. Jeśli np. znajdzie się na prostej drewnianej ramie w kształcie litery „U” może położyć poziomą nitkę, zamykającą górną część ramy. Dokonuje tego poprzez zaczepienie nici o górny punkt jednego ramienia, przejście dołem po dnie ramy na drugie ramię, gdzie zaczepia nią i powrót do punktu wyjścia. Podczas tej „wędrówki” pajak wytwarza jedwabną nitkę, którą następnie odpowiednio skraca. Ten sposób pozwala pajakowi na ułożenie nici mostowej pod dowolnym kątem oraz utworzenie ramy sieci zawierającej w sobie nici promieniste (promienie). Ponadto, struktura powstającej sieci może ulegać stałym zmianom, dzięki usuwaniu poszczególnych nitek.

Umiejętność pajaka polegająca na skorzystaniu z „objazdu” tak, aby przemieścić się pomiędzy dwoma punktami zaczepienia, jest kluczem do pomyślnego rozpoczęcia całej sekwencji działań (Hansell 2007 s. 151-153).

b. Funkcje pajęczej sieci

Pajęcza sieć⁴⁷ jest swego rodzaju „wielozadaniowym urządzeniem”, wspierającym pajaka, transmitującym mechaniczne impulsy i dostarczającym podstawy do poruszania się. Jednakże główną funkcją pajęczej sieci jest łapanie ofiar. *Właściwości pajęczego jedwabiu* (elastyczność, sprężystość, wytrzymałość, lepkość, „przezroczystość”), *cechy architektoniczne sieci* (powierzchnia łowna, kształt, skorelowane z wielkością ofiar odległości między nimi, tworzącymi „oczka” sieci) oraz *lokalizacja sieci* (w miejscu, gdzie występują potencjalne ofiary) decydują o łowności sieci – czyli efektywności zatrzymywania owadów. „Łowność sieci” z kolei, w istotny sposób decyduje o wydajności połowu owadów przez pajaka. Działalność „połowową” pajaków charakteryzują zasadniczo te same prawidłowości, jakie występują w działaniach połowowych ludzi (wytwarzających sieci rybackie, siatki planktonowe, itp. i posługujących się tymi narzędziami połowu).

Elementy, które mają szczególny wpływ na efektywność połowową sieci, to:

- wybór miejsca na zbudowanie sieci,
- odpowiednie ustawienie sieci,
- elastyczność (sprężystość) sieci,
- wytrzymałość sieci,
- widoczność sieci lub jej atrakcyjność,
- kształt sieci.

⁴⁷ Warto wspomnieć, że struktura nici pajęczej uchodzi za mocniejszą i lżejszą od stali (por. Lee, S-M *et al.* 2009 Science 324).

c. Zmiany w kształcie sieci pod wpływem orientacji w otoczeniu

Indywidualne zmiany w kształcie sieci były po raz pierwszy rozpoznane i opisane we wczesnych latach sześćdziesiątych, kiedy Witt (1963) zidentyfikował zmiany w kształcie sieci, które były odpowiedzią na dostępność potencjalnych ofiar w środowisku pająka krzyżaka *Araneus diadematus*. Pająk regulował wielkość oczek, powierzchnię sieci zależnie od wielkości i liczebności potencjalnych ofiar.

d. Strategia budowania próbnej sieci łownej

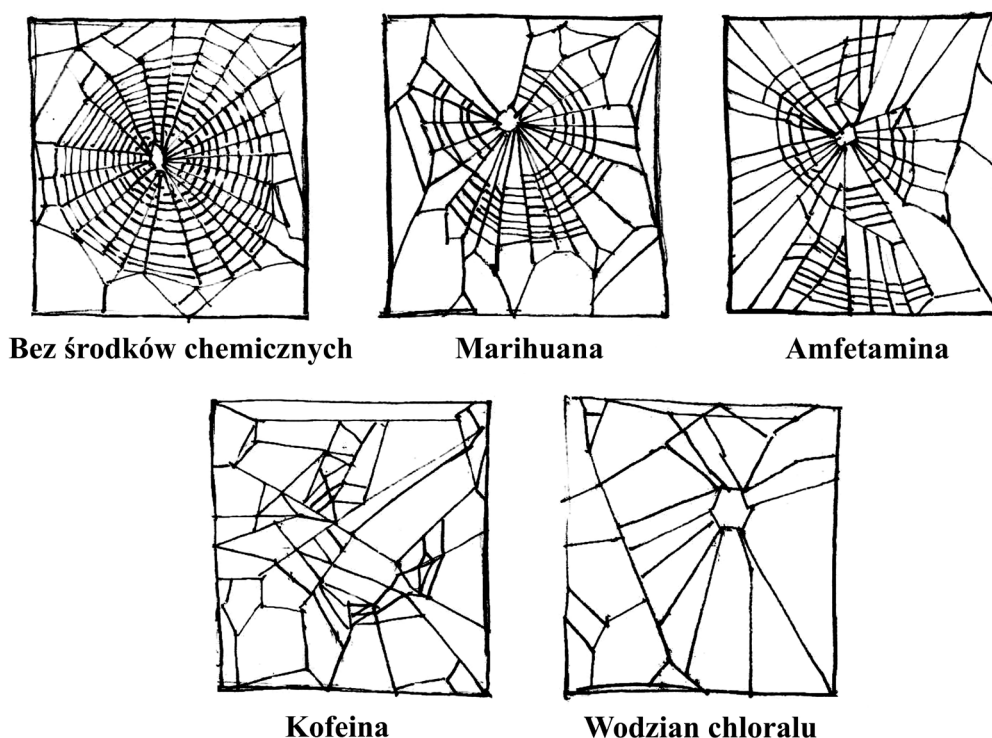
Obserwacje ujawniają fakt, że pająki budujące sieć – jak np. *Araneus diadematus* – w pierw budują sieć próbną, prototyp, na którym pająk testuje efektywność (łowność) pajęczyny. Pajęczyna ta, przy odnowieniu, może być ulepszona i powiększona. Większość pajęczyn sieci próbnych odbiega więcej lub mniej od perfekcyjnego planu. Najczęściej są one wykrzywione w ten czy inny sposób, dlatego posiadają mniejszą niż optymalną wydajność.

Dwa aspekty sieci – płaska powierzchnia i nachylenie – są w dużej mierze zdeterminowane przez wybór punktów zaczepienia tzn. miejsca, gdzie nici kotwiczące sieci są przywiązane do otoczenia. Możliwość wyboru punktów kotwiczenia sieci jest uzależniona od – i może być ograniczone przez – dostępność oraz rozmieszczenie gałązek i patyków. Aby zbudować sieć perfekcyjnie płaską o optymalnym nachyleniu, pająk musi poświęcić czas i materiał na sieć. Ryzykuje również, że padnie ofiarą, kiedy wspina się w poszukiwaniu idealnego punktu zaczepienia. Dodatkowo pająk staje wobec ustępstwa pomiędzy wielkością sieci a inwestowaniem czasu w budowę i budulec. *A. diadematus* zwykle odnawia swoją sieć każdej nocy, zazwyczaj w tym samym miejscu i typowo, poprzez ponowne użycie tych samych punktów zaczepienia i ramy sieci. Główna część sieci, spirala i promienie, są usuwane przez pająka i spożywane dla odzyskania materiału (recycling). Dlatego istniejąca sieć jest konkretną materialną (jedwab) i niematerialną (zespół punktów zaczepienia) „inwestycją” pająka, która jednak może być w całości stracona w przypadku zniszczenia.

Pająk może przyjąć strategię minimalizującą ryzyko, polegającą na konstruowaniu próbnej sieci (ang. *pilot web*) do sprawdzenia odpowiedniości wybranego miejsca tzn. do sprawdzenia czy sieć spełnia swoją podstawową łowną funkcję i nie jest narażona na szybkie zniszczenie. Sieć próbna powinna kosztować pająka jak najmniej energii i materiału, dlatego może zawierać kilka strukturalnych braków w postaci dziur oraz może być nieoptymalna, jeśli chodzi o ułożenie płaszczyzny i kąta nachylenia. Jeśli budowa sieci próbnej zakończy się sukcesem, pająk zaczyna budować większą i lepszą sieć w tym samym miejscu, w przeciwnym przypadku pająk poszukuje innego miejsca. W swoich pierwszych próbach, pająk może nie być zdolny do zbudowania optymalnej sieci, gdyż wymagana to doświadczenia, które jest nabywane powoli. Konstrukcja nowej sieci opartej na poprzedniej może być łatwiejsza. Rama i punkty zaczepienia, poprzedniej sieci mogą być użyte jako platforma odniesienia. Rezultaty badań przeprowadzonych w laboratorium sugerują, że pierwsze sieci budowane w nowym miejscu były często bardziej zniekształcone, mniej pionowe i relatywnie małe i miały mniej pętli spirali łownej. Gdy dano szansę pająkowi zbudować kolejne sieci w tym samym miejscu – ponownie używając ramy i punktów zaczepienia starej sieci – pająk budował sieci bardziej płaskie, bardziej pionowe i miały one bardziej klejące spiralne pętli. Te rezultaty wspierają hipotezę, że pająki takie jak *A. diadematus* w pierw budują „niskonakładową”

sieć próbną i jeśli pierwsza sieć powiedzie się, wtedy budują lepszą sieć w tym samym miejscu. Powyższe jasno dowodzi, że wysiłek związany z budową próbnej sieci jest tylko pozorną stratą energii i materiału. W efekcie, przetestowana, niskonakładowa sieć łowna, stanowi najlepszy punkt wyjścia do docelowej „inwestycji” jaką jest optymalna konstrukcja pajęczyny (por. Witt 1963, Heiling i Herberstein 1999, 2000; Zschokke 1993, 1997, 1999, 2002; Zschokke i Vollrath 1995, 2000, Zschokke & Coslovsky 2009, Hansell 2007, Dawkins 1998).

Wyniki przeprowadzonych eksperymentów, jasno wskazują, że przy budowie sieci łownej, pająk musi przestrzegać serii skorelowanych i zintegrowanych działań. Dzięki swoim zmysłom orientuje się w strukturze tworzonej pajęczyny. W przypadku „chemicznego okaleczenia” zmysłów, patrząc na chaotyczne działania pająka, można dostrzec wagę prawidłowej zmysłowej orientacji w otoczeniu. Pająk pomimo posiadania silnego instynktu budowania sieci łownej, bez właściwej zmysłowej orientacji w otoczeniu, skazany jest na niepowodzenie przy próbie budowy pajęczyny (zobacz: Ryc. 20).



Ryc. 20. Przykład nieracjonalnych, chaotycznych działań pająka (*Araneus diadematus*) po podaniu różnych „dezorientujących” substancji (za: <http://caffeineweb.com/?p=15>, zmodyfikowane).

2. PRZYKŁAD ZACHOWANIA STRZELCZYKA (*TOXOTES JACULATRIX*)

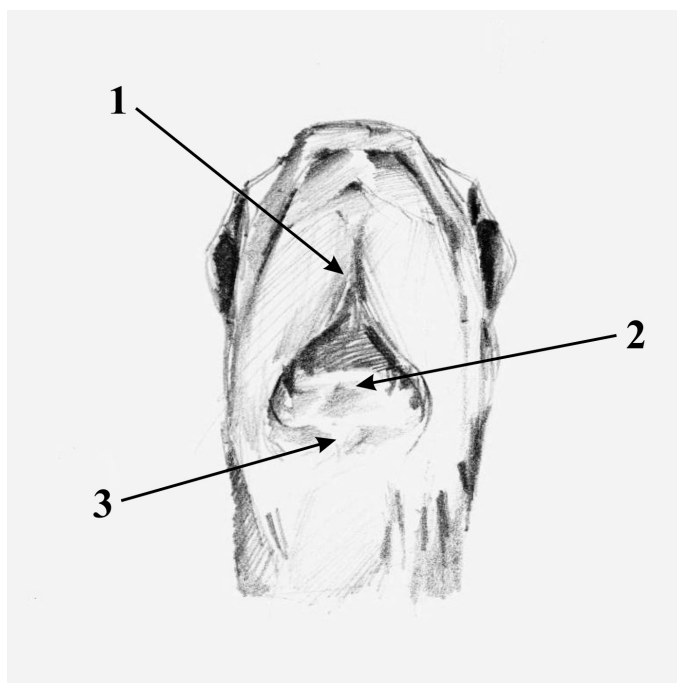
Najlepiej przebadanym i najszerzej znanym przykładem działalności narzędziowej wśród ryb, jest strzelczyk indyjski *Toxotes jaculatrix* (ang. „archer fish”). Beck (1980), a za nim Shumaker *et al.* (2011) zachowanie strzelczyka wystrzeliwującego strumień wody w kierunku przelatującej ofiary, zakwalifikował jako działanie podpadające pod ich definicję używania narzędzi.

Ryba ta zamieszkuje wody tropikalnych bagien namorzynowych Indii i Australazji. Zaobserwowano, że ryby żyjące na wolności strzelają wodnymi strugami w owady, pająki, młode jaszczurki, a umieszczone w akwariach, podczas eksperymentów, do kawałków surowego mięsa, modeli ofiar, oczu obserwatora czy też żaru papierosa (Beck 1980 s. 20).

Ofiara strzelczyka najczęściej albo przelatuje nad wodą, albo też znajduje się na liściach czy też gałązkach zwisających bezpośrednio nad taflą wody. Strącona wystrzeloną strugą wody ofiara zostaje zlokalizowana na tafli wody i zjedzona przez rybę.

a. Używanie narzędzia biologicznego

Pyszczyk strzelczyka jest narzędziem biologicznym powstałym w procesie embriogenezy (zobacz: Ryc. 21).



Ryc. 21. Struktura anatomiczna pyszczka strzelczyka (1) rowek w podniebieniu pyszczka jest precyzyjnie dopasowany do grzbietu (2) języka (3) tworząc tubę, poprzez którą wystrzeliwana jest woda. Ciśnienie konieczne do wystrzelenia wody powstaje w momencie, kiedy ryba gwałtownie zamknie pokrywy skrzelowe (za: Schlegel *et al.* 2006 s.837, zmodyfikowane).

Jego strukturalne elementy są konieczne, ale same w sobie niewystarczające do strzeleckich popisów. Warunkiem *sine qua non* jest sprzężenie istniejących struktur anatomicznych z behawiorem. Do polowania na ofiary służy strzelczykowi to, czego ma pod dostatkiem – woda. Strzelczyk odpowiednio dobiera porcję wody do wystrzelenia. Struga wody produkowana jest poprzez silne ściśnięcie pokryw skrzelowych, które kierują wodę poprzez kanalik utworzony przez język przyciśnięty do bruzdy znajdującej się w górnej części pyszczka (patrz Ryc. 21). Struga wody opuszcza pyszczyk ryby jako strumień, który wkrótce rozprasza się i przybiera postać „sprayu” z mniejszymi i większymi kroplami. Wystrzelona woda potrafi sięgnąć w linii prostej ofiarę oddaloną o ponad 3 metry. Celność zależy od wieku ryby i jej doświadczenia. Timmermans (2000, 2001) twierdzi, że celny strzał może być oddany do celów wielkości 3-4 mm z odległości do 90 cm.

b. Poznawcze i manipulacyjne umiejętności strzelczyka

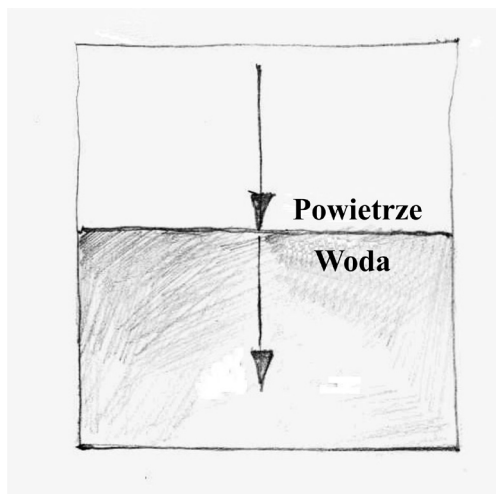
Aby móc precyzyjnie zlokalizować ofiarę, strzelczyk wyposażony jest w bystry wzrok. Bezpośrednio przed strzałem, strzelczyk ustawia się tak, by „lufa” utworzona przez język i bruzdę na podniebieniu była wycelowana w owada. W czasie oddawania strzału, czubek pyszczka ryby delikatnie wystaje ponad powierzchnię wody, natomiast oczy pozostają pod powierzchnią. Ryba musi brać poprawkę na załamanie światła na granicy dwóch ośrodków. Właściwe ułożenie ciała minimalizuje efekty związane z refrakcją i paralaksą światła, które mogłoby uniemożliwić oddanie celnego strzału (Beck 1980 s.20-21) (zobacz: Ryc. 22-24).

Budowa oka tej ryby zbliżona jest do budowy oczu większości kręgowców. Ruchy oczu przypominają te obserwowane u naziemnych kręgowców, włączając ludzi, tzn. szybkie ruchy skakkadowe z krótkimi skupieniem wzroku pomiędzy nimi. Oczy strzelczyka nie korygują automatycznie efektu związanego z refrakcją. Ryba musi się nauczyć jak to robić. Zniekształcenie jest najmniejsze wtedy, kiedy ryba obierze pozycję bezpośrednio poniżej ofiary i ryba szybko uczy się, że to jest najlepsze miejsce do oddania strzału.

Proces strzelania do owada nie trwa dłużej niż sekundę⁴⁸. W tym czasie ryba musi:

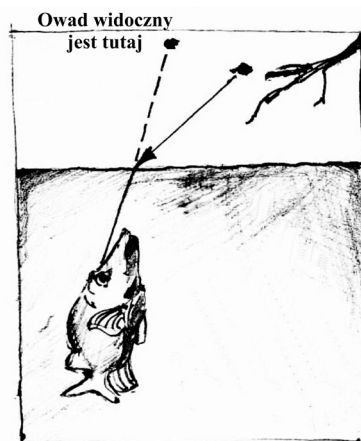
- zidentyfikować ofiarę i ocenić jako wartą wysiłku oraz jako osiągalną,
- oszacować dokładne położenie ofiary w przestrzeni,
- przyjąć taką pozycję, że tylko czubek pyszczka będzie wystawał ponad wodę,
- zniwelować zafałszowanie związane z efektem refrakcji,
- strzelić dokładnie do celu (Avi-Ben Simon *et al.* 2009 s. 235).

Zaobserwowano, że strzelczyk używa do strzału większej liczby wody w sytuacji, gdy potencjalna ofiara jest większa. Potrafi on również nauczyć się strzelać do poruszającej się ofiary, najczęściej odbywa się to poprzez własną praktykę lub poprzez obserwację bardziej doświadczonego osobnika.

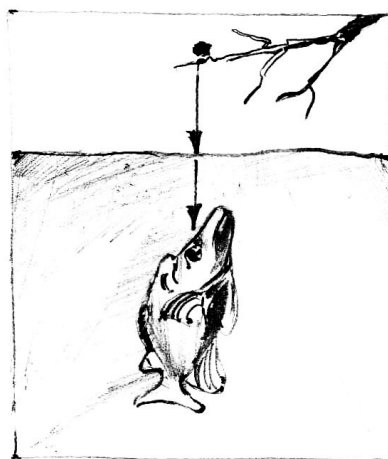


Ryc. 22. Efekt refrakcji nie występuje, jeśli promienie światła padają prostopadle do powierzchni wody.

⁴⁸ Pomiary dokonane przez Elshoud i Koomen (1985 s. 246) wykazały, że długość całego strzału trwa średnio 0,053 s, natomiast najkrótsza przerwa pomiędzy dwoma kolejnymi strzałami wyniosła 0,41 s.



Ryc. 23. Refrakcja występuje wtedy, gdy obiekt obserwowany jest pod kątem; owad jest dostrzegany w miejscu, w którym go w rzeczywistości nie ma.



Ryc. 24. Refrakcja nie występuje, kiedy ryba ustawia się prostopadle do powierzchni.

Częstokroć musi dostrzec nieruchomą zakamuflowaną zdobycz, musi nauczyć się oceniać odległość i absolutny rozmiar znajdującej się w powietrzu zdobyczy z silnie zakrzywionej podwodnej perspektywy. Ryba musi dokładnie określić, w trzech wymiarach, prędkość zdobyczy oraz nauczyć się wymierzać swój strzał z niemal każdego punktu widzenia. Wytworzyć i skierować strumień wody, który jest zdolny dotrzeć do zdobyczy i wytrącić ją z toru lotu. Wytworzony strumień wody musi być odpowiedni do rozmiarów zdobyczy. W ciągu pierwszych 100 milisekund po wymierzeniu celnego strzału, ryba musi rozwiązać kilka ważnych problemów. W trakcie tego krytycznego czasu musi być pewna, że będzie pierwsza w miejscu gdzie spadnie ofiara. Musi tam być pierwsza, zanim plusk ofiary o powierzchnię wody zaalarmuje całą gromadkę żerujących przy powierzchni ryb. Jak tego dokonuje? Ryba przewiduje, w którym miejscu może się spodziewać, że trafiona ofiara wylądować, dokładnie obraca się w takim kierunku, jaki jest potrzebny i zmierza prosto do punktu, w którym ma wylądować ofiara. Prędkość dostosowuje do przewidywanego upadku ofiary na wodzie i odległości, którą ma do pokonania, co gwarantuje jej, że znajdzie się we właściwym miejscu o właściwym czasie (Schuster 2007 s.494). Początkowa prędkość trafionej zdobyczy za każdym razem różni się i nie jest *a priori* określona. Ryba musi nauczyć się dokładnie oceniać,

w którym miejscu może spodziewać się upadku ofiary dla wszystkich możliwych kombinacji, prędkości celu, jego kierunku i wysokości. Przy czym należy zauważyć, że doświadczenie nabyte w przypadku małych ofiar, nie pomaga w przypadku większych zdobyczy, których ruch opadania silnie zależy od oporu powietrza. Strzelczyk radzi sobie również z tym (Schuster 2007 s. 494).

Aktualne badania wskazują, że obserwator, który początkowo mógł tylko skutecznie trafiać do nieruchomych celów, nabywa zdolności do strzelania do szybko poruszających się celów, tylko poprzez długotrwałą obserwację swoich współtowarzyszy, bez oddania chociażby jednego własnego strzału.

„Ten niezwykle przykład uczenia się poprzez obserwację, wskazuje, że rybi »postronni obserwatorzy« mogą zmieniać swój »punkt widzenia« i przenieść zaobserwowane kąty i odległości strzałów wykonywanych przez inne ryby do tych jakie muszą później same użyć aby trafić w cel.”⁴⁹ (Schuster 2007 s. 495).

Precyzja i dokładność dokonanych czynności przed strzałem jest kluczowa dla powodzenia, ponieważ ryba nie jest w stanie kontrolować lotu raz wystrzelonej strugi wody.

Zaobserwowano, że ryba potrafi ocenić wielkość potencjalnej ofiary, co ciekawe podczas oddawania strzału, który jest bardzo kosztowny energetycznie, dostosowuje siłę strzału do wielkości potencjalnej zdobyczy (Schleger *et al.* 2006 s. 836).

Przedstawione powyżej informacje, ukazują poznawcze i manipulacyjne umiejętności strzelczyka – orientacje, selekcje, korelacje i integracje. Biorąc pod uwagę opisane złożone zachowanie ryby można, za Schusterem (2007 s. 495), zapytać:

„Czego możemy nauczyć się od ryb, a nie nauczyliśmy się do tej pory od szympanów i wron? Studiując złożone zdolności w dużo bardziej zróżnicowanych grupach, moglibyśmy w końcu nauczyć się, że złożone zachowania adaptacyjne, które słusznie są etykietowane jako »kognitywne« nie muszą być sztywno łączone z określoną grupą zwierząt albo z określonymi regionami mózgu (...). Taka obszerniejsza podstawa badań, nie tylko pomogłaby nam wyraźniej definiować naszą własną pozycję między inteligentnymi stworzeniami, ale też pozwoliłaby nam, wykorzystać biologiczną różnorodność do praktycznych korzyści jakie różne gatunki oferują w ataku na kluczowe tezy obecne w neurobiologii poznawczej.”⁵⁰ (Schuster 2007 s. 495).

⁴⁹ „This remarkable instance of observational learning implies that the bystanders can change their »viewpoint« and transfer the observed shooting of the performing fish to angles and distances they must later use themselves in order to hit.” (Schuster 2007 s. 495).

⁵⁰ „What can we learn from fish that chimps or crows haven’t already taught us? By studying complex capabilities in more diverse groups we might eventually learn that complex adapted behaviors which are justifiably labeled as ‘cognitive’ need not rigidly be linked to particular groups of animals or to particular brain regions(...). Such a broader basis would not only help us define more clearly our own position among intelligent creatures, but would also allow us to make use of the biological diversity and to practically profit from what various species have on offer for attacking key issues in cognitive neuroscience.” (Schuster 2007 s. 495).

3. DZIAŁANIA NARZĘDZIOWE SZYMPANSÓW (*PAN TROGLODYTES*)

Działalność narzędziowa szympansów jest aktualnie dobrze udokumentowana (np. Goodall 1963, 1968; Boesch & Boesch 1983, 1990; Hannah & McGrew 1987; McGrew 1974; McGrew 1992, Sabater Pi 1974; Sugiyama 1985, Sugiyama & Koman 1979; Te-leki 1973, Whiten *et al.* 1999).

W pięciu miejscach w Afryce prowadzone są długoterminowe badania polegające na obserwacji żyjących na wolności szympansów, są to: Gombe (Tanzania), Mahale (Tanzania), Kibale (Uganda), Tāi (Wybrzeże Kości Słoniowej) i Bossou (Zachodnia Gwinea) (por. Matsuzawa 2001).

Nie jest prawdą, jak twierdzą niektórzy (np. Matsuzawa 2001 s. 11), że to Jane Goodall była pierwszą, która odkryła działania narzędziowe u żyjących na wolności szympansów. Píše też o tym Beck (1980):

*„(...) ona nie odkryła że żyjące na wolności szympansy używają narzędzi (jak często się twierdzi), ale udokumentowała nieoczekiwaną różnorodność i częstotliwość zachowania narzędziowego pośród szympansów z Parku Narodowego Gombe, gdzie przeprowadzała pionierskie długoterminowe badania.”*⁵¹ Beck (1980 s. 79).

Vogel zauważa, że: *„Pierwsze zapiski dotyczące obserwacji szympansów łupiących orzechy, pochodzą od portugalskich odkrywców z początku XVII wieku”*⁵² (Vogel 2002 s. 1380). Amerykańscy misjonarze Savage i Wyman, pracujący w Zachodniej Afryce opisywali w 1843 roku istnienie nowej i bardzo dużej człekokształtnej małpy, obserwowali oni w tym samym czasie, że używają one kamieni do rozłupywania twardych orzechów. Chociaż ten fakt był znany Darwinowi, to jego wpływ na badaczy odwlekał się aż do chwili, gdy Jane Goodall (1968) opublikowała swoje badania nad zachowaniem szympansów z Gombe (por. Hewes 1993 s. 24).

Szympanasy zwyczajne (*Pan troglodytes*) habitualnie używają różnego rodzaju naturalnych elementów otoczenia jako przedmiotów, modyfikują surowiec – wytwarzając przybory, posiadają regionalnie i miejscowo zróżnicowane sposoby kształtowania przyborów (por. np. Whiten *et al.* 1999).

Szympanasy często modyfikują liście, żdźbła trawy, łodygi, rośliny pnące, korę, gałązki i gałęzie, małe i duże kije, kamienie. Następnie (zmodyfikowanych lub nie) używają do różnych celów, np.: sondowania, wsuwania, uderzania, rzucania czy też rozbijania. Działania te podejmowane są po to, aby m.in. zebrać z miejsc, gdzie zęby i palce nie mogą dotrzeć, osobniki różnych gatunków społecznych owadów, czy też jak to ma miejsce w przypadku łupania orzechów, dotarcie do jadalnego jądra orzecha. Zdobycie tych zasobów pokarmu, bez zdolności do kształtowania przyborów, mogłoby być niemożliwe (Scothern 2006 s.2, zobacz również Morbeck 1994).

⁵¹ „(...)she did not discover that wild chimpanzees use tools (as others often assert), she did document an unexpected diversity and frequency of tool behavior among the chimpanzees of Gombe National Park where she conducted a pioneer longitudinal study.” (Beck 1980 s. 79).

⁵² „Written observations of chimpanzee nutcracking date back to Portuguese explorers in the early 1600s.” (Vogel 2002 s. 1380).

a. Łupanie orzechów przez szympansy

Istnieją dwa główne miejsca, w których badano zarówno zachowanie szympanсів jak i sam materiał używany podczas łupania orzechów, są to:

1. Bossou w Gwinei
2. Tāi na Wybrzeżu Kości Słoniowej

„W tropikalnych lasach Zachodniej Afryki, szympansy gorliwie łupią orzechy, spędzając godziny cierpliwie używając kamieni lub drewnianych młotków do rozbijania twardych skorup Coula, Panda i innych gatunków orzechów. To zachowanie, było przez dziesięciolecia studiowane przez prymatologów (...), może ono również rzucić światło na to jak wczesne hominidy rozpoczęły wytwarzać i używać narzędzia.”⁵³ (Vogel 2002 s. 1380).

b. Przykłady selekcji związanych z łupaniem orzechów

Rozbijanie orzechów polega na tym, że szympansy umieszczają orzech na odpowiednim kamieniu lub czasami na korzeniu, uderzają w niego starannie wybranym kamieniem lub kawałkiem drzewa (por. Miklosi 1999 s. 354).

„Typowo, szympansy zbierają orzechy z ziemi lub z drzew, przenoszą je do korzenia, który służy jako kowadło, siadają, umieszczają orzechy na ziemi i zaczynają rozbijanie. Orzech umieszczany jest w zagłębieniu korzenia (odpowiednie zagłębienie na orzech jest uzyskiwane po jakimś czasie łupania) i rozbijany poprzez powtarzalne uderzanie młotkiem. W każdym przypadku zawartość orzecha jest natychmiast zjadana, zjadłszy to co zebrały, szympansy mogą poszukiwać więcej orzechów i powtórzyć łupanie na tym samym kowadle lub też na innym, w ten sposób wolno przemieszczając się pomiędzy »orzechodajnymi« drzewami.”⁵⁴ (Boesch 1993 s. 173).

W Bossou szympansy używają kamieni, aby rozbijać jeden z gatunków orzecha (por. Sugiyama i Koman 1979). Natomiast w Tai, szympansy używają zarówno kamieni jak i kawałków drewna, celem rozbicia orzechów różnych gatunków.

Szympansy wyszukując odpowiedniego surowca, dobierają go według twardości skorupy danego gatunku orzecha (Boesch 1993). Występuje tutaj zależność, że im twardsza jest skorupa orzecha, tym cięższy i twardszy jest dobierany przez szympansa kamień lub kawałek drewna (Boesch i Boesch 1983). Ważna jest tutaj właściwa selekcja surowca. Jeśli jest on zbyt ciężki, zmiażdży orzech i jego zawartość. Natomiast, jeśli jest on zbyt lekki, trudno będzie nim rozbić skorupę orzecha. Istotna jest też tutaj dy-

⁵³ „In the tropical forests of West Africa, chimpanzees are especially avid nutcrackers, spending hours patiently using stone or wooden hammers to break open the tough shells of Coula, Panda, and other nuts. That behavior, studied for decades by primatologists (...) may also shed light on how early hominids began to make and use tools.” (Vogel 2002 s. 1380).

⁵⁴ „Typically, the chimpanzee collect nuts on the ground or in the trees, carry them to a root which is used as an anvil, sit and place their provisions on the ground, and start pounding. For this, a nut is placed in a depression of the root (a neat hole of the size of the cracked nuts is obtained after some pounding), and opened by hitting it repeatedly with a hammer tool. Each nut is eaten at once and, having consumed what they have collected, the chimpanzees may search for more nuts and resume cracking at the same anvil or continue at another one, thus moving slowly between nut-yielding trees.” (Boesch 1993 s. 173).

namika związana z posługiwaniem się kamieniem. Szympansy musi kontrolować kierunek i siłę uderzenia.

Sakura i Matsuzawa (1991) zbadali używanie przez szympansy naturalnych kamieni do łupania orzechów. Okazało się, że używane do uderzania w orzech kamienie były zawsze mniejsze niż kamienna „podstawka”. Wahania w rozmiarze kamieni do uderzania, były mniejsze niż w przypadku „podstawek”, co sugeruje, że ważnym kryterium wyboru kamienia do uderzania jest jego rozmiar. „Podstawka” musi również posiadać określone właściwości, które umożliwią rozbijanie na nim orzecha. Musi być ono twardsze niż skorupa orzecha, stabilne i posiadać płaską platformę, dodatkowe wgłębienie na górnej płaskiej platformie pomaga w stabilizacji orzecha (Sakura i Matsuzawa 1991, por. Foucart *et al.* 2005). Zaobserwowano również, że w przypadku gdy powierzchnia „podstawki” jest nie dość płaska i stabilna, szympansy używają dodatkowo, małego kamienia do poprawy kąta nachylenia powierzchni „podstawki”.⁵⁵ (Matsuzawa 1994)

Szympansy, aby móc pozyskać odpowiedni zestaw do łupania orzechów tzn. kamień do uderzania i „podstawkę”, musi zlokalizować odpowiedni surowiec, który będzie nadawał się do tej czynności. Dostępność w lesie tropikalnym surowca, który mógłby służyć do tych działań jest ograniczona, szczególnie dotyczy to surowca skalnego. A więc mamy sytuację, że z jednej strony odpowiedni surowiec skalny, który mógłby posłużyć do uderzania, jest trudny do pozyskania, z drugiej strony jest on niezbędny do otwierania bardzo twardych orzechów *Panda oleosa* (las Tăi). Szympansy rozwiązują problem w ten sposób, że często transportują kamienie z miejsc, gdzie wcześniej rozbijały orzechy. Natomiast kawałki drzewa nadające się do tych czynności występują w znacznie większej ilości. Dlatego rzadziej są transportowane i na mniejsze odległości.

Tabela nr 4. (Boesch i Boesch 1990 s. 94, zmodyfikowane).

Modyfikacja surowca (material I)	Surowy materiał	Zastosowanie	Liczba obserwacji
Rozbicie na dwie części przez uderzenie o twardą powierzchnię	Gałąź	Tłuk	55
Rozbicie na dwie części przez uderzenie o twardą powierzchnię	Kamień	Tłuk	17
Stojąc na gałęzi, przełamanie jej poprzez podciągnięcie do góry	Gałąź	Tłuk	6

Oprócz samej selekcji odpowiedniego surowca kamiennego, jego modyfikacja jest zjawiskiem dość rzadkim i dodatkowo trudno doszukiwać się w nim jakiejś precyzji czy wyrafinowania (zobacz: Tabela nr 4).

„Tłuki powstają na trzy sposoby, najprostszy polega na tym, że używany młotek rozłamuje się podczas łupania orzecha (n=44 drewnianych i 17 ka-

⁵⁵ Niemniej jednak kamienny klin został odnaleziony tylko w jednej z populacji żyjących na wolności szympansów tzn. w Bossou i dane empiryczne są na ten temat bardzo ubogie.

miennych młotków). W 37 z tych 61 przypadków, jeden z dwóch kawałków był później użyty jako młotek ($n=31$ drewnianych i 6 kamiennych młotków). Z drugiej strony szympanś może intencjonalnie doprowadzić do złamania gałęzi przez silne uderzenie nią w korzeń, bez znajdującego się pod nim orzecha, i doprowadzić do rozłamania gałęzi na dwie części ($n=11$). Trzeci sposób polega na tym, że szympanś stoi jedną lub dwoma stopami na gałęzi i przelamuje ją na dwie części poprzez silne pociągnięcie rękami jej do góry.”⁵⁶ (Boesch i Boesch 1990 s. 94).

Z 1037 wszystkich obserwowanych przez Boesch i Boesch (1990) przedmiotów używanych do rozbijania orzechów, tylko 1,6% kamiennych tłuków i 6,5% drewnianych tłuków było kształtowanych (modyfikowanych) przez szympansy.

Tłuki szympansy pozyskują na trzy sposoby. Zdarza się, że podczas łupania orzechów używany tłuk pęknie na pół, dzięki czemu zwierze jest w posiadaniu dwóch (lub więcej) użytecznych kawałków.

Zdarza się, że szympansy chybając, uderzają w kamienną „podstawkę” zamiast w spoczywający na nim orzech (Hannah i McGrew 1987). Rezultatem tego są *quasi*-odłupki tj. odłupane kawałki kamienia o ostrych krawędziach. Jednak używanie tych kamiennych fragmentów nie zostało do tej pory zaobserwowane (por. Marchant i McGrew 2005).

Las Tāi jest jedynym miejscem, które poddano archeologicznym badaniom metodą radiowęglową i stwierdzono, że kamienne fragmenty, które najprawdopodobniej oddzieliły się podczas łupania orzechów liczą przynajmniej kilkaset lat (por. Marchant i McGrew 2005 s. 343).

Tabela nr 5. Zaobserwowano, że szympansy z Tāi wytwarzają przybory używając sześciu różnych metod (Boesch i Boesch 1990 str. 95, zmodyfikowane).

Przecinanie/oddzielenie tak, aby skorygować długość/wielkość (trawa, gałązka, kijek, kamień)	(1) przełamanie rękami (2) przecinanie zębami (3) przełamywanie gałęzi stojąc na niej (4) uderzanie o twardą powierzchnię
Kształtowanie (gałązek, kijków)	(5) oddzielenie liści lub kory (6) zaostrzanie zakończenia narzędzia zębami

⁵⁶ „Hammers are produced according to three methods, the easiest being when a hammer happens to break while being used to open a nut ($n = 44$ wooden and 17 stone hammers). In 37 of these 61 cases, one of the two pieces was subsequently used as a hammer ($n = 31$ wooden and 6 stone hammers). On the other hand, a nutcracker may intentionally set out to break a branch by hitting it powerfully on a root without any nut under it, until it breaks in two ($n = 11$). The third method consists of a chimpanzee standing with one or both feet on a branch and breaking it in two by pulling forcefully upwards with its hands ($n = 6$).” (Boesch i Boesch 1990 s. 94)

c. Łowienie owadów społecznych przez szympansy

Najczęściej występującym działaniem wymagającym modyfikacji surowca jest z pewnością łowienie owadów społecznych. W tym wypadku, modyfikacja surowca dotyczy głównie gałązek i liści. Odbywa się ona za pomocą narzędzi biologicznych, w jakie wyposażone są osobniki szympansov – czyli z użyciem dłoni i zębów (Yamakoshi 2001).

Boesch i Boesch (1990) porównali działalność narzędziową u trzech dziko żyjących populacji szympansov z Gombe, Mahale, Tai.

Zaobserwowali, że szympansy najczęściej wytwarzają przybory w celu, by karmić się pokarmem w postaci społecznych owadów (termitów, mrówek). Z reguły owady te przebywają w dobrze zabezpieczonych mrowiskach lub kopcach. Pozyskanie ich „gołymi rękami” jest bardzo trudne (Yamakoshi 2001). Szympanś, aby móc pokonać tę przeszkodę, wykonuje odpowiednie przybory. Za takowe najczęściej służą im giętke części roślin, którymi penetrują kolonie owadów poprzez małe otwory wejściowe. Przybory te wykonywane są z rosnących dookoła roślin. Szympansy z Tai wybierają surowy materiał na przybory do łowienia mrówek z najbliższego im dostępnego miejsca. Gałązki, które mają posłużyć za przybory, rzadko są pozyskiwane z odległości większej niż zasięg rąk.

Trzy z wymienionych powyżej metod – przełamanie rękami, przecinanie zębami, oddzielenie liści lub kory – zaobserwowano u populacji szympansov z Tai, Gombe, Mahale. Pozostałe trzy metody – przełamywanie gałęzi stojąc na niej, uderzanie o twardą powierzchnię, zaostrzanie zakończenia zębami – zaobserwowano tylko u szympansov z Tai, z czego dwie z tych metod – przełamywanie gałęzi stojąc na niej, uderzanie o twardą powierzchnię – związane jest z łupaniem orzechów.

Trzeba jednak zaznaczyć, że szympansy z Mahale wybierają gałązki do łowienia mrówek z dużo większej odległości, niż to czynią szympansy z Tai. (Boesch i Boesch 1990)

Aż 91% z wszystkich obserwowanych kijów do łowienia mrówek czy też termitów, było ukształtowanych przed ich użyciem. (Boesch i Boesch 1990)

„W lesie Tai znacznie szerzej dostępne są gałęzie niż kamienie, toteż szympansy częściej »obrabiają« właśnie gałązki, a nie kamienie. Dlatego też wśród szympansov z Tai wysoce rozwinęły się umiejętności przestrzenne związane z wyszukiwaniem rzadkich kamieni w poprzednich lokalizacjach służących rozłupywaniu orzechów. Rozwojowi nie uległy przez to wyszukane techniki wytwarzania narzędzi z materiałów twardych: skoro materiał wytwórczy stanowi rzadkość, oszczędniej jest znaleźć gotowe narzędzie, niż materiał, z którego potem można takie narzędzie wykonać.”⁵⁷ (Boesch i Boesch 1990 s. 97).

Szympansy z Tai wytwarzają kijki o różnych rozmiarach, mniejsze do pozyskania pozostałości jadalnych fragmentów z rozbitego orzecha, dłuższe i grubsze do łowienia mrówek i pozyskiwania miodu. Prawie w każdym przypadku szympansy przygotowu-

⁵⁷ „In the Tai forest, twigs are more commonly available than stones and the chimpanzees fashion sticks much more frequently than stones. Thus, Tai chimpanzees have apparently developed high faculties in representation of space for finding the rare stones at previous nut-cracking sites rather than developing sophisticated techniques to make tools of hard material: raw material being rare, it is more economic to search for tools rather than to search for raw material and then make the tools.” (Boesch i Boesch 1990 s. 97).

wały odpowiednie przybory ze wszystkimi niezbędnymi modyfikacjami zanim przystąpiły do działania. Modyfikacje przyboru po jego pierwszym użyciu miały miejsce tylko w 6,5 % przypadków (Boesch i Boesch 1990). Szympanse zdają się więc widzieć relacje pomiędzy, właściwościami mechanicznymi, wielkością danego przedmiotu a jego potencjalnym użyciem.

Opisano również przypadek kształtowania końcówki roboczej na wzór czegoś, co przypomina szczotkę czy też pędzel (Sugiyama 1995). W południowozachodnim Kamerunie szympanse używają do łowienia owadów patyków z wystrzępionymi końcówkami. Większa liczba włókien oznacza większą powierzchnię końcówki wkładanej do kopca i zwiększa liczbę miejsc, które owady mogą ugryźć. W efekcie połów jest dużo bardziej efektywny. Ze względu na brak obserwacji sposobu wykonywania tych specyficznych przedmiotów, snuto na ten temat wiele hipotez. Gdy jedni uważali, że wystrzępiona końcówka to przypadkowy efekt wielokrotnego wkładania gałązki do mrowiska, drudzy zakładali, że może to być efekt złożonej modyfikacji, która polegała na umieszczeniu końcówki gałązki pomiędzy kamieniem i kamienną podstawką. Sanz *et al.* (2004) wykazał, że szympanse wytwarza końcówkę roboczą opisywanego przyboru, poprzez przeciągnięcie łodygi rośliny przez zaciśnięte zęby trzonowe (por. McGrew 2004).

Jane Goodall (1968) opisała technikę łowienia termitów i mrówek przez szympanse żyjące w Ugandzie. Łowienie termitów polega na tym, że szympanse przebija ręką lub patykiem w jednym miejscu twardą skorupę kopca termitów, co, z jednej strony, alarmuje żołnierzy termitów do obrony gniazda, a z drugiej strony pozwala na wsunięcie przedmiotu poprzez uszkodzoną wierzchnią warstwę kopca. Zaalarmowane termity chwytają swoimi szczękami „intruza”. Szympanse po krótkim czasie delikatnie wycofuje przedmiot wraz z uczepionymi do niego termitami. Następnie wargami lub zębami zbiera z niego owady (por. Hansell 2007 s. 191).

Szympanse łowią również mrówki koczujące (mrówki safari) z rodzaju *Dorylus*. W tym wypadku szympanse wsuwa węższy „łowny” koniec przyboru do podziemnego gniazda mrówek, trzymając jedną ręką za drugi koniec. Pobudzone obecnością „intruza” agresywne mrówki wspinają się do góry po gałązce. Kiedy są na wysokości około trzech czwartych długości gałązki, szympanse wycofuje ją z gniazda, obraca wąskim końcem w kierunku ust i wolną ręką zgarnia mrówki wprost do ust i natychmiast połyka (por. Hansell 2007 s. 191).

Nie ulega wątpliwości, że szympanse musi zlokalizować odpowiedni otwór w mrowisku lub kopcu, dobrać odpowiedni surowiec do modyfikacji, odpowiednio go zmodyfikować, a następnie zmodyfikowany przedmiot efektywnie wykorzystać. Wymaga to orientacji, umiejętnej manipulacji i tendencji do uzyskania ściśle określonego celu.

Tabela nr 6. Na podstawie trwających dziewięć lat obserwacji szympanów z Tăi, Boesch i Boesch (1990 s. 94, zmodyfikowane) dokonali zestawienia działań narzędziowych związanych z łowieniem owadów społecznych.

Wytwarzanie przyborów	Surowy materiał	Przybory	Liczba obserwacji
(a) Oddzielenie od podłoża zębami lub rękami	Gałązka z liśćmi, gałąź	Kijek + pałka (stick + club)	5
(b) a+ odcięcie/ przerwanie na określonej długości zębami lub rękami	Gałązka z liśćmi	Kijek	18
(c) b+ oddzielenie liści lub kory zębami lub rękami	Gałązka z liśćmi	Kijek	293
(d) c+ zaostrenie zakończenia zębami	Gałązka z liśćmi	Kijek	13
(e) c+ zmieniać długość zębami lub rękami	Kijek	Kijek	23

Liczba modyfikacji podczas kształtowania kijka zwiększa się od (a) do (d). Podczas tej modyfikacji gałązka może podlegać czterem postępującym modyfikacjom zanim będzie użyta przez szympana. Zdarza się, że szympansy dokonują piątej modyfikacji, która ma miejsce podczas użycia przyboru a celem jej jest zmiana jego długości. W większości przypadków gałązki podlegają trzem modyfikacjom, zanim zostaną użyte (por. Boesch i Boesch 1990 s. 94).

d. Przykłady środowiskowej różnorodności działań narzędziowych szympanów

Żyjące na wolności szympansy z Bossou (Gwinea, Zachodnia Afryka) znane są z tego że używają pary kamieni jako tłuka i „podstawki” do rozbijania orzechów drzewa *Elaeis guineensis* (np. Sugiyama & Koman 1979, Boesch i Boesch 1983). Znane są przykłady łupania orzechów przez szympansy z innych rejonów Zachodniej Afryki, niemniej jednak nie ma danych na takie zachowanie pośród szympanów ze Wschodniej i Centralnej Afryki (Gombe, Mahale), pomimo iż w tym rejonie orzechy i kamienie są dostępne (Goodall 1986; Nishida 1990; McGrew *et al.* 1997). Przyjmuje się, iż tylko zachodnio-afrykański podgatunek *Pan troglodytes verus* posiada tradycję łupania orzechów (Sugiyama 1993, Boesch *et al.* 1994).

W Lopé w Gabonie, istnieją wszystkie konieczne warunki do łupania orzechów (orzechy, kamienie, itd.), ale nie obserwowano tam nigdy szympanów, aby rozbijały orzechy (McGrew *et al.* 1997).

Kortland (1986) zasugerował, że szympansy nauczyły się łupania orzechów od ludzi. W Bossou w Gwinei oraz na stanowisku Beattiego w Liberii:

„szympansy stosują kamienne młotki i kowadła aby rozłupać orzechy z uprawnych palm olejowych i zjeść ich ziarna. Robią to w taki sposób, jak ludzie, i nie rozłupują dziko rosnących orzechów. W innych miejscach geograficznego obszaru występowania tego gatunku, gdzie powszechnie występują palmy olejowe, szympansy połykają owoc w całości, trawią jego ze-

wewnętrzną warstwę, a sam orzech wydalaają w całości. Dowody dostarczone przez Bossou sugerują, iż nawyk rozłupywania orzechów palmy olejowej za pomocą kamiennych narzędzi został skopiowany przez szympansy od miejscowej społeczności ludzkiej jako rezultat wynikającej z obserwacji nauki, wynikającej z presji stale pogarszającego się stanu środowiska bytowania. Społeczność ta, oraz społeczność badana przez Beattiego być może stanowi pierwszy możliwy do zidentyfikowania przypadek bezpośredniego kulturowego przeniesienia technologii ludzkiej do świata zwierząt w warunkach dzikich.”⁵⁸ (Kortland 1986 abstract).

Teza Kortlanda jest o tyle ważna, że stawia pod znakiem zapytania wszystkie hipotezy próbujące wywieść kamienną technikę człowiekowatych z techniki łupania orzechów obecnej u małp (np. Sugiyama i Koman 1979).

McGrew *et al.* (1979) zaobserwowali, że szympansy z Gombe i Mont Assirik używają do połowu termitów głównie traw, łodyg i gałązek. Wybór tych przedmiotów skorelowany jest z techniką połowu, która polega na tym, że szympansy wsuwają je do kopców termitów poprzez otwory wejściowe i używają ich jako sondy. W związku z tym szympansy musi wyselekcjonować odpowiedni surowiec, który ma podlegać modyfikacji. Przedmiot do sondowania termitiery musi być wystarczająco smukły, aby mógł być włożony, na tyle silny, aby się nie złamał podczas wkładania, dostatecznie miękki, aby termit mógł go uchwycić i na tyle elastyczny, aby po wyciągnięciu odzyskał początkowy kształt.

Natomiast w Okorobiko za przedmioty do łowienia termitów służą kijki. Zastosowana przez szympansa technika polega na tym, że przebija on wierzchnią warstwę kopca i silnie penetruje jego wnętrze. W tym wypadku przedmiot musi być wystarczająco gruby i sztywny, aby mogło służyć do kopania i penetracji (zobacz: Beck 1980 s. 86-87).

4. PRZYKŁAD DZIAŁAŃ NARZĘDZIOWYCH WRON BRODATYCH (*CORVUS MONEDULOIDES*)

Hunt (1996) doniósł, że w odróżnieniu od dotychczasowych znanych zachowań narzędziowych ptaków, które wymagają małej modyfikacji materiału, wrony brodate z Nowej Kaledonii wytwarzają i używają dwóch różnych rodzajów typów haczykowatych przyborów do zdobywania pokarmu: haczykowatych gałązek oraz schodkowato ciętych koleczastych liści pandanusa.

W trakcie dalszych badań zaobserwowano, że wrony używają różnego rodzaju przedmiotów, które mogą być zaliczone do trzech głównych kategorii:

1. Prostych patyków lub łodyg liści (Hunt 2000b; Hunt & Gray 2002; Rutledge & Hunt 2004).
2. Haczykowatych gałązek lub pnączy (Hunt 1996; Hunt & Gray 2004a).

⁵⁸ „chimpanzees use stone hammers and anvils to crack cultivated oil palm nuts in order to eat the kernel. They do so in the human manner and do not crack wild fruit. Elsewhere in the geographical range of the species, in most areas where oil palms commonly occur, chimpanzees swallow the whole fruit, digest the outer layer, and defecate the nuts undamaged. Evidence from Bossou suggests that the habit of cracking oil palm nuts by means of stone tools has been copied by the chimpanzee community from the local human population as a result of observational learning under pressure of habitat deterioration. This community and Beatty's may represent the first identifiable cases of direct cultural transmission of technology from man to animal in the wild.” (Kortland 1986 abstract)

3. Przyborów ukształtowanych z liści pandanusa (Hunt 1996; 2000a; Hunt *et al.* 2001; Hunt, Corballis, & Gray; 2006; Hunt & Gray; 2003, 2004b).

Hunt (1996) uważa, że przybory wytwarzane przez wrony, posiadają przynajmniej trzy cechy, nieobecne w działaniach narzędziowych innych zwierząt (jeśli nie liczyć człowieka). Są to: „*wysoki stopień standaryzacji, wyraźnie odrębne typy narzędzi z narzuconą określoną formą, i używanie haczyków.*”⁵⁹ (Hunt 1996 s. 249).

a. Modyfikacja i kształtowanie materiału z liści pandanusa

Jednym z surowców, jaki używają wrony do modyfikacji są liście pandanusa:

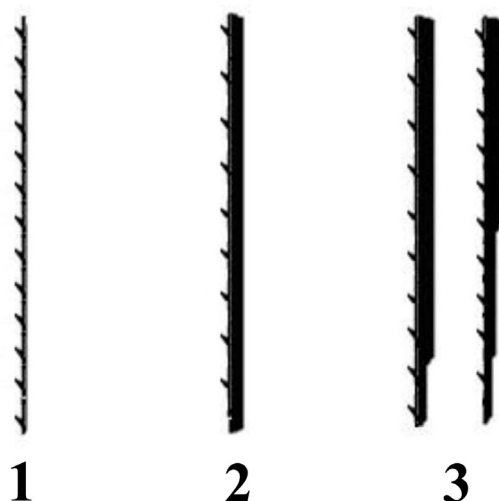
*„drzewa pandanusa, których liści wrony używają do wytwarzania narzędzi, składają się z korony liści umiejscowionej na szczycie wąskiego pnia. Ich długie (najczęściej 2-3 metry) wąskie, »skórzane« liście posiadają silne, równoległe włókna, które przebiegają wzdłuż liścia oraz kolce wzdłuż każdej krawędzi, zakrzywiające się w kierunku przeciwnym do pnia (...).”*⁶⁰ (Hunt i Gray 2003 s. 868) (zobacz: Ryc. 25).



Ryc. 25. Krawędzie liścia pandanusa (*Pandanus tectorius*) (za: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Pandanus_tectorius_leaf.jpg).

⁵⁹ „*a high degree of standardization, distinctly discrete tool types with definite imposition of form in tool shaping, and the use of hooks.*” (Hunt 1996 s. 249).

⁶⁰ „*The monocotyledon pandanus trees, or screw pines, that crows use for tool manufacture consist of a leaf crown situated at the top of a narrow trunk. Their long (generally 2-3 m), narrow, leathery leaves have strong parallel fibres, which run longitudinally along their length and barbs along each edge facing away from the trunk(...).*” (Hunt 2003 s. 868).



Ryc. 26. Różne rodzaje narzędzi („przyborów”) wykonywanych przez wrony kaledońskie z liści pandanusa: **1** – wąskie przybory; **2** – szerokie przybory; **3** – „schodkowe” przybory. Końcówka pracująca znajduje się na dole, natomiast „dziobojeść” na górze przyborów (wg Hunt i Gray 2003 s. 873, zmodyfikowane).

Wyróżnia się trzy różne typy przyborów wykonanych z pandanusa:

1. wąskie
2. szerokie
3. „schodkowe” (zobacz: Ryc. 26)

Te różnorodne typy występują z różną częstotliwością w różnych rejonach Nowej Kaledonii.

Każde z nich wykonywane jest za pomocą innej metody, tzn. wytworzenie odmiennych typów zakłada dla każdego z nich odmienną, unikalną serię działań.

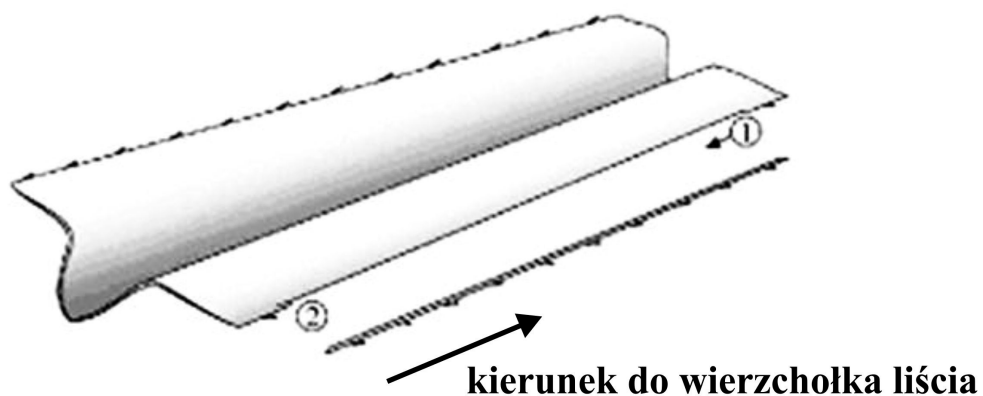
Każda metoda zakłada serię precyzyjnych cięć i naderwań dziobem (Hunt i Gray 2003).

b. Kształtowanie wąskiej końcówki roboczej.⁶¹

W przypadku wytwarzania wąskich przyborów, ptak wykonuje poprzeczne cięcie na krawędzi liścia i nadrywa dziobem część liścia wzdłuż jego lewej krawędzi (ruch dziobem jest tutaj podobny do tego, jaki jest potrzebny do wyrwania liścia), „(...) *(to)stosunkowo długie naderwanie jest wykonywane w kierunku pnia drzewa, po czym wrony najprawdopodobniej odgryzają ten zwisający kawałek liścia, tuż przed zakończeniem tego naderwania.*”⁶² (Hunt i Gray 2003 s.871) (zobacz: Ryc. 27).

⁶¹ Numery w kółku przy rysunkach nr 3,4 oznaczają kolejność nacięć. Strzałka dołączona do numeru oznacza kierunek nacięcia. Brak strzałki przy numerze 2 oznacza iż ptak robi nacięcie w kierunku „kadłuba” liścia i odrywa wiszący kawałek liścia. Pytajnik umieszczony w kółku oznacza, że trudno ustalić sekwencję nacięć.

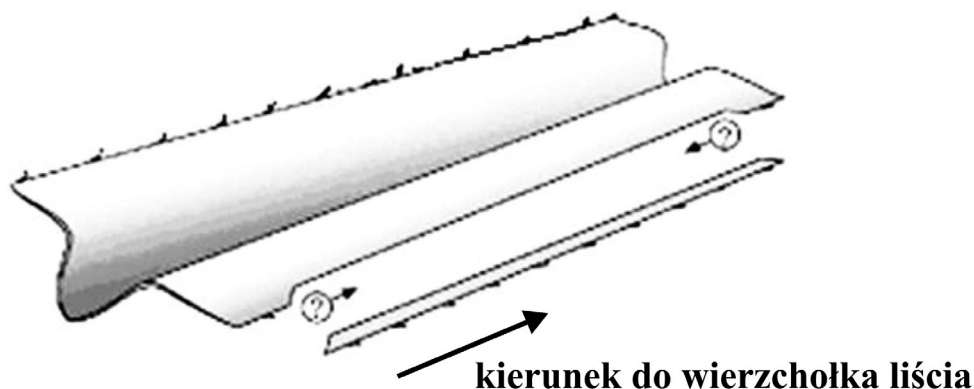
⁶² „(...) *a relatively long rip is made towards the tree trunk then crows seem to nip the hanging strip off the leaf just before the end of the rip.*” (Hunt i Gray 2003 s.871).



Ryc. 27. Formowanie wąskiego przyboru z liścia pandanusa przez wronę brodatą (wg Hunt i Gray 2003 s. 868, zmodyfikowane).

c. Kształtowanie szerokiej końcówki roboczej

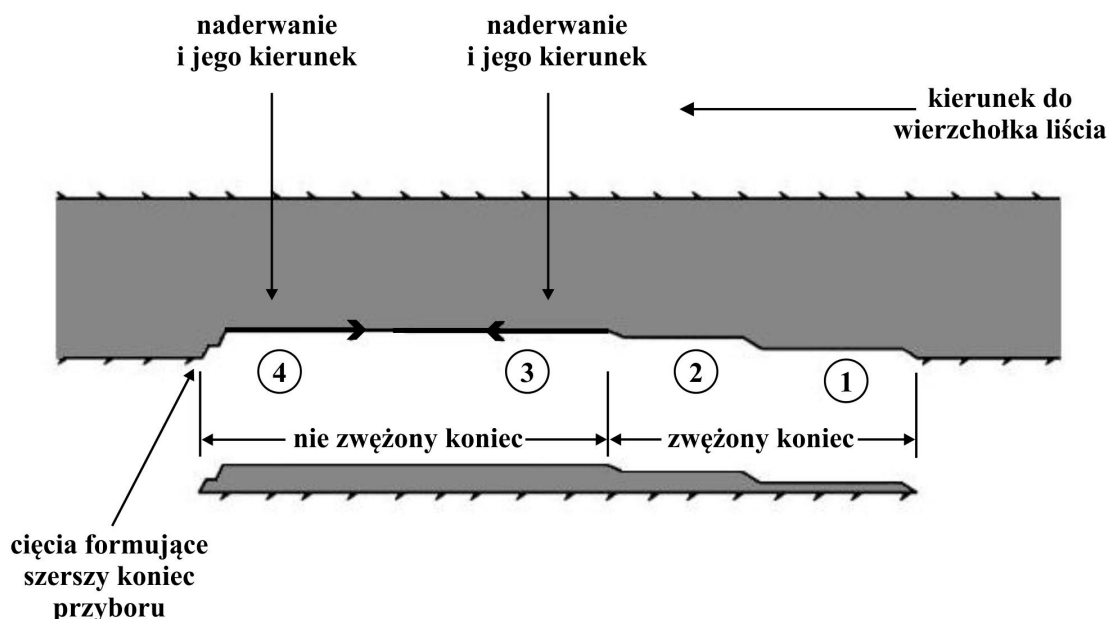
Szerokie narzędzia są z reguły krótsze od wąskich. W przypadku ich wytwarzania wymagane są dwa cięcia, w poprzek liścia i dwa naderwania wzdłuż włókien liścia. Przy czym jedno nacięcie wykonywane jest bliżej nasady liścia i ptak nadrywa fragment liścia w kierunku jego wierzchołka. Natomiast drugie nacięcie, wykonywane jest nieco dalej od nasady liścia i wrona dokonuje naderwania w kierunku nasady liścia. Oba naderwania muszą mieć jednakową głębokość, aby ptak mógł oddzielić narzędzie od reszty liścia (Hunt i Gray 2003 s.870-871) (zobacz: Ryc. 28).



Ryc. 28. Formowanie szerokiego przyboru z liścia pandanusa przez wronę brodatą (wg Hunt i Gray 2003 s. 868, zmodyfikowane).

d. Kształtowanie „schodkowej” końcówki roboczej

W przypadku produkcji „schodkowych” przyborów z liścia pandanusa, wrona musi wykonać kilka różnych cięć w poprzek włókien liścia i naderwań wzdłuż tych włókien.



Ryc. 29. Formowanie „schodkowatego” przyboru z liścia pandanusa przez wronę brodą. Sekwencje połączonych cięć i naderwań oznaczono kolejnymi numerami od 1 do 4. (wg Hunt 2004 s. 117, zmodyfikowane)

Aby wytworzyć „schodkowate” przybory ptak najpierw przecina krawędź liścia a następnie nadrywa go na określonej długości i po raz kolejny dokonuje nacięcia i naderwania. Następnie przycina liść z przeciwległej strony wzdłuż tej samej krawędzi liścia, określając w ten sposób długość mającego powstać przyboru. To ostatnie cięcie musi być na tyle głębokie, aby podczas nadrywania tego fragmentu dotychczasowe wycięcia zbiegły się i utworzyły „schodkowato” ukształtowany przybór (zobacz Ryc. 29). Liczba nacięć i naderwań określa liczbę „schodków” przyboru; doliczono się nawet pięciu nacięć na jednym przyborze (Hunt 2000). Te schodki gwarantują odpowiednią wytrzymałość mechaniczną przyboru oraz jego ergonomiczność. Nie zaobserwowano, aby w procesie wytwarzania przyborów z pandanusa, ptak wracał do wcześniejszych etapów produkcji przyboru celem poprawienia czy też uzupełnienia swoich wcześniejszych działań (Hunt i Gray 2003 s.871).

Wykonane przez wronę przybory „schodkowate” są mocne, ponieważ posiadają szeroki uchwyt („dziobojeść”), za który trzyma ptak, oraz posiadają wąską część łowną, która umożliwia precyzyjną manipulację (zobacz: Ryc. 30).



Ryc. 30. Chwytna i łowna część przyboru, używanego przez wronę brodatą (wg Hunt 1996 s. 251, zmodyfikowane).

Jak już była o tym mowa, charakterystyczne dla liścia pandanusa jest to, że kolce na krawędzi liścia ustawione są zadziorami wzdłuż liścia w kierunku jego wierzchołka. Aby wykonać przybory, które będą posiadały w swej węższej, „łownej” części haczyki zwrócone zadziorami w kierunku rękojeści, lub raczej „dziobojeści” (co umożliwia skuteczne wyciągnięcie ofiary), ptak musi odpowiednio zorientować swoją pracę, tak aby ostatecznie haczyki na przyborze były skierowane we właściwą stronę.

Wrona wykonując przybór nadaje materiałowi, w tym wypadku jest to liść pandanusa, kształt odpowiedni dla uzyskania celu, jakim jest wydobycie larw z różnych zakamarków pni drzewa. Kształt przyboru jest częściowo określony przez właściwości liścia a w szczególności usytuowanie jego zadziorów na krawędzi. Wrona pracując z dwóch stron fragmentu liścia, z którego ma utworzyć przybór, potrafi tak zestawić nacięcia liścia, aby zbiegły się one w jednym miejscu – jak drążone z dwóch stron tunele, które muszą się spotkać w środku góry. Wytwarzanie przyboru to całościowy, zamknięty proces. Po oddzieleniu przyboru z liścia, wrona już dalej go nie modyfikuje. Wykonane przybory używane były w ten sposób, aby kolce znajdujące się na krawędzi przyboru skierowane były ku „dziobojeści”, i to węższa część przyboru stanowiła jego „łowną” część – końcówkę pracującą.

Wrony sprawnie posługiwały się przyborami z kolcami do zaczepiania zdobyczy. W sytuacji, gdy po kilku zabiegach przybór nie spełniało swej roli, zostawał zamieniony na bardziej skuteczny.

Wytwarzanie przyborów, z pandanusa pozostawia ślady w postaci konturów wyciętych przyborów. Dzięki tym śladom można poznać kształt i liczbę wykonanych przyborów w przeciągu ostatnich czterech lat lub do czasu pozostawiania liści na drzewie.

e. Wytwarzanie przyborów z rozgałęzienia rośliny

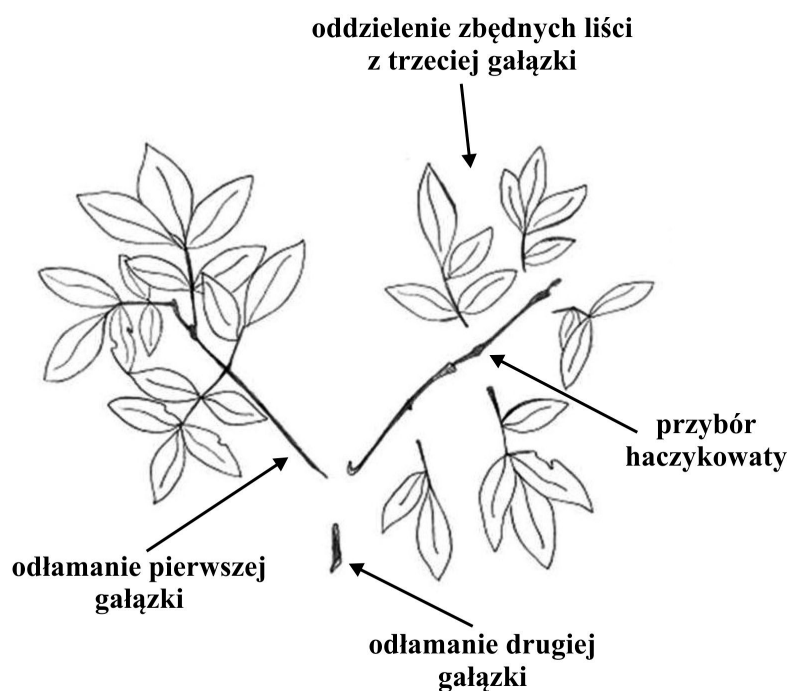
Wrona, aby z gałązki lub pnącza wykonać narzędzie haczykowate, które będzie odpowiednie do wydobycia ofiary (najczęściej larwy) z różnych zakamarków pnia, musi wybrać specyficzny materiał. Takiego materiału dostarczają specyficzne gatunki drzew lub pnączy. Znalazłszy takie drzewo lub pnącze ptak musi wybrać takie rozgałęzienie które będzie właściwe do wykonania zadania. Wrony wybierają specyficzne gatunki

drzew na materiał, aby wytworzyć haczykowate narzędzia z gałązek. Ptak ten spośród wielu różnych połączeń gałązek musi wybrać rozgałęzienie, które będzie właściwe do wykonania zadania.

f. Kształtowanie przyborów haczykowatych z rośliny *Cunonia vieillardii*

Po wybraniu odpowiedniego rozgałęzienia składającego się z trzech gałązek a tworzącego kształt przypominający literę „Y”, ptak odłamuje pierwszą boczną gałązkę, tuż powyżej rozgałęzienia. Pozostawiony fragment bocznej gałązki będzie stanowił „zadzior” mającego powstać przyboru. Ptak poprzez wybór miejsca oderwania pierwszej gałązki decyduje o długości „zadzioru”. Następnie odłamywana jest druga, dolna, „macierzysta” gałązka, poniżej rozgałęzienia z którego wyrastały boczne gałązki. Odłamanie bezpośrednio poniżej rozgałęzienia jest bardzo trudne, ponieważ w tym miejscu gałązka jest najtwardsza. Niemniej jednak zabieg ten gwarantuje, że haczyk zawsze jest umieszczony na końcu przyboru. Powstały dzięki tym zabiegom oddzielony fragment trzeciej gałązki jest czyszczony z liści, a jego ostateczna długość określona jest poprzez odłamanie zbędnego fragmentu górnej części gałązki. Sam haczyk jest dodatkowo precyzyjnie obrabiany dziobem, aby miał jak najbardziej funkcjonalny kształt. Wrony z reguły preferują wykonywanie przyborów dłuższych niż jest to konieczne do wydobycia zdobyczy (Hunt i Gray 2004) (zobacz: Ryc. 31).

Zaobserwowano, że zdarzało się młodym wronom rozpoczynać „wylawianie” larw przyborem z nie do końca usuniętymi liśćmi. Liście zostawały usunięte dopiero po jakimś czasie. Zdarzało się też, że młode ptaki używały niefunkcjonalnego końca przyboru (bez haczyka), co nie zostało zaobserwowane u dorosłych ptaków. Wskazuje to na fakt, iż młode ptaki mają mniejsze doświadczenie niż dorosłe i muszą się nauczyć najbardziej efektywnych działań (Hunt i Gray 2004).



Ryc. 31. Etapy przygotowań do wykonania przyboru haczykowatego przez wronę brodą (wg Hunt i Gray 2004 s.89, zmodyfikowane).

g. Różnorodność działań narzędziowych wron

Wrony produkują różne przybory i różne techniki stosownie do miejsc, w których zdobywają pożywienie. Na Sarramea kruki wydobywają duże larwy *Cerambycidae* za pomocą przedmiotów niehaczykowatych. Repertuar tych przedmiotów obejmuje szeroki zakres materiałów od ogonków liści do gałązek, które zdają się być uzyskiwane głównie w miejscu użycia. Wrony używały tych przedmiotów do „łowienia” larw w dziurach obumarłych pni. Larwy chwyciły swymi żuchwami jego końcówkę. Wymagało to dużej cierpliwości i ostrożnego operowania przedmiotem w sytuacji, gdy larwa swymi żuchwami uchwyciła końcówkę przedmiotu. Duża gęstość występowania wspomnianych larw ograniczona jest do miejsc poza centrum lasu deszczowego gdzie występuje *Agathis moluccana*. W środku lasu deszczowego występują bezkręgowce o mniejszych rozmiarach, bez tak dużych żuchw. Tam wrony szukają zdobyczy pośród wielkiej ilości kryjówek, takich jak połamane gałęzie, pnie pandanusa czy liści palmowych. W tym środowisku haczykowane przybory wydają się oferować najwięcej korzyści i tam też zebrano ich najwięcej (Hunt 2000, Hunt i Gray 2006).

5. Komentarz

Poprawna panorama działań narzędziowych musi przedstawiać zachowania zwierząt obejmujące zarówno samo bezpośrednie użycie narzędzi biologicznych jak i wykorzystanie narzędzi biologicznych do używania i modyfikowania przedmiotów.

Przedstawione powyżej cztery reprezentatywne przykłady działań narzędziowych obejmują:

1. Używanie narzędzi biologicznych do działań konstrukcyjnych – wytwarzanie pajęczyny przez pająka krzyżaka;
2. Używanie za pomocą narzędzi biologicznych niezmodyfikowanych substancji – używanie przez strzelczyka strumienia wody do zestrzeliwania ofiar;
3. Wytwarzanie i używanie przyborów – narzędzi pierwotnych za pomocą narzędzi biologicznych – behavior narzędziowy wron brodatych;
4. Wytwarzanie i używanie przyborów – narzędzi pierwotnych za pomocą narzędzi biologicznych – behavior narzędziowy szympansów.

Wytwarzanie narzędzi za pomocą innych narzędzi, przedstawione będzie w kolejnych rozdziałach.

Wytwarzanie pajęczyny przez pająka to przykład używania narzędzi biologicznych do działań konstrukcyjnych. Pająk dzięki złożonym procesom „materiałotwórczym” zachodzącym w jego gruczołach uzyskuje jedwab, który służy mu jako materiał do przygotowania pajęczyny. Obserwowana u pająka dynamika budowania sieci, to doskonały przykład dynamiki uporządkowanej i ukierunkowanej. Orientacja pająka ściśle powiązana jest z jego swobodą dokonywania manipulacji wytwarzanym materiałem. Sieć pajęczna tworzona jest zazwyczaj w miejscu, gdzie istnieje największa szansa na złowienie ofiary i ułożenie punktów kotwiczących sieć zazwyczaj różni się od siebie. Ten sam pająk inaczej będzie musiał rozmieścić pajęczynę w przestrzeni, w sytuacji gdy na miejsce połowu obierze gałązki krzewu ozdobnego, a inaczej gdy będzie wił sieć w narożniku okiennym.

Pyszczyk strzelczyka, będąc narzędziem biologicznym powstałym w procesie embriogenezy, używany jest przez rybę do polowania na ofiary znajdujące się nad powierzchnią wody. Do zestrzelenia ofiary ryba wykorzystuje wodę. Trudno tutaj mówić o modyfikacji surowca – wody. Natomiast z pewnością ryba selektywnie, zależnie od wielkości ofiary, dobiera porcję wody (zmiana parametrów ilościowych), która, wystrzelona w kierunku ofiary, zamienia się w spray. Pyszczyk ryby, oprócz swojej podstawowej funkcji – pobierania pokarmu – posiada ściśle określone właściwości strukturalne, które ryba może wykorzystać do wystrzeliwania strugi wody. Również w tym wypadku, orientacja jest ściśle powiązana ze swobodą dokonywania manipulacji, przy czym manipulacja oznacza tutaj selektywny dobór porcji surowca (wody). To selektywne działanie skorelowane jest z orientacją ryby wobec wielkości, odległości i szybkości poruszania się potencjalnej ofiary.

W każdym przypadku działania narzędziowe są podporządkowane realizacji konkretnej tendencji w ramach konkretnego cyklu życiowego.

Kamień używany przez szympansy, czy też wycięty przez wronę fragment liścia pandanusa posiadający na swej krawędzi haczyki, to przedmioty materialne, służące do przezwyciężenia bariery tych cech fizycznych (jakiegoś obiektu), które stoją na przeszkodzie w realizacji danej tendencji.

Podczas wytwarzania przez szympansy i wrony brodate przyborów, możemy dostrzec złożone zespoły czynności selektywnych, tzn.:

- *selektywność wielokrotną* – kolejne sekwencje produkcji przyborów wymagają odpowiednich selekcji na każdym etapie produkcji;
- *selektywność uporządkowaną w czasie* – czynności wykonywane są kolejno w określonym porządku;
- *selektywność skorelowaną* – funkcjonalność wykonanego przyboru zależy od poprawności wszystkich etapów produkcji, które tworzą całościowy dynamiczny zespół.

Dodatkowo, wytwarzanie przyborów z liści pandanusa zawiera selektywność, która nie jest obecna w wytwarzaniu przyborów przez szympansy, tzn.:

- *selektywność heterogeniczną* – różne elementy działalności narzędziotwórczej wymagają selekcji pod różnym względem, czyli to nie jest selekcja tej samej cechy, bo różne elementy formy przyborów wymagają odmiennych selekcji.

Łupanie orzechów przez szympansy bywa często podawane jako przykład najbardziej złożonego działania narzędziowego wśród naczelnych, które wymaga wielu selektywnych działań. Sugeruje się, że hominidy, łupiąc w odległej przeszłości orzechy tak jak to robią współcześnie żyjące małpy, rozwinęły z tej działalności technikę łupania narzędzi kamiennych (por. np. Sugiyama i Koman 1979, Vogel 2002, Foucart *et al.* 2005). Używanie przez szympansy kamieni do łupania orzechów jest działaniem złożonym, składającym się z wielu czynności selektywnych. Niemniej jednak dynamika narzędziotwórcza jest tutaj bardzo ograniczona i sprowadza się do bardzo prostych modyfikacji surowca.

Kształt przyborów wykonywanych przez szympansy do łowienia mrówek i termitów (ang. *stick tools*) jest bardzo zbliżony do siebie, przy czym wynika to raczej z użytego surowca niż zabiegów wytwórcy. Wytwarzanie przyborów zakłada tylko proste modyfikacje gałązek. Wybierana jest gałązka o odpowiedniej średnicy, pozbawiana liści czy też kory i w razie potrzeby skracana (Boesch i Boesch 1990, por. Hunt 2000). Jak było powiedziane, szympansy częstokroć wybierają gałązki na przybory z surowca, który

jest dostępny w zasięgu ręki. Dlatego też używane przybory różnią się istotnie tylko co do długości i średnicy.

Tak pisze Lieberman (1991 s. 159) na temat szympansich przedmiotów do sondowania termitiery:

*„(...) ani zastosowana technika, ani też ukończone narzędzie, nie są »abstrakcyjne« w sensie całkowitego odejścia od początkowego materiału, czyli gałęzi z gałązkami i liśćmi.”*⁶³

Nie ulega wątpliwości, że część działań narzędziowych szympansów związanych jest z czynnikami ekologicznymi, tzn. różnice w środowisku mogą tłumaczyć pewne zróżnicowanie działań narzędziowych. Nieobecność termitów w miejscu przebywania danej populacji szympansów uzasadnia brak przyborów do łowienia tych owadów. Niemniej jednak zaobserwowano populacje szympansów, w rejonie przebywania których występują termity, a mimo to szympansy ich nie łowią (zobacz: Beck 1980 s.86). Innym przykładem jest fakt, iż część populacji szympansów nie pozyskuje bardzo wartościowego pokarmu w postaci zawartości orzechów, mimo dostępności orzechów i potencjalnych przedmiotów do ich łupania. W tym przypadku może to wspierać tezę Kortlanda (1986), że łupanie orzechów jest naśladownictwem zachowań ludzkich.

W przypadku przyborów z pandanusa, które są wykonywane przez wrony, widoczne jest precyzyjne kształtowanie przyboru. Mamy tu też do czynienia ze standaryzowanymi kształtami „schodkowato” ciętych przyborów, które mogą różnić się na wiele sposobów, ponieważ ich forma jest nadawana przez ptaka i zależy dużo bardziej od jego behawioru niż od materiału. Zmiana kształtu przyboru nie może jednak pozbawić go funkcjonalności, co więcej, nadany kształt musi odpowiadać celowi, który ptak zamierzył.

Aby przybory były w pełni funkcjonalne, tzn. aby posiadały odpowiednią długość, szerokość, określoną liczbę „schodków”, haczyki zwrócone w kierunku „dziobojeści”, ptak musi wykazać się bardzo dużą precyzją działania. Zdolność do wyrównania zbiegających się naderwań wymaga od ptaka dokładności rzędu 0,5mm. Jednocześnie proces wytwarzania przyboru stanowi całościowy cykl sekwencji działań, które są ściśle ze sobą skorelowane. Brak któregoś z nich lub niewłaściwa kolejność działań skutkuje wytworzeniem niefunkcjonalnego przyboru. O wyjątkowej precyzji działań narzędziotwórczych może świadczyć też fakt, iż przybory nie są modyfikowane po ich oddzieleniu od krawędzi liścia pandanusa. Może się natomiast zdarzyć, że wykonane przybory nie sprawdzą się w określonych warunkach. Wówczas ptak porzuca je i przystępuje do wykonania innego, które pasuje do zaistniałej sytuacji. Działalność narzędziotwórcza wron wskazuje na to, iż ptak może narzucić określoną formę materiałowi, tzn. „wyrzeźbić” przybory o odpowiedniej formie.

Okazuje się, że wrony brodate wytwarzające przybory z liści pandanusa oraz rozgałęzień roślin, wykazują bardziej złożony zespół czynności selektywnych niż szympansy. Fakt ten ma wpływ na ocenę często przyjmowanych schematów myślowych ewolucjonizmu.

Schemat myślowy ewolucjonizmu dotyczący „małpiego modelu” ludzkiej ewolucji częstokroć przebiega następująco: jeśli szympansy rutynowo wytwarzają i używają przybory i są blisko spokrewnione z ludźmi, to możemy wnioskować z tego o zachowaniu wczesnych hominidów, poprzez badanie behawioru szympansów. Innymi słowy,

⁶³ „(...) neither the technique used (...) nor the [finished tool] is very »abstract« in the sense of departing profoundly from the initial material - the branch with twigs and leave.” (Lieberman 1991 s. 159).

ludzkie zachowania narzędziowe, w tym zachowania narzędziotwórcze są ulepszoną wersją zachowań, które są obserwowane u szympanów. Dodatkowo ewolucjonizm zakłada istnienie kontinuum pomiędzy działalnością narzędziową człowieka a działalnością narzędziową małp. Aby te hipotezy „małpiego modelu” i „kontinuum” miały sens, nie może istnieć zbyt duży *hiatus*, pomiędzy zachowaniem narzędziowym małp i ludzi. Dlatego też, w myśl tych teoretycznych supozycji, szympan powinien zajmować miejsce wyjątkowe wśród zwierząt wytwarzających i używających „narzędzia”. Szympany, oprócz człowieka, powinny być wyposażone w najwyższy poziom umiejętności narzędziotwórczych.

Jeśli natomiast zachowaniu narzędziotwórczemu szympanów przypisać inne, nie tak wyjątkowe miejsce, na co wskazują badania nad wronami, czy można wtedy nadal z taką oczywistością utrzymywać, że ludzka działalność narzędziotwórcza ma małpie korzenie?

6. Podsumowanie

Prawidłowe porównanie działań narzędziowych wymaga przykładów empirycznych. Opisane tutaj zostały zachowania pająka krzyżaka (*Araneus diadematus*), wron brodatych (*Corvus moneduloides*), strzelczyka (*Toxotes jaculatrix*) i szympanów (*Pan troglodytes*).

W przedstawionych przykładach zachowań narzędziowych zwierząt uwidacznia się ich inteligencja czyli racjonalność.

Dynamika budowy sieci pajęczej wyraźnie ukazuje orientację, korelację i integrację działań, będących elementami behawioru manipulacyjnego pająka. Przykłady działań narzędziowych muszą uwzględnić zarówno behawior z użyciem narzędzi biologicznych, jak i modyfikowanie i używanie surowców zewnętrznych.

Działania konstrukcyjne, jak te opisane w przypadku pająka, nie mogłyby być realizowane bez odpowiednich struktur biologicznych i behawioru. Pająk posługując się narzędziami biologicznymi, wytwarza – zewnętrzną wobec niego – strukturę materialną. Pająk postępuje w sposób uporządkowany i ukierunkowany. Swoboda manipulacji jest ściśle połączona z orientacją w licznych fizycznych cechach i właściwościach otoczenia. Materiał do wykonania pajęczyny zostaje wytworzony w organizmie pająka, a następnie wykorzystany do produkcji sieci.

Strzelczyk wykorzystuje do połowu ofiar wodny spray, który wystrzeliwuje z pyszczka w kierunku ofiary. Dzięki swojemu doskonale przystosowanemu narządowi – pyszczkowi – potrafi tak ukształtować stróżkę wody, aby zestrzelić ofiarę, która porusza się – w innym niż ryba – środowisku. Zachowanie związane z namierzeniem ofiary, wykonanie celnego strzału oraz – co jest zwieńczeniem wszystkich wcześniejszych działań – schwytanie zestrzelonej ofiary wymaga od strzelczyka orientacji i licznych skorelowanych działań. Ryba ustawia się tak, by „lufa” utworzona przez język i bruzdę na podniebieniu była wycelowana w owada. Ryba musi „brać poprawkę” na załamanie światła na granicy dwóch ośrodków.

W działaniach narzędziowych strzelczyka widoczne jest działanie z użyciem narządu biologicznego (pyszczka), za pomocą którego formowana jest struga wody.

Analiza wytwarzania i używania przyborów przez małpy i wrony pokazała, że działania narzędziowe szympanów nie mogą stanowić przykładu najbardziej wyrafinowanego behawioru narzędziowego. Opisana działalność narzędziowa wron i szympanów

ujawniła, iż rozpowszechniany często pogląd o wyjątkowości działań narzędziowych szympanсів nie wytrzymuje konfrontacji z danymi empirycznymi. Innymi słowy, można dostrzec wyraźną różnicę pomiędzy „narzędziową działalnością” małp z jednej strony, a wron kaledońskich z drugiej. Działalność wron kaledońskich bardziej (niż działania małp) przypomina działania człowieka. W świetle tej empirii trudno uznać hipotezę o „małpich korzeniach” ludzkiej działalności narzędziowej.

ROZDZIAŁ TRZECI

DZIAŁALNOŚĆ NARZĘDZIOWA CZŁOWIEKA DOLNEGO PALEOLITU

1. Przemysł olduwajski a ogólna charakterystyka plio-plejstocénskich zespołów narzędziowych
2. Czas trwania najstarszej technologii kamiennej
3. Przemysł kości-zębów i rogu (ang. *osteo-donto-keratic culture*)
4. Natura i podłoże różnorodności najwcześniejszych narzędzi
5. Trudności w ustaleniu funkcji znalezionych artefaktów
6. Obecność śladów nacięć wykonanych przy pomocy narzędzi kamiennych
7. Studia eksperymentalne
8. Ślady używania ognia
9. Podsumowanie

1. Przemysł olduwajski a ogólna charakterystyka plio-plejstocénskich zespołów narzędziowych

Termin „*Olduvai*” został po raz pierwszy użyty przez Louisa Leakey w 1936 roku, w celu opisanie materiału kopalnego z Wąwozu Olduvai (wcześniej nazywanego jako Wąwóz Oldoway), poprzedzającego pięściaki aszelskie i przemysł kamiennych siekier (Leakey 1936). Wcześniej, w odniesieniu do tych zbiorów artefaktów, używał on nazwy „przedszelski” (ang. „*pre-Chellean*”). Leakey sugerował również używanie nazwy „Rozwinięty Kafuan” (dziś materiał skalny z Kafuan, w większości, uważa się za otoczaki rozłupane przez siły natury lub geofakty), lecz prehistoryk E.J. Wayland przekonał go, że wczesny materiał z Olduvai był różny od tego z Kafuan i usprawiedliwiał nadanie mu nowej nazwy. Leakey był przekonany, że anglojęzyczny termin z czasem zostanie porzucony, ale w rzeczywistości przez ostatnie 70 lat stał się on zwyczajową nazwą dla afrykańskich przedaszelskich przemysłów litycznych, jak i dla zbiorów kamiennych artefaktów współczesnych kulturze aszelskiej, nie zawierających pięściaków i rozłupców.

W odniesieniu do nazwy najwcześniejszego przemysłu kamiennego tzw. kultury otoczkowej, w angielskiej transkrypcji stosuje się zarówno nazwę „*Oldoway*”, jak i „*Olduvai*” (ang. *Oldowan*). Jak pisze Stęślicka (1964 s. 132), trudno ustalić, która z tych nazw lepiej oddaje brzmienie oryginalnej nazwy miejscowej. Polskie odpowiedniki to: kultura oldowańska (np. Stęślicka 1964), kultura olduwajska (np. Ryszkiewicz 1998), kultura oldowajska (np. Kozłowski 2004), oldowayska (np. Lenartowicz 2010). W niniejszej pracy będzie używana nazwa „olduwaj” i jej językowe odmiany.

W archeologii i paleoantropologii, termin „olduwaj” jest używany w odniesieniu do najwcześniejszych śladów działalności hominidów w Afryce. Bywa również używany w odniesieniu do najstarszych lokalizacji epoki kamienia w Eurazji (por. Schick i Toth 2006 s. 3).

Badacze prehistorii używają terminu „olduwaj” głównie do określenia:

- starożytnej techniki wytwarzania narzędzi kamiennych;
- narzędzi wyprodukowanych w wyniku tych technicznych zabiegów;

- miejsc, gdzie te narzędzia zostały znalezione;
- hominidów produkujących te artefakty (Plummer 2004 s. 119).

Jak piszą Schick i Toth (2006):

„Olduwaj charakteryzuje się prostymi łupanymi i odbijanymi artefaktami, na których wyraźnie rysuje się wzorec przełamu muszlowatego (powstałego wskutek silnych uderzeń), który nie jest spotykany w przyrodzie. Do znalezisk tych możemy zaliczyć poobijane kamienne tłuki oraz proste formy rdzeniowe, często wytworzone z wygładzonych wodą kamieni, ale także z bardziej kanciastych fragmentów skał. Materiały te zwiastują otwarcie nowego rozdziału w ewolucyjnej dokumentacji człowieka i stanowią znaczące odejście od reszty świata naczelnych: początek opartego na technologii przystosowywania się, w którym to sztuczne narzędzia uzupełniały biologiczny repertuar tychże stworzeń. Po rozpoczęciu tego okresu przystosowania, w gatunku Homo zaszły gruntowne zmiany dotyczące rozmiaru szczęk i zębów, mózgu, ogólnej wielkości ciała oraz jego proporcji, a także geograficznego zasięgu występowania.”⁶⁴ (Schick i Toth 2006 s. 3).

Aktualnie, główna uwaga badawczy przemysłu olduwajskiego skupia się na:

- eksperymentalnej replikacji artefaktów i ich późniejszym użyciu;
- badaniu selekcji surowego materiału skalnego i jego transportu;
- ponownym dopasowaniu i przestrzennej analizie artefaktów;
- analizie tafonomicznej;
- studiach nad dietą hominidów, łącznie z chemiczną analizą i izotopowym oznaczeniem skamieniałych śladów na kościach;
- archeologii krajobrazu;
- badaniach formacji skalnych.

Dodatkowo, dzięki licznym i długoterminowym badaniom terenowym, poszerza się obszar danych empirycznych, na podstawie których próbuje się ustalić zachowanie hominidów z okresu plio-plejstocenu.

Współcześnie przyjmuje się, że przemysł olduwajski pojawił się we Wschodniej Afryce około 2,6 mln lat temu (Semaw *et al.* 1997), a następnie technologia ta zaczęła się rozprzestrzeniać na inne rejony Afryki (Leakey 1971; Kibunjia *et al.* 1992; Plummer 2004; Schick i Toth 2006; Sahnouni i Derradji 2007).

Początkowo najwcześniejszy zapis archeologiczny znany był głównie z kilku stanowisk wykopaliskowych z Oduvai Gorge (Tanzania) i Koobi Fora (Kenia) datowanych na 1,9-1,6 mln lat temu.

⁶⁴ „The Oldowan is characterized by simple flaked and battered artifact forms that clearly show patterned conchoidal fracture, produced by high – impact percussion, that is unlike any found in the natural (non-hominin) world. These artifacts include battered hammerstones and simple core forms, often made on water-worn cobbles but sometimes on more angular chunks of rock. These material herald a new chapter in the human evolutionary record and mark a significant departure from the rest of the primate world: the onset of a technology-based adaptation in which synthetic tools supplemented the biological repertoire of these creatures. In the genus Homo, profound changes in size of jaws and teeth, brains, body size and proportions, and geographical range began after this adaptation commenced.” (Schick i Toth 2006 s. 3).

W latach 1960-1970 zostały odkryte, inne niż olduwajskie, plio-plejstocenyjskie stanowiska ze Wschodniej i Południowej Afryce (np. Gona, Melka Konture, Omo, East Turkana, Koobi Fora, Chesowanja, Sterkfontein, Swartkrans). Nie zawierały one w swych zespołach litycznych takich elementów jak pięściaki/rozłupce/motyki. Zespoły te były często przypisywane do olduwaju lub rozwiniętego olduwaju, chociaż czasami badacze, przynajmniej raz na jakiś czas, próbowali stosować bardziej regionalne nazwy, jak np. „*Shungura Facies*” dla wczesnych lokalizacji z Omo (Chavaillon 1976).

Kamienne artefakty znalezione w tych lokalizacjach, służyły jako baza empiryczna do dyskusji na temat przemysłu olduwajskiego i intelektualnego potencjału ich wytwórców. Z czasem archeologowie odkryli kilka mniejszych stanowisk, które były nieco starsze (np. warstwy E i F w Formacji Shungura, czy też warstwa Kada Hadar w formacji Hadar), niemniej jednak często pomijano je w dyskusjach, ze względu na ich małe rozmiary, nieprecyzyjne datowanie czy też niepewny kontekst (np. Isaac 1984, Leakey 1981).

Ostatnie dziesięć lat badań pokazało, że wymienione stanowiska wykopaliskowe są około 700.000 – 900.000 lat młodsze od aktualnie najwcześniejszych udokumentowanych stanowisk z Gona w Etiopii, datowanych na 2,6 mln lat temu (por. Rogers i Semaw 2009 s. 155).

„Tradycyjnie, z taksonomicznej perspektywy, uważa się, iż ogólnie rozumiane technokompleksy, które pojawiły się jeszcze wcześniej niż przemysły wykorzystujące narzędzia pięściakowe (aszelskie), powinny zostać zebrane pod wspólną nazwą rodzajową »Olduwaj«, w ten sposób stając się swego rodzaju »mieszaniną«. Termin »Olduwaj« (oraz jego synonim - modus I) jednoczy te grupy kamiennych narzędzi pojawiających się w kontekście przestrzenno-czasowym, odnosząc się przede wszystkim do tego, co nazwalibyśmy »Olduwajem afrykańskim«. Oznacza to technokompleksy opisane w depozytach znalezionych na obszarze Doliny Ryftowej (od Tanzanii do Etiopii) oraz jaskinie z RPA, z chronologią, którą można przypisać późnemu pliocenowi i wczesnemu dolnemu plejstocenowi (...). Prawdę powiedziawszy, obecność tych technokompleksów poza kontynentem afrykańskim, bez wątplenia oznacza rozproszenie się hominidów na Eurazję.”⁶⁵ (Martínez-Moreno et al. 2003 s. 13).

⁶⁵ „Traditionally, and from an essentially taxonomic perspective, it (Oldowan) has been considered that technocomplexes as a whole prior to the appearances of industries with bifacial tools (Acheulean) should be grouped together under the generic description of Oldowan, thus becoming a type of »hotchpotch«.(...) The term Oldowan (or its synonym Mode I)⁶⁵ unites those groups of stone tools appearing in a space-time context corresponding firstly to that which would be termed »African Oldowan«, i.e. those technocomplexes described in the deposits inserted in the Rift Valley area (from Tanzania to Ethiopia) and the caves of South Africa, and with chronologies that can be assigned to the Late Pliocene - Early Lower Pleistocene. (...) In fact, the presence of these technocomplexes outside of the African continent necessarily denotes the dispersion of these hominids over the Euro-Asian continent.” (Martínez-Moreno et al. 2003 s. 13).

Tabela nr 7. Archeologiczne stanowiska $\geq 2,0$ mln lat temu (za: Rogers i Semaw 2009 s.156, zmodyfikowane). Pogrubieniem czcionki wyróżniono te stanowiska, które opisano w rozdziale czwartym.

2.6–2.5 mln lat temu	2.5 mln lat temu	2.4–2.3 mln lat temu	2.3–2.2 mln lat temu	2.1–2.0 mln lat temu
<i>Gona:</i> EG 10, 12 , 13, 24; OGS 7, 6 DAN 1 BSN 6	<i>Middle Awash:</i> Hata Mb	<i>Omo:</i> FtJi 2, Omo 123 <i>West Turkana:</i> Lokalalei 1, 2C <i>Hadar:</i> AL 666, AL 894 <i>Gona:</i> WG 1	<i>Gona:</i> DAN 2	<i>Kanjera South:</i> Excavation 1 <i>Gona:</i> OGS 3, (OGN 3)

Wszelkie przedmioty, których kształt lub lokalizacja wskazuje na celową działalność charakterystyczną dla człowieka, nazywane są w archeologii artefaktami (zobacz: Ryc. 32-34).

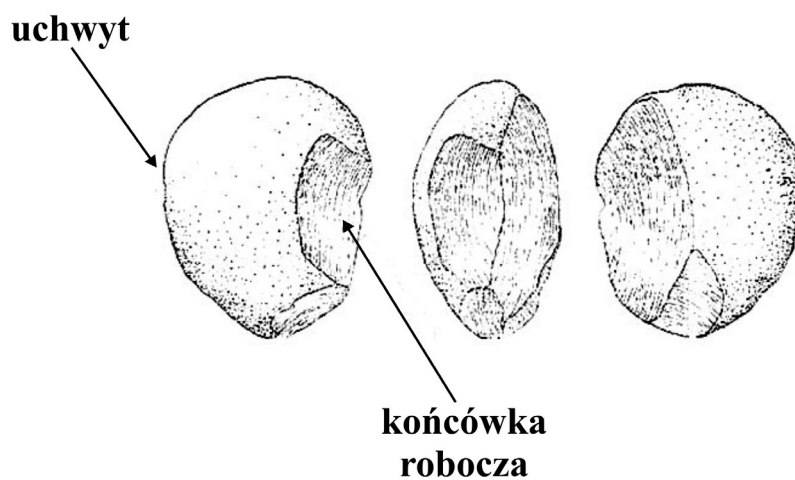
M. D. Leakey (1964) dzieli artefakty na:

- Manuporty — przedmioty, najczęściej kamienie, których lokalizacja nie da się wyjaśnić żadnymi znanymi naturalnymi przyczynami, które musiały być przyniesione na teren warstwy osadniczej z daleka i mogły służyć jako materiał do wyrobu narzędzi, materiał budowlany itd.
- Narzędzia — a więc kamienie lub kawałki kości, których kształt nie może być wyjaśniony działaniem przyczyn naturalnych, jak to miało miejsce w wypadku (nie)słynnych eolitów. Pojedynczy kamień o narzędziopodobnym kształcie może budzić wątpliwości, ale znaczna ich ilość zgromadzona w jednym miejscu wymaga wytłumaczenia innego niż przypadkowe działanie „ślepych sił”.
- Odpadki kamienne lub kostne powstałe przy wyrobie narzędzi, a więc wióry, odłupki.
- Nieobrobiony wprawdzie, ale używany materiał kamienny lub kostny służący czy to do wyrobu narzędzi (np. kowadła, młotki itp.), czy jako narzędzie, tzn. noszący ślady zużycia, pomimo że nie był on uformowany w typowy dla narzędzia kształt.

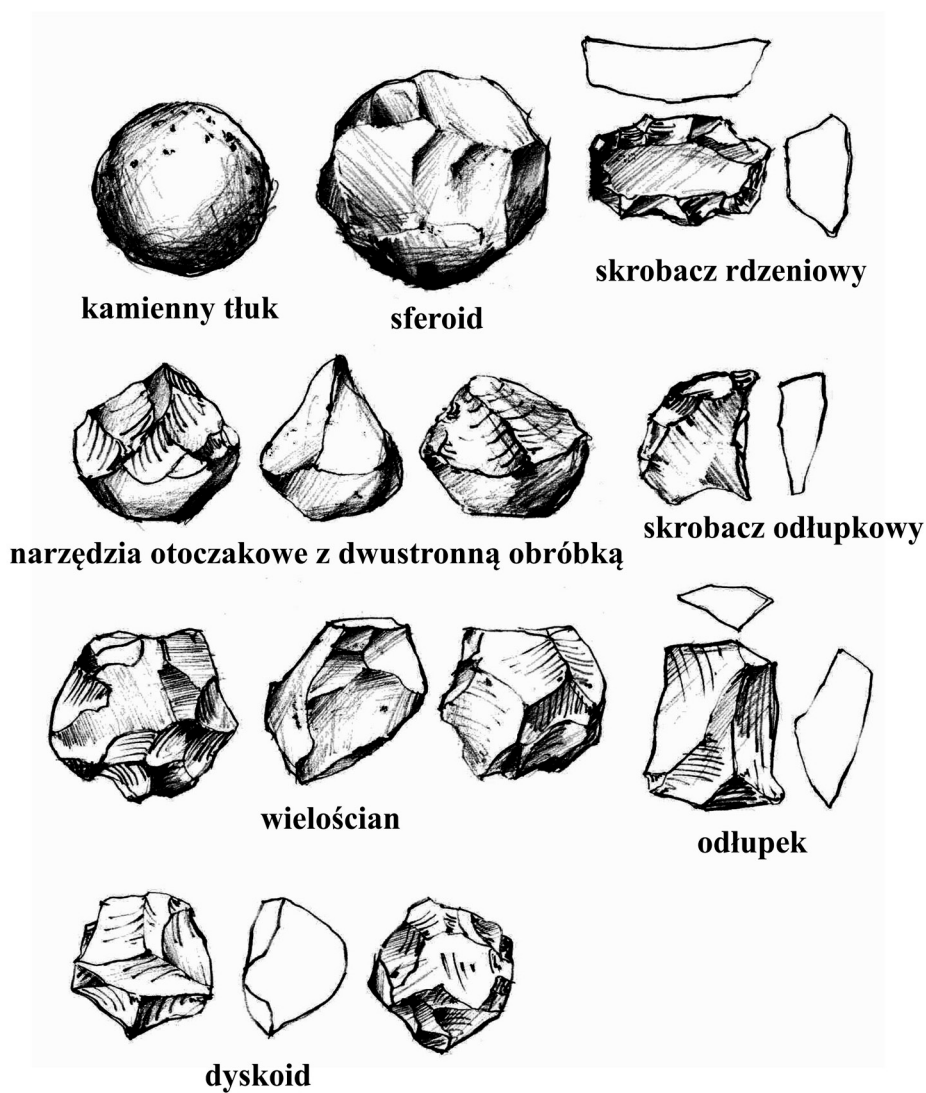
Narzędzia kamienne stanowią częstokroć jedyny element w zapisie archeologicznym, świadczący o obecności i działalności człowiekowatych. Wpływ czasu i różnorodnych sił przyrody bezwzględnie oddziałuje na pozostałe materialne pozostałości działalności człowiekowatych.

Jeśli hominidy używały narzędzi – przedmiotów wykonanych z innych niż kamień materiałów (drewno, skóra) – to ta część ich działalności, w większości przypadków, jest niewidoczna w zapisie kopalnym.

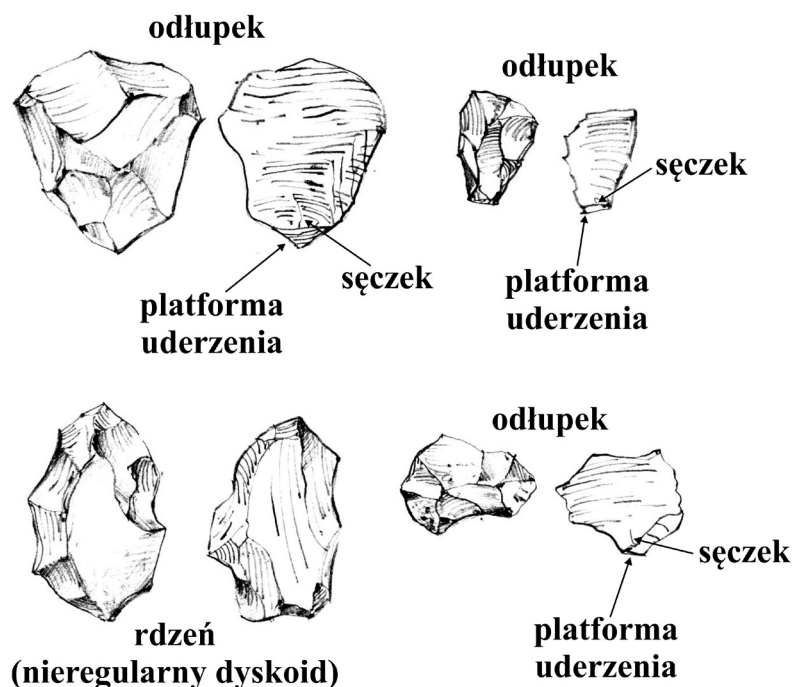
Niewielka liczba wygładzonych i naciętych kości, które mogły służyć jako narzędzia do kopania, może dać pewne wskazówki odnośnie zastawu narzędziowego olduwajskich hominidów (Brain 1981; 2007, d’Errico *et. al.* 2001; d’ Errico i Backwell 2003; Toth i Schick 2009).



Ryc. 32. Typowe narzędzie otczakowe „chopping tool”, z dwustronną obróbką; końcówka robocza powstaje na przecięciu płaszczyzn negatywnych odłupków oddzielonych po obu stronach wyrobu.



Ryc. 33. Szkic reprezentatywnych typów narzędzi olduwajskich rozpoznanych przez M.D. Leakey i innych specjalistów (za: Toth 1985 ryc.1, zmodyfikowane).



Ryc. 34. Przerys aktualnie najstarszych narzędzi kamiennych pochodzących z Gona w Etiopii i datowanych na około 2,6 mln lat temu. Narzędzia te noszą wszystkie diagnostyczne cechy przełamu muszlowego (za: Semaw 2000, zmodyfikowane).

Główne olduwajskie stanowiska znajdowały się na otwartym terenie, wzdłuż strumieni i brzegów jezior we Wschodniej Afryce (Gona, Hadar, Middle Awash, Konso Gardula, Melka Konture, Fejej, Omo, East Turkana, West Turkana, Chesowanja, Kanjera, Olduvai Gorge, Peninj i Nyabusi), osadów w jaskini w rejonie Transvaalu w Południowej Afryce (Sterkfontain, Swartkrans, Kromdraai), wzdłuż strumieni w Północnej Afryce (Ain Hanech and El-Kherba) (por. Schick i Toth 2006, 2009), (zobacz Ryc. 35).

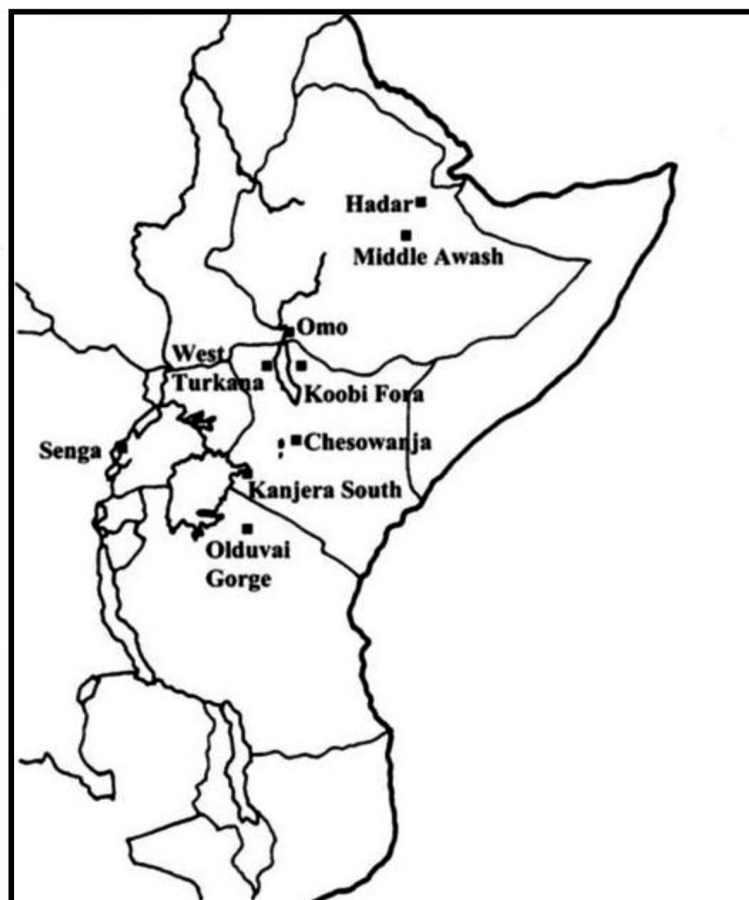
2. Czas trwania najstarszej technologii kamiennej

Przyjmuje się, że paleolit obejmuje ponad 99% technicznej historii człowieka i aktualnie rozpościera się od najwcześniejszych rozpoznawalnych w zapisie archeologicznym narzędzi kamiennych do końca ostatniej epoki lodowcowej. Paleolit reprezentuje najwcześniejszą, obecną w zapisie kopalnym, fazę rozwoju ludzkiej technologii. Choć przyszłe wykopaliska mogą tą datę zmienić, aktualnie, najwcześniejsze artefakty kamienne pochodzą z Gona w Etiopii i liczą sobie około 2,6 mln lat. Niemniej jednak, należy pamiętać, że obecnie zidentyfikowane ślady używania narzędzi są dużo starsze, niż jakiegokolwiek znalezione przez archeologów narzędzia.

Przyjmuje się, że w skład przemysłu olduwajskiego wchodzi: kamienne tłuki i sferoidy, rdzenie (np. choppers, dyskoidy, skrobaki), niezmodyfikowane odłupki, retuszowane odłupki i inne kamienne pozostałości (*debitage*).

Przemysł olduwajski współwystępuje z wczesnymi przemysłami aszelskimi (pojawiającymi się około 1,7 – 1,4 mln lat temu). Podobne narzędzia do olduwajskich są wciąż znajdowane w młodszych fazach prehistorii i należy podkreślić, że technologia wytwarzania narzędzi typu olduwajskiego przetrwała do dnia dzisiejszego.

Zdefiniowanie końca przemysłu olduwajskiego jest sprawą umowną, ale z reguły, w archeologii, terminu tego nie stosuje się w odniesieniu do przemysłów młodszych niż 1 mln lat.



Ryc. 35. Mapa głównych stanowisk olduwajskich we wschodniej Afryce.

Tabela nr 8. Szacowany czas trwania przemysłu olduwajskiego w różnych regionach geograficznych świata. Łączny czas trwania na świecie około 2 mln lat (za: Barsky 2009 s. 40).

Afryka	od 2,6 do 1,6 mln lat temu	= 1 mln lat
Europa	od 1,8 do 0,6 mln lat temu	= 1,2 mln lat
Azja	od 2,0 do 0,8 mln lat temu	= 1,2 mln lat

3. Przemysł kości-zębów i rogu (ang. *osteo-donto-keratic culture*)

Przemysł kości-zębów i rogu został odkryty przez Darta w skałach wapiennych Makapansgat (Transwaal) (por. Dart 1957).⁶⁶ Odkrycie Darta było przez wiele lat przyjmowane z niedowierzaniem. Na łamach *Current Anthropology* opublikowano obszerną dyskusję na ten temat (Wolberg 1970).

Makapansgat Member 3 („*gray breccia*”) aktualnie jest datowana na 2,5 do 3 mln lat i dlatego znalezione w tej warstwie narzędzia kościane mogłyby być najstarszymi znanymi artefaktami (por. Klein 1999 s. 228).

W Makapansgat odnaleziono stosunkowo liczne szczątki australopiteków. Chronologia tego znaleziska nie jest ustalona. Znaleździ jest najprawdopodobniej młodsze od Sterkfontein, ale starsze od Swartkrans. Może liczyć sobie nawet 1,5 mln lat. Jak wytłumaczyć i ocenić zbiór około miliona szczątków kostnych (szczątki ok. 60 tys. szkieletów rozmaitych zwierząt)? Dyskutuje się możliwość „kolekcyjnej” działalności hien lub jeżozwierzy (por. np. Sutcliffe 1970, Maguire *et al.* 1980). Z drugiej strony kształt i pewne zadziwiające prawidłowości statystyczne zebranego materiału wskazują zdaniem Darta niedwuznacznie na celową działalność narzędziotwórczą.

Istnieją daleko idące podobieństwa kolekcji kostnej z Makapansgat i niewątpliwych narzędzi kostnych znajdujących w Czukutien czy też w późnopleistocenijskich znaleziskach, takich jak np. Pin Hole Cave lub Kalkbank. Olbrzymia większość specjalistów wspomnianej dyskusji zgadzała się z hipotezą Darta, zgłaszając zastrzeżenia jedynie do niektórych, zbyt daleko idących jego uogólnień. Również Tobias (1967 s. 238) uważa hipotezę Darta, za jedyne sensowne wyjaśnienie osobliwych prawidłowości stwierdzonych w materiale kostnym pochodzącym z Makapansgat. Argumenty przeciwników tej hipotezy nie kwestionują samej wymowy zebranego materiału, ale jedynie teoretyczną możliwość wykonywania tego typu narzędzi przez australopiteki.

Beck (1980) tak pisze na temat hipotezy Darta:

„Krytycyzm wobec teorii Darta narodził się głównie w czasie, kiedy było mało danych dla jej poparcia i znaczny opór w przyjęciu, że hominidy o małym mózgu, innego gatunku niż *Homo*, wytwarzały i używały narzędzia. Aktualnie istnieją dane, że australopiteki używały kamiennych narzędzi i krytycy Darta muszą ograniczyć swoje argumenty do kwestii czy australopiteki używały ostodontokeratycznych narzędzi dodatkowo z kamiennymi narzędziami.”⁶⁷ (Beck 1980 s. 228).

4. Natura i podłoże różnorodności najwcześniejszych narzędzi

Często argumentuje się, że różnorodność typologiczna narzędzi odzwierciedla poznawcze i motoryczne zdolności hominidów. Sugeruje się również, że technika obróbki kamieni przez olduwajskich rzemieślników ma być wymuszona i ograniczona przez

⁶⁶ Szeroki opis kultury osteodontokeratycznej znajduje się m.in. w książce Darta i Craig'a (1963) *Na tropach brakującego ogniwa*.

⁶⁷ „Criticism of Dart's theory was generated primarily during an era when there were little evidence for and considerable resistance to the notion that small-brained hominids of other than the genus *Homo* manufactured and used tools. There is now evidence that australopithecines used stone tools, and Dart's critics must limit their arguments to the issue of whether australopithecines used osteodontokeratic tools in addition to lithic tools.” (Beck 1980 s. 228).

właściwości surowca skalnego. Jako kontrargument należy przytoczyć, że plio-plejstocenijskie zestawy narzędziowe wykazują dużą swobodę i niezależność w stosunku do ograniczeń wynikających z właściwości surowego materiału skalnego. Można to zaobserwować w sytuacji, kiedy prehistoryczny rzemieślnik, podczas kształtowania narzędzia, był zdolny do naprawienia niewłaściwego odbicia odlupka (np. na skutek złego uderzenia) i mógł nadal kontynuować proces produkcji narzędzia. Zdolność do utworzenia nowej platformy uderzenia – co zmniejsza zależność rzemieślnika od początkowego kształtu surowego materiału skalnego – może być wyraźnym przykładem sugerującym rozwój zdolności do tworzenia kształtów, które są zupełnie niezależne od pierwotnej formy bryły skalnej.

5. Trudności w ustaleniu funkcji znalezionych artefaktów

Aktualnie podejmowane próby ustalania funkcji prehistorycznych narzędzi kamiennych, opierają się głównie na pośrednim wnioskowaniu z etnograficznych analogii, studiów eksperymentalnych i badań archeologicznych (np. bliska obecność narzędzi i kości).

Jak piszą Ginter i Kozłowski (1975):

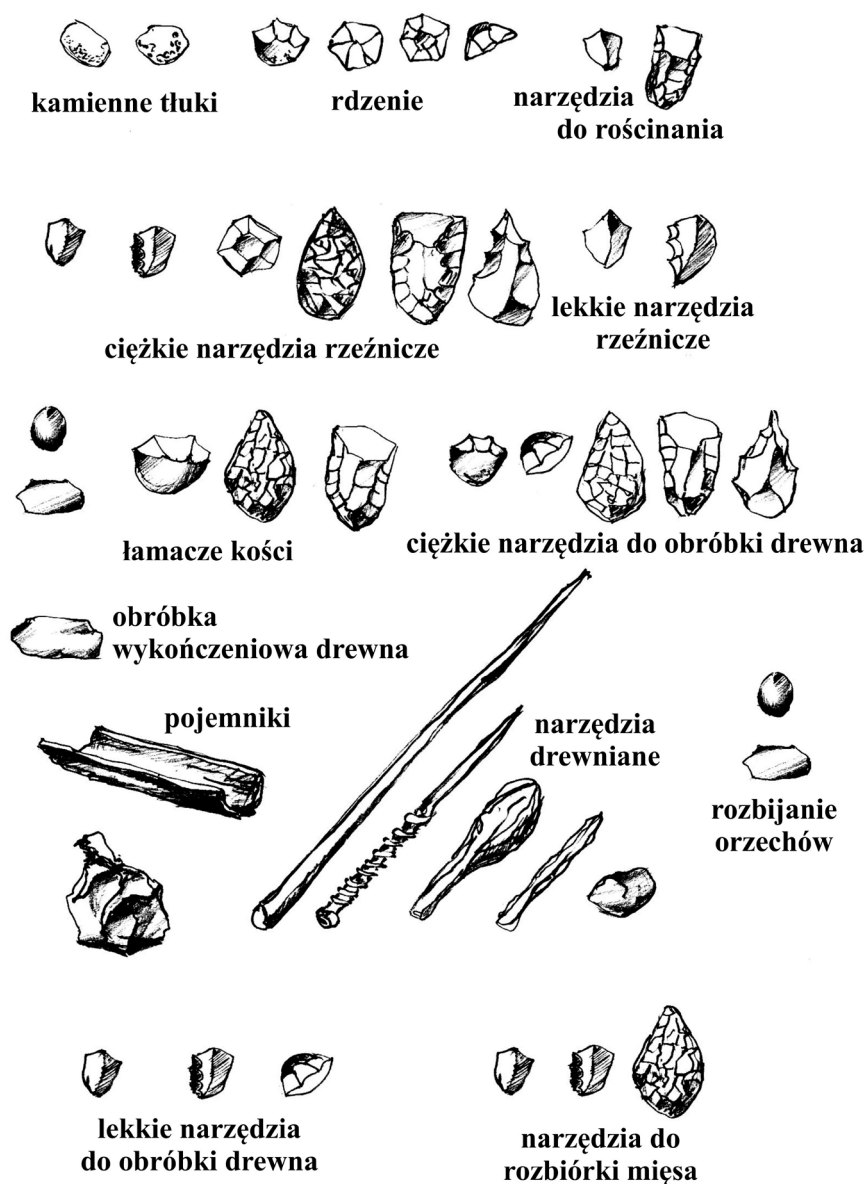
„W literaturze przedmiotu spotykamy się z kryteriami technicznymi, kryteriami formy i funkcji, stosowanymi przy klasyfikacji narzędzi kamiennych. Te trzy kryteria znalazły wyraz w dotychczasowej terminologii typologicznej narzędzi kamiennych (przykładem stosowania kryteriów technicznych są takie pojęcia jak tylczak, łuszczeń itd., przykładem stosowania kryteriów formy są takie pojęcia jak trapez, trójkąt itd., przykładem stosowania kryteriów funkcjonalnych są takie pojęcia jak skrobacz, rylec, ciosak itd.). Kryterium podstawowym w klasyfikacji typologicznej jest kryterium techniczne (sposób wykonania narzędzi). Dodatkowym kryterium jest forma wyrobu wraz z jego wymiarami bezwzględными i proporcjami metrycznymi(...). Kryterium funkcji, zachowane często w tradycyjnej terminologii, rozpatruje się oddzielnie na innej płaszczyźnie, niezależnie od podziałów typologicznych. Jest to spowodowane coraz częściej stwierdzaną różnicą, jaka zachodziła pomiędzy formą a funkcją wyrobów.” (Ginter i Kozłowski 1975 s. 79).

Schick i Toth (1993) opierając się na archeologii eksperymentalnej i danych z współcześnie żyjących plemion łowców – zbieraczy, przedstawili prawdopodobne czynności, które można wykonywać posiadając najprostszy znany zestaw narzędzi (olduwajski zestaw narzędziowy):

1. Obróbka drewna (np. ostrzenie, a więc wykonywanie jednego narzędzia za pomocą innego)
2. Wykopywanie jadalnych bulw
3. Rozłupywanie
4. Łupanie orzechów
5. Wyprawianie skór
6. Pozyskiwanie mięsa ze zwierząt
7. Ćwiartowanie tusz
8. „Filetowanie”
9. Rozczłonkowanie
10. Rozłupywanie kości

11. Atak i obrona

12. Pojemniki, przedmioty do przenoszenia (zobacz: Ryc. 36).



Ryc. 36. Prawdopodobne funkcje pierwszych narzędzi produkowanych przez hominidy (za: Schick i Toth 1993, zmodyfikowane).

6. Obecność śladów nacięć wykonanych przy pomocy narzędzi kamiennych

Ślady nacięć i uderzeń, które widoczne są na kościach zwierząt – sięgających rozmiarami ciała słonia – pokazują, że olduwajskie hominidy były jedynymi naczelnymi konsumującymi mięso, szpik kostny i prawdopodobnie inne pożywne części zwierząt, większych lub równych ich wadze ciała (np. Bunn 1981; Potts i Shipman 1981; Blumenschine i Selvaggio 1988; Blumenschine 1995).

Ślady nacięć na kościach, połączone z kamiennymi artefaktami znalezionymi w Gona w Etiopii (Domínguez-Rodrigo *et al.* 2005) sugerują, że ta zmiana w diecie ma zwią-

zek z najwcześniejszymi narzędziami kamiennymi. Bez wątpienia narzędzia olduwajskie używane były do patroszenia zwierzyny (cięcie mięsa/przełamywanie kości), co potwierdzają ślady modyfikacji kości i badania traseologiczne. Ślady te sugerują również, że hominidy używały narzędzi kamiennych do wielu innych celów, takich jak: obróbka drewna czy też cięcie miękkich materiałów roślinnych. Spora część „materiału dowodowego” pochodzącego z analizy śladów nacięć i badań traseologicznych mogła by sugerować, że ostre, niezmodyfikowane odłupki stanowiły główną część technicznego inwentarza olduwajskich hominidów, razem z kamiennymi tłukami używanymi do łupania kamieni i do łamania kości.

W plio-plejstocenijskich stanowiskach archeologicznych znaleziono, oprócz kamiennych artefaktów, skamieniałe kości zwierząt. W większości były to średnie lub duże okazy. Część tych kości zawiera ślady cięć narzędziami kamiennymi, jak również ślady rozbijania i rozłamywania, które najprawdopodobniej świadczą o pozyskiwaniu z kości szpiku (Pickering i Dominguez-Rodrigo 2006).

Wśród antropologów trwa dyskusja, o czym tak naprawdę świadczą te ślady na kościach, czy jest to wynik łowieckich praktyk człowiekowatych (np. Bunn 1983, Dominguez – Rodrigo i Yravedra 2009), czy raczej padlinożerstwa (np. Blumenschine 1986, 1989).

Najwcześniejsze, nie budzące sporów, widoczne w zapisie archeologicznym, działanie dotyczące używania narzędzi, pochodziło do nie dawna z miejsca leżącego wzdłuż rzeki Awash w Północnej Etiopii, datowanego na około 2,6 mln lat temu. Jest to formacja Bouri, warstwa Hata (Hata Member, środkowa część Doliny Awash; około 100 km na północ znajduje się stanowisko Gona), gdzie odnaleziono kości ze śladami nacięć, które musiały być wykonane narzędziami kamiennymi. Doniosłości tego faktu, w żaden sposób nie umniejsza brak znalezionych w tym miejscu narzędzi kamiennych. De Heinzelin *et al.* (1999) twierdzą, że nie jesteśmy w stanie przypisać tych działań konkretnemu gatunkowi hominidów, ale należy pamiętać, że jedynym rozpoznanym na podstawie wykopalisk hominidem był *Australopithecus garhi*.

Pierwsze ślady, które wskazują na działalność hominidów z użyciem narzędzi, są widoczne na fragmencie grubej kości piszczelowej bowida.⁶⁸ W tym samym stanowisku znaleziono również zachowaną w dobrym stanie kość udową zwierzęcia z rodziny Hipparionów.⁶⁹

*„Kość udowa nosi ślady nacięć kamiennym narzędziem wskazującym na rozczłonkowanie i filetowanie (...). Modyfikacje kości wskazują na to, że duże ssaki były rozczłonkowywane i filetowane i ich długie kości były rozbijane, przypuszczalnie dla uzyskania szpiku kostnego, nowego pokarmu w ewolucji hominidów skutkującego ważnymi fizjologicznymi, ewolucyjnymi i behawioralnymi zmianami. Podobny sposób pozyskiwania szpiku kostnego został udokumentowany w młodszych stanowiskach takich jak Koobi Fora i Olduvai Gorge.”⁷⁰ (De Heinzelin *et al.* 1999 s. 627).*

⁶⁸ „The shaft bears cut marks, chop marks, and several diagnostic hammerstone impact scars on the external surface, as well as inner conchoidal scars proximally.” (De Heinzelin *et al.* 1999 s. 627)

⁶⁹ Hipparion - wymarła rodzina trójpalczastych koniowatych.

⁷⁰ „The femur bears stone-tool cut marks indicative of dismemberment and filleting(...). The bone modifications indicate that large mammals were disarticulated and defleshed and that their long bones were broken open, presumably to extract marrow, a new food in hominid evolution with important physiological, evolutionary, and behavioral effects. Similar patterns of marrow acquisition have been reported for younger sites such as Koobi Fora and Olduvai Gorge.” (De Heinzelin *et al.* 1999 s. 627).

Jak zauważają de Heinzelin *et al.* (1999), hominidy przebywające na brzegach jeziora w rejonie Hata, miały bardzo utrudniony dostęp do surowca skalnego. W odróżnieniu od hominidów z takich rejonów jak np. Gona, Koobi Fora, Fejej i Olduvai Gorge, które posiadały w miarę łatwy dostęp do nadającego się do obróbki surowca skalnego, tamtejsze hominidy nie miały dostępu do odpowiedniego surowca skalnego. Nie było w okolicy żadnych wpadających do jeziora strumieni – zdolnych do transportowania otoczek – ani też dostępnych odkrywek bazaltu. Przyjmuje się, że niedostępność surowca skalnego, tłumaczy brak koncentracji narzędzi kamiennych w tym rejonie. Ślady nacięć narzędziami kamiennymi obecne na kościach świadczą o tym, że hominidy transportowały narzędzia do miejsca pozyskiwania pokarmu. Ubóstwo litycznych artefaktów porzuconych w tym rejonie, może wskazywać na fakt, iż hominidy przechowywały narzędzia (rdzenie i odłupki) do ich późniejszego użycia. Tego typu zachowanie zostało zaobserwowane w dużo młodszych stanowiskach (np. Koobi Fora).

*„Odkrycia z Bouri pokazują, że (...) główną funkcją najwcześniejszych znanych narzędzi było pozyskiwanie mięsa i szpiku kostnego z dużych ofiar.”⁷¹ (De Heinzelin *et al.* 1999 s. 629).*

Dziś wiemy, że najstarsze, oczywiste ślady nacięć narzędziami kamiennymi na kościach zwierząt pochodzą z okresu 3,44 mln lat temu i zostały odkryte w Dikika w Etiopii (McPherron *et al.* 2010).

7. Studia eksperymentalne

Aktualnie studia eksperymentalne pełnią kluczową rolę w nowym spojrzeniu na przemysł olduwajski. Toth (1982, 1985) wykorzystał swoje doświadczenie z replikacją najwcześniejszych narzędzi kamiennych do postawienia śmiałej tezy. Według niego, olduwajskie metody produkcji narzędzi można określić jako proste, ale strategie pozyskiwania, transportu i posługiwania się surowym materiałem skalnym były bez wątpienia złożone. Poza tym, gdy Leakey (1971) w swej typologii przyjmowała, że choppersy i inne narzędzia rdzeniowe były pożądanymi artefaktami, Toth (1982, 1985) uważał przeciwnie. To z dużych kamiennych rdzeni pozyskiwano odłupki, które były zamierzonym celem wytwórców narzędzi.⁷²

8. Ślady używania ognia

Nie ulega wątpliwości, że pewnym momencie ludzkiej prehistorii hominidy nauczyły się panować nad ogniem (wzniesionym przez uderzenia piorunów, erupcje wulkanów, spontaniczny zapłon, itd.) i prawdopodobnie, nieco później w czasie nauczyły się same

⁷¹ „The Bouri discoveries show, (...) that a major function of the earliest known tools was meat and marrow processing of large carcasses.” (De Heinzelin *et al.* 1999 s. 629).

⁷² „He regarded heavy-duty objects as the cores from which the intended artifacts, i.e. flakes, were detached. Toth thus described a paradox already mentioned by Isaac: flakes had been categorized as waste material while they were actually the intended products (Isaac 1984 :50). Isaac’s (1984 , 1986) and Toth’s (1982 , 1985) contributions have had paramount influence on the current status of the Oldowan technology. Thus, in the last decades nearly all authors within the American academy (e.g., Potts 1988 , 1991 ; Kimura 1997, 1999 , 2002 ; Isaac *et al.* 1997; Semaw 1997, 2000 ; Ludwig 1999 ; Noll 2000) have adopted Isaac’s (1986) lithic categories and/or the flake type classification advocated by Toth (1982) as a model.” (de la Torre i Mora 2008 s. 17).

wzniecać ogień, zapewne przez pewne techniki pocierania odpowiednich materiałów lub poprzez techniki uderzeniowe (jak np. uderzanie krzemieniem o piryt).

Idea, że wczesne hominidy używały ognia, została po raz pierwszy wprost sformułowana przez Darta (1925), twierdził on że szerniałe pozostałości fauny znalezione w Makapansgat w Południowej Afryce oraz bliskie sąsiedztwo skamieniałych pozostałości australopiteków to dowód na to, że używały one ognia (Dart nazwał te hominidy *Australopithecus prometheus* - zobacz krytykę tego poglądu w Oakley 1954).

Najwcześniejsze, nie budzące wątpliwości ślady używania ognia pochodzą ze środkowego plejstocenu, z miejsc w Eurazji takich jak: Choukou-tien (Chiny), Vertesszollos (Węgry), Grotte de l'Escaie (Francja). Nie znaczy to że wcześniej nie używano ognia, ale raczej o tym że jego ślady mogą być trudne do wykrycia (Isaac 1977, Barbetti *et al.* 1980, Barbetti 1986). Tropikalne warunki Afryki, duże nieosłonięte przestrzenie, nie pozwalają na zachowanie śladów ognia takich jak np. zwęglone kości czy też węgiel drzewny.

Śladów obecność ognia dostarcza kilka olduwajskich stanowisk, głównie Swartkrans Member 3 w Południowej Afryce i Kompleks FxJj 20 w Koobi Fora w Kenii. Pomimo prawdopodobieństwa tego, że hominidy używały ognia w tych stanowiskach, niektórzy badacze sugerują, że nie można wprost wykluczyć naturalnej działalności ognia i jego bezpośredniego wpływu na znalezione tam kości i lityczne artefakty.

W Swartkrans w warstwie 3 w Południowej Afryce, znajdowały się narzędzia olduwajskie i pozostałości *Australopithecus robustus*, w bliskiej odległości od nich znaleziono kilkaset kawałków kości ssaków które nosiły ślady wystawienia ich na ogień (Brain i Sillen 1988, Brain 1993).

W Chesowanja w Północnej Kenii w miejscu datowanym od 0,7 do ponad 1,4 mln lat temu oprócz kamiennych artefaktów i pozostałości fauny znaleziono i zidentyfikowano spaloną glinę, co dostarcza danych empirycznych na najwcześniejsze używanie ognia w miejscu przebywania ludzi. Skamieniałe pozostałości przypisane do *Australopithecus boisei* zostały znalezione w bliskości miejsca, w którym znaleziono ślady ognia (Gowlett *et al.* 1981).

Warto jeszcze wspomnieć o kompleksie FxJj 20 z Koobi Fora (Wschodnia Turkana) w pobliżu poziomu gdzie znajdowały się artefakty, zlokalizowano ślady szernienia-nych utlenionych osadów (Harris 1978). Kwestia używania i kontroli ognia w pliocen-skich lokalizacjach jest nadal żywo dyskutowana (zobacz np. Gowlett *et al.* 1981, Brain 1993, Bellomo 1994, Bunn 1999, James 1989, Goren-Inbar *et al.* 2004).

9. Podsumowanie

Dzięki coraz liczniejszym badaniom i nowym wykopaliskom zmienia się obraz hominidów żyjących na przełomie plio-plejstocenu. Szerokie spektrum podejmowanych badań, w odmiennym świetle stawia zdolności narzędziowe wczesnych człowiekowatych.

Aktualnie istnieją trzy regiony, w których odkryto najstarsze narzędzia kamienne: dorzecze Auaszu (Etiopia), dolny bieg rzeki Omo i basen jeziora Turkana, tzw. region West Turkana (Kenia, częściowo Etiopia). Wraz z rosnącą liczbą prowadzonych badań, powiększa się stan wiedzy na temat działań narzędziowych hominidów z okresu plio-plejstocenu. Niemniej jednak pewne kwestie nadal pozostają mocno dyskusyjne (np. ślady używania ognia).

Obecnie, w zapisie archeologicznym, ślady używania narzędzi (3,44 mln lat temu) poprzedzają ślady wytwarzania narzędzi (2,6 mln lat temu). Dotychczas nie znaleziono narzędzi starszych niż 2,6 mln lat. Dużo starsze ślady ich używania jednoznacznie wskazują na fakt wytwarzania i używania narzędzi ponad 3 mln lat temu.

Początkowo narzędzia olduwajskie były określane jako najstarsze i jednocześnie najprostsze wytwory człowiekowatych. Wraz z rosnącą liczbą jeszcze starszych znalezisk, datowanych na 2,6 mln lat temu suponowano, iż pogłębiać się będzie prowizoryczność oraz doraźność działalności narzędziotwórczej. Miałoby to być zgodne z darwinowską teorią stopniowego rozwoju ludzkiej intelektualności. Dotychczasowe wykopaliska wskazują, iż pozorna prostota pierwszych narzędzi kamiennych okazuje się być z jednej strony efektem głębszej orientacji we właściwościach surowca skalnego oraz zrozumieniu mechaniki przełamu muszlowatego a z drugiej strony, badania wskazują na wielofunkcyjność użycia narzędzi oraz ich dopasowanie do celu działania (uchwyt i końcówka robocza). Narzędzie bowiem musi posiadać odpowiednią końcówkę roboczą, precyzyjnie dostosowaną do funkcji, jaką ma pełnić. Nie mniej ważne jest połączenie narzędzia z narzędziem biologicznym, czyli uchwyt. Nie można precyzyjnie, a zarazem skutecznie używać narzędzia – pomimo odpowiedniej końcówki roboczej – jeśli uchwyt nie jest odpowiednio dostosowany do struktur ciała użytkownika. Najstarsze znane narzędzia kamienne wyraźnie wskazują na stosowanie powyższych zasad.

Pomysłowość człowieka powoduje, że często trudno ustalić rzeczywistą funkcję danego narzędzia. Różnorodność potencjalnych funkcji narzędzi kamiennych może wskazywać na bogaty repertuar aktywności hominidów.

ROZDZIAŁ CZWARTY

REKONSTRUKCJE DZIAŁALNOŚCI NARZĘDZIOWEJ A ROZUMNOŚĆ

1. „Przedrozumność” – pojęcie opisowe czy artefakt?
2. ŚLADY ROZUMNEJ DYNAMIKI HOMINIDÓW
 - a. Proces rozpoznawania starożytnych śladów działalności człowiekowatych.
3. SELEKCJA SUROWCA SKALNEGO
 - a. Twardość skały – skala Mohsa
 - b. Ziarnistość skały
 - c. Sprężystość skały
 - d. Selekcja surowca skalnego i jego transport
 - e. Klasyczny przykład selekcji i regularnego transportu materiału kamiennego przez hominidy z Olduvai Gorge.
4. KSZTAŁTOWANIE I OBRÓBKA MATERIAŁU – WYTWARZANIE NARZĘDZI KAMIENNYCH
 - a. Dwa mechanizmy przełamu skały
 - b. Charakterystyka przełamu muszlowatego
 - c. Skorelowane i zintegrowane działania związane z produkcją narzędzi kamiennych
 - d. Eksperyment Dibble’a i Whittakera.
5. UŻYWANIE NARZĘDZI
 - a. Forma a funkcja
 - b. Funkcja narzędzi z materiałów organicznych
 - c. Wyjątkowe możliwości najprostszych narzędzi na świecie
 - d. Najstarsze ślady używania narzędzi
 - e. Używanie narzędzi a etnograficzne obserwacje
 - f. Narzędzia olduwajskie a wytwarzanie i używanie narzędzi z bambusa.
6. DANE EMPIRYCZNE A REKONSTRUKCJA DZIAŁALNOŚCI HOMINIDÓW - ŚLADY OBRÓBKI WTÓRNEJ W NAJWCZEŚNIEJSZYM ZAPISIE ARCHEOLOGICZNYM
 - a. Przykład działalności narzędziowej z Omo.
 - b. Selekcja materiału
 - c. Selekcja kształtu i wybór odpowiedniej techniki.
 - d. Przykład działalności narzędziowej z East Gona 10 i East Gona 12
 - e. Selekcja materiału.
 - f. Selekcja kształtu i wybór odpowiedniej techniki
 - g. Przykład działalności narzędziowej w Lokalalei
 - h. Selekcja materiału
 - i. Selekcja kształtu i wybór odpowiedniej techniki
7. Podsumowanie

1. „Przedrozumność” – pojęcie opisowe czy artefakt?

Oficjalna doktryna biologii głosi, że rodowód człowieka obejmuje sekwencję licznych, wymarłych już rodzajów i gatunków, które stopniowo przechodziły od poziomu zwierząt (pod względem cech anatomicznych oraz psychologicznych) aż do poziomu człowieczeństwa („hominizacja”) i rozumności („sapientyzacja”). Te dwie tezy oparte są na przeświadczeniu że:

- ślady człowiekowatych (Hominidae) z okresu ostatnich pięciu milionów lat potwierdzają tezę o stopniowym uzyskiwaniu przez człowieka nowych cech anatomiczno-fizjologicznych;
- ślady te potwierdzają tezę o stopniowym uzyskiwaniu przez człowieka rozumności.

Zgodnie z przyjętym w niniejszej pracy rozróżnieniem, racjonalność jest synonimem inteligencji a intelektualność – rozumności.

W myśl założeń darwinizmu, rozumność człowieka holocenu musiała być, u swego zarania, poprzedzona „przedrozumnością”, a tę z kolei należy wywieść z inteligencji (racjonalności) zwierząt.

Znaczenie terminu „inteligencja” („racjonalność”) jest dostatecznie zdefiniowane ostensywnie. Za ilustrację tego pojęcia może posłużyć np. wytwarzanie i posługiwanie się nematocystą przez stulbię, budowanie pajęczyny przez pajaka, działalność „łowiecka” strzelczyka, formowanie haczyków z Pandanusa przez wrony brodate, działalność narzędziowa szympansov itp.

Znaczenie terminu „rozumność” („intelektualność”) jest trudne do precyzyjnego zdefiniowania, ale może być zilustrowane licznymi przykładami osiągnięć człowieka.

Wynalezienie elektryczności, odkrycie okresowego układu pierwiastków, złamanie szyfrów molekularnych komórki to tylko trzy najbardziej oczywiste przykłady ludzkiej rozumności.

Jak pisze Lenartowicz (2010):

„(...) »intelektualność« człowieka jest zupełnie nową, niespotykaną u zwierząt formą kontaktu z rzeczywistością. Wymaga ona oparcia w inteligencji zwierzęcej. Dzięki tej inteligencji człowiek zdobywa taką samą jak zwierzęta orientację w rzeczywistości(...). Natomiast intelektualność, w oparciu o rezultaty poznania typu zwierzęcego, otwiera przed człowiekiem nowe, nieznane zwierzętom sfery rzeczywistości.” (Lenartowicz 2010 s. 212).

Dwa rodzaje ludzkiej inteligencji, zmysłowa i intelektualna:

„istnieją one w człowieku obok siebie, współpracują ze sobą, ale można je wyraźnie myślowo wyodrębnić. Ludzka »intelektualność« nie jest więc ulepszoną »inteligencją typu zmysłowego«. Jednocześnie nasza »inteligencja typu zmysłowego« jest – pod wieloma względami – inna niż u zwierząt, w tym sensie, w jakim inteligencja węży różni się od inteligencji myszy, a inteligencja małp od inteligencji kruków(...) »intelektualność« ludzka jest czymś zdecydowanie odmiennym i nowym, choć zależy od prawidłowego rozwoju i działania inteligencji zmysłowej. Intelektualność ludzka nie ma swego precedensu w behawiorze zwierzęcym.” (Lenartowicz 2010 s. 212, 213).

Jak zauważa Wojtusiak (1971), u zwierząt

„Obok działań instynktownych (...) obserwujemy (...) działania, których nie można określić inaczej, jak działaniami inteligentnymi (...) Nie należy tylko mylić inteligencji z intelektem – to już tylko nasza człowiecza zdobycz. Intelekt, czyli rozum – to zdolność abstrahowania, operowania pojęciami oderwanymi, jak piękno, dobro czy geometria. Inteligencja jest zdolnością nabywania doświadczeń, uczenia się na drodze kojarzenia, przyswajanie konkretów.” (Wojtusiak za: Tyrakowski 1971 s. 220).

Skoro inteligencja i rozumność mają swoje opisowe uzasadnienie i są dostatecznie rozgraniczone, należy zapytać, skąd się bierze pojęcie „przedrozumności”?

Inteligencja, podobnie jak życie, „*stat in indivisibili*”, albo jest, albo jej nie ma. Trudno mówić np. o tym, że wrona ze swoim typem inteligencji jest w jakiś sposób „przedracjonalna”. Jak twierdzi Lenartowicz (2010):

„Cechą wspólną wszystkich form inteligencji (bakteryjnych, roślinnych, zwierzęcych) jest zdolność do orientowania się w pewnych aspektach swego otoczenia oraz w pewnych aspektach swojej własnej bytowości. Z tego punktu widzenia inteligencja małpy, mrówki, paproci, bakterii lub człowieka jest doskonała i nie daje podstaw do jakichkolwiek obiektywnych rankingów.” (Lenartowicz 2010 s. 284)

Wielu nadal dostrzega przedstawicieli wczesnych przodków człowieka (hominidów) nie jako byty rozumne, ale „przedrozumne”. Przyjmuje się, że inteligencja typu małp naczelnych z czasem, w sposób płynny, stopniowy, kwantytatywny przechodzi w to, co nazywamy ludzką rozumnością. To przejście nie może obyć się bez koncepcji form „pośrednich” (małpoludów, niby-ludów).

Nikt nie mówi o „przedracjonalnym” czy też „przedinteligentnym” zachowaniu wrony, natomiast mówi się o „przedrozumności” przodków człowieka. Trudno tutaj nie dostrzec „podwójnych standardów” w stosowaniu pojęć „inteligencji” i „rozumności”.

Jednocześnie należy zaznaczyć, że upośledzenia umysłowe nie mogą być modelem rzekomej „przedrozumności”. W stanach patologicznych niedorozwój biologiczny wpływa na inteligencję człowieka, jak i – pośrednio – na jego możliwości intelektualne (por. Lenartowicz 2011 s. 213).

Próbuje się również przedstawiać „genialność” niektórych osobników szympansa, jako ten poziom inteligencji zwierzęcej, który niemal dorównuje ludzkiej intelektualności, podkreślając, że różnica inteligencji i intelektu jest różnicą stopnia.

Przeświadczenie o stopniowym uzyskiwaniu przez człowieka rozumności jest dobrze widoczne w sposobie interpretacji najwcześniejszych narzędzi kamiennych, gdzie próbuje się wykazać podobieństwo pierwszych kulturowych oznak obecności hominidów z zachowaniami narzędziowymi małp. Twierdzi się, bazując na analizie kamiennych artefaktów, że można znaleźć argumenty przemawiające za tym, iż wczesne człowiekowate nie posiadały behawioru typowego dla *Homo sapiens*, a raczej typowo małpi.

Możemy dostrzec tendencję do przedstawiania działalności narzędziowej hominidów jako sekwencji od prostego użycia kamieni przez małpy do wytwarzania pierwszych narzędzi przez człowieka. Taki obraz ma dowodzić, że pomiędzy działaniem człowieka i małpy istnieje tylko różnica stopnia, a nie jakości.

2. ŚLADY ROZUMNEJ (INTELEKTUALNEJ) DYNAMIKI HOMINIDÓW

a. Proces rozpoznawania starożytnych śladów działalności człowiekowatych – poszukiwanie śladów obróbki wtórnej

„Dla paleontologa osiągnięcie poziomu człowieczeństwa (hominisation) zaznacza się, w sposób konkretny, wytwarzaniem narzędzi (...). Z chwilą gdy natrafiamy na obecność narzędzi, należy przyjąć, że istota, która je wyprodukowała, jakkolwiek byłaby jej struktura, forma czaszki, przekroczyła w wewnętrznej strukturze swego mózgu próg rozumu(...). Określenie momentu pojawienia się człowieka na ziemi będzie polegać na poszukiwaniu tego punktu chronologii geologicznej, w którym pojawiają się najstarsze obrabiane kamienie.” (Piveteau 1957 s. 328).

Ludzka intelektualność bywa rozpoznawana po specyficznych umiejętnościach człowieka. Czy dzięki szczątkom kopalnym możemy zrekonstruować działania człowiekowatych wymagających intelektu? Jeśli zidentyfikujemy takie działania jak m.in. produkowanie i wykorzystywanie narzędzi, zdolność do przetrwania pomimo biologicznej bezbronności, budowanie schronów, opanowanie ognia, umiejętności łowieckie, opieka nad niepełnosprawnymi, migracje transkontynentalne, zjawisko postępu technicznego, tworzenie sztucznych, językowych form komunikacji itp., wtedy odpowiedź na tak postawione pytanie, musi być twierdząca (por. Lenartowicz 2010 s. 284).

Tafonomia⁷³ (gr. *taphos* – pogrzeb, mogiła; *nomos* – prawo) – bada szczątki kopalne. Paleoantropologia na podstawie danych tafonomicznych usiłuje zrekonstruować dynamikę konkretnej formy żywej. Nie można pominąć ograniczeń interpretacyjnych, jakie wypływają z fragmentaryczności skamieniałości (por. Ungar 2006). Procesy rozkładu, degradacji (procesy tafonomiczne) tak zmieniają szczątki, że czynią interpretacje trudną, a często wręcz niemożliwą. Kamienne artefakty dominują w paleolitycznym zapisie ze względu na swoją trwałość. Niemniej jednak, można z dużą dozą pewności twierdzić, że człowiekowate używały również innych rodzajów materiałów (drewno, rogu, kości). Oprócz powyższych czynników, rekonstrukcję behawioru hominidów utrudniają: mała ilość znalezionych okazów, ograniczająca możliwość analizy statystycznej oraz niejasna relacja pomiędzy formą i funkcją narzędzi paleolitycznych.

„(...)prawdopodobnie najważniejsze są kamienne pozostałości, czyli narzędzia kamienne oraz produkty uboczne powstałe podczas ich tworzenia. Ich znaczenie nie wynika jednak tylko z faktu, iż dostarczają one najbardziej prawdziwego i szczegółowego obrazu dawnych zachowań, ale po prostu z tego, iż są najpowszechniejszymi pozostałościami, jakie są dla nas dostępne.”⁷⁴ (Debenath i Dibble 1994 s.4).

Rozpoznawanie narzędzi kamiennych wiąże się z rekonstrukcją procesu ich obróbki.

⁷³Tafonomia, podobnie jak kryminologia (zajmująca się rozpoznawaniem śladów przestępstw) nie jest działem biologii. Kryminologia nie rekonstruuje biologii kości, tętnic, płuc, procesów cytologicznych, itd.

⁷⁴„(...) probably the most important are lithic remains, that is, stone tools and the by-products of their manufacture. They are important not necessarily because they give the truest or most detailed picture of past behavior, but simply because they are the most common remains available to us.” (Debenath i Dibble 1994 s.4).

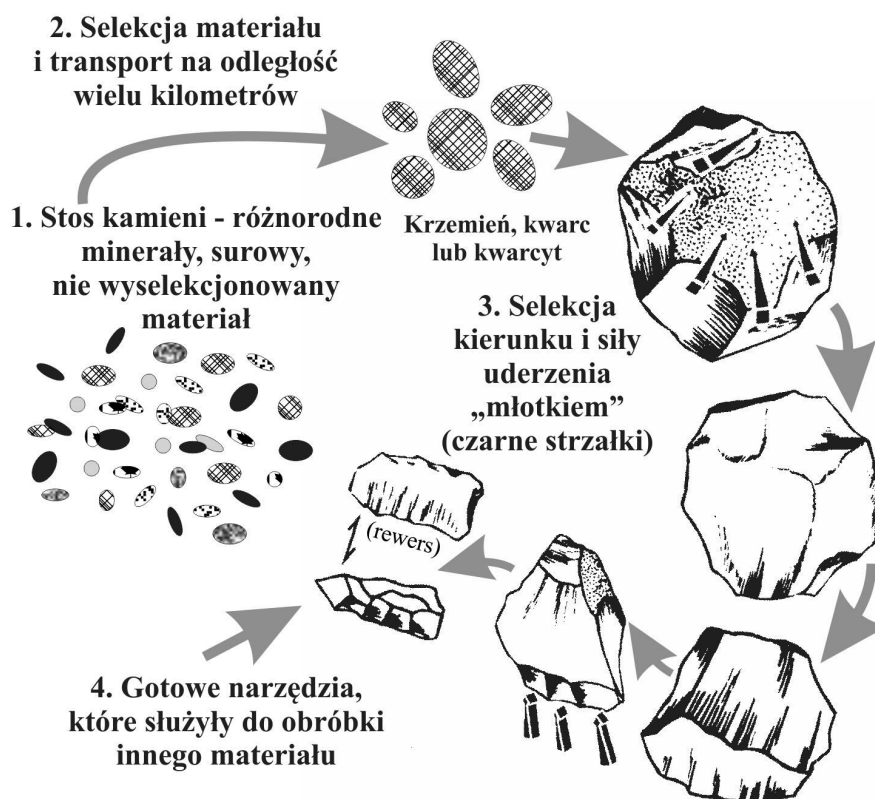
W paleoantropologii pojęcie rozumności bywa definiowane w sposób ostensywny. Pewne specyficzne materialne przedmioty (np. narzędzia kamienne, malowidła naskalne, schronienia) są szeroko uznawane za oczywisty przejaw rozumnej dynamiki.

Podstawową cechą diagnostyczną artefaktów jest selektywność, korelacja i integracja. Opis gotowego narzędzia jest zdecydowanie prostszy niż opis procesu, który jest fizycznie konieczny do wytworzenia tego narzędzia.

Jeżeli możemy ustalić, że jakieś kamienie były:

1. **selekcjonowane z punktu widzenia właściwości wewnętrznych** (np. tylko jaśpis, kwarc, chalcedon) mimo że surowy materiał skalny zawierał też i to w znacznym procencie inne materiały,
2. **selekcjonowane z punktu widzenia lokalizacji**, przynoszone w jedno miejsce z różnych okolic na odległość wielu kilometrów (manuporty)
3. **selektywnie obrabiane z punktu widzenia kształtu** – są płaskie, mają ostre krawędzie przebiegające w określonej płaszczyźnie (specjalizacja kształtu), a ślady kolejnych uderzeń układają się w oczywiście niechaotyczny, regularny wzór,
4. **selektywnie obrabiane z punktu widzenia rozmiarów** przeważająca część narzędzi kamiennych miała ściśle określoną średnicę,

wtedy dla paleoantropologa nie ulega wątpliwości, że jest to wyraz wielu różnorodnych działań selektywnych, które jednak coś łączy. Niedostrzeganie tej jedności byłoby wyraźnym przykładem „uniku” poznawczego (zobacz: Ryc. 37).



Ryc. 37. Przykładowy schemat przedstawiający proces konieczny do wytworzenia narzędzia kamiennego (za: Lenartowicz 1996a).

Znaczenie studiów nad selekcją surowego materiału skalnego. Badania dotyczące selekcji surowego materiału skalnego, jego transportu oraz produkcji z niego narzędzi, rzucają światło na behavior hominidów. Dzięki nim możemy zrekonstruować zachowanie hominidów, bezpośrednio powiązane z działalnością narzędziową. Możemy rozpoznać czynności, które były nieodłącznym elementem produkcji narzędzi tzn. selekcje surowca skalnego i jego transport.

Schick i Toth (2006 s. 28) wymieniają kilka kluczowych powodów, które uzasadniają wagę studiów nad selekcją surowca skalnego wykorzystywanego do produkcji narzędzi:

1. Wpływ różnego typu materiału skalnego na wytwarzanie narzędzi kamiennych;
2. Dzięki określeniu stopnia selekcji surowego materiału skalnego, możliwe będzie ustalenie poznawczych zdolności hominidów, ich znajomości oraz doświadczenia w działalności narzędziowej;
3. Możliwość potencjalnego wglądu w wędrówki hominidów z miejsc, gdzie znajdowały się źródła surowego materiału skalnego do miejsc, gdzie wytwarzano narzędzia lub je porzucano;
4. Możliwe ustalenie czy zachowanie hominidów było „oportunistyczne”, czy też planowane w odniesieniu do użycia bliskich lub odległych zasobów surowego materiału skalnego;

Trudno przypuszczać, aby hominidy klasyfikowały skały, w sposób jak to czynią współcześni geolodzy, niemniej jednak, już najwcześniejszy zapis kopalny wskazuje na identyfikację przez hominidy źródeł surowca nadającego się do wykorzystania przy produkcji narzędzi i w oczywisty sposób odrzucenie surowca, który nie mógłby dobrze służyć tej czynności. Umiejętności te wymagały również posiadania w umyśle swoistej mapy lokalizacji źródeł surowca i dobrej w niej orientacji (por. Schick i Toth s. 126).

Jak zauważają Ginter i Kozłowski (1975):

„Nie wszystkie gatunki skał pełniły rolę surowców, służących w paleolicie, czy mezolicie do wyrobu narzędzi. Wybierano tylko takie skały, których obróbka była stosunkowo łatwa, a które ze względu na swe właściwości zapewniały możliwość należytego wykorzystania. Preferowano skały łatwo łupliwe, drobnokrystaliczne, twarde o możliwie jednorodnej budowie wewnętrznej. Najczęściej używane były rozmaite gatunki krzemieni. Na terenach pozbawionych krzemieni użytkowane były kwarcyty, rogowce, jaspisy, agaty oraz w dużo mniejszym stopniu lawę wulkaniczną i twarde, drobnoziarniste piaskowce, a także niektóre gatunki skał zmetamorfizowanych. Poszukiwanymi ze względu na łupliwość i jednolitą budowę wewnętrzną były radiolaryty i obsydian.” (Ginter i Kozłowski 1975 s. 14-15).

W podobnym tonie wypowiada się Andrefsky (2009):

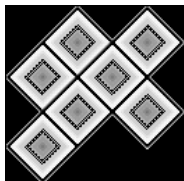
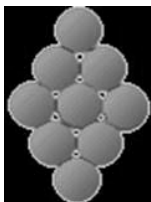
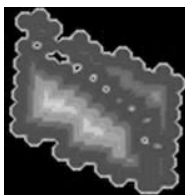
„Zaraz po diamencie, skrzemionkowany kamień jest najtwardszym materiałem znalezionym na naszej planecie. Przelamuje się muszłowato i jest wystarczająco kruchy, aby mógł być uformowany w różne kształty o ostrej krawędzi. Rozmieszczenie i dostępność surowca kamiennego jest niezaprzeczalnie ważna w określeniu jak ludzie wytwarzali, używali i rekonfigurowali narzędzia kamienne. Ponieważ surowiec skalny może być często pozyskiwany, dostarcza on solidnej informacji o obiegu kamieni, jeśli nie ludzi, w danym rejonie. Sam ten fakt czyni surowiec skalny ważnym źródłem wzrostu

informacji w kwestii użytkowania zasobów i wzorów mobilności ludzi w odniesieniu do litycznych technologii.”⁷⁵ (Andrefsky 2009 s. 75).

3. SELEKCJA SUROWCA SKALNEGO

Mechanika przełamania skały (ang. *fracture mechanics*) – to sposób, w jaki pęka, rozłamuje się skała, gdy działa na nią określona siła. Orientacja w sposobie rozłamania danego surowca skalnego, może nam pomóc w określeniu, czy nadaje się on, czy też nie, do produkcji narzędzi. Znając różnorodność surowca i sposób, w jaki się przełamuje pod wpływem działającej siły, jesteśmy w stanie dostrzec selektywność w doborze materiału przez człowiekowate.

Tabela nr 9. Typy struktury skał. Możemy wyróżnić cztery główne typy struktury skał (za: http://id-archserve.ucsb.edu/Anth3/Courseware/LithicTech/2_Introduction.html, zmodyfikowane).

 <i>struktura kryształu</i> W tym przypadku skała najczęściej pęka wzdłuż płaszczyzn kryształów.	 <i>struktura konglomeratu (zlepieniec)</i> Skała o strukturze konglomeratu rozłamuje się w sposób nieprzewidywalny, powstałe krawędzie są nieregularne i nie produkują ostrych krawędzi.
 <i>struktura jednorodna (homogeniczna – wielkocząsteczkowa)</i> Skała składająca się z dużych cząstek może pękać w sposób dosyć regularny, ale trudno w tym wypadku uzyskać bardzo ostrą krawędź.	 <i>struktura jednorodna (homogeniczna – drobnocząsteczkowa)</i> Skała o strukturze małych cząstek materiału (homogeniczna) może dostarczać bardzo regularnych przełamów i może formować wyjątkowo ostre krawędzie.

⁷⁵ „Next to diamond, silicified stone is the hardest material found on the planet. It breaks conchoidally and is brittle enough to be manipulated into different shapes with sharp edges. The distribution and availability of lithic raw materials are undeniably important in stipulating how humans manufactured, used, and reconfigured stone tools. Because lithic raw materials can often be sourced, they provide robust information about circulation of stone, if not people, across the landscape. This fact alone makes lithic raw material an important resource for gaining insight into human land use and mobility patterns, and relating those to lithic technology.” (Andrefsky 2009 s. 75).

a. Twardość skały – skala Mohsa

W przypadku produkcji narzędzi kamiennych, twardość surowca skalnego jest szczególnie ważna dla ich technicznej użyteczności. Np. kwarc, jako surowiec do produkcji narzędzi⁷⁶, w charakterystyce takiej właściwości, jak twardość, przewyższa stal. W dziesięciostopniowej skali Mohsa określającej twardość minerałów od najmniej twardego do najtwardszego wyróżnia się on wysoką twardością: 7 w tejże skali. Porównanie z innymi materiałami, prezentuje się następująco: czyste aluminium posiada twardość 2.5, ludzki paznokieć – 2.5, czysta miedź – 3, gwóźdź żelazny – 4-5, szkło, stal – 5-6, najtwardsza stal np. narzędziowa – 6.5.

Kolejne stopnie w skali twardości Mohsa nie oznaczają proporcjonalnego wzrostu twardości, np.: minerały z grupy kwarcu (siódmy stopień w skali twardości Mohsa) są około 30 razy twardsze od minerałów z grupy kalcytu (trzeci stopień w skali twardości Mohsa), natomiast diament (dziesiąty stopień twardości w skali Mohsa) jest tysiąc razy twardszy od minerałów z grupy gipsu (drugi stopień twardości w skali Mohsa).

Tabela nr 10. Skala twardości wybranych minerałów według Mohsa (za: Kołodziejczyk i Kraiński 2008, zmodyfikowane).

Mineral	Skala twardości minerałów według Mohsa
Talk	1
Gips	2
Kalcyt	3
Fluoryt	4
Apatyt	5
Ortoklaz	6
Kwarc	7
Topaz	8
Korund	9
Diament	10

Minerały o grupie twardości 1 można łatwo zarysować paznokciem, grupa 2 daje się zarysować paznokciem, ale z oporem. Minerały z grupy 3, można zarysować miedzianą monetą, natomiast minerały grupy 4 i 5 poddają się działaniu stali i szkła. Grupa 6 daje się zarysować twardą stalą, ale z oporem. Minerały z grupy kwarcu (twardość 7) rysują szkło (są twardsze od szkła), topaz i korund (twardość 8 i 9) można zarysować okrucem tarczy karborundowej, a grupa diamentu (twardość 10) reprezentuje najtwardsze

⁷⁶ Kwarc to główny materiał skalny wykorzystywany do produkcji narzędzi kamiennych w takich lokalizacjach jak np. Omo 71, Omo 84 Omo 57, Omo 123 znajdujących się w delcie rzeki Omo, w obrębie geologicznej formacji Szungura i datowanych na ok. 2,3-2,4 mln lat temu.

materiały na kuli ziemskiej, zarysowujące (tnące) wszystkie dostępne materiały. Większość minerałów szlachetnych posiada twardość 8, 9 i 10.

Oprócz wyżej wymienionych, jako dwa najważniejsze czynniki, mające wpływ na to, czy dana skała jest dobrym surowcem do wyrobu narzędzi kamiennych należy wymienić: ziarnistość i sprężystość (elastyczność).

b. Ziarnistość skały

Ziarnistość skały jest często definiowana poprzez rozmiar cząsteczek skały. Im mniejsze cząsteczki, tym bardziej rozdrobniona może być skała. Takie skały jak krzemień, rogowiec (bardzo drobny kwarc), chalcedon (odmiana kwarcowej krzemionki) mogą produkować ekstremalnie ostre krawędzie. Ostrza produkowane z użyciem takich surowców mogą być mierzone w mikronach. Pod względem ziarnistości, za najlepszy materiał do produkcji narzędzi kamiennych uchodzi obsydian i skrytokrystaliczny kwarc (czert, jaspis).

c. Sprężystość skały

Sprężystość skały jest kolejnym czynnikiem wpływającym na mechanikę przełamania skały. Sprężystość definiujemy jako tendencję materiału do odbicia siły, która na niego działa. Z jednej strony istnieją materiały kruche (nieelastyczne), a z drugiej strony plastyczne (niesprężyste).

Idealny materiał do produkcji narzędzi kamiennych jest twardy, ale jednocześnie wystarczająco sprężysty, co powoduje, że nie deformuje się pod wpływem działającej siły. Pod względem sprężystości najlepszym surowcem jest obsydian i skrytokrystaliczne odmiany kwarcu. Ten właśnie surowiec najlepiej nadaje się do produkcji narzędzi kamiennych, zarówno pod względem ziarnistości jak i sprężystości.

Na podstawie przeprowadzonych badań nad obrobionym surowcem skalnym znalezionym w najwcześniejszych wykopaliskach, jak również na podstawie eksperymentów mających na celu wytworzenie replik najwcześniejszych kamiennych narzędzi, wyróżniono kilka właściwości, którymi powinna charakteryzować się skała i które mogły być poszukiwane przez wytwórców narzędzi kamiennych.

Na podstawie wyróżnionych właściwości, utrzymuje się, że skała powinna być:

- twarda i skonsolidowana;
- drobnoziarnista, oznacza to, że pojedyncze kryształki skały powinny być niewielkich rozmiarów, często nieobserwowalne gołym okiem;
- „świeża” w środku czyli nie zwietrzała;
- powinna przełamywać się w każdym kierunku działania siły (Schick i Toth 1993 s. 122-123).

Whittaker (2003) za podstawowe właściwości, które decydują o możliwości wykorzystania danej skały do produkcji narzędzi uznaje:

1. jednorodność – oznacza to, że dana skała jest na wskroś taka sama, bez różnic w strukturze (teksturze), skaz, szczelin i nieregularności. Najogólniej mówiąc, im bardziej jednorodna (homogeniczna) skała, tym lepiej nadaje się do łupania.
2. łamliwość - znaczy tyle, że skała przełamuje się relatywnie łatwo i nie można jej mocno zdeformować bez przełamania.
3. sprężystość - wydaje się być przeciwieństwem łamliwości, ale technicznie, elastyczność znaczy tyle, że materiał nie deformuje się zbyt - do punktu, w któ-

rym się przełamie – i materiał ten może wrócić do swego początkowego kształtu (por. Whittaker 2003 s. 13-14).

Tabela nr 11. Dane empiryczne dotyczące selekcji surowego materiału skalnego zaobserwowane w najwcześniejszych stanowiskach archeologicznych.

Rzadkie materiały (3%) umieszczono w nawiasach, (za: Plummer 2004 s. 120-121, Schick i Toth 2006, zmodyfikowane).

Stanowiska	Wykopaliska	Wiek [mln lat]	Liczba odkrytych artefaktów	Materiał skalny
Gona, Etiopia	Kada Gona 2-3-4	2,58-2,63	21	Bazalt, trachyt
	West Gona 1	2,4	19	Bazalt, trachyt
	EG10	2,5-2,6	667	Trachyt >70%
	EG12	2,5-2,6	444	Trachyt >70%
	OGS-6	ca. 2,6	Brak danych	Nefelin, ryolit
	OGS-7	ca. 2,6	265	Latyt, trachyt, ryolit, czert, chalcedon, krzemień
Hadar, Etiopia	AL. 666	2,33	14	Bazalt, czert, chalcedon, krzemień
Middle Awash, Etiopia	Hata Mbr, Bouri Fm	2,5	0	Kilka skamieniałości ze zniszczonymi narzędziami kamienymi
West Turkana, Kenia	Lokalalei 1 (GaJh5)	2,34	417	Głównie lawa
	Lokalalei 2C (LA2C)	2,34 ?	2,067	Głównie bazalt, fonolit (10 typów)
Omo Shungura Fm. Mbr E, Etiopia	Omo 84	2,4-2,5 ?	200	Kwarc, (bazalt, czert, chalcedon, krzemień)
Omo Shungura Fm. Mbr F, Etiopia	FtJi 1	2,3-2,4	367	Kwarc, (czert, chalcedon, krzemień, lawa)
				Kwarc
	FtJi 2	2,3-2,4	224	Kwarc
	FtJi 5	2,3-2,4	24	Kwarc (czert, chalcedon, krzemień, kwarcyt)
	Omo 57	2,3-2,4	30	Kwarc (czert, chalcedon, krzemień, kwarcyt)
	Omo 123	2,3-2,4	ca.900	Kwarc, kwarcyt
Upper Semliki Valley, Demokratyczna Republika Kongo	Senna 5a	2,0-2,3	723	

Tabela nr 11. cd

Kanjera Fm (S), Kenia	Excavation 1	ca. 2,0	4,500 (w trakcie badań)	W trakcie badań, ale znaleziono: andezyt, bazalt, czert, chalcedon, krzemień, wapień, ijolit, mikrogranit, nefelin, fonolit, kwarc, kwarcyt, ryolit, piaskowiec
Koobi Fora Fm, KBS Member	FxJj 82	ca. 1,77	624	Bazalt (kwarc, czert, chalcedon, krzemień)
	FxJj 10 FxJj 3	1,9	555	Bazalt, ignimbryt
	FxJj 1	1,9	120	lawą, (ignimbryt, kwarc, inne wulkaniczne)
		1,9	136	lawą (ignimbryt, inne wulkaniczne)
Olduvai Gorge, Tanzania	FLK N 1-2	1,75	1,205	Lawa, kwarcyt
	FLK N 3	1,75	171	Lawa, kwarcyt
	FLK N 4	1,75	67	Lawa, kwarcyt
	FLK N 5	1,75	151	Lawa, kwarcyt
	FLK N 6	1,75	130	Kwarcyt, ba- zalt/trachiandezyt, nefelin, (lawą, czert, chalcedon, krzemień)
	FLK N 1 22 (Zinj)	1,76	2,647	Kwarcyt, pęcherzykowa- ty bazalt, lawą, (ba- zalt/trachiandezyt, nefe- lin, gnejs, skaleń)
	FLK NN 3	1,76	72	Bazalt/trachiandezyt, nefelin, lawą, kwarcyt
Nyabusosi (Toro-Uganda)	DK 2 i 3	1,86	1,163	Bazalt/trachiandezyt, pęcherzykowaty bazalt, nefelin, lawą, kwarcyt, (czert, chalcedon, krze- mień, gnejs, skalenie)
	NY-18	ca. 1,5	536	Kwarc, czert, chalcedon, krzemień
Fejej Etiopia	FJI locality	1,88	>150 z po- wierzchni	Kwarc (bazalt)

Tabela nr 11. cd

Melka-Kunture, Etiopia	Gombore I B	ca. 1,7	ca. 8000	Bazalt (inne?)
Sterkfontein, Południowa Afryka	Member 5, Oldowan infill	1,7-2,0	3,245	Kwarc, kwarcyt, czert, chalcedon, krzemień
Ain Hanech, Algieria	Nienazwane	ca. 1,8	1,232	Wapień, czert, chalcedon, krzemień(piaskowiec, kwarcyt)
El Kherba, Algieria	Nienazwane	ca. 1,8	270	Wapień, czert, chalcedon, krzemień(piaskowiec, kwarcyt)
Koobi Fora Fm, KBS Member	FxJj 82	ca. 1,77	624	Bazalt (kwarc, czert, chalcedon, krzemień)

Inizan *et al.* (1992), z ogólnej perspektywy współczesnego rzemieślnika i eksperymentatora, wymieniają trzy stopnie jakości surowca skalnego używanego do wytwarzania narzędzi kamiennych:

1. Skały, które są bardzo łatwe do obróbki, podpadające pod dwie główne kategorie
 - a. łamliwe i nieporowate skały, takie jak obsydian.
 - b. nieznacznie kruche, nie szkliste skały, takie jak różnego rodzaju krzemienie.
2. Skały, które są raczej łatwe do pracy.
3. Skały, które są trudne do pracy.

Inizan *et al.* (1992) utrzymują, że charakterystyka niektórych skał pozwala na zastosowanie pewnych określonych technik produkcji narzędzi kamiennych, które nie sprawdzą się, jeśli zastosuje się je do innego surowca skalnego. Przykładem może być ryolit z Tihodaine Erg (Tassili n'Ajer, Algieria), który jest dobrą skałą do produkcji pięściaków, ostrzy i ostrzy liściowatych, ale nie nadaje się do retuszu i obróbki technikami naciskowymi. Również pewne części bloku skalnego mogą mieć różne właściwości. Pewna nieliczna grupa skał musi być łupana zgodnie z wewnętrznym układem ziaren. W przypadku badań archeologicznych, nigdy nie możemy z góry przesądzać o jakości skały używanej przez pierwotnych ludzi. Każda odmiana, lub nawet każda pojedyncza bryła powinna być rozpatrywana jako indywidualny przypadek. Ścisła litologiczna klasyfikacja może być niewystarczająca, ze względu na strukturę pojedynczej

skały. Częstym błędem jest również mylenie trudnego do pracy surowca skalnego z tym, którego ślady łupania są trudne do interpretacji. Np. ślady uderzeń mogą być dużo mniej widoczne na gruboziarnistym kwarcycie niż na dobrym drobnoziarnistym krzemieniu, jakkolwiek oba bardzo dobrze nadają się do pracy (Inizan *et al.* 1992 s. 16,18).

W niektórych geograficznych rejonach dostępny jest tylko jeden odpowiedni surowiec do wytwarzania narzędzi, w innych natomiast znajduje się więcej źródeł odpowiedniego surowca. Surowiec skalny może występować w dwojakim kontekście tzn. w miejscu gdzie się ukształtował (wypływy lawy, klify itd.) lub w miejscu gdzie został przetransportowany przez siły natury (otoczaki nad brzegiem rzeki, skały na powierzchni pustyni).

d. Selekcja surowca skalnego i jego transport

Do niedawna uważano, że hominidy pozyskiwały surowiec skalny do wyrobu narzędzi w sposób oportunistyczny, wykorzystując te skały, które był najłatwiej dostępne. Najnowsze badania nad pozyskiwaniem surowca skalnego przez hominidy zmieniły ten obraz.

Porównanie materiałów w potencjalnych źródłach z materiałami odkrytymi w archeologicznych stanowiskach, pokazało oczywistą selekcję określonego rodzaju skał. Kryterium selekcji obejmuje różną petrografię i różne typy surowca skalnego, strukturę i ziarnistość skał, morfologię i rozmiar brył.

Systematycznie prowadzone eksperymenty, mające na celu uzyskanie narzędzi kamiennych, jasno pokazały wyższość odpowiednio wyselekcjonowanego surowca skalnego nad nieselektywnie dobranym (zobacz np.: Harmand 2004, 2005, 2009, Stout *et al.* 2005). Selekcja surowca skalnego zależy od rodzaju skał dostępnych w danym rejonie. Archeologiczne zespoły narzędziowe prezentują wydatnie wysokie proporcje rzadkiego, wysokiej jakości surowca wyselekcjonowanego z otaczającego środowiska.

Badania strategii pozyskiwania surowca skalnego często dzieli się na dwa typy analiz, pierwsze dotyczą ogólnych cech charakterystycznych transportu, drugie natomiast samej selekcji surowca.

„Prehistoryczne kamienne artefakty jasno wskazują na liczne interesujące zachowania wczesnych hominidów; wybierały one surowiec skalny z określonych lokalizacji, transportowały wyprodukowane artefakty i niezmodyfikowane kamienie z jednego miejsca do drugiego i porzucały artefakty (czasami fragmenty zwierzęcych tusz) w różnych zgrupowaniach, w wielu lokalizacjach, w pewnej odległości od źródeł surowca skalnego.”⁷⁷ (Toth i Schick 2007 s. 1946).

Stout *et al.* (2005 s. 365) uważają, że lokalizacja, identyfikacja i selekcja odpowiedniego surowca skalnego może być jednym z bardziej wymagających aspektów produkcji narzędzi kamiennych. Problemem, z jakim trzeba się zmierzyć podczas studiów określających selektywność surowca skalnego przez hominidy, jest trudność spostrze-

⁷⁷ „Early stone artifacts clearly indicate a number of interesting behavioral characteristics of these early hominids; they selected stone raw materials at specific locations, transported manufactured artifacts and unmodified stone from one place to another on the paleolandscape, and discarded artifacts (and sometimes parts of animal carcasses) in distinct concentrations at many localities some distance from the raw material sources.” (Toth i Schick 2007 s. 1946).

żenia i określenia cech charakterystycznych surowca, posiadających techniczne znaczenie. Np. formalna petrologiczna klasyfikacja używana przez geologów jest dobrze do-
wiedziona i wysoce powtarzalna, ale nie jest w stanie uchwycić wielu zmiennych wła-
ściwości, które mogły mieć znaczenie dla prehistorycznych wytwórców narzędzi (por.
Stout *et al.* 2005, Inizan *et al.* 1992).

e. Klasyczny przykład selekcji i regularnego transportu materiału kamiennego przez hominidy z Olduvai Gorge

Geolog Richard Hay (1976) podjął próbę ustalenia, z jak odległych źródeł surowca skalnego był pozyskiwany celem wykonania narzędzi. Badaniami objął narzędzia ka-
mienne z Olduvai Gorge Beds I i II. Okazało się, że hominidy wytwarzające narzędzia
regularnie transportowały kamienie ze źródeł odległych o kilka kilometrów od ich
miejsc przebywania.

*„większość artefaktów ze wszystkich miejsc wykopalisk Beds I i Beds II
jest zrobionych z materiałów osiągalnych w zasięgu 4 km (...).” (Hay 1976
s. 183).*

Hay ocenił, że dystans, jaki trzeba pokonać w celu pozyskania kwarcu lub kwarcytu
(znajdującego się w północnej części basenu jeziora) lub lawy (ze wzgórz leżących na
południu i wschodzie basenu jeziora) mógł wynosić kilka kilometrów. Jednak większe
obszary wykopalisk zawierają również materiał skalny uzyskany z dalej położonych
źródeł, które są położone nie bliżej jak w odległości 8-10km. Kilka artefaktów jest zro-
bionych z zupełnie egzotycznych surowców skalnych, których źródło musiało znajdo-
wać się całkowicie poza basenem jeziora.

Odkrył on również, że większość wulkanicznego surowca skalnego o kształcie dosyć
proporcjonalnych otoczków znalezione w Bed I i dolnej warstwie Bed II, prawdo-
podobnie pochodziła z wulkanu Sadiman (wzgórze wulkanu znajduje się na południowy
wschód od Olduvai). Otoczaki prawdopodobnie znaleziono w strumieniu płynącym z
północnego zbocza wulkanu. Argumentował, że liczne użycie surowca pochodzącego z
lawy wulkanu Sadiman, zamiast innego rodzaju surowca wulkanicznego, może być
spowodowane jego preferencją ze względu na zwartość i homogeniczną naturę.

Począwszy od warstwy Bed II Olduvai („rozwinięty olduwaj”) hominidy, wytwarza-
jące narzędzia, zaczęły koncentrować się na pracy z takim surowcem skalnym jak
kwarc i kwarcyt, rzadziej używając lawy. Przypuszcza się, że było to spowodowane
zamierzoną selekcją surowca, ze względu na jego twardość i w konsekwencji ostrość
uzyskanej krawędzi.

Johanne Féblot-Augustins (1997; cyt. za Kozłowski 2004 s.153-154) wyróżniła dla
sekwencji Olduvai i Koobi Fora dwa okresy zaopatrywanie się hominidów w surowiec
skalny:

1. do 1,6 mln lat temu,
2. pomiędzy 1,6 – 1,2 mln lat temu.

Pierwszy okres charakteryzuje się tym, iż 99,9 % wszystkich surowców kamiennych
pochodzi z odległości nie większej niż 4km. Pozostały, nikły odsetek surowców, po-
chodził z odległości nie większej niż 7-11km. Surowiec skalny był transportowany
w postaci surowych brył. Jedynie na mniejszych stanowiskach znaleziono gotowe na-
rzędzia otoczkowe bez śladów ich obróbki, co może świadczyć o planowanych czynno-
ściach na miejscu ćwiartowania znalezionych tusz zwierzęcych. Pod koniec pierwszego

okresu pojawiają się pierwsze pracownie obróbki kamienia, położone w sąsiedztwie zwirowych den dolin potoków.

Drugi okres charakteryzuje się przewagą w użytkowaniu surowców lokalnych, choć systematycznie rośnie liczba skał przynoszonych z różnych kierunków i większych odległości sięgających 10-15km. Surowiec skalny nadal był transportowany raczej w postaci surowych brył, niż w postaci gotowych wytworów.

Może to świadczyć o tym, że w okresie od 1,9 mln lat temu do 1,2 mln lat temu pomimo zmian w występowaniu hominidów w tym okresie, sposób, strategia pozyskiwania surowców był zbliżony.

Twierdzi się, (np. Isaac 1976; Merrick and Merrick 1976; Toth 1985, 1997; Schick 1987; Kibunjia *et al.* 1992; Isaac and Harris 1997; Semaw 2000; de la Torre *et al.* 2003; Plummer 2004) że olduwajskie hominidy regularnie pozyskiwały i transportowały surowiec skalny z raczej krótkich dystansów, w większości nie przekraczających 5km i najczęściej były to otoczaki z pozyskane z den kanałów. Jak już było powiedziane, nieco większe odległości zostały udokumentowane przez Heya (1976) w Wąwozie Olduvai, gdzie fonolit, gnejs, kwarcyt były transportowane z odległości 10-13km. Niektóre artefakty wykonane z lawy mogły być przyniesione z odległego o 15-20km źródła (Blumenshine *et al.* 2003). Względnie duża część przedmiotów kamiennych znalezionych w Kanjera South wykonana jest z surowców niedostępnych lokalnie i musiała być przyniesiona z odległości przekraczającej 20km (Plummer 2004, Braun *et al.* 2008).

W wielu przypadkach częstotliwość pojawiania się danego typu skały w olduwajskim zespole odzwierciedla jej dostępność, tak jak to ma miejsce w przypadku używania bazaltu w Koobi Fora i kwarcu w Omo Shungura F.

Interesującym przykładem jest zmiana w kierunku dominującego użycia czertu w dolnej warstwie Bed II w Olduvai. Prawdopodobnie spowodowane to było uznaniem przez hominidy wyższości tego materiału skalnego nad innym. Niemniej jednak, musiało to również odzwierciedlać czasową widzialność i dostępność odsłoniętego czertu, kiedy wody paleo-jeziora Olduvai cofały się (Hay 1976). Kimura (2002) wykazał, że ten trend odwrócił się, kiedy wody jeziora ponownie przykryły dostępne źródła czertu.

4. KSZTAŁTOWANIE I OBRÓBKA MATERIAŁU – WYTWARZANIE NARZĘDZI KAMIENNYCH

Oprócz przedstawionych wcześniej studiów dotyczących selekcji surowca skalnego, jego pozyskiwania i dystrybucji, kluczowe miejsce w analizie poznawczych i motorycznych umiejętności wczesnych hominidów zajmują badania technicznego behavioru hominidów, a więc wytwarzanie narzędzi kamiennych. Za Ginterem i Kozłowskim (1975) technikę obróbki narzędzi kamiennych możemy zdefiniować w następujący sposób:

„(...) jako technikę obróbki narzędzi kamiennych rozumiemy całokształt czynności i zabiegów technicznych prowadzących do wytworzenia narzędzia(...) i dodają „Jeszcze w połowie XIX w. sprecyzowano istotne cechy intencjonalnej obróbki kamienia przez człowieka pierwotnego, wyróżniające ślady celowej ludzkiej pracy od czynników naturalnych powodujących także rozbijanie okruchów skał przez uderzenia mechaniczne i zmiany termiczne. Dzięki temu można było z jednej strony udowodnić głęboką starożytność społeczeństwa ludzkiego, a z drugiej strony badać zmienność natury ludzkiej

i rozciągnąć na nią prawa ewolucji, początkowo przez prostą analogię do ewolucji biologicznej.” (Ginter i Kozłowski 1975 s. 8).

Trudno sobie wyobrazić wytwarzanie różnorodnych narzędzi olduwajskich bez właściwych skorelowanych i zintegrowanych działań technicznych. Każdy zespół tych działań musiał być odpowiednio „dostrojony” do rodzaju narzędzia jakie miało być wytworzone. Ginter i Kozłowski (1975 s. 33), tak opisują charakterystyczne dla ludzkiej działalności narzędziowej, techniczne zabiegi wytwarzania prehistorycznych narzędzi:

„Przedmiotem intencjonalnej obróbki w paleolicie i mezolicie były konkrecje skał twardych (dających w wyniku obróbki przełamy muszlowate), fragmenty tych konkrecji lub otoczaki, zwane łącznie surowiakami. Naturalne powierzchnie surowiaków są fragmentami zewnętrznych powierzchni konkrecji (w wypadku krzemieni pokrytych tzw. korą) powierzchni otoczków ogładzonych skutkiem transportu wodnego lub przełamami termicznymi i mechanicznymi spowodowanymi czynnikami naturalnymi (zmiany temperatury, naciski i uderzenia w trakcie transportu wodnego lub lodowcowego itp.). Przełamy te różnią się od przełamów intencjonalnych powstałych na skutek celowej działalności człowieka. Cechami charakterystycznymi przełamów intencjonalnych, przeważnie muszlowatych, jeśli zachowane są w całości, jest obecność punktu uderzenia, sęczka łącznie ze stożkiem lub ich negatyw, fał odbicia wskazujących na kierunek odbicia lub ich negatywów. Człowiek pierwotny uderzając tłuczkiem w odpowiednio dobraną płaszczyznę surowiaka, zwaną piętą lub podstawą uderzeń (striking platform) oddzielał od niego odłupek (flake). W momencie oddzielenia odłupka na surowiaku pojawiał się jego negatyw (powierzchnia negatywna); surowiak stawał się odtąd rdzeniem (core).” (Ginter i Kozłowski 1975 s. 33).

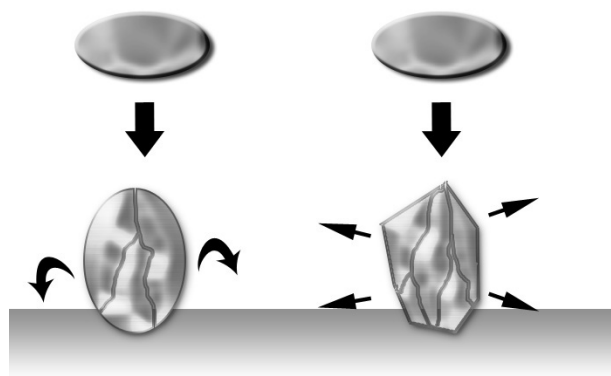
a. Dwa mechanizmy przełamu skały

Badacze prehistorii, tacy jak np. Roche (2005) czy Schick i Toth (2006), wskazują na konieczność rozróżnienia dwóch mechanizmów przełamu skały.

Te dwa mechanizmy przełamu (pęknięcia) skały to:

- rozbijanie (ang. *split-breaking*)
- przełam muszlowaty (ang. *conchoidal fracture*)

W przypadku rozbijania skały, mamy do czynienia z jej niekontrolowanym przełamem. Doświadczenia pokazują, że płaski otoczek z zaokrąglonymi krawędziami, uderzony od góry, może rozłamać się na dwa lub trzy kawałki. Natomiast kamień o nieregularnych kształtach, może przełamać się w trudny do przewidzenia sposób. W obu wypadkach ciężko o jakąkolwiek kontrolę nad sposobem przełamywania się skały (zobacz Ryc. 38).

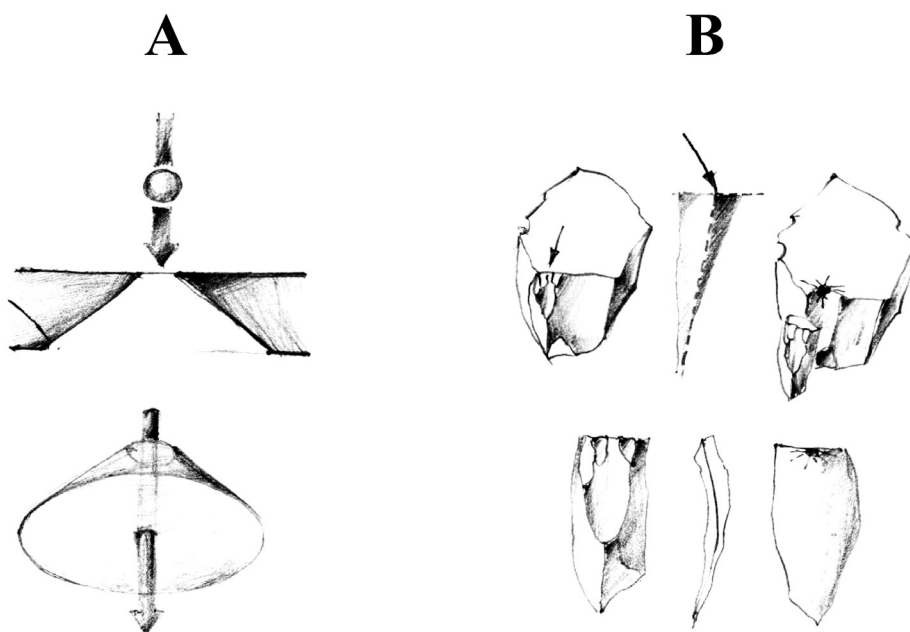


Ryc. 38. Rozbijając skałę, mamy do czynienia z jej niekontrolowanym przełamem (wg Pelegrin 2005 s. 24, zmodyfikowane).

b. Charakterystyka przełamu muszlowatego

Przełam muszlowaty, jest rezultatem bardzo złożonej i dużo bardziej specyficznej techniki łupania. Przełam muszlowaty odnosi się do zjawiska, które wytwarza tzw. stożek Hertza (ang. *Hertzian cone*). Zjawisko to, można zaobserwować w sytuacji, kiedy kula karabinowa uderza w szybę, stożkowy odłamek szyby jest odłupywany i odrzucany, pokazuje on jak pęknięcie rozwidlało się od punktu kontaktu poprzez materiał pod stałym kątem, który jest uzależniony od właściwości materiału.

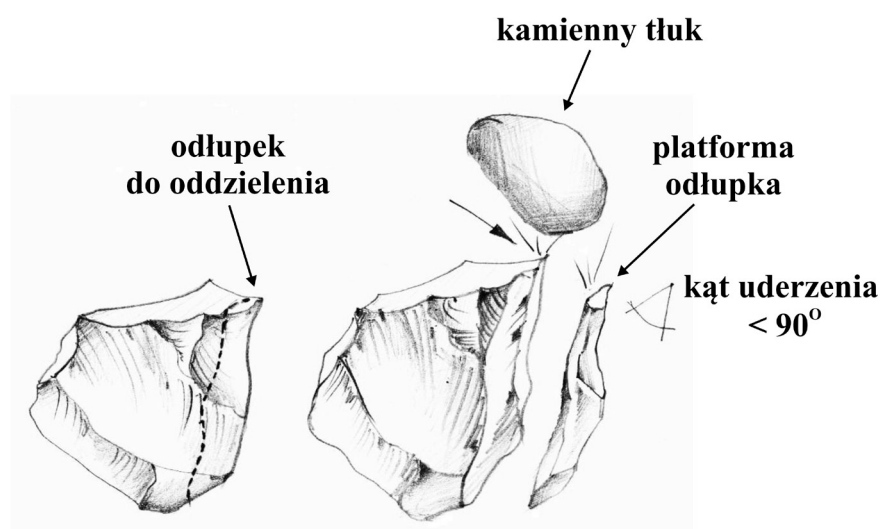
Ten sam mechanizm przełamu muszlowatego może być użyty do oddzielenia odłupka z boku rdzenia kamiennego (zobacz: Ryc. 39).



Ryc. 39. A – stożek Hertza; B – przykład doboru odpowiedniego kąta uderzenia, jaki musi zastosować rzemieślnik, aby uzyskać odłupek (wg Pelegrin 2005 s. 24, zmodyfikowane).

c. Skorelowane i zintegrowane działania związane z produkcją narzędzi kamiennych

Długość, szerokość i grubość odłupka są ściśle zdeterminowane przez parametry uderzenia, tzn. kierunek padania uderzenia, usytuowanie punktu uderzenia (zobacz: Ryc. 40).



Ryc. 40 Wyprodukowanie ostrego, użytecznego odłupka wymaga odpowiednich selektywnych i skorelowanych działań (szczegóły w tekście) (za: Lewin 2005 s. 155, zmodyfikowane).

Te determinanty określają kilka koniecznych warunków. Nie tylko przewidywanie wielkości, kształtu odłupka, który będzie oddzielany poprzez odpowiednie uderzenie, ale również kontrolę zastosowanych uderzeń do różnych konfiguracji rdzenia, jak również różne zamiary wytwórcy.

Powyższe wskazuje na pewne istotne, charakterystyczne, skorelowane i zintegrowane działania:

1. Przełam muszlowaty wymaga dużo większej precyzji uderzenia, niż jest to wymagane przy zwykłym rozłupywaniu otoczek czy orzechów. W przypadku rozłupywania kamienia lub orzecha jest on uderzany pionowo szeroką płaską powierzchnią kamiennego tłuka, co pozwala na znaczną dowolność w doborze punktu uderzenia. W przypadku przełamu muszlowatego wypukły koniec kamiennego tłuka musi uderzyć odpowiednio z tyłu krawędzi platformy. Stopień precyzji tego uderzenia i zasięg (kąt padania) decydują o geometrycznym rozmiarze (grubości) odbitego odłupka.
2. Przełam muszlowaty zakłada prawdziwą oburęczną sprawność; lewa ręka orientuje (ustawia) rdzeń w trójwymiarowej przestrzeni i w ten sposób kontroluje kierunek i obszar w który prawa ręka ma uderzyć. W przypadku zwykłego rozłupywania lewa ręka musi tylko trzymać kamień lub orzech na kowadle.

W opinii Pelegrin (2005 s. 25), aby oddzielić kilka odłupków z płaskiego kamienia (otoczka) używając techniki rdzeniowania twardym tłukiem koniecznym jest co najmniej:

1. wybrać odpowiednie, optymalne miejsce uderzenia tuż przy krawędzi (nie za blisko i nie za daleko);
2. ustawić kamień bezpośrednio w kierunku mającego nastąpić uderzenia;
3. ponownie skorygować i ustawić punkt uderzenia względem krawędzi kamienia, ażeby nie był zbyt blisko lub za daleko;
4. po uderzeniu, przeorientować (odwrócić) kamień o kilka centymetrów zanim kolejny odłup będzie oddzielony.

Według Whittakera (2003), aby oddzielić serię odłupków z dużej płaskiej powierzchni, używając rdzeniowania twardym tłukiem, koniecznym jest co najmniej:

1. wybrać odpowiedni obszar platformy na stronie płaskiej powierzchni z kątem krawędzi około $75^{\circ} \pm 5^{\circ}$.
2. ustawić kamień, tak aby płaska powierzchnia, z której będą odbijane odłupki, była odchylona w kierunku ziemi.
3. skorygować punkt uderzenia, lokując go ok. 1cm od samej krawędzi.
4. uderzać ukośnie, pod kątem około 50° (zależnie od kąta krawędzi) w stosunku do powierzchni, z której będzie odbijany odłupek (która jest aktualnie zorientowana w kierunku ziemi).
5. zmienić bok w celu odbicia kolejnego odłupka, ale tylko po ocenie aktualnej sytuacji (np. jeśli ostatni odłupek był raczej szeroki, następny należy zacząć dużo dalej od krawędzi).

Wyżej wymienione konieczne składowe elementy behawioru narzędziotwórczego wskazują na to, że trudno przyjąć twierdzenia, mówiące o tym, że jakoby najwcześniejsze narzędzia kamienne były ekwiwalentne z kamiennymi pozostałościami, które można znaleźć przy szympanсах łupiących orzechy (to zagadnienie szerzej omówione będzie w dalszej części pracy).

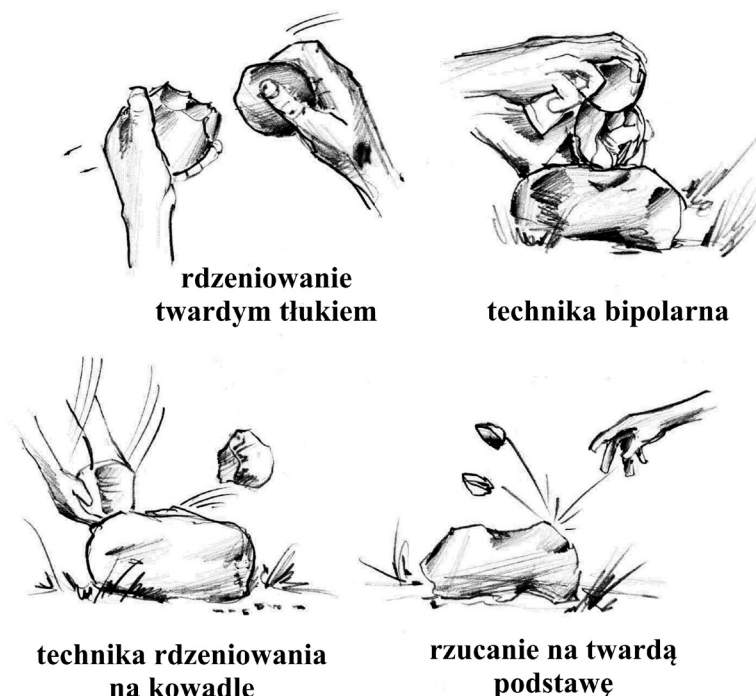
„Chociaż wczesne narzędzia kamienne są według ogólnej opinii proste i nie pokazują złożonego kształtowania materiału, reprezentują one oczywisty dowód na nowe i niezwykle zachowanie: umyślne, kontrolowanie przełamania skały w trakcie jej rozbijania. Zaobserwowane we wczesnych kamiennych artefaktach technologiczne wzorce, wskazują, że były one głównie produkowane poprzez technikę, która bywa nazywana czasami »bezpośrednim rdzeniowaniem twardym tłukiem«. Zakłada ona uderzanie jednym kamieniem (tłukiem) o drugi (rdzeń), aby spowodować kontrolowany przełam rdzenia (nazwany przełamek muszlowatym, ponieważ fale uderzeniowe mogą wyprodukować promieniste rozchodzące się, muszlowate zmarszczki w drobno ziarnistym materiale) i produkcję licznych ostrych kawałków zwanych odłupkami, proces ten został nazwany odbijaniem odłupków lub łupaniem.”⁷⁸ (Toth i Schick 2007 s.1946-1947).

⁷⁸ „Although early stone tools are admittedly simple and do not show elaborate shaping, they represent clear evidence of a new and unusual behavior pattern: the deliberate, controlled fracture of rock through percussive blows. Technological patterns seen in early stone artifacts indicate they were produced primarily through a technique sometimes called »free hand, hard hammer percussion«. This involves hitting one rock (the hammer) against another (the core) to bring about controlled fracture of the core (called conchoidal fracture, as the shock waves can produce radiating, shell-like ripples in finer-grained materials) and produce numbers of sharp pieces called flakes, a process called flaking or knapping.” (Toth i Schick 2007 s.1946-1947).

Jak zauważają Ginter i Kozłowski (1975) zróżnicowanie technik obróbki wyrobów krzemiennych są wynikiem różnych czynników.

„Główne z nich to: 1) tradycje techniczne poszczególnych kultur, 2) etapy obróbki krzemieniarskiej i 3) surowce używane do wyrobu narzędzi, którymi dokonywano obróbki. Ten ostatni zależny jest w dużej mierze od poprzednich.” (Ginter i Kozłowski 1975 s. 36).

Z pośród dwóch unikalnych technik używanych w prehistorycznych czasach – uderzeniowej i naciskowej – tylko technika uderzeniowa została zidentyfikowana w okresie plio-plejstocenu. Pośród trzech specyficznych działań związanych z łupaniem kamieni (odbijanie odłupków, kształtowanie i retusz), odbijanie odłupków jest najbardziej powszechne. Natomiast ślady retuszu odnaleziono tylko na niewielkiej liczbie artefaktów pochodzących z okresu plio-plejstocenu.



Ryc. 41. Podstawowe techniki wytwarzania narzędzi kamiennych (za: Schick i Toth 1993, zmodyfikowane).

Roche (2005) uważa, że pośród tuzina technik wynalezionych do modyfikacji kamieni, trzy można z pewnością przypisać do kultury olduwajskiej:

1. Rdzeniowanie twardym tłukiem.
2. Technika rdzeniowania na kowadle.
3. Technika bipolarna – uderzanie w kamień umieszczony pomiędzy tłukiem a kowadłem.

Schick i Toth (1993) dodali jeszcze jedną technikę:

4. Rzucanie na twardą podstawę (zobacz: Ryc. 41).

Najczęściej wykorzystywaną jest pierwsza technika, która pozwala na bardzo precyzyjną kontrolę i dlatego jest bardzo efektywna (por. Inizan 1999; Pelegrin 2005; Roche 2005, Ginter i Kozłowski 1975).

Zdaniem Tixiera (1967) do wykonania wczesno aszelskiego narzędzia typu pięściana, trzeba przeciętnie wykonać ok. 15 uderzeń. Leakey (1969) zademonstrował wykonanie prostego narzędzia nacinakowego „choppera” (typowego narzędzia olduwajskiego) za pomocą pięciu uderzeń kamiennym tłukiem.

Schick (2010) wymienia następujące zabiegi konieczne do wytworzenia typowego narzędzia olduwajskiego:

1. wybór otoczaka;
2. wybór kamiennego młotka;
3. sprawdzenie otoczaka (akceptacja/odrzućenie);
4. zidentyfikowanie krawędzi (występu) otoczaka;
5. wybór punktu uderzenia;
6. dobór kąta uderzenia;
7. dobór siły uderzenia;
8. jednostronne/dwustronne łupanie;
9. wyszukanie odpowiednich kątów płaszczyzn;
10. wyszukiwanie miejsc o większej masie;
11. wybranie najlepszego odłupka, czyli narzędzia, do obróbki kości, drewna, czy innych materiałów.

d. Eksperyment Dibble’a i Whittakera

Pomimo faktu, że rdzeniowanie twardym tłukiem uważane jest za najprostszą technikę wytwarzania narzędzi kamiennych i jednocześnie najprostszą do opisanie oraz zrozumienia, należy pamiętać, że koniecznym jest jednoczesna obserwacja i kontrola wielu skorelowanych ze sobą zmiennych.

Aby dokładnie zrozumieć, jakie elementy działania podlegają kontroli, oraz które zmienne wpływają na sposób oddzielania odłupków, H. Dibble i J.C. Whittaker (Dibble, Whittaker 1979, 1981) przeprowadzili kilka eksperymentów, używając wymyślnego przez siebie narzędzia do łupania kamieni.

Wyniki przeprowadzonych eksperymentów można podsumować następująco:

- im większa siła uderzenia, tym oddzielony odłupek jest większy,
- zewnętrzny kąt uderzenia ściśle określa długość oddzielonego odłupka.

Gdy EPA⁷⁹ zbliża się do 90° tym dłuższe są odłupki, od 90° żaden odłupek nie może być oddzielony. Kąt uderzenia ma mały wpływ na wielkość odłupka (eksperymenty obejmowały tylko kąty 75°, 65° i 50°).

Kąt wewnętrzny platformy, który może być wzięty jako wskaźnik kąta uderzenia, mierzalnie temu nie odpowiada i jest raczej bezużyteczny w archeologicznych studiach.

Kąt uderzenia musi być mniejszy niż 90° i większy niż 35° - 45°. Powyżej 90° uderzenie zniszczy platformę lub pozostawi tylko stożkowate wgłębienie, poniżej 35° - 45° uderzenie może się ześlizgnąć.

⁷⁹ (EPA) – Kąt zewnętrzny platformy, kąt uformowany przez poziomą platformę rdzenia oraz pionową płaszczyznę rdzenia (Whittaker 2003).

W oparciu o przeprowadzone przez siebie eksperymenty Whittaker (2003 s. 116), wymienia dziewięć istotnych warunków technicznych, których należy przestrzegać podczas wytwarzania narzędzi metodą bezpośredniego rdzeniowania twardym tłukiem:

1. Kąt uformowany na styku poziomej platformy i pionowej platformy rdzenia (zewnętrzna platforma) musi być mniejszy niż 90°.
2. Kąt natarcia uderzenia musi być mniejszy niż 90°.
3. Uderzenie musi być w miarę swobodne, naturalne.
4. Nie jest konieczny duży nakład siły.
5. Należy mierzyć uderzenie w odległości 3-6 mm od krawędzi rdzenia lub dobrać tą odległość zależnie od zamierzonej grubości odłupka.
6. Należy uderzać powyżej grzbietu rdzenia, unikać należy uderzania powyżej uskoku, zagłębienia lub grudy, które mogą zatrzymać oddzielany odłupek.
7. Można zmodyfikować (zaprawić) platformę tak, aby uzyskać lepsze rezultaty.
8. Kąt platformy zewnętrznej, jej głębokość oraz kształt powierzchni rdzenia są najczęściej czynnikami określającymi rozmiar odłupków.
9. Najważniejsze to: obserwacja, przewidywanie, ocena rezultatów, czyli myślenie nad tym co się robi.

5. UŻYWANIE NARZĘDZI

a. Forma a funkcja

Jak to określił Oskar Montelius (1903), typologia, to podstawowa metoda analityczna służąca klasyfikacji artefaktów, łącząc je z określonym przedziałem czasowym, regionem i „kulturami”. Tak na ten temat pisze Ginter i Kozłowski (1975):

„Pod pojęciem typologii rozumiemy natomiast badania nad formami gotowych wyrobów kamiennych, traktowanych w powiązaniu ze sposobem ich wytwarzania.” (Ginter i Kozłowski 1975 s. 8).

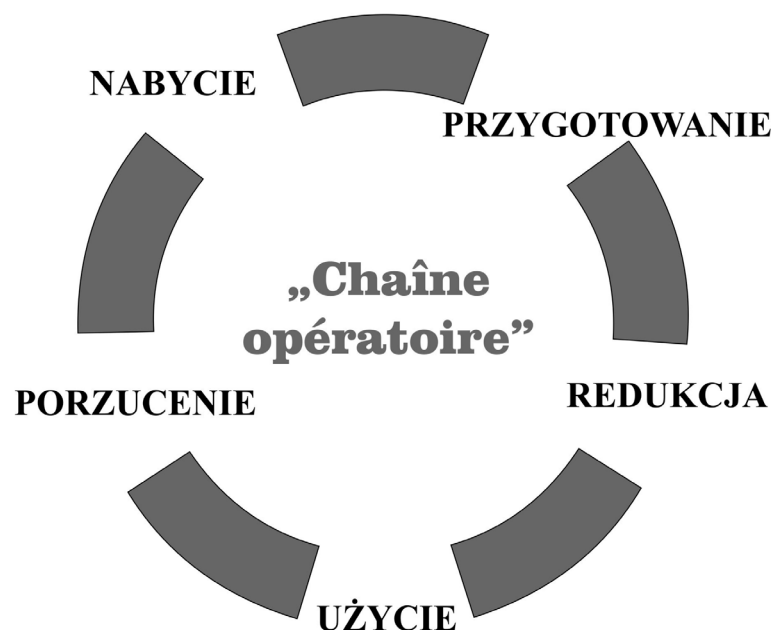
Oczywiście, klasyfikacja typologiczna, jest klasyfikacją subiektywną dokonywaną z perspektywy odległych czasów (por. Pawlik 2009).

W latach osiemdziesiątych zaczęto stosować holistyczne podejście do technologicznej analizy sekwencji redukcji materiału litycznego, określono je jako „*chaîne opératoire*”⁸⁰ (Geneste 1985). Sekwencje te obejmują: techniki i strategie pozyskiwania surowego materiału, przygotowania rdzenia, redukcji i modyfikacji (por. Pawlik 2009 s. 3) (zobacz: Ryc. 42).

White i Thomas (1972) stwierdzili, że użytkownicy narzędzi kamiennych i „typologiiści” mają odmienne sposoby klasyfikacji. Eksperymenty i etnograficzne studia pokazują, że wiele prehistorycznych działań narzędziowych nie wymaga wysoce wyspecjalizowanych narzędzi. Ponadto, mikrolityczne analizy pokazują, że różne typy narzędzi mogą być użyte do tych samych zadań i *vice versa*.⁸¹

⁸⁰ Francuski termin „*chaîne opératoire*”, można przetłumaczyć na język polski jako „ogniwa łańcucha czynności.”

⁸¹ „While it is difficult with typology to take into account the dynamic process of tool form changes during use, technological studies deal foremost with the production of stone tools only. A realistic characterization of stone tools must also include their actual uses and purposes. From a user's viewpoint the production of a tool is merely a preparatory step before its use. For the user, the techniques of manufacturing



Ryc. 42. Ogniwa łańcucha czynności (fr. „*chaîne opératoire*”, wg Pawlik 2009 s. 3, zmodyfikowane)

Wytworzenie narzędzi kamiennych nie było celem samym w sobie. Wszystkie wcześniej opisane złożone i skorelowane zabiegi wytwarzania narzędzi kamiennych podporządkowane były uzyskaniu narzędzia, które mogło służyć do osiągnięcia określonego celu. Należy więc zapytać, do jakich celów używano pierwsze wyprodukowane narzędzia kamienne? Dwie najpewniejsze odpowiedzi to: do produkcji narzędzi kamiennych i do pozyskiwania pokarmu. Czy narzędzia olduwajskie były używane do innych celów? Zanim spróbuje się odpowiedzieć na to pytanie, należy pamiętać, że używanie narzędzi olduwajskich zakłada jedno z najbardziej problematycznych i oparte na przypuszczeniach aspekty technologii narzędzi kamiennych w skrajnie ograniczonym zapisie archeologicznym.

Złota zasada inżynierii (w tym ergonomii) zakłada, że to forma podąża za funkcją. Funkcje paleolitycznych narzędzi kamiennych i ich znaczenie przystosowawcze to zagadnienie, z którym zmagają się badacze prehistorii od ponad 150 lat. Chociaż pewne analogie oparte na danych etnograficznych rzuciły światło na możliwe zastosowanie narzędzi kamiennych, to nadal jasna identyfikacja funkcji narzędzi paleolitycznych stanowi wyzwanie dla badaczy. Eksperymentalne studia funkcji narzędzi paleolitycznych mogą przynajmniej pomóc zidentyfikować pewne funkcjonalne możliwości różnych klas artefaktów (opierając się na kryteriach takich jak kształt, ostrość krawędzi, waga, materiał skalny, itd.). Tego typu możliwości mogą się zawierać w wytwarzaniu narzędzi, pozyskiwaniu mięsa, łupaniu orzechów, obrabianiu drewna, kopaniu, i wytwarzaniu prostych pojemników. Eksperymenty z użyciem szerokiej gamy narzędzi olduwajskich pokazały (Toth 1982, 1985, 1987) szczególne możliwości ostrych odłupków, które do

the tools used might be even irrelevant. Therefore, we can argue that tool use rather than the production process and tool design reflects user capabilities and intentions.” (Pawlik 2009 s.9).

niedawna bywały niedoceniane i traktowano je raczej jako pozostałości po wytwarzaniu narzędzi rdzeniowych. Okazuje się jednak, że odłupki mogą reprezentować centralny komponent olduwajskiego zestawu narzędziowego. Eksperymenty pokazały również związek pomiędzy procesami np. oddzielaniem mięsa od skóry, ćwiartowaniem, oddzielaniem tuszy a śladami na narzędziach kamiennych, które mogą być widoczne w prehistorycznym zapisie.

Ślady uderzeń na kamiennych otoczkach, subsferoidach lub sferoidach sugerują, że obiekty te służyły zasadniczo jako tłuki do obróbki materiału skalnego, i jako takie wprost wskazują na fakt, że człowiekowate używały narzędzi do wytwarzania innych narzędzi. Ślady na kamieniach powstawały w trakcie, gdy były one używane jako młotki. Należy pamiętać, że trudno zidentyfikować ślady użycia kamieni jeśli były one użyte niewielką ilość razy.

Bardzo wymownym śladem wskazującym na funkcję narzędzi, są nacięcia na zwierzęcych kościach znalezionych w olduwajskich stanowiskach archeologicznych. Wskazują one na to, że wczesne hominidy cięły zwierzęce skóry, rozczłonkowały i oddzielały mięso od kości małych, średnich i dużych ssaków.

Większość śladów nacięć ukształtowanych jest w zespołów równoległych rowków, co sugeruje, że odłupki o ostrych krawędziach, w przeciwieństwie do jednostronnych lub dwustronnych retuszowanych ostrzy, były głównie artefaktami używanymi jako noże rzeźnicze (por. Toth 1985 s. 112). Należy mieć jednak na uwadze, że narzędzia rdzeniowe, odłupki i retuszowane narzędzia odłupkowe, wszystkie one dobrze nadają się do oprawiania mięsa, co też potwierdziły eksperymenty (Jones 1980, 1994; Toth 1987, 1997).

Jest wiele dowodów na to, że długie kości zwierząt były rozłamywane przy pomocy kamiennych tłuków i prawdopodobnie z zastosowaniem kamiennych kowadeł.

Kolejny materiał empiryczny dotyczący funkcji narzędzi kamiennych jest dostarczony przez analizę śladów zużycia na narzędziach (analiza mikroskopowa). Pozyskiwanie materiału roślinnego w okresie plio-plejstocenu jest niemal niewidoczną aktywnością ze względu na generalny brak makroskopowych pozostałości z tego okresu. Dlatego te mikroślady zużycia narzędzi dostarczają bezcennego wglądu w ten aspekt adaptacji wczesnych hominidów. Służące do cięcia roślin noże posiadają typowy „sierpowy połysk”, wskazujący na zbieranie lub pozyskiwanie miękkich roślin. Skrobanie i piłowanie drewna może wskazywać na wytwarzanie innych narzędzi takich jak włócznie, motyki itp. (por. Korobkova 1999).

W przypadku narzędzi kamiennych wytwarzanych i używanych do bezpośredniego użycia przez wędrowne grupy współczesnych ludzi, można zaobserwować, że ich wytwórcy zwracają mało uwagi na nadawany kształt, natomiast najważniejsze jest, aby posiadały one ostrą tnącą krawędź (np. Gould 1971).

Wśród zwolenników „przedrozumności” hominidów widoczna jest tendencja do niedoceniań funkcjonalnej wszechstronności najwcześniejszego zestawu narzędzi. Używanie narzędzi kamiennych w celu pozyskiwania mięsa ze zwierząt można wywnioskować ze śladów nacięć obecnych na kościach, ale narzędzia kamienne najprawdopodobniej były używane również do pozyskiwania innego rodzaju pokarmów. Wielu badaczy sugeruje, że najwcześniejsze narzędzia kamienne wskazują na zwiększenie konsumpcji mięsa przez hominidy (np. Dart 1953, Isaac 1971, Harris 1983).

Należy jednak podkreślić, że aktualnie nie ma przekonujących powodów, aby przyjąć hipotezę, że wszystkie kamienne narzędzia olduwajskie mogły być używane tylko jako pomoc w pozyskiwaniu mięsa. Przeciwnie, dane empiryczne sugerują bogac-

two funkcji olduwajskich narzędzi kamiennych. W podręcznikach dotyczących pochodzenia człowieka można zauważyć tendencję, że ogranicza się działania narzędziowe plio-plejstocentrycznych hominidów do zachowań połączonych głównie z padlinożerstwem. Ta ograniczona perspektywa zupełnie pomija argument tych, którzy opowiadają się za dużą funkcjonalną różnorodnością działań narzędziowych wczesnych hominidów. Z taką propozycją wystąpili m.in. Schick i Toth (np. 1993, 2009). Twierdzą oni, że dzięki różnorodności wytwarzanych narzędzi, hominidy wkroczyły w nisze zajmowane przez inne zwierzęta. Dzięki swym wytworzonym sztucznym narzędziom, hominidy mogły skutecznie konkurować ze zwierzętami, naturalnie wyposażonymi w swoje biologiczne narzędzia (zobacz: Ryc.43).



Ryc. 43. Kompleks „techno-organiczny” (wg Schick i Toth 1993 s. 184-185, zmodyfikowane).

Tak na temat „techno-organicznej” ewolucji piszą Toth i Schick (2009):

„(...) dane paleontologiczne dotyczące ludzi sugerują, że obserwowane w czasie zmniejszenie się wielkości szczęk i zębów może być skorelowane ze wzrostem ekstrasomatycznego użycia narzędzi, dzięki technologii tworzącej »syntetyczne organy« hominidy stopniowo mogły wkroczyć do nisz zajmowanych tradycyjnie przez inne zwierzęta, takie jak drapieżniki. Nazwalismy ten fenomen »techno-organiczną« ewolucją.”⁸² (Toth i Schick 2009 s. 299).

Należy pamiętać, że większa część sposobów używania narzędzi jest dla nas niewidoczna w zapisie archeologicznym, natomiast te o których napisano powyżej, stanowią mogą jedynie „czubek góry lodowej” działalności hominidów.

b. Funkcja narzędzi z materiałów organicznych

Archeologowie nie odkryli dotychczas zachowanych narzędzi drewnianych z okresu plio-plejstocenu. Fakt, iż połączenie między narzędziami kamiennymi a śladami nacięć na kościach jest tak oczywiste, wynika z tego, że ślady na kościach potrafią przetrwać setki tysięcy lat, natomiast drewniane narzędzia ulegają szybkiej degradacji.

Keeley i Toth (1981) donieśli, iż w zespole narzędziowym zaliczonym do rozwiniętego olduwaju (rejon East Turkana, Kenia, przemysł Karari) odnaleziono ślady na odłupkach, które można zinterpretować jako ślady obróbki drewna.

Domínguez-Rodrigo *et al.* (2001) zidentyfikowali drewniane skamieniałości (fitolity) zachowane na krawędziach wczesnych aszelskich narzędzi z Penjin w Tanzanii. Jedyna ewidencja pochodząca z plio-plejstocenu, a wskazująca na używanie przez hominidy tkanki kostnej jako materiału na narzędzia pochodzi z Swartkrans (Południowa Afryka). Obrabianie kości narzędziami kamiennymi jest niezmiernie czasochłonnym zajęciem. Końce tych artefaktów były zeszlifowane i spolerowane przez używanie ich jako przedmiotów do kopania (Brain and Shipman 1993; D’Errico and Backwell 2003).

Niewielka ilość śladów wyprawiania skór, lub obrabianiem miękkich materiałów roślinnych na narzędziach kamiennych jest spowodowana tym, iż tego typu materiał może nie pozostawiać wyraźnych śladów. Wyprawianie skór jest zajęciem wyjątkowym i unikalnym dla człowieka. Shea (2007) zaproponował, że powinniśmy patrzeć na produkcję narzędzi olduwajskich, nie jak na prostą odpowiedź na potrzebę radzenia sobie z pozyskiwaniem pokarmu zwierzęcego, ale jak na lityczną strategię służącą do optymalizacji wszechstronności narzędzi kamiennych. Pewne aspekty przemysłu olduwajskiego mogły zmieniać się w czasie i przestrzeni, raz mogły dominować narzędzia kamienne, innym razem drewniane.

Narzędzia olduwajskie występowały przez tak długi okres czasu i w tak szerokim zakresie, że każda hipoteza łącząca ich występowanie z tylko jednym określonym czasowo zachowaniem pośród jednego gatunku hominidów jest mocno dyskusyjna.

⁸² „(...) the human paleontological evidence suggests that a decrease in size of jaws and teeth over time may be correlated with the rise in extrasomatic tool use, with technology creating »synthetic organs« and gradually allowing hominins to move into niches traditionally occupied by other animals, such as the carnivore guild. We have called this phenomenon »techno-organic« evolution.” (Toth i Schick 2009 s. 299).

c. Wyjątkowe możliwości najprostszych narzędzi na świecie.

W dwóch archeologicznych lokalizacjach Olduvai Gorge (Bed I i Bed II) znaleziono szkielety słoni (datowane na 1,7 – 1,5 mln lat), co sprowokowało badaczy do postawienia sobie pytania, czy znalezione w ich pobliżu narzędzia kamienne mogły służyć człowiekowi do pozyskania mięsa z tych słoni? Zespół amerykańskich archeologów i antropologów przeprowadził następujący eksperyment. Uzbrojeni w najprostsze na świecie narzędzia kamienne przystąpili do próby pozyskania mięsa z największego z żyjących naziemnych ssaków (aby móc przystąpić do eksperymentu znaleziono zmarłego z naturalnych przyczyn słonia). Badacze byli zaskoczeni, że małe odłupki z lawy rozdzielały płyty skóry (grube na 2,5 centymetra) ukazując ogromne płyty mięsa. Konieczne było posiadanie przy sobie kilku narzędzi kamiennych, jedno do cięcia skóry, inne do filetowania, jeszcze inne do cięcia twardych mięśni (por. Schick i Toth 1993).

d. Najstarsze ślady używania narzędzi

Najstarsza ewidencja wytwarzania narzędzi kamiennych pochodzi z Gona w Etiopii i datowana jest pomiędzy 2,6 a 2,5 mln lat temu. W pobliskiej lokalizacji Bouri, kilka kości noszących ślady nacięć również pokazuje używanie narzędzi datowane na około 2,5 mln lat temu. Blisko Gona i Bouri znajduje się Dikiki (Etiopia), gdzie odnaleziono ślady nacięć kamiennych narzędzi na kościach. W oparciu o badania mikroskopem, kości noszą ślady nacięć narzędziami kamiennymi powstałymi podczas odcinania mięsa i ślady uderzeń wynikłe z prób pozyskania szpiku kostnego. Kości pochodzą z Sidi Hakoma Member Formacji Hadar i badania wskazują na to, że są one starsze niż 3.39 mln lat. Przeprowadzone studia wykazały, że narzędzia kamienne były używane 800 000 lat wcześniej niż do tej pory sądzono i zachowanie narzędziowe może być przypisane do *Australopithecus afarensis*. Ślady nacięć informują, że hominidy używały kamiennych narzędzi o ostrych krawędziach do oddzielenia mięsa od żeber i kości udowej. Ślady uderzeń wskazują na użycie stępionego kamienia do rozbicia kości i pozyskania szpiku kostnego. Jak dotąd nie znaleziono żadnych narzędzi w pobliżu kości z DIK-55 (McPherron *et al.* 2010). Narzędzia znalezione w Gona i datowane na 2,6 mln lat temu wyglądają na zbyt dobrze wykonane, aby mogły być pierwszym wczesnoludzkim działaniem, mającym na celu uzyskanie tego typu ostrych narzędzi. Ewidencja z Dikiki wskazuje na to, że nasi przodkowie używali narzędzi 800 000 lat wcześniej niż można było do tej pory przypuszczać.

Chociaż paleoantropologowie studiują od ponad 30 lat ślady nacięć na kościach, to aktualne odkrycie wskazuje na to, że człowiekowie od samego początku używały ich do pozyskiwania mięsa i szpiku kostnego. McPherron *et al.* (2010) przypisali te działania *A. afarensis*. Odkrycie to czyni szczególnie trudnym łączenie gatunków hominidów z określonymi formami narzędzi (Braun 2010).

e. Używanie narzędzi a etnograficzne obserwacje

Obserwując współczesne „prymitywne” plemiona lub grupy ludzi można zauważyć, że narzędzia kamienne używane są do wielu różnych celów takich jak obróbka drewna, wyprawianie skóry ze zwierząt, pozyskiwanie miękkiego roślinnego pokarmu, a nie tylko do pozyskiwania mięsa. Eksperymenty wykazały (Crabtree i Davis 1968), że na-

wet proste narzędzia kamienne mogą bardzo mocno zwiększyć możliwości ukształtowania innych narzędzi, takich jak kije do kopania, dzidy, pałki.

f. Narzędzia olduwajskie a wytwarzanie i używanie narzędzi z bambusa

Wielu badaczy prehistorii wschodniej i południowej Azji wskazuje na bardzo ważną rolę, jaką mógł w rozwoju kultury materialnej mieć bambus. Mógł on być głównym surowcem wykorzystywanym do produkcji narzędzi. Twierdzi się, że wykorzystywanie narzędzi z bambusa mogło mieć wpływ na ograniczenie produkcji narzędzi kamiennych tylko do najprostszych, typowych dla modusu pierwszego (por. Toth i Schick 2009, Jahren *et al.* 1997, Schick 1994). W ramach prowadzonych badań, J.D. Clark wraz z K. Schick i N. Toth (2009) odwiedzili małą grupę chińczyków zwanych Kucong, żyjących w południowych Chinach (wioska Manjiu, w górach Yunnan). Mieszkańcy tych okolic posiadają bardzo bogatą technikę wytwarzania i używania tradycyjnych narzędzi z bambusa. Zaobserwowano ponad 50 różnych sposobów użycia bambusa. Od budowania chat, poprzez wykonywanie broni, aż po przedmioty codziennego użytku.

Z prehistorycznej perspektywy, bambus mógł służyć jako materiał do produkcji tnących narzędzi, pojemników, dzid lub narzędzi do kopania, koszy, prostych struktur. Badacze postanowili *in situ* sprawdzić możliwości wytwarzania narzędzi bambusowych za pomocą pierwotnych, najprostszych narzędzi olduwajskich. Okazało się, że do sprawnej pracy z bambusem (cięcia i oddzielania) wystarczy podobna do olduwajskiej technologia. Do cięcia łodyg bambusa wymagany jest ciężki chopper. Średniej wielkości odłupki świetnie nadają się do wzdłużnego rozdzielania łodyg bambusa. Duża zależność od bambusa jako surowca do wyrobu narzędzi, może według niektórych badaczy, tłumaczyć dominację prostego przemysłu podobnego do olduwajskiego w części wschodniej Azji.

6. DANE EMPIRYCZNE A REKONSTRUKCJA DZIAŁALNOŚCI NARZĘDZIOWEJ HOMINIDÓW – ŚLADY OBRÓBKI WTÓRNEJ W NAJWCZĘŚNIEJSZYM ZAPISIE ARCHEOLOGICZNYM

Nie ulega wątpliwości, że skąpy materiał empiryczny i braki w zapisie archeologicznym z okresu późnego pliocenu może wprawiać w zakłopotanie. Dzięki takim odkryciom jak w Omo, Gona, Lokalalei, możemy mieć sposobność wglądu w aktywność narzędziową hominidów.

a. Przykład działalności narzędziowej z Omo

Delta rzeki Omo, uchodzącej do Jeziora Turkana (Kenia), jest rejonem, w którym odkryto jedne z najstarszych narzędzi kamiennych, datowane są na około 2,3-2,4 mln lat. Do tego kompleksu należą stanowiska: Omo 71, Omo 84, Omo 57, Omo 126, FtJi1, FtJi2, FtJi5.

W stanowiskach tych dominują drobne choppers wykonane z otoczków kwarcu, bardzo liczne odłupki, zarówno kwarcowe jak i jaspisowe. Sugeruje się, że ich drobne rozmiary, związane są z małymi rozmiarami kamiennych otoczków występujących w okolicy (Kozłowski 2004 s. 137).

Przemysł Omo charakteryzują cztery istotne cechy:

- wielka starożytność: 2,3 – 2,4 mln lat temu
- zależność od kwarcu, jako surowego materiału skalnego
- mały rozmiar wyprodukowanych narzędzi
- przewaga drobnych fragmentów (Merrick 1976, de la Torre 2004).

W końcu lat 60-tych ubiegłego wieku, Chavaillon na terenach w pobliżu rzeki Omo w Etiopii, badał strukturę geologiczną zwaną Shungura Formation. Warstwy przekroju tej struktury zostały oznaczone literami od A (najstarsza) do L (najmłodsza). Odsłonięto 25m² nieco powyżej warstwy E (tufu wulkanicznego), datowanej na ok. 2,6 mln lat temu i znaleziono tam interesujące skupiska szczątków kopalnych. Grubość tej warstwy wynosiła od kilku, aż do 30 centymetrów. Najpierw, na stanowisku Omo 71, znaleziono dwustronny tasak wykonany z kwarcu oraz kilka kwarcowych artefaktów. Odnaleziono tam też trzy fragmenty kości, ze śladami utylizacji. Na stanowisku J gęstość artefaktów wynosiła 25/m², a na stanowisku K wynosiła 120/m². W latach 1972-1973 na stanowisku Omo 123 znaleziono ponad tysiąc okazów a w przekrojach J i K 900 artefaktów. Głównym surowcem był kwarc, a w nielicznych przypadkach inne skały, takie jak kwarcyt, jaspis i chalcedon. Na stanowisku Omo 123, gdzie znaleziono dwa pasujące do siebie odłupki, leżące w tej samej warstwie w odległości 18 cm od siebie, gęstość artefaktów wynosiła 191/m² (por. de la Torre 2004).

b. Selekcja materiału

Głównym surowcem skalnym pozyskiwanym do produkcji narzędzi kamiennych była lava, kwarc i czert. Wyselekcjonowany surowiec skalny, o odpowiednich właściwościach, dostępny był tylko w postaci małych otoczków i brył. De la Torre (2004) twierdzi, że główną techniką wykorzystywaną do uzyskania odłupków z tak małych otoczków (ok. 30-40 mm) była technika bezpośredniego rdzeniowania twardym tłukiem, niemniej jednak, trudność w manipulowaniu tak małym materiałem, może wskazywać na użycie techniki bipolarnej – jako sposobu rozwiązania tego problemu. Widoczne jest to m. in. na dwóch rdzeniach ze stanowiska Omo 123.

c. Selekcja kształtu i wybór odpowiedniej techniki

Za Van Riet Lowe (1946) sposób użycia techniki bipolarnej, można scharakteryzować bardzo krótko tzn. otoczek jest trzymany w pionowej pozycji na kamiennym kowadlcu i uderzany z góry kamiennym młotkiem (Van Riet Lowe 1946 s. 241).

Barham (1987) przeprowadził eksperymenty mające na celu próbę replikacji artefaktów za pomocą techniki bipolarnej. Wpierw, po zebraniu odpowiedniego surowca skalnego (kwarc, chalcedon i ryolit), podjął próbę oddzielenia odłupków – z każdego z trzech rodzajów surowca skalnego - poprzez bezpośrednie rdzeniowanie twardym tłukiem. Kamienne tłuki były o różnych rozmiarach i wadze. Okazało się, że mały rozmiar kwarcowych otoczków, konkrecji chalcedonu, połączony z brakiem naturalnych platform uderzenia na ich okrągłej powierzchni, spowodował niemożliwość oddzielenia odłupków za pomocą techniki bezpośredniego rdzeniowania. Podczas próby oddzielenia odłupka, tłuk ześlizgiwał się po kamieniu narażając na zranienie dłoni. Tylko kawałki o średnicy większej niż 50mm mogły być łupane w powyższy sposób. Wyjątek stanowiły „kanciaste” bloki ryolitu dostarczające licznych platform do inicjacji łupania.

Mniejsze fragmenty surowca zostały poddane próbie obróbki techniką bipolarną. Proces redukcji rdzenia techniką bipolarną rozpoczyna się od umieszczenia otoczaka

lub konkrecji na kowadle i ukierunkowaniu go tak, aby był trzymany pionowo w miejscu o maksymalnej szerokości pomiędzy kciukiem a palcem wskazującym.

Do rozłupywania otoczków lub konkrecji użyty był kwarcytowy tłuk o eliptycznym kształcie. Po inicjalnym uderzeniu można się spodziewać jednego z czterech rezultatów:

1. Otoczek ulegnie roztrzaskaniu, w związku z użyciem nadmiernej siły,
2. Otoczek nie przełamie się, ze względu na zastosowaną zbyt małą siłę i nie będzie mógł być uderzony ponownie,
3. Otoczek nie przełamie się, ale jeden lub więcej odlupków zostanie oddzielony z bliższego lub dalszego końca,
4. Otoczek rozpadnie się na dwa lub więcej segmentowych kawałków.

Możemy tutaj zaobserwować cztery możliwości „zachowania się” otoczaka pod wpływem działania kamiennego tłuka. Występuje tutaj konieczność kontroli i zredukowania możliwości do jednej ściśle określonej. W przypadku łupania orzechów u szympanśów wystarczy samo rozbitcie skorupy.

Struktura surowca, razem z wielkością rdzenia i jego masą wpływają na decyzję o rozpoczęciu łupania techniką bipolarną. Wielkość, od jakiej rdzeń może być łupany metodą bezpośredniego rdzeniowania, może różnić się w zależności od doświadczenia i siły rzemieślnika. W eksperymencie replikacji rozmiar 50mm i waga 75g konkrecji kwarcu definiowała dolny limit możliwości użycia techniki bezpośredniego rdzeniowania. Poniżej tych wielkości technika bipolarna była niezbędna do dalszej produkcji odlupków. Dolny limit chalcedonu, surowca łatwiejszego w obróbce niż kwarc, został określony na 45mm i 60g.

Kształt surowca w połączeniu z rozmiarem i masą również oddziałuje na wybór techniki łupania. Kolejną, bardzo ważną zmienną wpływającą na częstotliwość użycia techniki bipolarnej, jest zróżnicowana dostępność surowców skalnych.

„Można założyć, że motywacja, aby zmaksymalizować produktywność surowca jest mniejsza w sytuacji, gdy jest on łatwiej dostępny. Tam gdzie odpowiednie surowce występują w obfitości i są łatwo dostępne, jako w przypadku żyły kwarcu w Sibebe, istnieje mała motywacja, by utrzymywać trudny w obróbce rdzeń. Odwrotnie, kiedy surowiec skalny jest rzadki albo trudny do uzyskania, wtedy istnieje motywacja, aby zmaksymalizować produktywność rdzenia. Technika bipolarna dostarcza sposobu zmaksymalizowania wykorzystania zasobów; to pozwala rzemieślnikowi, w pełni wykorzystać małe i nieporęczne surowce kosztem zmniejszenia kontroli nad kształtem uzyskiwanych odlupków.”⁸³ (Barham 1987 s.49).

Użycie techniki bipolarnej jest skorelowane z dostępnością odpowiedniego surowca skalnego.

W sytuacji, gdy odpowiedni surowiec jest łatwo dostępny, istnieje mała potrzeba używania techniki bipolarnej. Jeśli natomiast źródła materiału skalnego są skąpe i występujący materiał ma formę, która powoduje, że nie może być łupany w inny sposób, wtedy technika bipolarna staje się konieczna.

⁸³ „It may be assumed that the incentive to maximize raw material productivity is reduced with greater ease of access. Where suitable materials are abundant and readily accessible, as in the case of vein quartz at Sibebe, there is little incentive to maintain a difficult core. Conversely, when raw materials are scarce or difficult to obtain, the incentive exists to maximize the productivity of a core. The bipolar technique provides a means of maximizing resources; it allows the knapper to make full use of small and intractable raw materials at the expense of reduced control over flake morphology.” (Barham 1987 s.49).

„Obecność w zespołach narzędziowych artefaktów wykonanych techniką bipolarną odzwierciedla specyficzne ograniczenia dostępnego surowca skalnego. Jako rezultat, technika bipolarna nie jest zastrzeżona w swoim występowaniu do jakiś określonych ram czasowych ani też do produkcji określonych artefaktów. Jest po prostu strategią radzenia sobie z różnymi ograniczeniami dostępnego surowca.”⁸⁴ (Barham 1987 s. 49).

Podobnie uważa Ambrose (2001):

„Hominidy sprzed 2,5 mln lat temu bardzo wprawnie używały techniki bezpośredniego odbijania odłupków z rdzenia, stale produkując wiele dobrze uformowanych odłupków z każdego rdzenia, ze śladami kilku niewłaściwie nakierowanych uderzeń. Tam gdzie głównym dostępnym surowcem skalnym były kwarcowe otoczaki, o średnicy mniejszej niż 2,5 cm, rdzenie były zbyt małe, aby do ich obróbki można było używać techniki bezpośredniego rdzeniowania twardym tłukiem, dlatego kładziono je na kowadło i rozbijano kamiennym młotkiem (technika bipolarna).”⁸⁵ (Ambrose 2001 s. 1749).

De la Torre (2004) uważa, że artefakty z Omo wykazują te same cechy diagnostyczne działalności hominidów, które obserwowane były w innych zespołach narzędziowych (np. West Turkana czy Hadar), a są to:

- racjonalna redukcja rdzenia;
- rozpoznanie kąta odpowiedniego do łupania;
- odpowiednie użycie siły uderzenia;
- optymalna produkcja pożądanego produktu;
- prosta, ale skuteczna strategia, która pozwalała na skuteczne użycie dostępnego surowego materiału skalnego.

W jego opinii, jedyna różnica pomiędzy Omo a innymi stanowiskami, to użyty surowiec skalny. Mały rozmiar odłupków nie czyni ich, jak to sugerowano, podobnymi do tych, które mogą „wytwarzać” szympansy podczas kruszenia kamieni. Wręcz przeciwnie, hominidy posiadały techniczną wiedzę i manualne zdolności konieczne do produkowania odłupków z małych fragmentów skały. Hominidy mogły produkować rdzenie i odłupki z miernego surowca (de la Torre 2004 s. 455).

De la Torre (2004) tak opisuje zespoły narzędziowe ze stanowisk Omo 57 i 123:

„W zespołach narzędziowych z Omo 57 i 123 widoczne jest mistrzowskie wykorzystywanie kątów płaszczyzn rdzenia, odłupki są pozyskiwane w uporządkowanych sekwencjach i w trakcie łupania zastosowana siła jest precyzyjnie kontrolowana. Podsumowując, rzemieślnicy z Omo posiadali wiedzę typu »know-how« (sensu Pelegin 1980) do skutecznego pozyskiwania odłup-

⁸⁴ „The presence of bipolar artifacts in an assemblage thus reflects specific raw material constraints. As a result, the technique is not restricted in its occurrence to specific time periods nor to the production of specific artifacts. It is simply a strategy for coping with a distinct set of raw material limitations.” (Barham 1987 s. 49).

⁸⁵ „Hominids were highly skilled in direct percussion flaking by 2.5 Ma, consistently producing many well-formed flakes from each core with few misdirected blows. Where the available raw materials were mainly quartz pebbles smaller than 2.5 cm across, cores were too small for hand-held direct percussion, so they were placed on an anvil and smashed with a hammerstone (bipolar technique).” (Ambrose 2001 s. 1749).

*ków z małych kwarcowych fragmentów, które były im dostępne.”*⁸⁶ (de la Torre 2004 s. 462)

Technika bipolarna, jako odpowiednia metoda do uzyskania ostrych odłupków z okrągłonych otoczków jest również widoczna w stanowisku Senga 5A (Demokratyczna Republika Kongo) datowanym na ~ 2,3-2,0 mln lat temu (por. Harris 1987, Ludwig i Harris 1998).

Porównując oba przemysły Omo 57 i Omo 123 należy zauważyć, że są one bardzo podobne na każdym poziomie analizy. Pomimo tego, iż kolekcja narzędzi z Omo 123 jest znacznie większa od kolekcji narzędzi z Omo 57, to jeśli chodzi o procent różnego surowca skalnego, to jest on niemal identyczny, tzn. preferowano surowiec skalny w postaci lawy, kwarcu i czertu. Oczywiście są również podobieństwa w wyprodukowanych odłupkach. Można zaobserwować podobną średnią długość odłupków, nie tylko w przypadku kwarcu (21,3 mm w Omo 123 i 24,3 mm w Omo 57), ale również w przypadku rzadziej używanych surowców, takich jak czert i bazalt. Na obu stanowiskach obserwowana jest homogeniczność rozmiarów surowego materiału skalnego – tzn. jego małe rozmiary – oraz jednakowy techniczny sposób radzenia sobie z tym problemem. Inne atrybuty odłupków również są bardzo podobne (por. de la Torre 2004).

Dwadzieścia rdzeni z obu miejsc, odzwierciedla trzy różne techniczne strategie.

1. Szesnaście z nich to małe (30-40 mm) otoczaki lub fragmenty skały, głównie kwarcu, w których każda naturalna platforma była wykorzystywana do oddzielenia kilku odłupków. Z reguły odbywało się to poprzez serię trzech lub czterech odbić. Rdzenie te nie były wcześniej przygotowywane czy też zaprawiane, porzucano je w chwili, gdy nie posiadały one płaszczyzn o odpowiednim kącie do odbicia odłupka. Metodą wykorzystywaną była technika bezpośredniego rdzenia twardym tłukiem.
2. Jak już było powiedziane, dwa rdzenie z Omo 123 noszą ślady użycia techniki bipolarnej
3. Wreszcie, dwa rdzenie noszą ślady obustronnej obróbki.

Sposób obrabiania surowca skalnego, jego powtarzalny i uporządkowany, może wskazywać na fakt, iż, bez względu na dostępność odpowiedniego surowca skalnego (np. mały rozmiar), hominidy z Omo były zdolne do zorganizowania złożonych technicznych sekwencji działań wymaganych do uzyskania pożądanych odłupków.

Zróznicowane sposoby obróbki skał z pewnością nie zależą tylko od rozmiarów rdzeni, ale również od rodzaju surowca skalnego.

*„(...) odłupki z czertu, które badano, praktycznie nie posiadały kory, pomimo częstego występowania kory na krzemionkowych surowcach z rzeki. Ponadto, pomimo małych rozmiarów odłupków z czertu (które są nawet jeszcze mniejsze niż te z kwarcu), wszystkie one posiadają kilka wcześniejszych blizn, niektóre z nich posiadają nawet złożone dorsalne wzory, które wskazują na odbicia z różnych kierunków(...)”*⁸⁷ (de la Torre 2004 s. 450).

⁸⁶ „In the assemblages from Omo 57 and 123 there is mastery of the angles to be exploited on the core, flakes are extracted in an orderly sequence, and there is precise control of the force applied during knapping. In sum, the artisans of Omo had the know-how (sensu Pelegri 1990) to extract flakes efficiently from the small quartz fragments available to them.” (de la Torre 2004 s. 462).

⁸⁷ „(...) the chert flakes that have been studied show virtually no cortex, despite the frequency of cortex on siliceous materials from fluvial contexts. Furthermore, despite the small size of the chert flakes (which are even smaller than the quartz ones), all of them have several previous scars, some even with complex dorsal patterns that show removals from different directions(...)” (de la Torre 2004 s. 450).

Biorąc powyższe pod uwagę, oczywistym jest fakt, że ten surowiec skalny był preferowany przez hominidy. Ze względu na swoją jakość mógł podlegać dużo bardziej intensywniej obróbce niż pozostałe skały.

De la Torre (2004) uważa, że mając na uwadze cechy charakterystyczne zabiegów technicznych hominidów z Omo, okazuje się, że nie są one takie proste, jak często się sugeruje. W jego opinii, techniki wykorzystywane przez hominidy, są wypadkową charakterystyki dostępnego surowca skalnego. Produktami są odłupki o jednorodnych rozmiarach i morfologii, cienkim profilem, użytecznym ostrzu i kilku przypadkowych odkruszeniach. Ze względu na brak dostępnego surowca skalnego, bardzo trudno byłoby uzyskać odłupki lepszej jakości.

De la Torre (2004 s. 451) tak podsumowuje techniczne umiejętności hominidów z Omo:

„(...) hominidy z Omo 57 i Omo 123 modyfikowały cenny kamienny surowiec, precyzyjnie, systematycznie i skutecznie rozwiązując techniczne problemy powstałe w związku ze złą jakością surowca skalnego i uzyskując pożądany produkt, odłupki.”⁸⁸ (de la Torre 2004 s. 451).

d. Przykład działalności narzędziowej z East Gona 10 i East Gona 12

Aktualnie, najwcześniejsze znane narzędzia kamienne pochodzą z Gona w Etiopii i liczą sobie około 2,6 mln. East Gona 10 oraz East Gona 12 to obecnie dwa najstarsze paleolityczne stanowiska, w których odnaleziono narzędzia kamienne.

Semaw (1997 *et al.*, 2006) uważa, że Gona jest kluczem do zrozumienia najwcześniejszego etapu ludzkiej kamiennej technologii.

*„Wyszukane zrozumienie przełamu muszlowatego udokumentowane w Gona, wskazuje, że hominidy, które żyły około 2,5 mln lat temu nie były nowicjuszami w litycznej technologii. Przewidujemy, że jeszcze starsze artefakty mogą zostać znalezione.”⁸⁹ (Semaw *et al.* 1997 s. 336).*

Jak zauważa Semaw (2006):

„Artefakty kamienne z EG 10 i EG 12 (...) dają najlepszą możliwość badania technik wytwarzania narzędzi kamiennych i umiejętności pierwszych wytwórców narzędzi oraz zrozumienia całościowego repertuaru zachowań późno plioceńskich hominidów. Analiza artefaktów z EG 10 i EG 12 pokazała, że pierwsi wytwórcy narzędzi posiadali zaawansowane zrozumienie mechaniki muszlowatego przełamu skały, dlatego selektywnie wybierali surowiec skalny o odpowiednim rozmiarze, dobrej ziarnistości i łupliwości oraz dowiedziono wyższej kontroli techniki wytwarzania narzędzi kamiennych niż poprzednio sądzono.”⁹⁰ (Semaw 2006 s. 44).

⁸⁸ „(...)hominids of Omo 57 and Omo 123 knapped a valued resource, lithic material, precisely and systematically, efficiently solving the technical problems arising from the poor quality of the raw materials and obtaining the desired products, flakes.” (de la Torre 2004 s. 451).

⁸⁹ „The sophisticated understanding of conchoidal fracture evidence at Gona implies that the hominids that lived about 2,5 Myr ago were not novices to lithic technology. We predict that even older artifacts will be found.” (Semaw *et al.* 1997 s. 336).

⁹⁰ „EG 10 and EG 12 stone artifact (...) offering the best opportunity for investigating the stone manufacture techniques and skills of the first toolmakers, and for understanding the overall behavioral repertoire of Late Pliocene hominins. Analysis of the EG10 and EG12 artifacts show that the first toolmakers had sophisticated understanding of the mechanics of conchoidal fracture on stones, that they selected for

EG10 i EG12 są bardzo podobne do innych plio-plejstocenijskich zespołów narzędziowych, datowanych pomiędzy 2,6-1,5 mln lat temu. Zawierają one rdzenie, całe i ukruszone odłupki i duże zagęszczenie graniastych fragmentów. Używając typologii Leakey (1971), rdzenie mogą być zaklasyfikowane jako nacinaki (choppers), dyskoidy, wielościanny, „ciężkie” skrobacze.

Chociaż głównymi narzędziami były jednostronne obrobione rdzenie, to są one dobrze wykonane, co wskazuje na doświadczenie wytwórców w obróbce kamieni i opanowanie mechanizmu przełamu muszlowatego (zobacz: Ryc. 44).

Semaw (2000) w oparciu o swoje badania stwierdził, że narzędzia z Gona posiadają cechy charakterystyczne dla intencjonalnych przełamów muszlowatych tj. punkt uderzenia, sęczek łącznie ze stożkiem lub ich negatyw, fale odbicia wskazujące na kierunek odbicia lub ich negatywy.

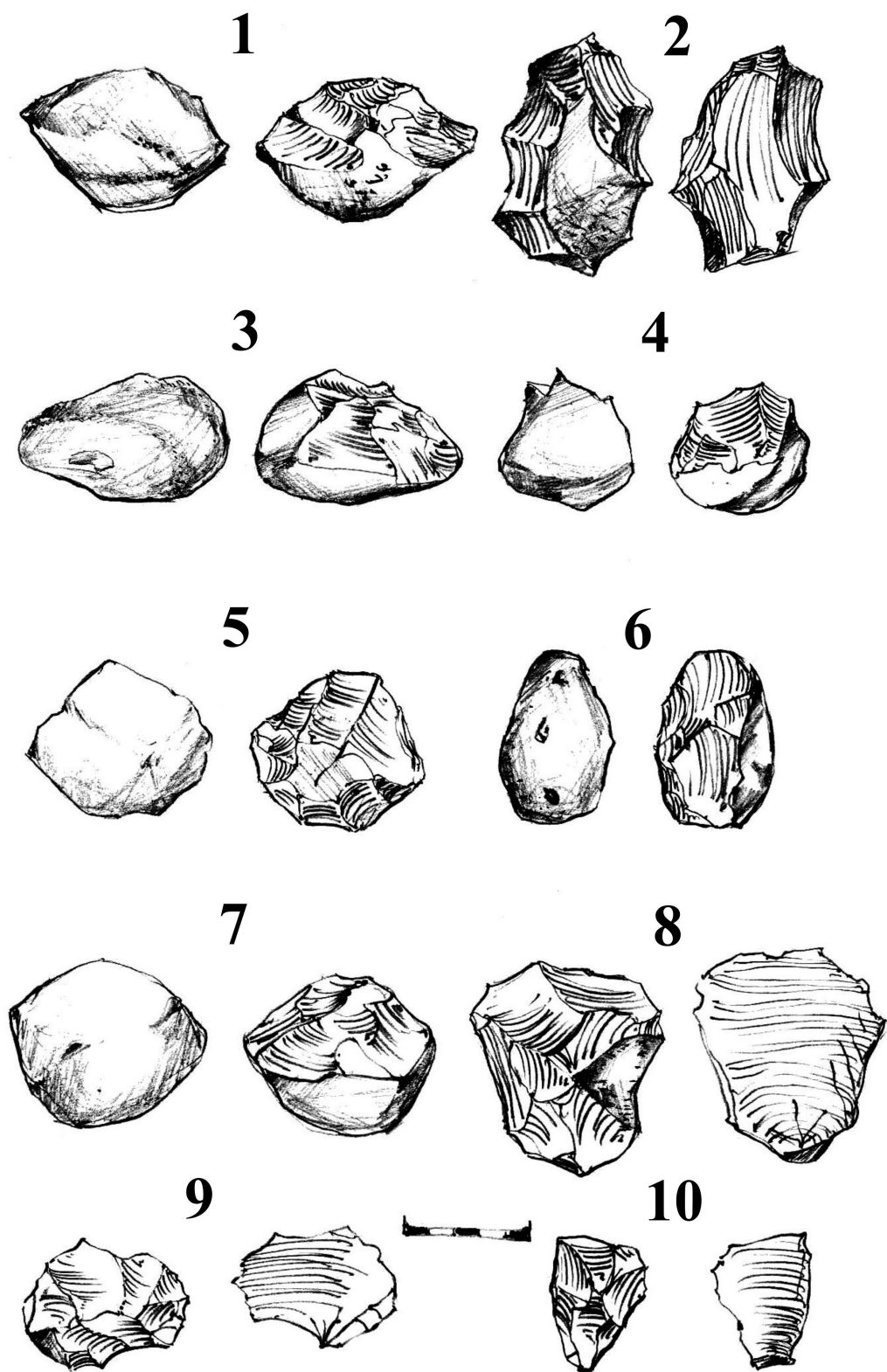
Wytwórcy najwcześniejszych artefaktów z Gona posiadali wyraźną znajomość przełamu muszlowatego. Do wytwarzania narzędzi kamiennych wybierali otoczaki o odpowiednim rozmiarze, wyselekcjonowane z surowca skalnego o dobrych właściwościach łupania. Szukali odpowiedniego kąta, kiedy uderzali w otoczaki i produkowali narzędzia o ostrych krawędziach, które następnie używali do cięcia. Wydaje się, że głównym zamiarem produkcji narzędzi o ostrej, tnącej krawędzi było ich zastosowanie do cięcia skór zwierząt, celem uzyskania dostępu do mięsa. Aby uzyskać surowy materiał skalny do produkcji narzędzi przemierzali długie dystanse, co implikuje większą mobilność, długoterminowe planowanie i przewidywanie. Prawdopodobnie rutynowo transportowali artefakty i niezmodyfikowane kamienie. Ta sama technika i styl wytwarzania narzędzi kamiennych przetrwał ponad 1 milion lat (2,6-1,5 mln lat temu).

Semaw wskazuje na fakt, iż większość rdzeni z EG10 i EG12 było łupanych jednostronnie, ale znaczący odsetek, bo aż ponad 35%, było obrabianych dwustronnie na dużej części ich obwodu i niektóre były wyczerpująco zredukowane.

„Odkrycie umyślnego wytwarzania ostrokrawędzistych tnących narzędzi około 2,6 mln lat temu było behawioralnym przełomem. Ten główny technologiczny przełom dał początek nowym środkom adaptacji i w tym samym czasie doprowadził do zależności hominidów od technologii. Pojawienie się artefaktów w zapisie archeologicznym było nagłe i poszerzyło dietetyczne preferencje i możliwości, włączając wysoko kaloryczny pokarm, taki jak mięso (...). Archeologiczne odkrycia z Gona jasno pokazały, że pierwsi wytwórcy narzędzi posiadali doskonale opanowanie i kontrolę mechanizmu przełamu muszlowatego skał i produkowali tysiące artefaktów nawet w czasie inicjalnego etapu wytwarzania narzędzi.”⁹¹ (Semaw 2006 s. 69).

appropriate size and fine-grained raw materials with good flaking quality, and commanded superior control in stone working techniques than previously recognized.” (Semaw 2006 s. 44).

⁹¹ *„The discovery of the deliberate manufacture of sharp – edged cutting tools on stones c. 2,6 Ma was a behavioral threshold. This major technological breakthrough sparked a novel means of adaptation and at the same time resulted in hominin dependency on technology. The appearance of artifacts in the archeological record was abrupt and it expanded the breadth of dietary preferences and opportunities to include high calorie food items such as meat.(...) The Gona archeological discoveries have clearly shown that the first toolmaker had excellent mastery and control of the mechanics of conchoidal fracture on stones and produced thousands of artifacts even during the initial stages of artifacts manufacture.” (Semaw 2006 s. 69).*



Ryc. 44. Kamienne artefakty (rdzenie i całe odłupki) należące do EG10 i EG12. 1 – jednostronny chopper EG10; 2 – dyskoid EG10; 3 – jednostronny chopper z boczną obróbką EG12; 4 – jednostronny chopper z obróbką na wierzchołku EG12; 5 – nieregularny dyskoid EG12; 6 – jednostronny boczny chopper EG10; 7 – jednostronny boczny chopper EG12; 8-10 – całe odłupki EG10. (za: Semaw 2000 s. 1206, zmodyfikowane).

e. Selekcja materiału

Selekcja surowca skalnego w Gona, jak udokumentował Semaw (1997 *et al.*; 2000; 2003 *et al.*), charakteryzowała się tym, iż głównym surowcem skalnym wykorzystywanym do wytwarzania narzędzi kamiennych w lokalizacjach EG 10 i EG 12 był trachit.

Ponad 70% znalezionych artefaktów było wykonanych z trachitu. Udokumentowano również używanie innych wulkanicznych skał takich jak ryolit i bazalt. Przewaga w doborze tej skały świadczy o tym, że hominidy wybierały ten surowiec skalny, który charakteryzował się dobrą łupliwością. Innymi słowy, mając do dyspozycji również inny surowiec, wybierały najlepszy.

Wytwórcy narzędzi kamiennych z Gona selektywnie pozyskiwali surowiec skalany z miejscowych kanałów żwirowych (channel gravels). Wstępne badania geologiczne pokazały, że surowy materiał skalny używany w EG 10 i EG 12 był podobny do otoczków, które aktualnie znajdują się w tzw. „Intermediate Cobble Conglomerate”, który eroduje do rzeki Kada Gona i jest widoczny blisko EG 10 i EG 12, co daje wyjątkową sposobność do porównań i analiz surowca skalnego.

Badania przeprowadzone przez Stouta i współpracowników (Stout *et al.* 2005) mające na celu określenie stopnia selektywności surowca skalnego przez hominidy z Gona (stanowiska EG-13, OGS-6a, OGS-7, DAN-1, DAS-7, DAN-2d) wskazują na fakt, że z selekcją odpowiedniego surowca skalnego do produkcji narzędzi kamiennych mamy do czynienia już w przypadku najwcześniejszych śladów behawioru narzędziowego.

*„Porównanie prezentowanego tutaj materiału geologicznego i archeologicznego jasno pokazało wysoki stopień selekcji surowca skalnego, wyćwiczony przez olduwajskich wytwórców z Gona (...) wytwórcy narzędzi z Gona byli zdolni zlokalizować, zidentyfikować i selektywnie wybrać materiały o szczególnych właściwościach (...). Materiał empiryczny z najwcześniejszych znanych stanowisk w Gona jasno pokazał, że w sytuacji kiedy asortyment surowca skalnego był dostępny, plioceńscy wytwórcy narzędzi byli zdolni wyćwiczyć wysoki stopień selektywności. Głęboka starożytność stanowiska z Gona wskazuje, że tego typu selektywność nie rozwijała się w czasie, ale raczej była cechą olduwajskiej technologicznej różnorodności od samego jej początku. Ta selektywność odzwierciedlała poziom technologicznego zrozumienia i wyrafinowania pośród plioceńskich wytwórców narzędzi kamiennych, który nie zawsze jest doceniany.”⁹² (Stout *et al.* 2005 s. 371).*

Według Stouta *et al.* (2005) selekcja odpowiedniego surowca skalnego mogła najprawdopodobniej polegać na wzrokowej ocenie charakterystyki kory skały i przynajmniej wstępnej próbie jej łupania.

⁹² „Comparison of the geological and archaeological samples presented here clearly demonstrates the high degree of raw material selectivity exercised by the Oldowan toolmakers at Gona(...)toolmakers at Gona were able to locate, identify and preferentially select materials with particular attributes(...). Evidence from the earliest known archaeological sites at Gona clearly demonstrates that, in a situation where an assortment of raw materials was available, Pliocene toolmakers were capable of exercising a high degree of selectivity. The great age of the Gona sites indicates that such selectivity did not develop over time, but rather was a feature of Oldowan technological variation from its very inception. This selectivity reflects a level of technological understanding and sophistication among Pliocene toolmakers that is not always appreciated.” (Stout *et al.* 2005 s. 371).

Na podstawie swoich wcześniejszych obserwacji uważa, że można stwierdzić, iż takie cechy charakterystyczne skały jak: kolor, tekstura, początkowy stożek przełamu oraz otwory pozostawione przez złuszczone prakryształy, mogą być dobrą wskazówką jakości surowca skalnego.

Nawet u współczesnych ludzi ta praktyczna, techniczna wiedza jest generalnie zdobywana poprzez doświadczenie (Keller i Keller 1996, Stout 2002) i z tym faktem, najprawdopodobniej, mamy do czynienia w przypadku plio-plejstocenijskich hominidów. Orientacja wytwórców narzędzi z Gona w charakterystyce surowca skalnego, odzwierciedla rozmyślną i dobrze wyćwiczoną naturę ich technicznego behawioru (Stout *et al.* 2005).

f. Selekcja kształtu i wybór odpowiedniej techniki

Jak już wspomniano, głównymi narzędziami jakie znaleziono w EG 10 i EG 12 były jednostronnie obrobione rdzenie. Niemniej jednak, jak zauważa Semaw (2000 s. 1205) bazując na typologii Leakey (1971) pewne dwustronne rdzenie wykonane z podłużnych otoczków mogłyby być zaklasyfikowane jako protopięściaki (proto-biface). Podstawową techniką stosowaną do wytwarzania narzędzi kamiennych, była technika rdzeniowania twardym tłukiem.

„Większość rdzeni z Gona było obrabianych jednostronnie i pochodziła z zaokrąglonych brył trachitu (znaleziono tylko kilka przełamanych brył). Chociaż większość nosiła ślady obróbki jednostronnej, to rdzenie z Gona były zaskakująco dobrze obrobione jak na swoje wczesne pochodzenie. Wytwórcy byli zaangażowani w szeroko zakrojone łupanie, z doskonałą koordynacją oko-ręka, kiedy poszukiwali odpowiednich kątów i odbijali duże odłupki z otoczków (...). Dodatkowo, wybierali oni drobnoziarniste materiały i większość odbitych odłupków miała gładką wewnętrzną powierzchnię.”⁹³ (Semaw 2000 s. 1206-1207).

Semaw (2000) zauważa, iż zdecydowana większość całych odłupków z Gona nosi wszystkie cechy diagnostyczne przełamu muszlowatego.

„Co godne uwagi, większość całych odłupków z Gona, uwidacznia bardzo wyraźne punkty uderzenia i pokazuje, że wytwórcy narzędzi praktykowali wyraźne łupanie i posiadali doskonałą koordynację i kontrolę całego procesu obróbki rdzenia.”⁹⁴ (Semaw 2006 s. 59).

g. Przykład działalności narzędziowej w Lokalalei

Odkryty przez francuską misję archeologiczną (kierowaną przez Helene Roche) zespół narzędzi kamiennych ze stanowiska Lokalalei 2C (LA2C), ukazuje udokumento-

⁹³ „A majority of the Gona cores were worked unifacially from rounded trachyte cobbles (very few on slit cobbles). Although most were unifacial, the Gona cores were surprisingly very well-flaked for such an early age. The makers were involved in bold flaking, with excellent eye-hand coordination when seeking acute angles and removing large flakes from cobbles. Despite the unifacial pattern of flaking seen at Gona some of the cores were exhaustively flaked with negative impression of several generations of scars present. In addition, they were selecting for fine-grained raw materials and majority of the flakes removed had smooth release surface.” (Semaw 2000 s. 1206-1207).

⁹⁴ „Remarkably, most of the Gona whole flakes exhibit very prominent bulbs of percussion and show that the toolmakers practiced bold flaking and had excellent coordination and control over the core reduction processes.” (Semaw 2006 s. 59).

wany na miejscu pełny cykl produkcji zarówno jednostronnych, jak i dwustronnych narzędzi otoczkowych (Kozłowski 2004 s. 139).

Przeprowadzone przez Roche badania (Roche *et al.* 1999, 2001, 2005; Roche i Delanges 2001) wskazują na wyjątkowość tego znaleziska.

„Zestaw lityczny z LA2C jest zdominowany przez produkty debitażu (91%). Te elementy, połączone z rdzeniami i kamiennymi tłukami, wskazują, że na tym stanowisku można zaobserwować ogniwa łańcucha czynności (chaîne opératoire) litycznej produkcji. Reszta zbioru zawiera używane i nieużywane otoczki. Surowiec skalny, głównie lawa (bazalt i fonolit) był zbierany z okresowych strumieni osuszających Morua Rith, który graniczy od zachodu z jeziorem Turkana. Zostało zidentyfikowanych dziesięć różnych kategorii surowca skalnego, prawdopodobnie odzwierciedlających różnorodność surowca dostępnego w strumieniach.”⁹⁵ (Roche 1999 s. 59).

h. Selekcja materiału

Kolejnymi po Omo i Gona przykładami, które pokazują selekcje surowca skalnego, mogą być położone na zachód od Jeziora Turkana stanowiska Lokalalei 1 (GaJh5) (Roche 1989; 1996, Kibunjia 1994, Kibunja 1992 *et al.*) i Lokalalei 2C (LA2C) (Roche *et al.* 1999).

Surowce skalne, głównie lawa, bazalt i fonolit, były zbierane z efemerycznych strumieni, spływających z pasma gór Murua Rith, które od zachodu graniczą z basenem Jeziora Turkana. (Roche *et al.* 1999). W rejonie LA2C zidentyfikowano dziesięć różnych typów surowca skalnego, który mógłby być potencjalnie użyty do produkcji narzędzi kamiennych, ale to bazalt i fonolit był tym surowcem, którego używano do produkcji artefaktów z LA2C. (por. Semaw 2006 s. 48). Roche (1999) zwróciła uwagę na fakt, że grubo ziarnisty surowiec skalny nie był tak intensywnie eksploatowany jak ten drobnoziarnisty.

„Zachowanie wczesnych hominidów związane z zaopatrzeniem w surowce w obu stanowiskach Lokalalei pokazuje starożytność podejmowania decyzji związanych z selekcją surowca skalnego, ze względu na jego właściwości łupania i trwałość wytworzonych ostrych tnących krawędzi oraz unikanie surowca gorszej jakości. Sugeruje ono wrażliwość na jakość surowców skalnych, zakładając pewien poziom wiedzy i antycypacji efektów związanych z jakością surowca skalnego.”⁹⁶ (Harmand 2009 s. 94).

Harmand (2007), tak pisze na temat umiejętności narzędziotwórczych hominidów sprzed 2,3 mln lat temu:

„Badania związku pomiędzy surowcem skalnym obecnym w stanowiskach archeologicznych a surowcem skalnym występującym w miejscu jego

⁹⁵ „The lithic assemblage from LA2C is dominated bydebitage products (91%). These elements, associated with the cores and hammerstones, indicate that complete sequences (chaîne opératoire) of lithic production have taken place at the site. The rest of the assemblage consists of worked and unworked cobbles. The raw materials, mainly lavas (basalt and phonolite), were gathered from the ephemeral streams draining the Murua Rith range, which borders the Turkana basin on the west. Ten different categories have been identified, probably reflecting the diversity of raw materials available in the streams.” (Roche 1999 s. 59).

⁹⁶ „Early hominin provisioning behaviors at both Lokalalei sites show the antiquity of decision-making testify to by the selection of a specific raw material for its flaking quality and for the durability of the sharp cutting-edge generated and by the avoidance of lower grade raw materials. They suggest sensitivity to the quality of raw materials, involving a certain level of knowledge and anticipation of the effects of raw material qualities.” (Harmand 2009 s. 94).

pozyskiwania, uwypatnia wysoki poziom planowania i przewidywania już 2,3 mln lat temu. Świadczy to o starannym doborze dobrej jakości skał z naturalnie użytecznymi platformami uderzenia, w celu prowadzenia długiego procesu obróbki, zgodnie z poziomem umiejętności opanowanym przez wytwórców z Lokalalei 2C."⁹⁷ (Harmand 2007 s. 16).

Harmand (2009) na podstawie przeprowadzonych przez siebie badań selektywności różnorodnego materiału skalanego z Lokalalei, twierdzi, że harmonizuje ono z nowymi i nieoczekiwanymi rezultatami uzyskanymi we wczesnych olduwajskich lokalizacjach, takich jak Gona i Hadar w Etiopii, Kanjera w Kenii (Plummer *et al.* 1999; Semaw 2000; Semaw *et al.* 2003; Plummer 2004; Stout *et al.* 2005; Goldman-Neuman i Hovers 2009). Przeczy to ogólnemu twierdzeniu, że hominidy z okresu plio-plejstocenu oportunistycznie zbierały surowiec skalny.

„Zróżnicowana selekcja i posługiwanie się surowcami skalnymi w późno plioceńskim stanowisku Lokalalei 2C sugeruje wrażliwość na jakość surowego materiału skalnego i empiryczną wiedzę na temat mechaniki struktury skał już 2,3 mln lat temu i później."⁹⁸ (Harmand 2009 s.10).

Braun *et al.* (2008), badając dostępność surowca skalnego, jego selekcję i transport w Kanjerze Południowej (Kanjera South) stwierdzili, że hominidy wybierały do transportu określony surowiec skalny z częstotliwością, która jest znacząco różna od skali jego dostępności. Znaczy to tyle, że pewne surowce skalne były transportowane do Kanjeru Południowej (Kanjera South) w większych proporcjach niż można by tego oczekiwać, opierając się na ich obecności w zbiorowiskach skalnych. Część surowca skalanego została przetransportowana z relatywnie dużej odległości, większej niż 10km.

„Prawie jedna trzecia (27,9%) całego zbioru artefaktów pochodziła z surowców skalnych, które tylko były dostępne w konglomeratach naniesionych przez wodny system rzeki Awash. Selektywny transport był głównym czynnikiem kształtującym zawartość archeologicznej kolekcji (...) hominidy w dorzeczu Winam w okresie pliocenu wykazywały selektywne zachowanie związane z transportem, które wskazuje na wydatkowanie dużej ilości energii na produkcję i utrzymanie zestawu narzędzi kamiennych (...). Te dane empiryczne wspierają coraz częstszą interpretację, że kiedy transport i łupanie kamieni rozpatrzy się wystarczająco szczegółowo, wtedy można dopuścić myśl, że olduwajskie zachowanie narzędziowe było bardziej złożone niż poprzednio oczekiwano."⁹⁹ (Braun *et al.* 2008 s. 2343).

⁹⁷ „The study of the relationship between raw materials at sites and raw materials at sources highlights a high degree of planning and foresight as early as 2.34 Ma. This is testified to by the careful selection of good quality rocks with naturally serviceable striking platforms, for the purpose of carrying out long reduction processes according to the level of skill the Lokalalei 2C knappers have mastered.” (Harmand 2007 s. 16).

⁹⁸ „The differential selection and management of raw materials at the Late Pliocene site of Lokalalei 2C suggests sensitivity to the quality of raw materials and an empirical knowledge of the mechanics of rock fracture from 2.3 myrs onwards.” (Harmand 2009 s.10).

⁹⁹ „Almost one-third (27.9%) of the entire artifact collection derives from raw materials that were only available in conglomerates deposited by the Awash River system. Selective transport was a major factor shaping the composition of the archaeological collection (...) hominins in the Winam basin during the Pliocene exhibited a range of selective transport behaviors that indicate the expenditure of extensive amounts of energy to produce and maintain a stone tool kit. These data support a growing interpretation that, when transport and stone flaking are considered in considerable detail, Oldowan tool behavior was possibly more complex than previously expected.” (Braun *et al.* 2008 s. 2343).

Sposób, w jaki radzono sobie z transportem surowca skalnego, również wskazuje na antycypację celu. Małe i średnie otoczaki były zabierane do miejsca obróbki w jednym kawałku, większe były rozłupywane, zanim zostały przetransportowane.

Dodatkowo, jeśli porówna się rozmiar, wagę i rodzaj surowca skalnego tłuków oraz niezmodyfikowanych otoczaków, okazuje się, że kamienne tłuki są większe niż nieużywane otoczaki (manuporty) a ich rozmiar jest bardziej jednolity. Co ważniejsze, odmienność średniej wagi obu kategorii przedmiotów jasno pokazuje, że kamienne tłuki są cięższe. Nie może to być wprost wytłumaczone poprzez różnice w rodzaju surowca skalnego, ponieważ średnioziarnisty trachit jest dominującym materiałem skalnym, zarówno dla kamiennych tłuków, jak i nieużywanych otoczaków. Powyższe twierdzenie może świadczyć o tym, że po przetransportowaniu otoczaków i bloków skalnych, hominidy wybierały okazy lepiej odpowiadające do użycia ich jako tłuków (Delagnes i Roche 2005 s. 462).

Jak pisze Roche (2005), analiza artefaktów z LC2 „*prowadzi do generalnej konkluzji, że to działanie wykracza poza proste stereotypowe powtarzanie elementarnych gestów łupania (...). Innymi słowy, wytwórcy narzędzi z Lokalalei 2C wykazują wyższy poziom technologiczny, niż dotychczas udokumentowane umiejętności dla stanowisk z tego samego okresu.*”¹⁰⁰ (Roche 2005 s. 40).

i. Selekcja kształtu i wybór odpowiedniej techniki

W Lokalalei 2C znaleziono ponad 2600 artefaktów, w skład których wchodziły całe i uszkodzone odłupki, obrabiane i nie obrabiane otoczaki oraz kamienne tłuki. Niewielka powierzchnia wykopaliska i doskonały stan, w jakim się znajdowały artefakty, pozwoliły na dopasowanie fragmentów i rekonstrukcję znalezionych oddzielnie, a stanowiących całość, kolejno oddzielanych w procesie wytwarzania narzędzi kamiennych fragmentów. Zrekonstruowano 59 grup, co stanowi ponad 10% całego kamiennego inwentarza Lokalalei 2C. Kilka grup, które udało się zrekonstruować, składało się z 10 – 39 kamiennych fragmentów, co pozwoliło zrekonstruować pracę wytwórców (por. Roche 2006 s. 38).

„*Dla 13 najważniejszych grup które ponownie dopasowano, średnio przypada 18 odłupków na rdzeń, minimalna liczba odłupków to 9. W jednym wypadku, można wykazać, że ponad 30 odłupków było odbitych z 2 fragmentów przynależących do tego samego otoczaka; w innym, 50 odłupków było odbitych z tego samego całego otoczaka; w trzecim przypadku, skupiającym 3 niezależnie łupane fragmenty pochodzące z tego samego otoczaka, wyprodukowano ponad 73 odłupków z tego otoczaka. Jak dotąd, nie ma przykładu tego typu wysokiej liczby produkcji odłupków z pojedynczego kawałka surowca w całym późnym pliocenie, lub nawet we wczesnym plejstocenie.*”¹⁰¹ (Roche 2005 s.38).

¹⁰⁰ „*The analysis of the organized debitage thus lead to the general conclusion that it goes beyond the simple stereotyped repetition of elementary knapping gestures that characterize other assemblages, and already evinces a certain degree of planning(...). In other words, the Lokalalei 2C knappers show a higher level of technological skill than documented so far for sites of the same period.*” (Roche 2005 s. 40)

¹⁰¹ „*For the 13 most important refitting groups, the average is 18 flakes per core, with a minimum number of 9 flakes. In one case, it could be shown that over 30 flakes were knapped from 2 fragments belonging to the same cobble; in another, 50 flakes were knapped from the same whole cobble; in a third example, concerning 3 independently-knapped fragments originating from the same cobble, production amounts to over 73 flakes for this cobble. So far, there is no example of such a high number of flakes*

Należy zwrócić uwagę, że całość cyklu produkcji odłupków nie mogłaby być zdemontowana bez analizy i możliwości dopasowania poszczególnych fragmentów. Przeprowadzona rekonstrukcja i analiza elementów, stanowiących kolejne etapy wytwarzania narzędzi kamiennych, wskazuje, że ich wytwórcy rozumieli wymogi, jakie stawia platforma uderzenia. Zaobserwowano również inne kluczowe elementy, świadczące o precyzyjnym behawiorze narzędziowym hominidów:

1. Konkrecje (o odpowiednich morfologicznych właściwościach) były wybierane spośród dostępnego w otaczającym środowisku surowca skalnego lub poprzez rozłupywanie otoczaków, co pozwalało uzyskać pożądany kształt do obróbki.
2. Obróbka surowca skalnego ograniczała się tylko do tych części platformy uderzenia, która nadawała się do użycia.
3. Nie są widoczne nieudane próby uderzeń na obszarze, który uniemożliwiałby odbicie odłupków. W niektórych przypadkach, gdzie pewne defekty surowca powodowały utrudnienia w procesie łupania, platforma uderzenia była naprawiana.
4. Utrzymywano odpowiedni kształt rdzenia, który zapewniał maksymalne jego wykorzystanie. Aby utrzymać płaską powierzchnię (tę z której odbija się odłupki), stosowano serię kilku krótkich zbieżnych lub równoległych odbić, które przechodziły przez część łupanej powierzchni. Te odbicia były prowadzone od różnych krawędzi rdzenia, w celu jak najlepszego zrównania płaszczyzny (Roche 2005 s. 39).

Wysoki stopień kontroli nad sekwencją uderzeń, wskazuje na zdolność do przewidywania i zrozumienia naprawczej funkcji oddzielonych fragmentów i rezultatu tych serii odbić, utrzymujących powierzchnię, z której odbija się odłupki – płaską.¹⁰²

W Lokalalei 2C znaleziono 18 kamiennych tłuków, świadczących o wysokim stopniu zręczności ich użytkowników. Chociaż tłuki te przedstawiają szeroki wachlarz morfologiczny, noszą one dobrze widoczne obszary uderzeń (czasami dwa lub trzy), świadczące o ich użyciu według powtarzających się i precyzyjnie kontrolowanych sposobów posługiwania się twardym tłukiem. Słaba kontrola nad kamiennym tłukiem widoczna byłaby w szeregu przypadkowych i chaotycznie rozmieszczonych miejsc uderzeń.

Roche (1999, 2005) uważa, iż artefakty z Lokalalei 2C, dostarczają pierwszych empirycznych dowodów, że hominidy, które je produkowały, monitorowały obrabiany rdzeń. W odniesieniu do tego twierdzenia, również Pelegrin (2005 s.27) utrzymuje, że platforma kilku rdzeni była naprawiana przez oddzielenie małych fragmentów skalnych w kierunku aktualnego odbijania odłupków.

Jak pisze na ten temat Pelegrin (2005):

„Widzę to jako ważny poznawczy wskaźnik: wytwórca nie tylko mógł stwierdzić, że było coś niewłaściwego z istniejącą platformą, ale czasem mógł również przerwać regularny proces łupania, aby skorygować platformę poprzez odbicie odpowiedniego odłupka – ale oczywiście było to odbi-

being produced from a single chunk of raw material in the entire Late Pliocene, or even Early Pleistocene, record.” (Roche 2005 s.38)

¹⁰² Znaleziony i poddany analizie fenolitowy rdzeń (długość na 10,1 cm) z Lokalalei 2C pokazuje stałe i konsekwentne oddzielanie odłupków dokoła jednej powierzchni otoczaka. Aby otrzymać platformę do dalszej obróbki, otoczak wprawdzie został rozbity wzdłużnie, następnie przez dopasowanie odłupków do rdzenia zrekonstruowano serię ośmiu odbić. Najprawdopodobniej wytwórca odwrócił rdzeń, aby użyć wszystkich dostępnych naturalnych platform i zdaje się, że jasno rozumiał potrzebę utrzymania odpowiedniego kąta platformy (za: Delagnes i Roche 2005).

cie, które nie wynikało z tego samego porządku łupania, co regularnie produkowane odłupki. Dlatego wytwórca zademonstrował zdolność do: 1) oceny na podstawie istniejącego stanu rzeczy zarówno orientacji jak i regularności platformy; i 2) modyfikacji w miarę potrzeb, zamiast po prostu zaprzestania działań kiedy sytuacja (rdzeń) był już nie odpowiednia. Innymi słowy, wytwórca był zdolny na poziomie podjęcia decyzji do zoptymalizowania obecnego stanu rdzenia. Ponadto, na żadnym z rdzeni z Lokalalei 2C nie widać przypadkowego »tluczenia«. ”¹⁰³ (Pelegriin 2005 s. 27).

Narzędzia kamienne z Lokalalei 2C zawierają wyraźne ślady ciężkiej obróbki i liczne ślady precyzyjnej naprawy. Archeolodzy określają sposób wykonania tych narzędzi jako „wyrafinowany” (Kibunja 1994; Roche *et al.* 1999). Natomiast znalezione w tym samym horyzoncie stratygraficznym artefakty ze stanowiska Lokalalei 1 (GaJh5), oddalonego od Lokalalei 2C o około 1 km, określa się jako wykonane „mniej starannie”. Powodem użycia takiego określenia jest, jak pisze Kibunja (1994 s. 165), fakt, iż „około 80% negatywów odbić na tych rdzeniach (sic) charakteryzowało się schodkowatym przełamem (»step fracture«) i zaobserwowano tylko kilka przykładów całkowicie oddzielonych odłupków. ”¹⁰⁴

Jak pisze Semaw (2006 s. 48):

„Artefakty wcześniej znalezione w Lokalalei 1 były opisane jako źle wykonane, wytwórcy uważani byli za mniej skoordynowanych, mniej wprawionych i nieposiadających zdolności manualnych w porównaniu z »lepiej wprawionymi« hominidami odpowiedzialnymi za wytworzenie »dopracowanych« artefaktów znanych z trochę młodszych wczesno plejstocénskich olduwajskich stanowisk datowanych pomiędzy c. 2.0-1.5 mln lat temu. ”¹⁰⁵

Według Kibunja (1994 s. 165) większość rdzeni była porzucona, ponieważ powtarzane próby łupania zakończyły się niczym innym jak tylko uzyskaniem złamanych lub ukruszonych odłupków. Rdzenie z Lokalalei 1 zawierają wiele przypadkowych przełamów, które następowały w trakcie łupania. Kibunja konkluduje, że czynniki inne niż surowiec skalny, mogłyby wytłumaczyć tak kiepskie efekty działań technicznych.

Sugeruje się, że więcej niż jedna grupa hominidów odpowiedzialna była za oba zestawy (Lokalalei 1 i Lokalalei 2C) i grupy te różniły się poziomem umiejętności w wytwarzaniu narzędzi kamiennych.

Semaw (2006), odnosząc się do powyższych stwierdzeń, sceptycznie odpowiada:

¹⁰³ „I see this as an important cognitive indicator: not only could the knapper ascertain that there was something wrong with the existing platform, but s/he also occasionally interrupted the regular knapping process to correct the platform by striking off an appropriate flake – but one which was obviously not of the same order as regular flake products. Thus, the knapper demonstrated the ability: 1) to evaluate on an ongoing basis both the orientation and regularity of the platform; and 2) to modify it as needed, instead of simply stopping when the situation (core) was no longer adequate. In other words, the knapper was capable of a degree of decision making that could optimize the actual condition of the core. Moreover, there is no haphazard »hammering« on any of the Lokalelei 2C cores.” (Pelegriin 2005 s. 27).

¹⁰⁴ „About 80% of the flaking scars on these cores (sic) characterized by step fractures and only a few instances of complete flake removals were observed.” (Kibunja 1994 s. 165).

¹⁰⁵ „The artifacts earlier excavated from Lokalalei 1 were described to be poorly-made, the makers alleged to be less-coordinated, less-skilled, and lacking in manual dexterity compared to the , »better-skilled« hominins responsible for making the , »elaborate« artifacts known from slightly younger Early Pleistocene Oldowan sites dated between c. 2.0-1.5 Ma.” (Semaw 2006 s. 48).

„(...) próby przypisania późno plioceńskich zespołów narzędzi do jakichś określonych grup hominidów i udowodnienie tego w ramach archeologii ma małe szanse powodzenia.”¹⁰⁶ (Semaw 2006 s. 67).

Semaw (2006) różni się w opiniach od Kibunji (1964) w kwestii roli surowca skalnego. W jego opinii studia eksperymentalne nad różnym surowcem skalnym, dostępnym w Lokalalei, mogą dostarczyć wytłumaczenia obecności „wyrafinowanych” artefaktów w LA2C i „kiepsko wykonanych” w Lokalalei 1.

„Fakt, że te kawałki udało się z powrotem połączyć razem, nie koniecznie silnie wspiera dowód na wyrafinowanie technik łupania wykorzystywanych w LA2C, w porównaniu na przykład z Lokalalei 1 i materiał empiryczny może odzwierciedlać różnorodność jakości łupanego surowca wykorzystywanego w Lokalalei w obu stanowiskach.”¹⁰⁷ (Semaw 2006 s. 67).

Jak już było powiedziane, stanowisko Lokalalei 2C znajduje się w odległości około 1km od Lokalalei 1. Pomimo tego że w pobliżu znajdowały się źródła różnego rodzaju materiału skalnego, hominidy preferowały surowiec skalny w postaci bazaltu i fonolitu, a w przypadku Lokalalei 1 była to lava. Archeologów zastanawia niezwykła różnica pomiędzy Lokalalei 1 a Lokalalei 2C. Pomimo tak niewielkiej odległości która dzieliła oba stanowiska (znajdujące się w tym samym horyzoncie stratygraficznym), różnica w jakości wykonanych narzędzi oraz sposobie eksploatacji materiału skalnego jest zastanawiająca (por: Semaw 2000). Kwestia ta wymaga dalszych badań.

W Lokalalei 2C widoczna jest kontrola obrabianego, dobrej jakości surowca skalnego, zgodnie z określonymi, niezmiennymi zasadami. Bloki skalne i otoczaki były dobierane pod względem pewnej szczególnej własności – posiadały naturalną graniastą morfologię, która bezpośrednio dostarczała użytecznej platformy uderzenia (<90°). Zdarzało się, że płaska powierzchnia była uzyskiwana poprzez rozbicie okrągłego otoczaka lub też była uformowana na wewnętrznej stronie dużego odłupka.

Ta płaska powierzchnia była wykorzystywana jako platforma uderzeniowa, jako miejsce sukcesywnego i wielokierunkowego seryjnego odbijania równoległych odłupków. Dzięki tym zabiegom, utrzymywano płaską platformę uderzeniową, co powodowało, że można było produkować dużą liczbę odłupków.

„Ta bardzo specyficzna sekwencja obróbki i wynikająca z tego wysoka wydajność została udokumentowana przez dynamiczną rekonstrukcję całych otoczaków na podstawie informacji z ponownego zrekonstruowania zestawu (gdzie 12% z wszystkich 2,614 artefaktów można dopasować jeden do drugiego). Średnio, 18 odłupków było łupanych z każdego rdzenia i do 73 odłupków zostało oddzielonych z pojedynczego bloku surowca. Produkcja tak dużej liczby odłupków pokazuje planowanie i zdolność przewidywania podczas gdy cała sekwencja działań jest w toku. Ta poznawcza zdolność jest połączona razem motorycznymi umiejętnościami, widocznymi poprzez wysoką kontrolę ruchów uderzeniowych, które można dostrzec na śladach odłupków i rdzeni, i z bardzo uwydatnionymi i ograniczonymi do jednego

¹⁰⁶ „(...)attempts to attribute Late Pliocene Oldowan assemblages to distinct hominin groups and proving this archaeologically stands a very slim chance of success.” (Semaw 2006 s. 67).

¹⁰⁷ „(...)The fact that the pieces conjoin back together is not necessarily strong supporting evidence for the sophistication of the techniques of flaking employed at LA2C, compared for example to Lokalalei 1, and the evidence may reflect variations in the flaking quality of the raw materials utilized at the two Lokalalei sites.” (Semaw 2006 s. 67).

miejsca śladami uderzeń na kamiennym tłuku."¹⁰⁸ (Delagnes i Roche 2005 s. 439).

Powyższe działania - takie jak chociażby pozyskiwanie i obróbka odpowiedniego surowca, przewidywanie skutków swoich działań i oburęczna precyzja - wskazują na fakt, że już najstarsze działania narzędziotwórcze wymagały umiejętności, które z łatwością dostrzeżemy w zabiegach narzędziotwórczych człowieka holocenu. Tak na temat przedstawionych powyżej plio-plejstocenijskich stanowisk pisze Martínez-Moreno *et al.* (2003):

„Olduwajskie artefakty, są rozpatrywane jako rezultat prostego procesu; ta koncepcja produktów wytworzonych w doraźny sposób, bez spełnienia jakiegoś kryterium organizacyjnego, rozpatruje łupanie jako zwykłe zastosowanie siły do otoczków(...). Mierząc się z tą perspektywą, aktualne odkrycia z różnych miejsc we Wschodniej Afryce stawiają pod znakiem zapytania to spojrzenie (...) można tam zaobserwować techniczne umiejętności, które są wyższe niż zwykle się przypuszczało. To wskazywałoby, że te hominidy posiadały zdolności, które daleko bardziej były rozwinięte niż dotychczas proponowano. Inaczej mówiąc, ta diagnoza nie pasuje dobrze do określenia artefaktów jako wyprodukowanych w doraźny i rudymenarny sposób, jako to bywa tradycyjnie przedstawiane."¹⁰⁹ (Martínez-Moreno *et al.* 2003 s. 15-16).

7. Podsumowanie

Badając prehistorię człowieka należy mieć świadomość, iż duża część ludzkiej działalności intelektualnej nie może pozostawiać śladów materialnych (np. taniec, śpiew). Trzeba też zwrócić uwagę na to, że przez miliony lat, aż do XXI wieku po Chrystusie, niektóre plemiona ludzi („człowiekowatych”) używają stale takich samych narzędzi. Najwcześniejsze narzędzia kamienne okazują się być efektem licznych, różnorodnych i skorelowanych działań narzędziotwórczych. Pełny cykl działań narzędziotwórczych hominidów, począwszy od selekcji surowca, a na wytwarzaniu narzędzi za pomocą innych narzędzi kończąc, ukazuje całościowość i celowość tego procesu. Różnorodność dostępnego surowca i wybór tylko tego właściwego, uwidacznia głęboką orientację w materiale, który jest twardy, homogeniczny i bardzo trudny do obróbki narzędziami biologicznymi.

¹⁰⁸ „This very specific reduction sequence, and the ensuing high productivity have been documented by dynamic reconstruction of entire cobbles on the basis of particularly informative refitting sets (where 12% of a total of 2,614 artifacts may refit to one another). On average, 18 flakes were knapped from each core, and up to 73 flakes were removed from a single block of raw material. The production of such a large number of flakes shows foresight and anticipation while the whole operational sequence is in progress. This cognitive ability goes with a controlled motor skill, shown by the high control of percussion gestures, which can be seen on flakes and cores, and with a very circumscribed and limited area bearing percussion marks on the hammerstones.” (Delagnes and Roche 2005 s.439).

¹⁰⁹ „(T)he Oldowan artefacts, they are considered as the result of a simple process; this notion of products created in an expeditive way, without fulfilling any organisational criteria, considering the knapping as the mere application of force on the cobbles (...). Faced with this perspective, recent discoveries made at various sites in Eastern Africa question this view (...)there exists a technical competence which is higher than is usually supposed. This would indicate that these hominids possessed abilities which were far more developed than hitherto proposed. In other words, this diagnosis does not fit well with the notion of artifacts being made in an immediate and rudimentary manner, as has been defended traditionally.” (Martínez-Moreno *et al.* 2003 s. 15-16).

Rekonstrukcja działań narzędziowych najwcześniejszych hominidów uwidoczniła, że już pierwsze ślady wskazują na duży zakres działań narzędziowych. W świetle przeprowadzonych analiz, uwzględniając wyniki archeologii eksperymentalnej, można wykazać, że wszystkie diagnostyczne elementy techniki produkcji narzędzi kamiennych są już obecne w prehistorycznych śladach behawioru narzędziowego hominidów.

Przedstawione ogniwa łańcucha działań, związanych z behawiorem narzędziowym hominidów, wskazują na złożoność procesów, których zakończeniem jest zręczne użycie wytworzonego narzędzia kamiennego. Bez zrozumienia zasady przełamu muszlowatego, trudno wykonać pełnowartościowe odłupki kamienne, a co dopiero narzędzia rdzeniowe. Nie można zapominać, że cały proces produkcji narzędzi kamiennych podporządkowany jest funkcji, jakie mają one pełnić, a te są konsekwencją behawioru konkretnego osobnika.

Przedstawione przykłady jednych z najwcześniejszych stanowisk archeologicznych ukazują, że działalność narzędziowa hominidów sprzed milionów lat nosiła cechy charakterystyczne dla działań narzędziowych człowieka holocenijskiego.

Selekcja surowca skalnego, kształtowanie i obróbka materiału związana z wytwarzaniem narzędzi kamiennych oraz ich późniejsze używanie, wskazują na rozsądną dynamikę hominidów. Różnorodność struktur skalnych oraz oczywista selekcja najlepszego surowca, wyraźnie pokazują głęboką orientację hominidów w fizycznych właściwościach skał. Oprócz selekcji odpowiedniego materiału na narzędzia, konieczne jest wyselekcjonowanie odpowiedniego młotka. Kamienny młotek musi mieć inne właściwości, niż obrabiany materiał. Badania wykazały, że klasyczny przykład selekcji surowca kamiennego na narzędzia, znany ze stanowisk olduwajskich, ma swoje odpowiedniki w dużo starszych stanowiskach.

Teza, że ślady działalności hominidów potwierdzają stopniowe uzyskiwanie rozsądnosci, jest, jak dotąd, nieudowodniona. Często głosi się, że im dalej cofamy się wstecz w prehistorii rodzaju ludzkiego, tym bardziej ślady ludzkiej, rozumnej działalności przypominają te, jakie pozostawiają małpy. Taka teza zupełnie nie pasuje do przedstawionych faktów.

Gołosłowność pojęcia „przedrozumności” polega na tym, że jest ono czysto hipotetycznym konstruktem intelektu, a nie zawiera treści, które wynikają z obserwacji danych empirycznych.

Tabela nr 12. Porównanie wniosków Semawa (2000) oraz Totha i Schick (2009), dotyczących behawioru wczesnych twórców narzędzi kamiennych (tzw. przemysłu olduwajskiego) (za: Lenartowicz 2010 s. 255).

Semaw S. (2000) <i>The world's oldest stone artefacts from Gona, Ethiopia: Their implications for understanding stone technology and patterns of human evolution between 2.6–1.5 million years ago</i>. Journal of Archaeological Science, 27: 1197–1214.	Toth N., Schick Kathy (2009) <i>The Oldowan: The tool making of early hominins and chimpanzees compared</i>. Annual Review of Anthropology, 38: 289-305.
(str. 1211) Archeologiczne ślady z Gona z okresu 2,6-2,5 mln lat temu oraz innych późnopliocenijskich stanowisk datowanych na 2,4-2,3 mln lat, pozwalające na zrozumienie behawioru wczesnych hominidów mogą być podsumowane następująco: (1) Przed 2,6 milionami lat, twórcy najwcześniej-	(str. 293-294) Wnioski ze stanowisk olduwajskich. Biorąc pod uwagę cechy przemysłu olduwajskiego, można wysnuć kilka ważnych wniosków dotyczących prawdopodobnych zdolności poznawczych wczesnych twórców narzędzi: (1) Umiejętność wytwarzania narzędzi kamiennych: Nawet bardzo wczesne kamienne artefakty z naj-

szych narzędzi z rejonu Gona biegle opanowali technikę muszlowego łupania kamieni i dobrze obłupane artefakty są znane z kilku stanowisk archeologicznych, datowanych we wschodniej Afryce na okres od 2,3 do 2,4 mln lat.	wcześniejszych stanowisk z rejonu Gona ukazują nadzwyczajną umiejętność i kontrolę w łupaniu kamienia;
(2) Prehistoryczni twórcy narzędzi (począwszy od ok. 2,6-2,5 mln la temu) wybierali do produkcji narzędzi otoczaki odpowiedniej wielkości, selekcionując surowy materiał dobrej jakości do obróbki (do obłupywania), zwracając przy tym uwagę na to, czy mają one ostre kąty i tworząc narzędzia o ostrych krawędziach, stosownych do cięcia.	(2) Zapobiegliwość i transport: Twórcy narzędzi wykazywali znaczną zapobiegliwość w wielorakich aspektach wytwarzania narzędzi i ich wykorzystywania, obejmujących transport surowego materiału oraz narzędzi z miejsca na miejsce;
(3) Wydaje się, że zasadniczym celem olduwajskich twórców narzędzi była produkcja rdzeni i odłupków o ostrych krawędziach, które były prawdopodobnie stosowane do odcinania tuszy, aby zdobyć wysoko odżywcze mięso. /.../	(3) Selektowność w wykorzystywaniu surowego materiału: Twórcy narzędzi byli świadomi znaczenia jakości surowego materiału i potrafili dostrzec te jego walory, które mogłyby wpływać na łatwiejsze i kontrolowane obłupywanie kamieni, jak również na skuteczność narzędzia;
(4) Twórcy najwcześniejszych narzędzi kamiennych odbywali długodystansowe wędrówki aby zdobyć surowy materiał (np. do Omo i Bouri), co wskazuje na ich znaczną mobilność, długoterminowe planowanie i przezorność (zdolność przewidywania) nie spotykaną wcześniej. Prawdopodobnie mieli oni zwyczaj noszenia ze sobą narzędzi (jak sugerują świadectwa z Bouri) oraz nieobrobionych kamieni.	(4) Skupienie artefaktów: Hominidy wykazywały tendencje do koncentrowania znacznej ilości materiałów i narzędzi w określonych miejscach, co – jak można przypuszczać – wskazuje na wielokrotne korzystanie z tych miejsc przez twórcę narzędzi lub społeczność wczesnych ludzi;
(5) Najstarsze znane w Afryce ślady archeologiczne są zatem ograniczone do rejonu Afar oraz basenów Omo/Turkana. Mimo, że rejon występowania artefaktów są geograficznie ograniczone, to wysokie zagęszczenie narzędzi wskazuje na stałe (habitualne) używanie narzędzi co najmniej od 2,6 mln lat.	(5) Przyswajanie zasobów zwierzęcych: Dane wykopaliskowe wskazują, że hominidy bardzo często pozyskiwały mięso ze zwierząt o znacznej wielkości, wykorzystując narzędzia do rozplątania padliny i do rozłupywania kości w celu wydobycia szpiku. Zapewne transportowały one części zwierzyny i magazynowały w pewnych miejscach, prawdopodobnie dogodnych z uwagi na zacienienie, osłonę lub zabezpieczenie przed wodą. Konsekwentne zdobywanie tego rodzaju pokarmu, powodowałoby, że wczesne hominidy rywalizowałyby z aktywnymi drapieżnikami i padlinożercami, co równocześnie powodowałoby wzrost czynnika ryzyka ze strony drapieżników.
(6) Plio – plejstoceny hominidy żyły w pobliżu wody i zasobów surowego materiału, głównie wzdłuż dawnych rzek (strumieni), gdzie rosły również drzewa, wykorzystywane jako schronienie i osłona przed drapieżnikami.	
(7) Taka sama technika i styl wytwarzania narzędzi utrzymywała się przez ponad milion lat (2,6-1,5 mln) wskazując na technologiczne stasis w okresie olduwajskim.	

ROZDZIAŁ PIĄTY

PORÓWNANIE DZIAŁALNOŚCI NARZĘDZIOWEJ LUDZI DOLNEGO PALEOLITU I MAŁP

1. Krytyka małpiego modelu pochodzenia działalności narzędziowej hominidów
2. Analiza i porównanie techniki łupania orzechów i działań narzędziowych hominidów
3. Eksperyment Foucarta *et al.* (2005)
4. Eksperymenty z wytwarzaniem w niewoli narzędzi kamiennych przez małpy
5. Eksperymenty z szympansem Kanzi, część pierwsza
6. Ogólne uwagi dotyczące eksperymentu
7. Etapy eksperymentu
8. Podsumowanie i wnioski z części pierwszej eksperymentu.
9. Eksperymenty z szympansem Kanzi, część druga
10. Interpretacje przeprowadzonych eksperymentów
11. Dyskusja, uwagi, komentarz
12. Podsumowanie

1. Krytyka małpiego modelu pochodzenia działalności narzędziowej hominidów

Należy jasno powiedzieć, iż obecnie wśród badaczy nie ma zgodnych poglądów na intelektualność hominidów i ich poziomu zdolności narzędziotwórczych. Podczas gdy jedni traktują hominidy jak starożytne plemiona ludzkie (np. Lenartowicz 2010), inni w ogóle odmawiają im cech typowo ludzkich (np. McGrew i Wynn 1989) (zobacz: Tabela nr 13). W niniejszym rozdziale poddany zostanie krytyce pogląd mówiący, że działalność narzędziowa hominidów jest „konsekwencją” zwierzęcego behawioru narzędziowego, który został odziedziczony po małpach.

Często przyjmowanym schematem pochodzenia działalności narzędziowej hominidów jest ten, który sugeruje, że jeśli szympansy używają rutynowo narzędzi i są blisko spokrewnione z ludźmi, to możemy wnioskować o kulturze materialnej hominidów poprzez badanie zachowania szympanów.

Podobieństwo, jakie dostrzeżono pomiędzy najprostszymi technikami wytwarzania narzędzi kamiennych przez hominidy a techniką rozbijania orzechów przez szympansy, skłoniło niektórych badaczy do postawienia hipotezy o pochodzeniu systematycznego wytwarzania narzędzi kamiennych właśnie od małpiej techniki łupania orzechów.

Głównym argumentem, który wspiera paralelność tych działań ma być fakt, że obie techniki, łupanie orzechów i łupanie kamieni, zakładają skoordynowane uderzeniowe ruchy z użyciem jakiegoś rodzaju kamienia (tłuka). Motoryczne podobieństwo działań ma być wyraźnie widoczne głównie poprzez to, że działania te składają się z asymetrycznych, skoordynowanych, oburęcznych działań, wymagających kontroli siły uderzenia oraz długiego procesu nabywania wprawy.

Sugiyama i Koman (1979) uważają, że łupanie orzechów można uznać za punkt, od którego zaczęła się ludzka kamienna technologia. Badacze zajmujący się małpami naczelnymi często twierdzą, że niektórych artefaktów nie potrafilibyśmy przypisać ludziom lub szympansom, gdyby straciły swoje muzealne etykiety. Antropologowie Wynn i McGrew (1989) doprowadzili do ekstremum „brutalizację” pojęcia przemysłu

olduwajskiego. Argumentowali, że przemysł olduwajski nie jest bardziej zaawansowany niż zachowania narzędziowe obserwowane u współcześnie żyjących szympanów.

Tabela nr 13. Przykład różnych poglądów na intelektualność hominidów i konsekwencje teoriopoznawcze dotyczące ich działalności narzędziowej.

Np. Schick i Toth (1993), Roche (2004, 2005), Pelegrin (2005), Semaw (2000)	Np. Wynn (1979, 1981), Wynn i McGrew (1989)	Np. Davidson i Noble (1993)
Plio-plejstocenyjskie hominidy wytwarzające narzędzia olduwajskie były poznawczo bardziej zaawansowane niż małpy człekokształtne.	Pierwsza ekspansja typowo ludzkiego behawioru pojawia się wraz z <i>Homo erectus</i> .	Wszystkie hominidy przed górnym paleolitem nie posiadały większej inteligencji, niż ta zaobserwowana u małp człekokształtnych.
Najwcześniejsze widoczne w zapisie kopalnym działania narzędziowe plio-plejstocenyjskich hominidów ≠ narzędziowym umiejętnościom małp.	Wytwarzanie narzędzi olduwajskich w przybliżeniu odpowiada umiejętnościom narzędziowym małp. Dopiero narzędzia aszelskie posiadają cechy charakterystyczne dla wytworów ludzkich.	Narzędzia olduwajskie i narzędzia aszelskie nie różnią się w sposób istotny i nie świadczą o intelektualności człowieka. Dopiero górny paleolit uwidacznia cechy działania typowe dla współczesnych ludzi.

Dobrym przykładem opinii o braku wyraźnej granicy pomiędzy działalnością narzędziową hominidów a działalnością narzędziową małp, jest wypowiedź wyrażona przez Mercadera *et al.* (2002), którzy donieśli, że szympansy z lasu deszczowego Tāi w Afryce Zachodniej wytwarzają nieintencjonalnie, bezwiednie, skupiska rozbitych kamieni w miejscach łupania orzechów, pozostawiając po sobie ślad używania kamieni i spożywania roślin, który jest możliwy do analizy metodami archeologii. Twierdzą oni, że znalezione kamienne pozostałości mogą być w pełni porównywalne z tymi, które znalezione zostały w olduwajskich stanowiskach:

*„Kamienne produkty uboczne, jakie tworzą się w trakcie procesu rozbijania orzechów przez szympansy, pod względem rozmiaru i parametrów morfologicznych, mogłyby należeć do technologicznego repertuaru, z jakim spotykamy się u najwcześniejszych hominidów.”*¹¹⁰ (Mercader *et al.* 2002 s. 1455).

Poglądom tym sprzeciwiają się między innymi Schick i Toth (2006), którzy twierdzą, że w przypadku porównań pomiędzy kamiennymi pozostałościami obecności szympanów a olduwajskimi zespołami narzędziowymi, konieczna jest precyzyjna ocena klas materiału. Zatem porównanie, jakiego dokonał Mercader wraz z współpracownikami (2002), nie wydaje się słuszne.

„(...) nie jest prawidłowym czynić porównania typu »jabłko do pomarańczy«, z jednej strony, pomiędzy kamiennym zestawem narzędzi wyraźnie pokazującym przełom muszlowaty będący wynikiem precyzyjnych uderzeń,

¹¹⁰ „(...) the stone by-products of chimpanzee nut cracking fall within the size spectrum and morphological parameters observed in a subset of the earliest known hominin technological repertoires.” (Mercader *et al.* 2002 s. 1455).

i z drugiej strony, fragmentami lub rozkruszonymi skorupami, zwierzęcych skał lub podłoża. Jak dotąd, ten drugi materiał nie jest charakterystyczny dla żadnego z olduwajskich stanowisk lub olduwajskich zestawów litycznych."¹¹¹ (Schick i Toth 2006 s. 24).

Te kamienne pozostałości, które są w głównej mierze incydentalnymi, nieintencjonalnymi produktami ubocznymi, które powstały podczas łupania orzechów, nie mogą być porównywane z zespołami narzędziowymi znalezionymi we wczesnych stanowiskach olduwajskich.

Schick i Toth, podczas spotkania „*Paleoanthropology Society*” w Denver w 2002 roku, zrewidowali materiał przedstawiony przez Mercadera i stwierdzili, iż trudno dopatrzeć się w nim jakiegokolwiek podobieństwa do artefaktów znajdujących w olduwajskich stanowiskach. Większość materiału mającego być „kamiennym zestawem”, nie może być zaliczona do posiadającego ślady przełamu muszlowatego, czy nawet jakichkolwiek śladów obróbki. Mercader *et al.* twierdzą natomiast, że te kamienne pozostałości mieszczą się w spektrum parametrów obserwowanych w najwcześniejszych znanych zespołach kamiennych pozostałości, które wytworzone zostały przez hominidy (por. Mercader *et al.* 2002 s. 1455).

*Pierwsze twierdzenie dotyczące faktu, że materiał skalny pozostawiony przez szympansy jest podobnych rozmiarów, co materiał ze stanowisk olduwajskich, nie przesądza o ich technologicznym podobieństwie*¹¹². W tym wypadku rozmiar nie ma znaczenia i w tej argumentacji Mercadera *et al.*, zdaniem Schick i Totha, widoczny jest błąd *non sequitur*.

*„W tym wypadku, rozmiar nie ma znaczenia: kiedy kamień jest łupany, przełamują się muszlowato, produkując wiele małych, muszlowato przełamanych kawałków, ale kamień może również się rozpaść i zwietrzeć na małe kawałki, które nie noszą śladów przełamu muszlowatego.”*¹¹³ (Schick i Toth 2006 s. 25).

Drugie twierdzenie dotyczące omawianego materiału skalnego, a mówiące, iż podpada on pod „morfologiczne parametry” artefaktów wytwarzanych przez hominidy, również wydaje się być błędne. Zaprezentowany materiał nie zawiera wyraźnych śladów intencjonalnego łupania i obróbki. Dlatego, jak pisze Schick i Toth:

„cały »zestaw« materiału kamiennego z Tāi nie ukazuje charakterystycznych cech olduwajskich zespołów artefaktów (...) umieszczanie na siłę

¹¹¹ „(...)it is not valid to make an »apples-to-oranges« comparison between, on the one hand, stone assemblages clearly showing conchoidal fracture through precise percussive blows, and, on the other hand, fragments or shards of crumbling or disintegrating stones or bedrock. The latter material is not characteristic of any Oldowan sites or Oldowan lithic assemblages yet known.” (Schick i Toth 2006 s. 24).

¹¹² „To compare and contrast nut-processing debris from the natural weathering and disintegration of the rocks available in the region, as rocks can disintegrate and crumble from weathering processes, affected also by internal bedding characteristics and flaws. It would be very useful to excavate samples of disintegrated stones or bedrock in the region away from nut-processing areas to see if many of the features found at the P100 Tai site or established chimpanzee nut-cracking sites are also be found in a non-ape context. In fact, we have recently analyzed a sample of naturally disintegrating Franciscan rock from the San Francisco region that exhibits size characteristic very similar to that of the excavated Tai P100 sample.” (Schick i Toth 2006 s. 26).

¹¹³ „In this issue, size does not matter: When stone is flaked, it fractures conchoidally producing many small, conchoidally-fractured pieces, but stone can also crumble and weather into small pieces that are not conchoidally fractured.” (Schick i Toth 2006 s. 25).

tego typu pozostałości w arbitralnej »klasie artefaktów«, nie czyni ich porównywalnymi do olduwajskich artefaktów.”¹¹⁴ (Schick i Toth 2006 s. 25).

Należy więc przyjąć, że nie ma do tej pory przekonujących danych empirycznych, które by wskazywały, aby żyjące na wolności szympansy produkowały lityczne zespoły, które uznać można za *prawdziwie porównywalne* do tych zidentyfikowanych, wykopanych i analizowanych w stanowiskach olduwajskich.

2. Analiza i porównanie techniki łupania orzechów i działań narzędziowych hominidów

Chmurzyński (2011), w kwestii definicji działania narzędziowego zwierząt, twierdzi, że w oparciu o odkrycia dokonane przez wspomnianych wcześniej Mercadera *et al.* (2002, 2007) możemy przyjąć, że „*szympansie narzędzia kamienne datowane na 4300 lat, musiały powstać przez uderzanie kamieniem o kamień – a zatem są prawdziwymi narzędziami!*” Aby móc odnieść się do powyższego twierdzenia, należy dokonać bliższej analizy technicznej działań narzędziowych ludzi i szympanсів. Analiza organizacji działań związanych z łupaniem orzechów przez szympansy i działań narzędziotwórczych hominidów, może nam pomóc w rozstrzygnięciu kwestii poprawności porównania obu zachowań.

„*Technika kowadła*” – jest odmianą techniki uderzeniowej. Polega ona na tym, że szympanś trzyma np. owoc w ręce i rozbija go uderzając o twardą powierzchnię drzewa lub skały (McGrew *et al.* 2003).

„*Technika młotek-kowadło*” – opiera się na aktywnym użyciu przedmiotu, „tłuka” (drewnianego lub kamiennego), do rozbicia orzechów umieszczanych na twardej powierzchni kamienia lub korzeni drzewa, czyli „podstawce”, która pełni rolę pasywnego elementu (Boesch i Boesch 1983, Sakura i Matsuzawa 1991).

Jak pisał Sugiyama (1997), „technika młotek-kowadło” jest złożoną działalnością, która zakłada używanie powiązanych z sobą przedmiotów; szympansy orientują się w potrzebie koordynacji trzech przedmiotów, co wymaga od nich poznawczego i motorycznego wysiłku. Te działania mogą zakładać jeden dodatkowy przedmiot. W Bossou niektóre szympansy umieszczają klin pod „podstawką”, aby uczynić ją bardziej stabilną (Carvalho 2008). „Technika młotek-kowadło” zakłada dwa elementy, „tłuk” i „podstawkę”, które razem służą do modyfikacji trzeciego elementu – skorupy orzecha. Pomimo motorycznej, manualnej i poznawczej złożoności, „technika młotka i kowadła” nie powoduje świadomego i zamierzonego uzyskania następnego przedmiotu, który mógłby posłużyć za narzędzie. Mamy tutaj więc, przedmiot („tłuk”) lub dwa przedmioty („tłuk” i „podstawka”), które służą do uzyskania zawartości orzecha, poprzez rozbicie jego skorupy. Nawet jeśli umieszczony jest tutaj dodatkowy element, np. „klin”, nie mamy do czynienia z wcześniejszym modyfikowaniem przedmiotów, ale po prostu z użyciem niezmodyfikowanych przedmiotów, bez śladów wtórnej, zamierzonej obróbki.

Powyższe stoi w jawnej opozycji z techniką konieczną do wytworzenia narzędzi kamiennych. Mamy tutaj *narzędzie (kamienny młotek)* użyte do uderzenia w następny *przedmiot (rdzeń)*, z którego uzyskiwany jest *produkt (odłupek)*, który *może być później*

¹¹⁴ „(...) the overall Tai »assemblage« of stone material does not show salient characteristic of an Oldowan artifact assemblages(...) forcing such debris into arbitrary »artifact classes« does not make them comparable to Oldowan artifacts.” (Schick i Toth 2006 s. 25).

użyty np. do pozyskania pokarmu lub wytworzenia innego narzędzia (np. drewnianego). Dlatego każdy proces wytwarzania narzędzi kamiennych, zawiera o jeden krok więcej; zamiast bezpośredniego użycia przedmiotu, jest tutaj produkcja kolejnego przedmiotu, który będzie wykorzystany później. Innymi słowy, nie można w prosty sposób porównywać tych dwóch aktywności. „Technika młotek – kowadło” skupia się na procesie uderzania w określony przedmiot (np. orzech) i jego rozbiciu, a nie na działaniu związanym z kontrolowaną produkcją kamiennych odłupków. Kamienne przedmioty są użyte do rozbijania zawierającego pożywnę wnętrze orzecha, a nie do produkcji innych narzędzi (por. de la Torre 2010).

Marchant i McGrew (2005) zauważyli, że szympanse podczas łupania orzechów, czasami chybiają uderzenia. Zamiast w skorupę orzecha, trafiają w kamienną „podstawkę”, z której oddziela się kamienny fragment. Chociaż nie można nie odnotować tego faktu, to ekwiwalentność pomiędzy procesem łupania kamieni a szympanią techniką „młotek-kowadło” nadal nie pozostaje właściwa. Pomimo formalnego podobieństwa pomiędzy produktem finalnym, technologiczne pochodzenie jest nadal różne.

Z tych powodów, porównanie pomiędzy *quasi*-odłupkami, uzyskanymi przypadkowo przez szympanse a olduwajskimi zespołami narzędziowymi, nie jest właściwe. Geneza obu tych działań nie jest ze sobą powiązana.

Na ten fakt wskazywał również Kortland (1986), twierdząc, że nie ma homologii lub funkcjonalnej równoważności pomiędzy działaniami szympanów przy rozbijaniu orzechów a intencjonalnym produkowaniem odłupków, które było, jak się przypuszcza, głównym działaniem technicznym wczesnych hominidów.

Można tutaj zauważyć wyraźny skok poznawczy, od działań szympanów do działań hominidów. Przełom muszlowaty, typowy dla większości działań związanych z łupaniem kamieni, wymaga interakcyjnych, skorelowanych powiązań pomiędzy kilkoma poznawczymi czynnikami, takimi jak: selekcja surowca o odpowiedniej jakości i kształcie, wybór punktu uderzenia, sekwencyjnego użycia kamiennego młotka, ukierunkowanych i precyzyjnych ruchów, działania nakierowanego na uzyskanie pożądanego kształtu narzędzia, itd.

Wracając do zaprezentowanej wcześniej opinii Chmurzyńskiego (2011), należy zauważyć, że rzeczywiście szympanse uderzają kamieniem o kamień podczas łupania orzechów. Niemniej jednak zdolność do celowego modyfikowania materiału skalnego, naturalnie homogenicznego, izotropowego, twardego i sztywnego jest zachowaniem technicznym, wspólnym tylko dla ludzi i ich przodków. To zachowanie można przeciwstawić zdolności do używania niezmodyfikowanych mineralnych lub organicznych naturalnych elementów otoczenia, lub zdolności do zmieniania naturalnie miękkich lub plastycznych organicznych surowców. Obie zdolności można zaobserwować u licznej grupy zwierząt.

Jak zauważa Chmurzyński (2011), nauka zna liczne przykłady używania kamieni przez szympanse żyjące na wolności, włączając w to materiał archeologiczny (Boesch i Boesch 1984; McGrew 1992; Mercader *et al.* 2002). Dobrze udokumentowana jest zdolność małp do modyfikacji miękkiego materiału roślinnego (por. Pruetz i Bertolani 2007). Niemniej jednak, jak dotąd, wytwarzanie narzędzi kamiennych przez jakiegokolwiek inne gatunki zwierząt, w tym małpy, nie zostało zaobserwowane.

Istnieje ponadto fundamentalna różnica między używaniem nieobrobionych naturalnych kamieni i obróbką miękkich materiałów oraz łupaniem i obróbką twardych skał.

Roche (2005) tak opisuje typową dla hominidów działalność narzędziową:

1. Wpierw konieczne jest wyselekcjonowanie odpowiedniego surowego materiału skalnego.
2. Następnie produkcja z wybranego bloku skalnego odłupków, posiadających ostrą tnącą krawędź, co samo w sobie stanowić może najbardziej innowacyjny element zachowania narzędziotwórczego hominidów. Produkcja odłupków wykonywana jest za pomocą narzędzia – kamiennego młotka.
3. Wyprodukowanymi odłupkami można oddziaływać na otaczające środowisko np. poprzez cięcie organicznych miękkich materiałów lub wytwarzanie innych narzędzi. Kamienne narzędzia użyte do cięcia zwierzęcych tkanek, pozwoliły uzyskać bezpośredni dostęp do pokarmu mięsnego. Można również dzięki nim uzyskać dostęp do pokarmu roślinnego (jadalne bulwy, owoce, itd.). Nie mniej użyteczne są przy budowie schronień z gałęzi i liści.
4. Wreszcie, mogą być one użyte jako narzędzia do wyrabiania drewnianej broni lub pułapek, które poszerzają dostępność do różnego pokarmu oraz polepszają możliwość obrony przed drapieżnikami, a także zmieniają indywidualne i społeczne zachowanie (Roche 2005 s. 137-138).

Jak zauważa Roche (2005 s. 36) kamienne narzędzie z ostrzem może być użyte do działania na inne przedmioty lub do produkcji innych narzędzi. W świecie zwierząt istnieje bezpośrednie powiązanie pomiędzy użytym przedmiotem a pożywieniem. W przykładzie łupania orzechów, kamień używany jest do łupania twardej skorupy orzecha, którego pożywe wnętrze jest natychmiast zjadane. Co istotne, kamienne narzędzia mogą być użyte do wytwarzania narzędzi z innego typu materiału (drewno, kości, itd.). To fundamentalne twierdzenie, będąc zasadniczym warunkiem szerokiej gamy technicznego behawioru, zdaje się być lekceważone przez prymatologów.

W odróżnieniu od szympanów, które mają zwyczaj modyfikować przedmioty za pomocą organów swojego ciała, wczesne hominidy mogły wykonywać pewne działania niezależnie od siły swoich zębów czy rąk. Tak na ten temat piszą Strzałko *et al.* (1980):

„Wytwarzane przez siebie narzędzia szympan obrabia za pomocą narzędzi swego ciała – palców, paznokci czy zębów. Ten rodzaj obróbki nazywano obróbką pierwotną by odróżnić ją od obróbki wtórnej – produkcji narzędzi za pomocą innych narzędzi – spotykanej (obecnie) tylko u człowieka(...). Ponieważ kamień jest surowcem, którego nie da się obrabiać narzędziami ciała (jakimi dysponują naczelnice), uznano, iż produkcja narzędzi kamiennych jest niewątpliwie oznaką człowieczeństwa. W świetle danych empirycznych nie da się temu zaprzeczyć, nie ma jednak powodu by sądzić, że kamień był jedynym materiałem podlegającym obróbce wtórnej. Narzędzia kamienne wyznaczają więc moment, kiedy istniał już człowiek, a nie moment, kiedy człowiek powstawał.” (Strzałko *et al.* 1980 s. 197-199).

3. Eksperyment Foucarta *et al.* (2005)

W opinii niektórych badaczy, działania związane z łupaniem orzechów z jednej strony a wytwarzaniem narzędzi kamiennych z drugiej, zakładają te same lub bardzo zbliżone umiejętności tak behawioralne, jak i motoryczne.

Joulian (1996 s.187) twierdził, że działania szympanów łupających orzechy i pierwszych hominidów wytwarzających odłupki, czy też produkujących choppery, nie są jakościowo różne i w obu przypadkach, dla uzyskania pozytywnego rezultatu, wymagana jest kontrola prędkości i siły uderzenia.

Leroi-Gourhan (1993, 1964) uznał, że uderzanie otoczakiem o inny kamień celem uzyskania tnącej krawędzi, nie różni się w znaczący sposób od prostego uderzenia, które prowadzi do złamania kości czy też rozłupania orzecha. Podobnie uważała de Beaune (2004). Opierając się na badaniach działań koniecznych do wytwarzania narzędzi paleolitycznych twierdziła, iż różne działania narzędziowe hominidów rozwinęły się z czynności rozłupywania, obserwowanej u współczesnych ludzi, widocznej w działaniach australopiteków oraz małp (de Beaune 2004 s. 139).

W odróżnieniu od Joulia, Leroi-Gourhan i de Beaune uważali, że pomimo podobieństwa w zakresie motoryki ruchów (gestów), intencjonalne rozłupywanie otoczaka, celem uzyskania tnącego narzędzia, jest czymś wybitnie ludzkim. Oba obserwowane działania, tzn. łupanie orzechów i produkcja odłupków, mogą sprawiać wrażenie bardzo podobnych, ale w rzeczywistości są istotnie różne. Przejście od łupania orzechów za pomocą kamienia i kamiennej „podstawki”, do wytwarzania narzędzi kamiennych wydaje się być poza możliwościami małp (por. de Beaune 2004 s. 142).

Próbując zrewidować wspomnianą potencjalną paralelność obu działań narzędziowych, Foucart *et al.* (2005) podjęli badania, mające na celu ustalić, jakie umiejętności zakłada łupanie orzechów, a jakie modyfikowanie kamieni? Pragnęli też zaobserwować, czy dostrzec można istotne różnice w obu tych działaniach?

*„O ile dobrze rozumiemy, uderzanie jest rozpatrywane jako główny komponent zarówno łupania orzechów jak i wytwarzania narzędzi kamiennych. Zastanawialiśmy się, czy te podobieństwa sięgają głębiej. Fundamentalne pytanie dotyczy istotnego poziomu analizy, kiedy porównujemy te dwie techniki, dążąc do zrozumienia leżących u ich podstaw koniecznych umiejętności.”¹¹⁵ (Foucart *et al.* 2005 s. 148).*

Stopień podobieństwa pomiędzy łupaniem orzechów a wytwarzaniem narzędzi kamiennych, próbowano ustalić opierając się na:

- precyzyjnej analizie ruchów, które wykonane były w celu rozbicia orzecha,
- właściwościach orzecha, który ma być rozbity
- przedmiotach wykorzystanych do rozbicia orzechów.

Eksperyment przeprowadzono z żyjącym w niewoli młodym samcem szympansa, którego poddano dokładnej obserwacji podczas łupania orzechów.

Głównym celem eksperymentu była ocena elastyczności i łatwości przystosowania się szympansa do sytuacji, gdy podczas czynności, jakie rutynowo wykonywał podczas łupania orzechów, użyje się nowych, odmiennych przedmiotów, tzn. dwóch różnych orzechów (sztucznych i naturalnych orzechów „*macadamia*”) oraz dwóch różnych „podstawek”. Innymi słowy, szympanś był obserwowany podczas łupania dwóch rodzajów orzechów, na dwóch różnych „podstawkach”, używając jednego tylko „tłuka”.

„(...)w niniejszej pracy skupiono się głównie na zbadaniu, czy adaptacja do specyfiki zadania miała odzwierciedlenie w samych ruchach uderzeniowych. Kilka badań pokazało, że szympansy żyjące na wolności wybierają swoje narzędzia do tłuczenia w zależności od napotkanych przeszkód: rozmiar, waga i twardość dobranego tłuka zależy od twardości skorupy orzecha. W związku z tym powstaje pytanie: czy szympansy wykazują zdolność

¹¹⁵ „As far as we can see, percussion is usually considered as the main component of both nut cracking and stone knapping. We wonder, however, if the similarities go any deeper. A fundamental question concerns the relevant level of analysis when comparing the two techniques, aimed at understanding the underlying necessary skills.” (Foucart *et al.* 2005 s. 148).

do przystosowania ruchów w zależności od charakterystyki orzechów lub narzędzi? Czy też ruchy zdeterminowane są głównie przez narzędzia? Rezultaty naszych badań pokazują, że bahawior szympansa Loi związany z łupaniem orzechów jest elastyczny i zdolny do adaptacji w zakresie specyfiki zadania, na poziomie działania: strategii uderzeniowej i sekwencji uderzeń.”¹¹⁶ (Foucart et al. 2005 s. 155).

Przeprowadzony eksperyment potwierdził zdolność szympansa do adaptacji zachowania, które było konieczne do skutecznego radzenia sobie z odmiennym orzechem i „tłukiem” w zakresie przewidzianym przez eksperyment.¹¹⁷

Jednakże, czy oprócz potwierdzonej eksperymentem zdolności szympansa do adaptacji, wyniki analizy wspierają często proponowaną paralelność pomiędzy łupaniem orzechów i wytwarzaniem narzędzi kamiennych (odłupków)? Autorzy eksperymentu stwierdzają, że jeśli chodzi o korelację i selektywność działań, widoczne są przynajmniej dwie istotne różnice.

1. Przełam muszlowaty nie tylko narzuca skorelowane asymetryczne użycie rąk, ale także jednoczesną kontrolę przynajmniej dwóch zmiennych. Rzemieślnik musi równocześnie kontrolować orientację kamienia i trajektorii tłuka. Dodatkowo musi panować nad trajektorią i szybkością prowadzenia tłuka. Aby użyć przełam muszlowaty, korelacja orientacji rdzenia i trajektorii tłuka musi być precyzyjnie dostrojona.
2. Korelacja orientacji i trajektorii zmienia się ciągle w trakcie sekwencji łupania.

Foucart et al. (2005) tak podsumowują przeprowadzony eksperyment:

„Jesteśmy przekonani, że te różnice pomiędzy dwoma technikami – łupaniem orzechów i łupaniem kamieni – są kluczowe(...). Nawet jeśli szympan-sy są zdolne do najbardziej złożonych zachowań, to zdolność do produkcji odłupków – ukazujących przełam muszlowaty – wydaje się być poza ich zasięgiem.”¹¹⁸ (Foucart et al. 2005 s. 156).

4. Eksperymenty z wytwarzaniem w niewoli narzędzi kamiennych przez małpy

Wright (1972), jako jeden z pierwszych, przeprowadził badania, które dały wgląd w zdolności małp do wytwarzania w niewoli narzędzi kamiennych. W przeprowadzanych przez niego eksperymentach uczestniczył orangutan z bristolskiego zoo. Po odpowiednim treningu, zwierzę było zdolne używać kamienia do oddzielania *quasi-*

¹¹⁶ „(...) the main focus of this paper was to test if chimpanzees' adaptation to the specificity of the task was reflected in the striking movement itself. Several studies have shown that chimpanzees in the wild choose their pounding tools in order to meet task constraints: the size, weight and hardness of the hammer chosen depend of the hardness of the nutshell. A related question is the following: does the chimpanzee have the capacity of flexible movement to adapt to the characteristics of the nuts or of the tools? Or are the movements mainly determined by the tools? Our results clearly show that the nut cracking behaviour of the chimpanzee Loi is flexible and adopted to the specificity of the task, at the level of action: striking strategy and sequence of strikes.” (Foucart et al. 2005 s. 155).

¹¹⁷ „The 3D analysis of Loi's nut cracking movements confirms the capacity for tool adaptation and flexibility in chimpanzees. This adaptation, however, appears mainly at the level of action – type and sequences of strikes. Loi's action strategy is adopted to the properties of the tool (flat surface of the anvil or anvil with cavities) and of the nut properties.” (Foucart et al. 2005 s. 156).

¹¹⁸ „We believe these differences between the two techniques – nut cracking and stone knapping – are crucial(...) Even if chimpanzees are capable of the most complex behaviours, the ability to produce flakes – involving a conchoidal fracture – seems beyond their capacities.” (Foucart et al. 2005 s. 156).

odłupków, ze wstępnie ukształtowanego kamiennego rdzenia, zamocowanego na drewnianej platformie. Orangutan używał uzyskane ostre fragmenty skały do przecięcia sznura, zabezpieczającego pudło zawierające smaczną nagrodę. Eksperyment zakończono po pierwszej udanej próbie orangutana.

Używając studiów Wrighta jako podstawy do dalszych badań, zdecydowano się sprawdzić zdolności wytwarzania i używania narzędzi kamiennych przez szympansa karłowatego (bonobo). Jednym z najczęściej przywoływanych przykładów mających dowodzić zdolności szympanсів do wytwarzania narzędzi kamiennych jest ten, dotyczący eksperymentów z szympansem karłowatym o imieniu Kanzi. Jak pisze Toth i Schick (2009) – współautorzy eksperymentu – jedną z głównych przeszkód uniemożliwiających porównania i przeciwstawienia sobie olduwajskiej technologii hominidów i materialnej „kultury” szympanсів jest fakt, że współcześnie żyjące na wolności szympansy nie łupią intencjonalnie kamieni. Pomimo faktu, że szympansy znane są z tego, iż używają kamieni do łupania orzechów, wytwarzanie „narzędzi” przez żyjące na wolności szympansy, nie obejmuje intencjonalnego wytwarzania narzędzi kamiennych i żyjące na wolności szympansy nie rozwinęły umiejętności produkowania narzędzi o ostrych krawędziach. Dlatego jedynym sposobem na poszukiwanie potencjalnej – wynikającej z założeń darwinizmu – paraleli działań narzędziowych hominidów i małp, było wytrenowanie, w sztucznie stworzonych warunkach, żyjącego w niewoli szympansa. Tylko na tej płaszczyźnie możliwe było przekonanie się o ewentualnych możliwościach narzędziotwórczych szympanсів.

Część badaczy uznała za możliwe zbadanie, w ramach eksperymentów, jak bardzo zbliżone są umiejętności wczesnych wytwórców narzędzi kamiennych, do tych, reprezentujących przez małpy żyjące w niewoli. Podstawowym pytaniem w tego typu eksperymentach było, czy umiejętności wytwarzania narzędzi przez hominidy reprezentują istotne odejście od podstawowych zdolności wytwarzania narzędzi obserwowanych u małp oraz jaki wgląd w poznawcze zdolności wczesnych hominidów dają nam tego typu eksperymenty?

Autorzy za ważną uznali próbę merytorycznego ustosunkowania się do hipotezy, jakoby najwcześniejsi wytwórcy narzędzi kamiennych, mogli być w zasadzie „dwunożnymi szympanсами”, jak sugerowali chociażby Wynn i McGrew (1989).

Podjęte przez Totha i współpracowników badania, miały za zadanie rzucić światło na kwestię określenia punktu w naszej przeszłości, w którym hominidy demonstrowały poznawcze i motoryczne umiejętności w wytwarzaniu narzędzi, zasadniczo różne od tych obserwowanych u współczesnych małp. W kontekście prowadzonych badań, według autorów, należało postawić pytanie, czy produkcja narzędzi kamiennych, obserwowana w najwcześniejszym zapisie archeologicznym, jest istotnie różna od działań narzędziotwórczych współczesnych małp, które wytrenowane, wytwarzają i używają kamienne produkty? Innymi słowy, badacze spodziewali się danych, które mogłyby pomóc im opowiedzieć się po jednej ze stron alternatywy. Albo umiejętności prezentowane przez małpy są wystarczające do objaśniania produkcji najwcześniejszych narzędzi kamiennych, albo w działalności narzędziotwórczej hominidów dostrzec można takie charakterystyczne właściwości, które znacząco wykraczają poza zdolności członków rodzaju *Pan* (bonobos i szympanсів)(por. Toth *et al.* 1993 s.82).

Aby móc odnieść się do powyższych twierdzeń i wątpliwości, w 1990 roku rozpoczęto eksperymenty mające na celu wytrenowanie szympansa karłowatego, o imieniu Kanzi, do wytwarzania i używania narzędzi kamiennych.

5. Eksperymenty z szympansem Kanzi, część pierwsza

Toth i współpracownicy na początku maja 1990 roku rozpoczęli projekt badawczy, mający na celu zbadanie zdolności do wytwarzania i używania narzędzi kamiennych przez Kanziego, 9-letniego samca bonobo (*Pan paniscus*). W skład zespołu weszli archeolodzy specjalizujący się w badaniu paleolitu oraz psychologowie rozwojowi.

a. Ogólne uwagi dotyczące eksperymentu

Jak już wspomniano, działanie narzędziowe, polegające na wytwarzaniu ostrych kamiennych odłupków, jest jedną z wyjątkowych cech, odróżniających działania narzędziowe zwierząt i ludzi. W naturalnym środowisku żadne inne zwierzę, prócz człowieka, nie zostało zaobserwowane, aby zademonstrowało nawet doraźne zaangażowanie w umyślne łupanie kamieni celem produkcji użytecznych kamiennych narzędzi. W studiach ewolucji człowieka, jedno z kluczowych pytań dotyczy ustalenia poziomu poznawczych zdolności pierwszych hominidów wytwarzających narzędzia.

b. Etapy eksperymentu

Pierwszym zadaniem, przed jakim stanęli badacze, było zmotywowanie szympansa, aby poczuł potrzebę posiadania tnącego narzędzia z ostrą krawędzią (aby przeciąć sznur lub osłonę, w celu dostania się do pudła zawierającego pożądaną nagrodę) i pokazanie mu podstawowych zasad produkcji ostrych kamiennych odłupków. Następnie, można było pozwolić mu pracować, według jego własnego sposobu, tak, aby mógł wykonywać swoje narzędzia z dostarczanego asortymentu skał. Konieczność motywacji pokazuje, że przedstawiciel gatunku *Pan paniscus* nie posiadał naturalnej, ukierunkowanej tendencji do wytwarzania narzędzi za pomocą innych narzędzi.

W eksperymencie użyto urządzenia podobnego do tego, opracowanego przez Wrighta (1972), tzn. metalowego pudła posiadającego tylne drzwiczki na zawiasach i przezroczystą plastikową pokrywę. Całość była przytwierdzona do sporych rozmiarów drewnianej lub metalowej platformy, zyskując w ten sposób wytrzymałość i stabilność. Drzwi pudła szczelnie zamknięto za pomocą sznurka, poprowadzonego przez jego wnętrze. Następnie pudło przytwierdzono śrubami do platformy.

W celu pozyskania pożądanej nagrody (np. owocu), umieszczonej wewnątrz pudła, wystarczyło, za pomocą ostrego kamiennego odłupka, wykonać nacięcie sznurka wychodzącego z pudła i w ten sposób otworzyć drzwi. Dzięki przezroczystej pokrywie, nagroda umieszczona w środku była wyraźnie widoczna dla szympansa. W kolejnych eksperymentach skorzystano również z drewnianego bębna z przezroczystą plastikową pokrywą, rozciągniętą u jego wlotu – tym razem nagrodę można było pozyskać poprzez przecięcie tejże plastikowej pokrywy (por. Toth *et al.* 1993 s.83).

Surowiec skalny użyty do tych eksperymentów – kwarcyt, kwarc, lawa i czert został wyselekcjonowany i dostarczony przez prowadzących eksperyment.

Jak już wspomniano, pierwszą trudnością, jaka się pojawiła, było wzbudzenie u szympansa zainteresowania kamienną techniką. Pokonano tą trudność pokazując mu, jak użyteczne mogą być wyprodukowane odłupki.

W pierwszej fazie eksperymentu, zademonstrowano Kanziemu, w jaki sposób może być łupany kamień i jak wyprodukowane odłupki można wykorzystać do przecięcia sznurka, co w efekcie pozwoli mu na otwarcie pudełka i uzyskania nagrody. Kanzi szybko nauczył się, jakie korzyści daje ostry odłupek i po zademonstrowaniu mu zasad posługiwania się nim, był on bardzo zainteresowany otrzymaniem odłupka (wykonanym przez eksperymentatora w jego obecności), którego następnie mógł użyć do otwarcia pudła.

Jak zauważają Toth *et al.* (1993), przez cały czas trwania tych eksperymentów, nie wymagano od Kanziego wytwarzania lub używania narzędzi, a raczej „prowokowano” go i dostarczano mu okazji do tej działalności.

„Po początkowej fazie eksperymentu, w której ludzie bezpośrednio nakierowali jego uwagę na pudełko i skały, pokazano mu, co można z nimi zrobić i dawano mu słowną zachętę, kiedy podejmował próby wytwarzania narzędzi (...). Jego nabywanie umiejętności używania i wytwarzania narzędzi początkowo zakładało obserwacyjne uczenie się od ludzi, które następnie przez długi okres czasu opierało się na jego własnej metodzie prób i błędów.”¹¹⁹
(Toth *et al.* 1993 s.83).

Pod koniec pierwszego dnia eksperymentów, Kanzi, używając wyprodukowanych przez ludzi odłupków, kilka razy wydobył nagrodę. Próbował również dorywczo, ale bez sukcesu, uderzać dwa kamienie o siebie i postępując za przykładem człowieka, starał się wykonać swoje własne odłupki.

Po dwóch dniach pracy z Kanzim stwierdzono, że poznał on korzyści z używania ostrego narzędzia kamiennego i posiadał również zdolność rozróżniania i wyboru jednego, najbardziej właściwego fragmentu skały, spośród grupy mniej użytecznych kamieni.

Następnie postawiono Kanziego przed nowym problemem. Miał on teraz sam się nauczyć produkować kamienne odłupki o ostrych krawędziach. Wprowadzono go do pomieszczenia, w którym znajdowały się kamienne otoczaki. Zademonstrowano mu technikę bezpośredniego rdzeniowania twardym tłukiem, trzymając otoczek w jednej ręce i uderzając go drugim kawałkiem skały (kamiennym tłukiem), trzymanym w drugiej ręce. Nie podejmowano żadnych prób, aby „ukształtować” jego umiejętności wytwarzania narzędzi, nauczano go głównie poprzez przykład. Na początku eksperymentu, z chwilą gdy zaczął wytwarzać „odłupki”, otrzymywał słowną pochwałę (por. Toth *et al.* 1993).

c. Podsumowanie i wnioski z pierwszej części eksperymentu

Po pierwszych 18 miesiącach eksperymentu, Kanzi był zdolny osiągnąć podstawowe umiejętności wymagane do oddzielenia prostych odłupków z kamiennych rdzeni. Uderzając kamieniem o kamień, wytwarzał *quasi*-odłupki, których następnie używał do

¹¹⁹ „After the initial phases of this experiment, in which humans directed his attention to the box and rocks, showed him what could be done with them and gave some verbal encouragement when he made attempts at tool-making (...) His acquisition of the use and manufacture of stone tools initially involved observational learning from his human models, which was then followed by long periods of trial-and-error learning on his own.” (Toth *et al.* 1993 s.83).

przecięcia sznurka zabezpieczającego nagrodę. Kamienne *quasi*-odłupki produkowane przez Kanziego, były porównane z prawdziwymi prehistorycznymi okazami. Porównanie i przeciwstawienie kamiennych odłupków miało dostarczyć ważnych wskazówek, odnośnie działań narzędziowych małp i hominidów. Jak zauważa Toth i jego współpracownicy:

„W odróżnieniu od olduwajskich hominidów, jak dotąd, nie wydaje się, aby [Kanzi przyp. R.K.] posiadał i opanował sztukę doboru odpowiedniego kąta do efektywnego oddzielenia odłupków lub też intencjonalnie używał odłupni, znajdującej się z jednej strony rdzenia, jako platformy uderzeniowej do oddzielania odłupków z drugiej strony. Dlatego jak dotąd, nie zaobserwowano u niego tendencji do produkcji odpowiednich bifacjalnych i polifacjalnych rdzeni typowych dla wielu olduwajskich zespołów narzędziowych.”¹²⁰ (Toth et al. 1993 s.89).

Ustalono kilka kryteriów oceny poziomu umiejętności wytwarzania narzędzi kamiennych. Miały one pozwolić dokonać porównania zespołów narzędziowych hominidów i kamiennych produktów, uzyskanych przez Kanziego.

Te kryteria zakładają:

1. Kąt odbicia odłupka: czyli kąt uformowany pomiędzy platformą uderzenia i górną (dorsalną) powierzchnią odłupka.
2. Stopień „odkorowania” rdzenia: dostarczony surowiec kamienny pokryty był korą, ilość kory pozostawionej na powierzchni rdzenia świadczyła o jego efektywnej lub nieefektywnej obróbce.
3. Rozmiar odbitych odłupków: stosunek rozmiaru największych negatywów odbicia do maksymalnego rozmiaru rdzenia może pomóc ocenić, jak efektywnie były odbijane odłupki.
4. Pewną grupę jakościowych cech takich jak liczne „schodkowate przełamy” na rdzeniu i duża liczba obtłuczeń na odbijanych krawędziach rdzenia (Toth et al. 1993 s.89).

Badacze są zgodni, że te cechy wystarczają do ustalenia, czy wytwórca kamiennych odłupków, był wprawnym rzemieślnikiem, czy też raczej adeptem. W opinii autorów eksperymentu, Kanzi wykazał relatywnie niski stopień technicznych umiejętności – co bardzo ważne – w każdym z aspektów porównawczych.

„Jego[Kanzi] kąt odbicia odłupka podczas używania twardego tłuka był zazwyczaj zbyt duży (bliski 90), podczas gdy olduwajskie odłupki były generalnie odbijane z bardziej ostrokrawędzistych rdzeni (typowy kąt odbicia odłupka 75-80°). Jak dotąd rdzenie wykonane przez Kanziego zachowują bardzo wysoką proporcję ich oryginalnej kory, są stromo-krawędziste i dość poobijane. Odłupki produkowane przez niego zazwyczaj bywały względnie małe (generalnie krótsze niż 4 cm) (...), rdzenie uwiadczały skrajne (nie inwazyjne) negatywy odbić (...). Pomimo wyjątkowego postępu Kanziego, jego umiejętność rozłupywania kamieni nadal ostro kontrastuje z tym co olduwajskie hominidy pozostawiły w zapisie archeologicznym. Do jakiego stopnia ograniczone umiejętności Kanziego do wytwarzania narzędzi, w tym

¹²⁰ „Unlike Oldowan hominids, however, as yet he does not seem to have mastered the concept of searching for acute angles on cores from which to detach flakes efficiently, or intentionally using flake scars on one face of a core as striking platforms for removing flakes from another face. Thus, so far he does not tended to produce the acute-edged bifacial and polyfacial cores typical of many Oldowan assemblages.” (Toth et al. 1993 s.89).

*miejsu, są spowodowane jego dotychczasowym ograniczonym doświadczeniem (w sumie mniej niż 200 doświadczeń), biomechanicznymi ograniczeniami w manipulacji rdzeniem i młotkiem spowodowanymi szkieletowo-mięśniową strukturą jego dłoni i ramion, lub poznawczymi ograniczeniami bonobo, jak dotąd nie jest jasne.*¹²¹ (Toth et al. 1993 s.89).

Oprócz Totha i jego współpracowników, również kilku innych badaczy próbowało doszukać się przyczyn niepowodzeń Kanzi w wytwarzaniu narzędzi kamiennych (odłupków). De Beaune (2004 s. 141) sugerowała, że Kanzi nie był w stanie skalkulować, pod jakim kątem uderzyć i odbić odłupek. Podobne wrażenie odniósł Davidson, kiedy w 1993 roku obserwował działania Kanzi (Savage-Rumbaugh i Lewin 1994 s. 243).

6. Eksperymenty z szympansem Kanzim, część druga

Ponad 10 lat później Toth et al. (2006) podjęli się badań, które były kontynuacją próby określenia zdolności wytwarzania i używania narzędzi kamiennych u żyjących w niewoli małp człekokształtnych. Odpowiedzi poszukiwano w porównaniu kamiennych produktów uzyskanych przez:

1. najwcześniejszych wytwórców narzędzi kamiennych;
2. bonobo (*Pan paniscus*);
3. współczesnych ludzi.

Ad. 1 Archeologiczny materiał, który został pozostawiony przez wczesne hominidy, pochodził z dwóch równoczesnych stanowisk archeologicznych East Gona 10 i East Gona 12, położonych kilkaset metrów obok siebie (Toth et al. 2006 s. 157).

Te dwa stanowiska są niemal identyczne, jeśli chodzi o ich archeologiczną charakterystykę (Semaw et al. 1997), datowano je w przybliżeniu na 2,6 mln lat. Chociaż nie wiemy, kto wytwarzał te narzędzia, to jedynym gatunkiem zidentyfikowanym w Afar Rift, pochodzącym z tego okresu, jest *Australopithecus garhi*, znany z Middle Awash odległego jakieś 60km od Gona.

Ad. 2 Materiał skalny pochodził z eksperymentów z małpami człekokształtnymi (bonobo), które poddane treningowi, wytwarzały duże kamienne *quasi*-odłupki. W długoterminowych badaniach brały udział dwa szympansy (bonobo) Kanzi i Panbanisha. Kanzi brał udział w badaniach przez 10 lat, a Panbanisha przez 4 lata (Toth et al. 2006 s. 156-157).

Ad. 3 Materiał skalny wytworzony przez współczesnych ludzi (autorów eksperymentów) a będącymi doświadczonymi wytwórcami narzędzi kamiennych. W eksperymencie

¹²¹ „His flake angles when using hard-hammer percussion tend to be steep (approaching 90°), while Oldowan flakes were generally detached from more acute-edged cores (flake angles typically 75-80°). As yet Kanzi's cores retain a very high proportion of their original cortex and are steep-edged and rather battered. The flakes he produces tend to be relatively small (generally less than 4 cm long) (...)cores generally exhibit marginal (non-invasive) flake scars(...) Despite Kanzi's exceptional progress to date, his skill in flaking stone still contrasts sharply to that of Oldowan hominids as manifested in the archeological record. To what degree the limitations in Kanzi's tool-making abilities at this point are due to his limited experience thus far (fewer than 200 experiences in total), to biomechanical constraints on core and hammer manipulation due to the musculoskeletal structure of his arms and hands, or to cognitive constraints in the bonobo, is not yet clear.” (Toth et al. 1993 s.89).

uczestniczyło dwóch doświadczonych rzemieślników, którzy mieli ponad dwudziestoletnie doświadczenie z wytwarzaniem narzędzi kamiennych (Toth *et al.* 2006 s. 160).

W zaprezentowanych badaniach, bonobo i współcześni ludzie używali otoczków ze skał wulkanicznych z tych samych Źwirowni, które najprawdopodobniej służyły jako źródło surowego materiału dla wczesnych wytwórców narzędzi kamiennych z Gona. To umożliwiało dokładne porównanie uzyskanych efektów działań narzędziowych, najwcześniejszych znanych wytwórców narzędzi kamiennych oraz współcześnie żyjących ludzi i małp (Toth *et al.* 2006 s. 156).

7. Interpretacje przeprowadzonych eksperymentów

Część badaczy przekonana jest, że przeprowadzone przez Schick i Totha oraz ich współpracowników eksperymenty, są dowodem na to, że szympansy są w stanie nauczyć się wytwarzać narzędzia kamienne o ostrej krawędzi. Natomiast inni utrzymują, że, pomimo dołożonych starań i długoletnich treningów, *quasi*-odłupki produkowane przez bonobo odbiegają w swej morfologii od tego, co możemy zaobserwować już w najwcześniejszym zapisie kopalnym.

Davidson i McGrew (2005 s. 799-800) zauważyli, że Kanzi zamiast używać techniki demonstrowanej przez badaczy, celem uzyskania ostrokrawędzistych fragmentów kamieni, rzucał kamienie o podłogę lub o inne skały. W podobny sposób zachowują się szympansy żyjące na wolności. Widoczna jest tutaj instynktowna szympansia tendencja do używania kamieni, w pewien ściśle określony sposób. Instynktowne tendencje zdają się być silniejsze niż uczenie się nowych technik.

„Mógłby ktoś dojść do wniosku, że te małpy żyjące w niewoli i na wolności wykazywały wgląd skądinąd uważany za zastrzeżony do ludzi, ale trudno byłoby powiedzieć dlaczego to powinno mieć większą wartość niż interpretacja mówiąca, że był to rezultat indywidualnego uczenia się metodą »prób i błędów«.”¹²² (Davidson i McGrew 2005 s.800).

Według Barhama i Mitchella (2008), studia Totha i współpracowników nad zdolnościami wytwarzania *quasi*-odłupków przez Kanziego pokazują, że początkowo preferował on technikę rzucania kamieni o twardą powierzchnię. Kiedy musiał używać obu rąk, pokazał ograniczoną orientację we wzajemnych zależnościach pomiędzy kształtem i geometrią rdzenia a kątem i siłą uderzenia, konieczną do stałego oddzielania dużych odłupków.

„Jego oburęczne łupanie kamieni charakteryzuje się powtarzalnym i często bezproduktywnym trzaskaniem o siebie dwóch skał. Wynikłe z tego uderzania odłupki są małe w porównaniu z tymi znalezionymi we wczesnych olduwajskich zespołach narzędziowych. Ograniczona precyzja uchwytu Kanziego oznacza, że jego zastosowanie siły jest również ograniczone w przypadku, gdy trzyma odłupek do cięcia. Po trzech latach eksperymentów, Kanzi rozwinął swoją własną technikę łupania i polepszył swoje zrozumienie mechaniki łupania, włączając w to kształt i wagę rdzenia. W rezultacie produkował większe odłupki, ale owoce jego prac nadal nie odzwierciedlały kontrolowanego łupania obserwowanego nawet w najwcześniej-

¹²² „Some might conclude that these captive and wild apes were showing insight otherwise thought restricted to humans, but it would be difficult to say why this should be given greater value than an interpretation that it was a result of trial and error in individual learning.” (Davidson i McGrew 2005 s.800)

szych olduwajskich zespołach narzędzi."¹²³ (Barham i Mitchell 2008 s. 75-76).

Według Barhama i Mitchella (2008) braki w wytwarzanych przez bonobo *quasi*-odłupkach wynikają z anatomicznych ograniczeń małpiej ręki „*Jego skłonność do rzucania, prawdopodobnie odzwierciedla biomechaniczne cechy anatomii bonobo, które ograniczają siłę i dokładność ręcznych uderzeń.*” ¹²⁴(Barham i Mitchell 2008 s. 77).

Toth *et al.* (1993), podkreślają, że nie jest do końca jasne, czy niedoskonałości produkowanych przez bonobo kamiennych *quasi*-odłupków wynikają z anatomicznych czy też psychologicznych braków. W tym miejscu byłoby więc dużo ostrożniejsi, niż cytowany wcześniej Barham i Mitchell (2008), w jednoznacznym określeniu przyczyn niedoskonałości *quasi*-odłupków wykonanych przez małpy. Innymi słowy, badacze nie są zgodni co do przyczyn takiego stanu rzeczy. Są to albo fizjonomiczno-funkcjonalne ograniczenia, albo też bariery psychiczne.

„[czy] biomechaniczne ograniczenia w manipulacji rdzeniem i łukiem spowodowane są mięśniowo-szkieletową strukturą jego ramion i dłoni, czy też kognitywnymi ograniczeniami bonobo, nie jest do tej pory wyjaśnione.”¹²⁵ (Toth *et al.* 1993 s.89).

De Beaune (2004) uważa, że szympansy są zdolne do produkowania narzędzi kamiennych, pod warunkiem, że zostaną do tego wyćwiczone. Ludzie również potrzebują praktyki, aby rozwinąć tę zdolność, ale de Beaune dostrzega tutaj fundamentalną różnicę: małpa uderza jednym kamieniem o drugi bez zdawania sobie sprawy, dlaczego to robi. Czyli można stwierdzić, że za jej działaniem trudno dostrzec jakiegokolwiek zrozumienie dla produkcji tego narzędzia. Według de Beaune (2004) wystarczy tylko na moment poobserwować Kanziego łupiącego kamień, aby zobaczyć, że uderza w kamień gdziekolwiek popadnie, bez wyboru punktu czy też kąta uderzenia rdzenia i bez przewidywania formy odłupka który zamierza uzyskać. Podobnie ma się sytuacja w przypadku *quasi*-odłupków odkrytych w miejscach, w których szympansy rozbijają orzechy. Otrzymane *quasi*-odłupki nie powstały z zamiarem uzyskania tnącej krawędzi, co je radykalnie różni od celowego działania hominidów, nastawionych na produkcję ostrych odłupków. Jak zauważa De Beaune, podczas gdy szympansy używają kamieni do rozbijających uderzeń i okazjonalnie produkują tnące ostrza, to jednak nie używają ich później do cięcia (por. de Beaune 2004 s. 157).

Pelegrin (2005) uważa, że najwcześniejsze narzędzia kamienne, noszące ślady przełamania muszlowatego, nie powinny być porównywane z przykładami rozbijania orzechów przez szympansy, czy też z prostym rozbijaniem kamieni przez Kanziego, który nie potrafił wyprodukować prawdziwych odłupków. Ten brak umiejętności może świadczyć o tym, że przełam muszlowaty jest przede wszystkim oparty na zrozumieniu reguł, zasad, a nie na motorycznych umiejętnościach.

¹²³ „*His hand-held knapping is characterised by repetitive and often unproductive banging together of two rocks. The resulting flakes are small by comparison with those found in early Oldowan assemblages and Kanzi's limited precision grip means his application of force is also limited when holding a flake for cutting. After three years' of experimenting, Kanzi had developed his own techniques of knapping and improved his understanding of the mechanics of flaking, including core shape and weight. He produced larger flakes as a result, but the fruits of his labours still do not mirror the controlled knapping seen in even the earliest Oldowan assemblages.*” (Barham i Mitchell 2008 s. 75-76).

¹²⁴ „*His preference for throwing probably reflects the biomechanical features of bonobo anatomy, which limit the force and accuracy of hand-held blows.*” (Barham i Mitchell 2008 s. 77).

¹²⁵ „*(...)to biomechanical constraints on core and hammer manipulation due to the musculoskeletal structure of his arms and hands, or to cognitive constraints in the bonobo, is not yet clear.*” (Toth *et al.* 1993 s.89).

Interpretacja powyższych eksperymentów prowadzi również do sprzecznych opinii nawet u ich bezpośrednich uczestników.

W 1999 roku Roger Lewin, który wraz z Sue Savage-Rumbaugh jest współautorem książki *„Kanzi: The Ape at the Brink of the Human Mind”* (1994), bezpośrednio obserwował szympansa Kanziego. Poczynione obserwacje skłoniły go do postawienia następującego pytania: „czy dając małpie sposobność i odpowiednio ją motywując, można nauczyć jej wytwarzania narzędzi olduwajskich?”. Starając się odpowiedzieć na tak postawione pytanie, w następujący sposób zinterpretował wyniki eksperymentów Totha:

„Toth podczas współpracy z Savage-Rumbaugh z Uniwersytetu Stanowego w Gorgia miał sposobność do eksperymentalnego przetestowania tych [narzędziowych przyp. R.K.] umiejętności. Savage-Rumbaugh spędziła 10 lat pracując z samcem bonobo o imieniu Kanzi, który został wyuczony używania dużej grupy słów wyświetlanych na komputerowej klawiaturze i który rozumiał złożone zdania wypowiedziane w języku angielskim. Toth zachęcił Kanziego do wykonania ostrych fragmentów skalnych, które użyte pozwalały uzyskać dostęp do pudełka zabezpieczonego sznurkiem. Kanzi ochoczo uczestniczył przez kilka lat w prowadzonych eksperymentach. Pomimo zaprezentowania mu uderzeniowej techniki łupania, nigdy on jej nie użył. Czasami Kanzi produkował kamienne produkty przez uderzanie jednego kamienia o drugi, ale bez precyzji właściwej dla techniki olduwajskiej; często po prostu wolał rzucić kamień o jakiś inny twardy obiekt, włączając w to podłogę. Kanzi wiedział czego potrzebuje (ostrych fragmentów skalnych) i wiedział jak je uzyskać (uderzać lub rzucać kamieniami) ale nie był on olduwajskim wytwórcą narzędzi. Dlatego ta wyraźna różnica oddziela Kanziego umiejętności łupania kamieni od umiejętności olduwajskich wytwórców narzędzi, które zdają się nasuwać wniosek, że pierwsi ludzie rzeczywiście nie byli małpami.”¹²⁶ (Lewin 1999 s. 133-134 cyt za: Savage-Rumbaugh i Fields 2006).

Sue Savage-Rumbaugh (2006), która uczestniczyła w eksperymentach z Kanzim, wyraziła zdumienie powyższymi stwierdzeniami Lewina. Według niej przedstawione pytania i opis jest mylący.

„Moje zdziwienie wynika z faktu, że uważam, iż ton tego komentarza jest mylący. Po pierwsze, Kanzi musiał poradzić sobie z grubym sznurkiem. To był prawie sznur, dlatego narzędzie musiało być ostre. Po drugie badania trwają do dziś, Kanzi ma 25 lat, Toth i Schick kontynuują pracę z Kanzim. Uważam to za dziwne, że Lewin traktuje studia z Kanzim tak jakby były za-

¹²⁶ „Toth had an opportunity to test this experimentally, when he collaborated with sue Savage-Rumbaugh, of Gorgia State University. Savage-Rumbaugh, had spent 10 years working with a male bonobo, Kanzi, who had learned to use a large vocabulary of words displayed on a computerized keyboard and who understood complex spoken English sentences. Toth encouraged Kanzi to make sharp stones flakes in order to gain access to a box that was secured with string. Kanzi was an enthusiastic participating the experiment over a period of several years. Despite being shown the percussion knapping technique, however, he never used it. Sometimes Kanzi produced flakes by knocking cobbles together, but without the precision inherent in the Oldowan technique; often he would simply smash the cobble by throwing it at another hard object, including the floor. Kanzi knew what he needed (sharp flakes) and figured out ways to obtain them (banging or throwing rocks), but he was not an oldowan tool maker. Thus, a clear difference separates the stone-knapping skills of Kanzi and the Oldowan tool makers, which appears to imply that these early humans had indeed ceased to be apes.” (Lewin 1999 s. 133-134 cyt za: Savage-Rumbaugh i Fields 2006).

kończone i on może ogłosić werdykt. Wydaje się dość uderzające, że Lewin wydaje się całkowicie pomijać empiryczny kontekst, informując o badaniach Totha i Schick."¹²⁷ (Savage-Rumbaugh 2006 s. 238).

Aby wesprzeć swoje twierdzenie, przywołuje pierwszy raport Totha i współpracowników mówiący o tym, iż strategią badaczy było zmotywowanie Kanziego do uzyskania tnącego narzędzia o ostrej krawędzi, które miało umożliwić mu przecięcie sznura i dostanie się do pudła zawierającego nagrodę. Aby umożliwić wykonanie tego zadania, pokazano mu podstawowe zasady produkcji ostrych kamiennych odłupków i pozwolono mu pracować i wytwarzać odłupki na jego własny sposób, dostarczono mu jedynie odpowiedniego asortymentu skał (por. Toth *et al.* 1993).

Według Savage-Rumbaugh (2006) zarówno Kanzi jak i Panbanisha spełnili oczekiwania i zrobiły to, czego od nich oczekiwano, a więc produkowały kamienne przedmioty o ostrej krawędzi. Dlatego Savage-Rumbaugh twierdzi, że błędna jest opinia Lewina, jakoby przemysł olduwajski był wyznacznikiem typowo ludzkiego behavioru narzędziowego.

„Moje wątpliwości dotyczą tego, co większość studentów najprawdopodobniej przyjmie z tego podręcznika [Lewina przyp. R.K.], a mianowicie, że w oparciu o dane przedstawione przez Totha, można stwierdzić, że Kanzi i jego krewni są biologicznie niezdolni do osiągnięcia technicznego poziomu przypisanego do narzędzi olduwajskich. Mój sprzeciw dotyczy wprowadzania arbitralnej i radykalnej linii demarkacyjnej pomiędzy małpami i ludźmi pod względem ich możliwości."¹²⁸ (Savage-Rumbaugh 2006 s. 238).

8. Dyskusja, uwagi, komentarz

Z całą siłą należy podkreślić, iż pełny repertuar typowych zachowań zwierząt można badać tylko u osobników żyjących na wolności. W przypadku eksperymentów przeprowadzonych w niewoli, zachowanie zwierzęcia ulega zniekształceniu. Znany jest od dawna fakt, że w kontakcie z człowiekiem zwierzęta (w szczególności szympansy) rozwijają swoje życie psychiczne do wyższego poziomu (piktogramy, próby nauki języka, itd.).

Głównym celem eksperymentu, jaki obrali sobie badacze, było uzyskanie danych porównawczych, które mogłyby posłużyć do próby zweryfikowania hipotetycznego podobieństwa działań narzędziowych małp i hominidów. W opinii cytowanych badaczy, porównanie wykonanych przez współczesnych *Homo sapiens* (autorów eksperymentu) odłupków, z odłupkami wykonanymi przez bonobo, pozwoliło ocenić poziom umiejętności i umożliwiło dokonanie wglądu w hipotetyczne etapy rozwoju kamiennej technologii w trakcie ewolucji hominidów. Przeprowadzony eksperyment pozwolił również

¹²⁷ „My astonishment arises from the fact that I think the tone of this exposition is misleading. First, Kanzi had to cut through a thick cord. It was hardly a string, and therefore, the tool had to be sharp. Second, the research ongoing and today, Kanzi is 25 years old and Toth i Schick continue to work with Kanzi. I find it curious that Lewin treats the Kanzi research as if the experiment has been completed, and he may interpret the verdict. It seems quite striking that Lewin appears to have completely overlooked the empirical context informing Toth and Schick's investigations (...).” (Savage-Rumbaugh 2006 s. 238).

¹²⁸ „I take issue with the inference that undergraduates most likely will assume from this textbook, namely that, based upon the Toth evidence, one may conclude that Kanzi and his kin are biologically incapable of the technical dimension ascribed to Oldowan tools. My objection is the arbitrary and radical line of demarcation between apes and humans in terms of their capabilities.” (Savage-Rumbaugh 2006 s. 238).

na sprawdzenie umiejętności wytwarzania narzędzi kamiennych przez szympansy oraz porównanie narzędzi kamiennych wczesnych hominidów (prawdopodobnie *A. garhi*), które pozostawiły ślady działań narzędziowych w Gona około 2,6 mln lat temu.

„(...) ponad 15 lat trwających eksperymentów, ujawniło pewne wyraźne technologiczne różnice istniejące w artefaktach bonobo i zespołach artefaktów znalezionych we wczesno paleolitycznych stanowiskach. Niektóre z tych różnic zdają się ukazywać mniejsze umiejętności bonobo w wytwarzaniu narzędzi, prawdopodobnie odzwierciedlające mniejsze poznawcze zrozumienie szczególnych aspektów procesu wytwarzania narzędzi (takich jak odbijanie ostrzejszych krawędzi rdzenia, itd.) chociaż inne najprawdopodobniej związane są z biomechanicznymi różnicami w budowie dłoni i rąk małp. Eksperyment ten, uwydatnił jak biegłe i zręczne były hominidy z wczesnej epoki kamienia w wytwarzaniu narzędzi kamiennych obecnych w najwcześniejszych znanych stanowiskach archeologicznych 2,6 mln lat temu.”¹²⁹ (Toth i Schick 2007 s. 1947-1948).

Zdaje się, że cały pomysł tych eksperymentów opierał się na założeniu, że umiejętność wytwarzania narzędzi kamiennych można stopniować, a te „kompetencyjne szczególe” mogą być gatunkowo zdeterminowane. Z góry przyjęto, że ucząc szympansa wytwarzania kamiennych odłupków, będzie można w jego wytworach dostrzec cechy, które mogłyby być przypisane narzędziom hipotetycznych „małpoludów”. W ten sposób powstałby swoisty pomost łączący działania narzędziotwórcze małp – hominidów – ludzi. Eksperymenty pokazały, że tylko dwie klasy produktów noszą diagnostyczne cechy typowe dla ludzkich wytworów. Są to narzędzia kamienne wytworzone przez eksperymentatorów (*Homo sapiens*) i hominidy. Trzecia klasa powstałych produktów to szympansie „niedoróbki”, są one mało funkcjonalnymi i nie umiejętnie wykonanymi *quasi*-odłupkami, a raczej po prostu fragmentami rozbitych skał. Posłużenie się nimi do przecięcia sznura, to górna granica ich funkcjonalnej użyteczności. Nazywanie ich „odłupkami” w znaczeniu, w jakim występują w archeologii, jest terminologicznym nadużyciem.

Za autorami niniejszego eksperymentu, można przedstawić następujące porównanie uzyskanych rezultatów. Pod uwagę wzięto tylko dane dotyczące hominidów i małp.

- Dwa dorosłe osobniki bonobo nabyły umiejętność wytwarzania kamiennych *quasi*- odłupków noszących pewne powierzchowne podobieństwo do olduwajskich rdzeni i odłupków, niemniej jednak ich produkty pozostają wyraźnie różne w wielu istotnych atrybutach, widocznych w olduwajskich zespołach narzędziowych.
- Narzędzia kamienne z Gona, datowane na około 2,6 mln lat temu, pokazują niezwykle poziom umiejętności w wytwarzaniu narzędzi kamiennych, w szczególności jeśli chodzi o efektywność w redukcji kształtu otoczaków i produkcji użytecznych odłupków.

¹²⁹ „(...) after more than 15 years of this ongoing experiment, some distinct technological differences persist in the bonobos' artifacts compared to artifact assemblages found at early Paleolithic sites. Some of these differences appear to reflect lesser skill in the bonobo toolmaker, perhaps reflecting lesser cognitive appreciation of particular facets of the toolmaking process (such as flaking sharper edges of the core, etc.), although others are likely related to biomechanical differences in the hand and arm of the apes. This experiment highlights how skilled and adept early stone hominids were in their stone toolmaking by the time of the earliest known archeological occurrences 2.6 Ma.” (Toth i Schick 2007 s. 1947-1948).

- Narzędzia wytwarzane przez hominidy z Gona noszą ślady dużo bardziej intensywnej redukcji surowca skalnego, niż jest to widoczne w surowcu skalnym modyfikowanym przez bonobo. Sugeruje to, że prehistoryczne hominidy były bardziej wprawne w oddzielaniu odłupków z rdzenia.
- Wcześni wytwórcy narzędzi kamiennych z Gona, rozumieli zasady obowiązujące przy przełamywaniu kamieni, celem uzyskania ostrych narzędzi kamiennych.
- Hominidy z Gona działały selektywnie w pozyskiwaniu surowego materiału skalnego. Dzięki temu uzyskiwały znacznie większy procent otoczków z doskonałymi do łupania właściwościami (drobnoziarniste i izotropowe). Sелеktywność polegała również na testowaniu otoczków w żwirowiskach, poprzez odbijanie odłupków i sprawdzanie wewnętrznych właściwości skały. Na istnienie takiej selektywności, zwracają uwagę również inni autorzy, np. Stout *et al.* (2005).
- Badacze wybierając surowy materiał do opisywanego eksperymentu, bazując na powierzchniowych właściwościach surowca skalnego, zauważyli, że, w przybliżeniu 2% otoczków z Gona, było odpowiednie do wytwarzania narzędzi kamiennych. Hominidy testując otoczki w żwirowiskach, mogły usiłować pogłębić tę selektywność jeszcze bardziej.
- Najwcześniejsze ślady działań narzędziowych z East Gona pokazują, że około 2,6 mln lat temu najprawdopodobniej narzędzia kamienne wytwarzały *Australopithecus garhi* (Toth *et al.* 2006).

„Podsumowując, stanowiska z East Gona pokazują, że 2,6 mln lat temu najwcześniejsze znane hominidy wytwarzające narzędzia kamienne, prawdopodobnie *Australopithecus garhi*, już rozwinęły poznawcze i biomechaniczne zdolności rozłupywania kamieni i produkcji ostrokrędkowatych odłupków oraz okruszków, za pomocą kamiennych tłuków (...). Dodatkowo, przeprowadzone studia wskazały na wysoki poziom umiejętności wytwarzania narzędzi, relatywnie złożony behavior narzędziowy hominidów z Gona, zakładający testowanie otoczków w miejscu skąd pochodził surowiec, znaczną redukcję rdzenia zanim został przyniesiony do tych miejsc i późniejsze przetransportowanie licznych odłupków z tych miejsc, najprawdopodobniej, aby ich użyć w jeszcze innych stanowiskach. Dlatego wzorzec z Gona, nie sugeruje czysto doraźnego zachowania związanego z wytwarzaniem i używaniem narzędzi: te zespoły artefaktów zdają się nie reprezentować bezpośredniej odpowiedzi na bezpośrednią, miejscową sposobność, ale zamiast tego zdają się wskazywać na pewien poziom planowania, być może antycypacji przyszłych potrzeb i przestrzennego przemieszczania różnych faz wytwarzania i używania narzędzi w różnych miejscach (...). Dotychczas wyprodukowany przez bonobo zestaw kamieni pomimo pewnych podobieństw z wczesnymi olduwajskimi artefaktami (np. przewaga chopperów) pokazuje ważne różnice w odniesieniu do archeologicznych stanowisk w Afryce. Chociaż pewne pojedyncze odłupki lub rdzenie mogą być podobne do olduwajskich wytworów kamiennych, całkowity zbiór artefaktów wykonanych przez bonobo pokazuje znaczne różnice w licznych cechach. Jeśli ten zestaw wykonany przez bonobo, zostałby odkryty w prehistorycznym kontekście, z tak wieloma różnicami w stosunku do olduwajskich zespołów narzędziowych w wielu atrybutach a w szczególności tych połączonych ze zręcz-

nością, mógłby on być przypisany do »przedolduwajskiego« etapu technologii.¹³⁰ (Toth et al. 2006 s. 215).

W kontekście przeprowadzanych z małpami, tego typu eksperymentów, Davidson i McGrew (2005) zauważają, że:

„Jednym z niekomentowanych aspektów tej pracy [Wrighta 1972, przyp. R.K.] i późniejszych prac z bonobo, jest to, że cięcie jest jedną z aktywności, która nie była zarejestrowana u dziko żyjących orangutanów, szympanów lub bonobo. Powód braku tej aktywności może być jeden, taki sam jak u innych zwierząt mięsożernych, wiele działań w których cięcie jest konieczne może być dokonanych z użyciem zębów.”¹³¹ (Davidson i McGrew 2005 s. 798).

9. Podsumowanie

Darwinizm napotyka na poważne trudności związane z próbą określenia zdolności narzędziowych hipotetycznego wspólnego przodka *Homo* i *Pan*. Typowo ludzki charakter działań narzędziowych pierwszych hominidów, przekracza wszystko to, co możemy zaobserwować u współczesnych nam małp. Przeprowadzone badania i eksperymenty w zakresie wytwarzania narzędzi kamiennych przez małpy, miały dowieść podobieństw pomiędzy zdolnościami narzędziowymi współcześnie żyjących małp a hominidami. Ewentualne analogie miałyby dowodzić istnienia etapu pośredniego, łączącego działania narzędziowe małp i ludzi. Przeprowadzane eksperymenty, mające za zadanie wytrenowanie u małp zdolności wytwarzania narzędzi kamiennych, są źródłem licznych kontrowersji. W opinii wielu badaczy, szczególnie archeologów i paleoantropologów, wykonywane przez małpy – w ramach eksperymentu – kamienne wytwory, nie mogą być uznane za prawdziwe artefakty. Stanowią raczej coś, co nie ma odpowiednika w zachowaniu narzędziotwórczym hominidów.

Porównanie działań narzędziowych hominidów i małp człekokształtnych pokazało, że pomimo różnych prób i eksperymentów, kamienne produkty wytwarzane przez mał-

¹³⁰ „In sum, the Gona EG sites show that by 2,6 Ma the earliest known stone tool-making hominins, possibly *Australopithecus garhi*, had already evolved the cognitive and biomechanical capabilities to efficiently flake stone and produce sharp-edged flakes and fragments with stone percussors (...) In addition to a high degree of skill in stone tool-making, relatively complex tool-related behaviors among Gona hominins are also indicated by this study, involving testing cobbles at gravel sources, substantially reducing cores prior to bringing them to these sites, and subsequently transporting numbers of flakes away from the sites, most probably for use at some other location(s). Thus, the Gona patterns do not suggest purely expedient tool-making and tool-using behaviors: these artifact assemblages do not appear to represent immediate responses to immediate, local opportunities but instead appear to involve some degree of planning, perhaps anticipation of future needs, and spatial displacement of different phases of tool-making and tool-using in different locations in the landscape. However, the lithic assemblage produced thus far by the bonobos, despite showing some similarities to early Oldowan artifacts (e.g. chopper-dominated), exhibits important differences from Oldowan archeological occurrences in Africa. While some individual flakes or cores may resemble Oldowan assemblages, the overall bonobo artifact assemblage shows marked differences in a number of features. If such a bonobo assemblage were discovered in a prehistoric context, with so many distinct differences from early Oldowan artifact assemblage in so many attributes, particularly ones associated with skill, it might be assigned to a „Pre-Oldowan” stage of technology.” (Toth et al. 2006 s. 215).

¹³¹ „One uncommented aspect of this work, and the later work with bonobos, is that cutting is not one of the activities recorded for wild orangutans, chimpanzees, or bonobos. One reason for this, as with its absence in other carnivores, is that many of the purposes for which cutting is necessary can be accomplished using the teeth.” (Davidson i McGrew 2005 s. 798).

py są w swej charakterystyce istotnie różne od najwcześniejszych narzędzi kamiennych. Próby wytrenowania u szympanсів bonobo wytwarzania narzędzi kamiennych (ostrych odłupków) – w tym z najbardziej znanym i najdokładniej opisanym przypadkiem szympansa Kanziego – odniosły niewielki sukces. Pomimo tego, iż Kanzi nauczył się wytwarzać *quasi*-odłupki, jego wytwory były nadal istotnie różne od tego, co znajdowano w najwcześniejszych stanowiskach archeologicznych. Można zaobserwować, wyraźną różnicę pomiędzy działalnością narzędziową małp człekokształtnych a kulturą olduwajską.

Porównania działań narzędziowych małp, związanych z łupaniem orzechów i wytwarzaniem oraz używaniem narzędzi przez hominidy, dobitnie wykazały tylko pozorne podobieństwo obu zachowań. Wytwarzane nieintencjonalnie podczas łupania orzechów kamienne fragmenty, nie mogą być porównywane z celowo wytwarzanymi i później używanymi paleolitycznymi odłupkami kamiennymi. W konsekwencji trudno wywieść początki działania narzędziowego hominidów z działalności narzędziowej małp.

ZAKOŃCZENIE

W niniejszej pracy podjęto próbę zbadania, czy idea „przedrozumności” człowiekowatych – jako propozycja rozwiązania problemu powstania sfery intelektualnej człowieka z dynamizmów zwierzęcych – ma swoje empiryczne uzasadnienie.

Za pole badań obrano działania narzędziowe zwierząt i naszych prehistorycznych antenatów. Rozstrzygnięć poszukiwano w tej sferze badań, ponieważ darwinowska idea „przedrozumności” człowiekowatych w tym obszarze ma mieć, jakoby, status oczywistości. Idea „przedrozumności” ma być zgodna z paradygmatem darwinizmu, głoszącym, że wszystkie złożone cechy behawioralne mogą ewoluować stopniowo. Typowo ludzka działalność narzędziowa nie może być wyjątkiem.

Problematyka pochodzenia człowieka jest tematyką głęboko filozoficzną. W tym obszarze rozważań działania narzędziowe, stanowiąc mają „papierek lakmusowy” rozróżnienia pomiędzy małym behawiorem a behawiorem *Homo sapiens*. Trudno nie dostrzec konsekwencji filozoficznych, formułowanych na podstawie danych dotyczących behawioru narzędziowego hominidów. Błędna interpretacja danych empirycznych, pochodzących z okresu plio-plejstocenu, może prowadzić do odmawiania pełnego człowieczeństwa naszym antenatom. Dodatkowo, obserwowane w zapisie kopanym ślady działalności narzędziowej człowiekowatych, są częstokroć pod przemożnym wpływem wszelkiego rodzaju teoretycznych supozycji i nieuzasadnionych hipotez. Z jednej strony jest to miejsce, w którym darwinizm wypełnia swoimi założeniami liczne „białe plamy”. Z drugiej strony, fakty próbuje się interpretować w świetle nieistniejących lub tylko przewidywanych informacji. W niniejszej pracy próbowano ukazać, że aktualne dane empiryczne posiadają swoją własną wymowę i właściwie interpretowane, w wyraźny sposób stoją w opozycji do utartych i proponowanych scenariuszy darwinizmu, w tym do idei „przedrozumności”.

Gruntowna analiza danych empirycznych, dotyczących działań narzędziowych, wymaga dokonania przeglądu i poczynienia określonych rozstrzygnięć terminologicznych, definicyjnych i pojęciowych. Obecna w literaturze przedmiotu różnorodność definicji wytwarzania i używania narzędzi, jasno wskazuje na brak konsensusu w kwestii stosowanej terminologii. Ustalono, iż obecne w literaturze przedmiotu definicje działań narzędziowych (wytwarzania i używania narzędzi) w sposób arbitralny i zupełnie nieuzasadniony pomijają wytwarzanie i używanie narzędzi biologicznych.

W niniejszej pracy zaproponowano rozwiązanie kwestii definicyjnych, przywołując przykłady zachowania różnych gatunków zwierząt: pajaków krzyżaków, strzelczyków, szympanów, wron brodatych. Przedstawione przykłady działań różnych zwierząt, miały zobrazować fakt szerokiego spektrum inteligentnych działań narzędziowych i jednocześnie rozgraniczyć dynamikę używania narzędzi biologicznych, od dynamiki wytwarzania i posługiwania się wytworzonymi narzędziami.

Należy powiedzieć, że nie ma posługiwania się narzędziami technicznymi bez posługiwania się – powstałymi w procesie embriogenezy – narzędziami biologicznymi. Pomijanie narzędzi biologicznych w opisie behawioru zwierząt prowadzi do jawnych absurdów. W niniejszej pracy podkreślono doniosłość faktu powstawania narzędzi biologicznych w procesie embriogenezy, jako warunku *sine qua non* behawioru narzędziowego.

Dotychczasowa, niekonsekwentna terminologia zaciera granicę pomiędzy używaniem narzędzia, a używaniem niezmodyfikowanych przedmiotów jako narzędzi. Podjęte próby przeanalizowania terminologii i definicji związanych z działalnością zwierząt,

wykazały wyraźny brak spójności co do przyjętych przez różnych autorów definicji. Sprawy ustalenia jednoznacznej terminologii w żaden sposób nie ułatwia aprioryczność przyjmowanych rozstrzygnięć. W zależności od gatunków opisywanych zwierząt, bywają formułowane różne definicje. Zaproponowane w tej pracy definicje, najszerzej i najwierniej, jak się wydaje, oddają to, co możemy objąć pojęciem behawioru narzędziowego. Dzięki szerokiemu ujęciu zachowań narzędziowych, włączając w nie narzędzia biologiczne, uniknięto paradoksów i sprzeczności obecnych w sytuacji, gdy przyjmowane definicje nie uwzględniają narzędzi biologicznych. W opinii autora nie powinno się ulegać antropomorfizmom, które fałszują interpretację behawioru zwierząt. Używanie terminów „młotek”, „kowadło”, a nawet „narzędzie” w odniesieniu do dynamiki szympansov, jest terminologicznym nadużyciem. Nie jest to wyraz postępu wiedzy, a raczej regres w sferze empirii i interpretacji przyrodniczych.

Wbrew temu co próbuje się sugerować na polu prymatologii, wytwarzanie narzędzi za pomocą innych narzędzi, pozostaje nadal wyjątkową cechą człowieka i jego antenatów. Co więcej, wytwarzanie narzędzi za pomocą innych narzędzi może stanowić istotne kryterium rozróżnienia działania narzędziowego zwierząt i ludzi.

Przypomnijmy zaproponowane w pracy rozróżnienia terminologiczne i pojęciowe:

1. Wytwarzanie w procesie embriogenezy narzędzi biologicznych (rąk, dzioba, pazurów itd.)
2. Używanie narzędzi biologicznych do działań innych niż narzędziotwórcze – działania konstrukcyjno-architektoniczne (budowanie gniazd, pajęczyny, itd.)
3. Używanie za pomocą narzędzi biologicznych niezmodyfikowanych przedmiotów, substancji, energii
 - a. surowiec
 - b. surowiec wyselekcjonowany
4. Wytwarzanie narzędzi za pomocą narzędzi biologicznych – narzędzia pierwotne, przybory
 - a. surowiec
 - b. surowiec wyselekcjonowany
 - c. surowiec zmodyfikowany (materiał I)
 - d. kształtowanie materiału I
 - e. kształtowanie końcówki roboczej
 - f. kształtowanie uchwytu
5. Używanie narzędzi wytworzonych za pomocą narzędzi biologicznych
6. Wytwarzanie narzędzi za pomocą innych narzędzi – narzędzia wtórne
 - a. surowiec
 - b. surowiec wyselekcjonowany
 - c. surowiec zmodyfikowany (materiał I)
 - d. kształtowanie materiału I
 - e. kształtowanie końcówki roboczej
 - f. kształtowanie uchwytu
 - g. selekcja materiału II do obróbki
 - h. kształtowanie materiału II
7. Używanie narzędzi, wytworzonych za pomocą innych narzędzi

Jednostronna interpretacja działań narzędziowych zwierząt. Beck (1980) wskazał na bardzo ważny element związany z badaniami dotyczącymi zachowania narzędziowego zwierząt. Zwrócił on uwagę, że częstotliwość z jaką pojawia się dany takson w literaturze przedmiotu, nie może być użyta do określenia częstotliwości lub zdolności

do zachowań narzędziowych. Zachowania narzędziowe nie są bowiem studiowane w jednakowy sposób u wszystkich form żywych.

*„Obserwatorzy nie badali zachowania każdego taksonu z równym wysiłkiem, z jednakową wrażliwością na zachowanie narzędziowe lub w równie korzystnych warunkach do obserwacji zachowania narzędziowego. Tak więc różnice taksonomiczne mogą być w części wynikiem błędu doboru próby. Ryby denne mogą często korzystać z narzędzi, ale ich obserwacja byłaby nieprawdopodobna.”*¹³² (Beck 1980 s. 13).

Dodatkowo, ujawnia się tutaj kwestia „szympansocentryzmu”, a więc nieproporcjonalnej koncentracji uwagi na zachowaniach narzędziowych szympanсів.

Jednostronną interpretację działań narzędziowych zwierząt, dobrze obrazuje pogląd McGrew (1993), który uważa, że wszystkie klasyczne przykłady używania przedmiotów przez inne gatunki zwierząt niż szympansy, zakładają, że był to jeden szczególny typ adaptacji. Wydra morska rozbija muszle mięczaków, zięba dzięciolowata z Galapagos wydobywa larwy itd. Wszystkie te zachowania mają swój charakterystyczny dla gatunku wzorec. Najistotniejsze dla większości autorów jest to, że żaden inny gatunek zwierząt, oprócz szympanсів, nie używa przedmiotów lub wytworzonych przyborów w więcej niż jednym kontekście. Inaczej mówiąc, szympansy są jedynym gatunkiem zwierząt, oprócz ludzi, który używa różnych przedmiotów, do rozwiązywania różnych problemów lub różnych przedmiotów do rozwiązywania tych samych problemów. Przyjmuje się tutaj pogląd, że wytwarzanie i używanie przyborów i być może, poznawcze zdolności leżące u podstaw tego zachowania, są (pośród naczelných) najlepiej rozwinięte u szympanсів. Mogłoby to sugerować, że wyjątkowe zdolności do wytwarzania i używania przyborów charakteryzowały jedynie hipotetycznego wspólnego przodka *Pan* i *Homo* oraz ich potomków.

Bogactwo działalności narzędziowej u kręgowców. Beck (1980) oraz Shumaker *et al.* (2011) w swych pracach przeglądowych, udokumentowali wytwarzanie i używanie narzędzi u wielu gatunków ssaków, ptaków, ryb, a nawet bezkręgowców. Analizując te kompendia można odnieść wrażenie, iż pewne przykłady są w pełni porównywalne z tym, co możemy zaobserwować u szympanсів. Czy zatem działalność narzędziowa szympanсів jest bardziej podobna do tej ludzkiej niż do tej, obserwowanej u innych zwierząt? Współczesne badania poszerzyły wiedzę na temat zachowania narzędziowego zwierząt, wzbogacając ją licznymi, mającymi duże znaczenie przykładami.

Zięba dzięciolowata (kłowacz kaktusowy) (*Cactospiza pallida*), jeden z 15 gatunków zięb Darwina, używa gałązek oraz kolców kaktusa tak, aby wydobywać stawonogi z dziur i szczelin w drzewach. Czasami nawet modyfikują gałązki skracając je albo odrywając boczne fragmenty, które utrudniałyby wkładanie ich w otwory. Zaobserwowano również, że ptaki odrzucają gałązki, które okazały się zbyt krótkie lub za giętkie. Często też obserwowano ptaki przemieszczające się z „narzędziem łownym” i przeszkukujące jedno drzewo za drugim (por. Bowman 1961, Tebbich *et al.* 2002, Tebbich i Bshary 2004).

¹³² „The behavior of every taxon has not been studied with equal effort, by observers with equal sensitivity to tool behavior, or under conditions equally favorable for observing tool behavior. Thus taxonomic differences may in part be due to sampling error. Benthic fishes may use tools frequently but observation would be improbable.” (Beck 1980 s. 13).

Wiedza dotycząca kapucynek (rodzaj *Cebus*) sugeruje, że zachowania narzędziowe wykraczają poza grupę małp człekokształtnych. Kapucynki z rodzaju *Cebus* to nadrzewne małpy Nowego Świata, znane ze swych zdolności manipulacyjnych (Jalles-Filho 1995, Boinski *et al.* 2000). Wytwarzają i używają one narzędzi zarówno w niewoli, jak i na wolności. Dużo mniejsza liczba badań nad kapucynkami powoduje, że w porównaniach faworyzuje się szympansy.

„Wszystkie kapucynki znane są z forsownych technik pozyskiwania sta-wonogów i ze skomplikowanych manipulacji związanych z trudnymi do po-zyskania owocami. Rozbijanie i rozcieranie owoców, bezkręgowców oraz innego pokarmu o twarde podłoże, jest kolejną techniką pozyskiwania po-karmu występującą u wszystkich czterech gatunków kapucynek (...) na ba-gnach namorzynowych w Brazylii *C. apella* używają kawałka skorupy ostrygi by otworzyć inną zamkniętą skorupę ostrygi w ten sposób, aby moż-na było wydobyć z niej mięso.(...) *C. capucinus* używają dużych gałęzi, aby nimi częstokroć uderzać jadowitego węża (...).”¹³³(Boinski *et al.* 2000 s. 742).

„W suchym Parku Narodowym Serra da Capivara w Brazylii *Cebus apella* używają gałęzi, często zmodyfikowanych, aby sondować puste drzewa i szczeliny skalne w poszukiwaniu owadów, miodu i wody.”¹³⁴(Moura i Lee 2004, cyt za: Sayers i Lovejoy 2008 s. 91).

Visalberghi *et al.* (2009) w trakcie swoich badań żyjących na wolności kapucynek *Cebus libidinosus* (Boa Vista, Brazylia), zaobserwowali, że

„(...) dzikie kapucynki (...) używają młotków do rozbijania orzechów na kowadle. Tak jak w przypadku szympansov, zbadanie miejsc, w których znajdowały się kowadła, sugeruje selekcje odpowiednich kamieni (...).”¹³⁵(Visalberghi *et al.* 2009 s. 1).

Ze wszystkich ssaków, słonie (*Loxodonta i Elephas*) ze swoimi manipulacyjnymi trąbami, mogą wykazywać największą częstotliwość i różnorodność w używaniu przedmiotów.

„Zaobserwowano, że zarówno azjatyckie jak i afrykańskie słonie stepowe używają różnych typów narzędzi aż do sześciu różnych funkcji, w większości są to zabiegi pielęgnacyjne polegające na drapaniu skóry i usuwanie kleszczy, odnotowano również fakt rzucania błota podczas współzawodniczenia z nosorożcem o dostęp do wody. Słonie azjatyckie wyposażone w gałęzie, które były zbyt długie lub zbyt krzaczaste, aby wykonać z nich efektywną »pac-kę na muchy«, powszechnie używały narzędzi, modyfikując je przed użyciem poprzez odłamanie którejś z bocznych gałązek lub przelamanie ich w poło-wie. Dlatego słonie mogą być dodane do nielicznej grupy zwierząt wytwa-

¹³³ „All capuchins are well known for strenuous arthropod extraction techniques and complex manipulation of difficult-to-process fruits. Pounding and rubbing of fruits, invertebrates, and other food items against hard substrates is another food processing technique exhibited by all four capuchin species.(...) *C. apella* in a mangrove swamp in Brazil using a chunk of oyster bed to break open a closed oyster shell so that the oyster meat could be ingested. (...) *C. capucinus* using a large branch to repeatedly club a venomous snake(...)” (Boinski *et al.* 2000 s. 742).

¹³⁴ „In the dry Serra da Capivara National Park of Piaui, Brazil, *Cebus apella* uses branches, often modified, to probe hollow trees and rocky crevices for insects, honey, and water.” (Moura i Lee 2004, cyt za: Sayers i Lovejoy 2008 s. 91).

¹³⁵ „(...) wild capuchins (...) use hammers to crack open nuts on anvils. As for chimpanzees, examination of anvil sites suggests stone selectivity (...).”(Visalberghi *et al.* 2009 s. 1).

rzających narzędzia.”¹³⁶ (cyt. za: Byrne i Bates 2009, zobacz również: Wickler & Seibt, 1997, Hart, Hart, McCoy & Sarath, 2001).

Emery i Clayton (2004) „rzucili rękawicę” przyrodnikom, którzy zajmują się badaniem behawioru naczelnych. Wyszuli oni tezę, że przynajmniej kilka gatunków ptaków (w szczególności wrony i papugi) wykazuje zdolności, które do tej pory nie były dostatecznie sprawdzone u naczelnych lub naczelnice ich nie wykazują. Autorzy przeanalizowali siedem twierdzeń¹³⁷, które w powszechnej opinii mają uzasadniać prymat naczelnych nad innymi zwierzętami. Zauważyli, że wielu przyrodników cechuje antropomorfizm w spojrzeniu na naczelnice. Mianowicie twierdzi się, że naczelnice są specjalną, wyróżnioną grupą zwierząt, ponieważ demonstrują one poznawcze zdolności, które są zbliżone do naszych – ludzkich. Wyraźnie tutaj można dostrzec „prymatocentryczne” spojrzenie na poznawcze zdolności zwierząt, odziedziczone po tradycji antropologów. Szczególnie interesujące jest twierdzenie dotyczące działań narzędziowych (5).

*„(...) wrony i papugi mogą prezentować przykład dla konwergentnej ewolucji umysłowej, kiedy porówna się je z naczelnymi. Potwierdzają one istnienie złożonych cech, które dotychczas były obserwowane tylko u szympanów (*Pan troglodytes*), orangutanów (*Pongo pygmaeus*) i delfinów butlonosych (*Tursiops truncatus*), ale nie u ptaków.”*¹³⁸ (Emery i Clayton 2004 s.5).

Autorzy uważają, że fakt, iż „bastion” wyjątkowości zachowań naczelnych, przez wielu uważany jest za niezdobyty, jest głównie wynikiem braku odpowiednich badań, dotyczących zdolności poznawczych innych gatunków zwierząt. W szczególności widoczne to jest w nie do końca poważnym traktowaniu behawioru narzędziowego ptaków.

MacPhail (2002), który wprost uważa, że, jak do tej pory, nie ma rozstrzygających dowodów na różnice inteligencji między gatunkami kręgowców (z wyjątkiem człowieka), tak pisze na temat testów badawczych, mających dowodzić różnic w inteligencji zwierząt:

„Istnieją dwa możliwe wnioski: albo psychologowie po prostu nie są dość pomysłowi w opracowywaniu testów na inteligencję zwierząt, albo faktycznie takie różnice nie występują – złote rybki są równie inteligentne jak szympansy (...) [ja] opowiedziałem się za tą drugą odpowiedzią (...). Jedną

¹³⁶ „Both Asian and African savannah elephants have been seen to use multiple tool types for up to six different functions, mostly in the context of body care such as scratching and removing ticks, with one report of throwing mud during a competitive encounter with a rhino over access to a waterhole. Asian elephants presented with branches that were too long or bushy to make effective fly switches (fly-swats), a commonly used tool, modified them before use by either breaking off a side branch or snapping them in half). Elephants may thus be added to the small number of animals that make tools.” (cyt. za: Byrne i Bates 2009, zobacz również: Wickler & Seibt 1997, Hart, Hart, McCoy, & Sarath 2001).

¹³⁷ Siedem twierdzeń, świadczących o rzekomej wyższości naczelnych: „1. Primates have a neocortex larger than predicted for their body size; 2. Primates have an expanded prefrontal cortex; 3. Primates demonstrate social learning and imitation; 4. Primates understand others' mental states; 5. Primates display insight, innovation, and they construct and use tools; 6. Primates utilize symbolic and referential communication; 7. Primates demonstrate elements of “mental time travel” (i.e., episodic memory and future planning).” (Emery i Clayton 2004 s. 4-5).

¹³⁸ „(...) corvids and parrots may present a case for convergent mental evolution when compared to primates, but also provide evidence for a complex psychological trait that has so far only been demonstrated in chimpanzees (*Pan troglodytes*), orangutans (*Pongo pygmaeus*), and bottle-nosed dolphins (*Tursiops truncatus*), but not in birds.” (Emery i Clayton 2004 s.5).

z uderzających cech prac nad rzekomo »niższymi« i »mniej inteligentnymi« gatunkami jest powtarzające się odkrycie, że w istocie odnoszą one większe sukcesy w opanowywaniu testów, niż można by się spodziewać.” (MacPhail 2002 s. 159).

Zawężenia poznawcze w badaniu działalności narzędziowej. Hansell i Ruxton (2008) argumentują, że literatura dotycząca zachowania narzędziowego cierpi z powodu dwóch zawężeń.

1. Zachowanie narzędziowe interpretowane jest w głównej mierze w terminologii ewolucji hominidów.
2. Zachowanie narzędziowe bywa izolowane od innych konstrukcyjnych zachowań u tych samych gatunków zwierząt.

Odwołując się do pierwszego zawężenia, uważają, że kontekst, w jakim studiuje się wytwarzanie i używanie przyborów przez małpy i szympansy w głównej mierze widziany jest jako element ludzkiej ewolucji (np. van Schaik 1996; McGrew 1992)

Pruetz i Bertolani (2007) opisali w swoim artykule fakt dotyczący modyfikowania i używania przez szympansy patyków, jako swego rodzaju dzid do polowania na małpiatki z rodziny galagowatych *Galago senegalensis*. Podkreślają oni, że ten typ zachowania narzędziowego, był do niedawna uważany za specyficzny dla człowieka. W artykule tym możemy również przeczytać o złożoności zachowania narzędziotwórczego szympansov. Przedstawiono również opis obserwacji dotyczących technik łowieckich oraz społecznego kontekstu tego zachowania. Hansell i Ruxton (2008) podkreślają fakt, że wszystkie te informacje zaprezentowane przez Pruetza i Bertolaniego, dyskutuje się w kontekście ewolucji hominidów.

Ten sposób prezentacji wyniku badań, może być zaobserwowany jeszcze w kilku innych publikacjach, które dotyczą, np. wytwarzania i używania haczyków przez wrony brodate. Opis tych przyborów, wykonanych przez wrony, zrównuje ich atrybuty z tymi ludzkimi, obserwowanymi po dolnym paleolicie (por. Hunt 1996). Inne kluczowe publikacje dotyczące wron brodatych (Hunt 2000; Hunt i Gray 2007), również kładą nacisk na – podobne do ludzkich – atrybuty działania narzędziowego u wron brodatych, takie jak: regionalna różnorodność, będąca potencjalnie połączona z powtarzającą się innowacyjnością i potencjalnym grupowym uczeniem się. Inne przykłady opisywania działań narzędziowych ludzi i hominidów również czerpią ze strumienia obserwacji lub studiów eksperymentalnych działań narzędziowych zwierząt, które są publikowane np. w *Journal of Human Evolution* (van Schaik 2003, van Schaik i Pradhan 2003).

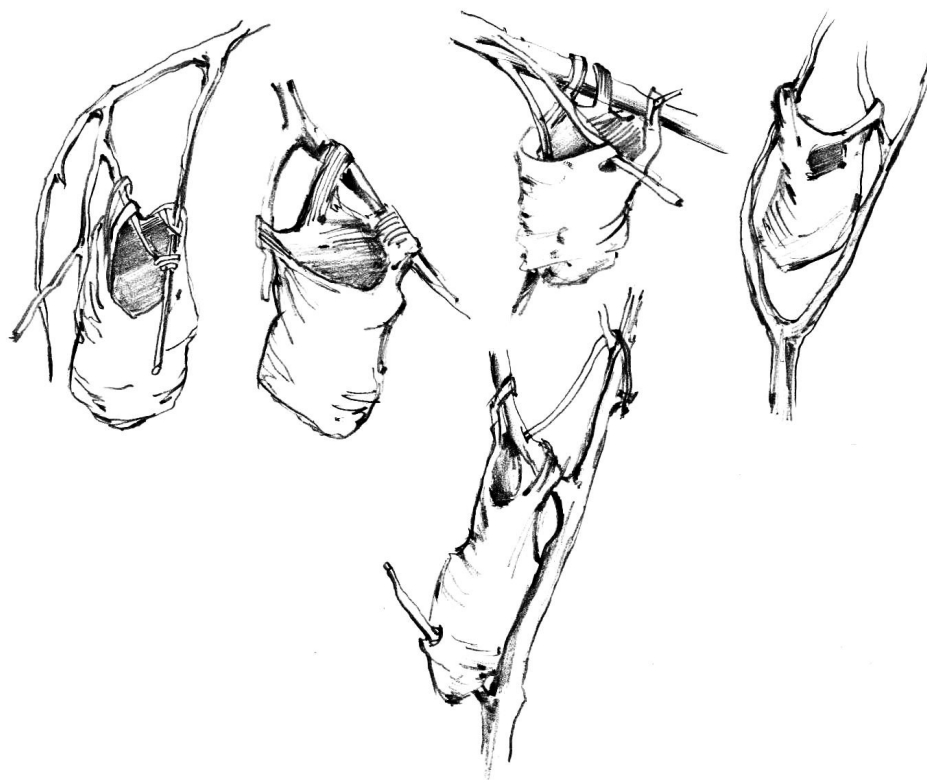
Przykładem drugiego zawężenia, jest odizolowanie działań narzędziowych od innych działań konstrukcyjnych. Według Hansella i Ruxtona (2008), można to zaobserwować w artykule zatytułowanym: „*First observation of tool use in wild gorillas*” (Breuer *et al.* 2005).

Zastanawiając się nad czynnikami, wpływającymi na częste używanie przedmiotów jako narzędzi, artykuł ten nie odnosi się w ogóle do konstrukcyjnego zachowania, które jest szeroko rozpowszechnione u tego gatunku. Budowanie gniazd zostało udokumentowane jako dzienna aktywność u niemal połowy populacji *Gorilla gorilla gorilla*, żyjącej na zachodzie Afryki, a w jednej z populacji ponad 90% osobników zostało zaobserwowanych podczas budowania gniazd (por. Mehlman i Doran 2002, Tutin *et al.* 1995).

Dlaczego u tego gatunku relatywnie proste używanie przedmiotów jest warte uwagi, podczas gdy działanie konstrukcyjne, dużo bardziej częste i dużo bardziej istotne, w ogóle nie doczekały się wzmianki?

Hansell i Ruxton (2008) pytają, czy rzeczywiście u goryli, używanie przedmiotów jest ekologicznie ważniejsze lub poznawczo bardziej wymagające niż budowanie gniazd?

Podobną tendencję można zauważyć w przypadku opisu działań konstrukcyjnych innych zwierząt, np. ptaków. Powszechne i złożone działania ptaków związane z budową gniazd, bywają trywializowane a rzadkie i proste przykłady posługiwania się przyborami, wyróżniane i uznawane za wyjątkowe (zobacz: Ryc. 45).



Ryc. 45. Ptasie gniazda mogą być przykładem dużej złożoności i elastyczności zachowania konstrukcyjnego. Gniazdo kacyka północnego (*Icterus galbula*) obrazuje fakt, że ptak może stosować odmienne strategie budowania gniazda, zależnie od lokalnego ułożenia gałązek. Powstająca konstrukcja wymaga używania narzędzi biologicznych (za: Hansell 2000 s. 86, zmodyfikowane).

Niektórzy badacze jak, np. Hansell (1987, 2000, 2005, 2007) przyjmują, że zachowanie narzędziowe jest formą zachowania konstrukcyjnego, a nie na odwrót. Czy Hansell, rzeczywiście ma rację? Rozważmy – na przykład – budowanie gniazda przez wikłacza.

1. Po wyszukaniu miejsca, odpowiedniego do budowy gniazda (do czego niezbędny jest narząd wzroku),
2. wikłacz zaczyna zbierać odpowiedni materiał (co robi przy pomocy dzioba, i do czego niezbędny jest narząd wzroku),
3. potem, sukcesywnie transportuje ten materiał na „plac budowy” (używając skrzydeł i dzioba oraz narządu wzroku),
4. następnie, stopniowo wyplata gniazdo (posługując się dziobem, nogami i skrzydłami oraz narządem wzroku).

Budowanie gniazda wymaga zatem posługiwania się różnymi *organami*, czyli narzędziami biologicznymi. W tym przypadku, kategoryczne twierdzenie Hansella, że „za-

chowanie narzędziowe jest formą zachowania konstrukcyjnego”, może budzić uzasadnione wątpliwości. Przykład budowania gniazda przez wikłacza wskazuje, że działania narzędziowe są integralnymi składowymi (częściami) każdego behawioru konstrukcyjnego, a nie – jak pisze Hansell – formą (jakimś rodzajem) behawioru konstrukcyjnego. Do podobnego wniosku doprowadziłaby nas analiza procesu wytwarzania („konstruowania”) narzędzia. Również w tym przypadku działania narzędziowe (z użyciem narzędzi biologicznych i ewentualnie „sztucznych – technicznych”) byłyby integralnymi składowymi behawioru wytwarzania narzędzia („behawioru konstrukcyjnego”). Wydaje się zatem, że utożsamianie zachowań konstrukcyjnych z zachowaniami narzędziowymi (lub *vice versa*) jest „podejrzane”. Działania narzędziowe są zawsze podporządkowane realizacji jakiejś tendencji, osiąganiu jakiegoś celu (wybudowaniu gniazda, wytworzeniu narzędzia, itd.). Działania narzędziowe, będąc integralnymi częściami określonego behawioru – czyli dążenia do urzeczywistnienia konkretnego celu, nie mogą być utożsamiane z tym behawiorem. Działania narzędziowe mieszczą się w behawiorze, ale są podporządkowane takiemu lub innemu behawiorowi.

Gdy przedzieramy się przez chaszcze, używając dłoni i ramion, nie jest to działalność konstrukcyjna, ale posługujemy się narzędziami biologicznymi, w celu usunięcia przeszkody. Posługiwanie się maczetą, to *używanie ramion i dłoni, oraz sztucznie wytworzonej końcówki roboczej*.

Zmiany w postrzeganiu danych empirycznych dotyczących antropogenezy.
W Encyklopedii PWN (2003 s. 34), czytamy:

„Dość powszechnie przyjmuje się, że posługiwanie się narzędziami stanowi podstawowe kryterium kultur, a zatem jej początki – czyli wyłonienie się istot ludzkich z pozostałej części świata zwierzęcego – wyznacza pojawienie się pierwszych narzędzi.”

Skłonność do wytwarzania, transportowania i używania narzędzi była do niedawna uważana za specyficzną umiejętność *Homo sapiens*.

„Jak wiadomo, użytkowanie w charakterze prostych narzędzi gotowych wytworów natury (kamieni czy gałęzi) jest charakterystyczne dla współczesnych małp. Nigdy jednak nie spotykamy u nich celowej produkcji narzędzi kamiennych lub drewnianych. Taka produkcja jest zachowaniem typowym dla człowieka i może stanowić istotne kryterium definiowania inicjalnego etapu rozwoju kultury ludzkiej. Chodzi tutaj o celowy dobór materiału podlegającego obróbce (np. odpowiednich surowców kamiennych, z których wytwarzano narzędzia), a także skał mogących służyć jako tłuczki do rozłupywania obrabianego materiału. Doboru tego dokonywano zarówno pod względem twardości i łupliwości, jak i kształtu oraz ciężaru okruchów (fragmentów skalnych). Celowa produkcja wymagała podjęcia sekwencji czynności (gestów) wielokrotnie powtarzanych, które prowadziły do oddzielenia kolejnych odlupków i odpowiedniego kształtowania bryły kamienia określanej przez nas obecnie jako »rdzeń« lub, »narzędzie rdzeniowe«. Sekwencje uderzeń mogły być jednokierunkowe, wzdłuż obwodu okruchu skalnego lub otoczaka (powstawały wówczas proste narzędzia otoczakowe, tzw. choppers), ewentualnie dwukierunkowe, kształtujące ostrą krawędź na przecięciu negatywów odbić (uzyskiwano dwustronne narzędzia otoczakowe, tzw. chopping-tool), a nawet wielokierunkowe (powstawały wówczas tzw. narzędzia sferoidalne). Podczas produkcji narzędzi rdzeniowych uzyskiwano

też odlupki, które mogły być wykorzystywane jako narzędzia bez obróbki wtórnej lub modyfikowane za pomocą tzw. retuszy, nadających krawędzi pracującej odpowiedni kształt i kąt.” (Kozłowski 2004 s. 136).

W opinii wielu badaczy obraz ten uległ nieodwracalnej zmianie od momentu, gdy rozpoczęto intensywne badania małp naczelnych.

„(...) w 1960, Jane Goodall doniosła, że szympanse żyjące w Gombe w Afryce, również używały narzędzi. Ich narzędziami były pędy drzew, które pozbawione liści wkładane były do kopców termitów(...). W ostatnich 30 latach można było zaobserwować przykłady używania narzędzi u naczelnych (albo w naturze albo w laboratorium) osiągające niebywałą ilość, różne populacje szympanów używają różnych narzędzi do różnych celów, takich jak używanie podstawki i tłuka do łupania orzechów, lub żucie liści aby uzyskać gąbkę do zbierania płynów. Zaproponowano, aby tę różnorodność w używaniu narzędzi określić potencjalnie kulturowym fenomenem.”¹³⁹ (Emery i Clayton 2004 s. 25).

„Brutalizacja” przemysłu olduwajskiego została doprowadzona do ekstremum przez Wynna i McGrew (1989), którzy argumentowali, że przemysł olduwajski nie jest bardziej wyrafinowany niż ślady wytwarzania i używania narzędzi jakie można zaobserwować u współcześnie żyjących małp.

Dla Wynna i McGrew (1989)

„całe zachowanie, które może być wywiedzione ze stanowisk i narzędzi olduwajskich mieści się w zasięgu gatunkowego przystosowania małp. Nie ma tam nic wyjątkowego, podobnego do ludzkiego, w tych najstarszych znanych stanowiskach archeologicznych (...). Kiedy rozpatrzymy zapis archeologiczny z perspektywy zachowania współczesnych małp to wyda nam się on bardzo znajomy. W swych głównych cechach kultura olduwajska była małpia, nie ludzka.”¹⁴⁰ (Wynn i McGrew 1989 s. 383, 394, 395).

Obecny w nauce paradygmat darwinizmu przyjmuje, że ludzie i małpy posiadali wspólnego przodka, który żył w Afryce, gdzieś pomiędzy 6-8 mln lat temu. Paleontologia nie dostarczyła do tej pory skamieniałości tej małpy, ale to w żaden sposób nie zniechęca zwolenników hipotezy „wspólnego przodka” do formułowania niemal dogmatycznych tez. Nie znaczy to również, że na gruncie nauki nie próbuje się odtworzyć przejścia od małpiego behawioru i typowo małpiej inteligencji, do ludzkiego zachowania i ludzkiej intelektualności. Opierając się na wiedzy o żyjących naczelnych, rekonstruując prehistoryczne artefakty i sfosylizowane szczątki człowiekowatych, próbuje się zidentyfikować i określić cechy charakterystyczne tej hipotetycznej, „nieuchwytniej małpy”.

¹³⁹ „(...) in the 1960s, Jane Goodall reported that chimpanzees living at Gombe in Africa, also used tools. Their tools were tree stems that were stripped of their leaves and poked into termite mounds (...) The last 30 years have seen examples of tool-use in primates (either in the wild or the laboratory) increase to amazing levels, with different populations of chimpanzees using different tools for different uses, such as using anvil and hammer to crack nuts, or chewing leaves into a sponge for collecting liquids. These variations in tool-use have been proposed as a potential cultural phenomenon.” (Emery i Clayton 2004 s. 25).

¹⁴⁰ „(...) all the behavior that can be inferred from Oldowan tools and sites falls within the range of the ape adaptive grade. There is nothing exclusively human-like about this oldest known archaeological evidence.(...) When we consider the archaeological record of the Oldowan from the perspective of the behavior of modern apes it seems very familiar. In its general features Oldowan culture was ape, not human.” (Wynn i McGrew 1989 s. 383, 394, 395).

Dla zwolenników darwinizmu działalność narzędziowa pierwszych hominidów, pozostawiła ślady wspierające argumenty za tym, że przejście pomiędzy małpim behawio-rem a ludzką działalnością, odbyło się w sposób płynny. Sugeruje się również, że do dziś w świecie małp można dostrzec te załączki działań narzędziowych, które zdecydowa-ły o tak odmiennym behawiorze człowieka.

Hipotetycznym miejscem w prehistorii, w którym łączą się te dwa światy – zwierzę-cej inteligencji i ludzkiego intelektu, ma być okres plio-plejstocenu. Narzędzia z tego okresu mają dowodzić istnienia częściowo małpiej, a częściowo ludzkiej działalności narzędziowej hominidów. Na przykład Frideric Joulian (1996) porównał sekwencje działań jakie wykonuje szympanś łupiący kamieniem orzechy oraz działania, jakie są konieczne do wytworzenia najwcześniejszych narzędzi kamiennych i nie znalazł jako-ściowych różnic pomiędzy nimi. Według niego *chaînes opératoires*¹⁴¹ działań szym-pansów nie są mniej złożone, niż te działania zrekonstruowane dla hominidów z Loka-lalei (datowane na ok. 2,3 mln lat temu).

Nie można zapominać, że żyjące na wolności szympansy nie wytwarzają i nie uży-wają łupanych narzędzi kamiennych. Używają kamieni do rozbijania orzechów albo czasami toczą kamienie, czy nawet rzucają nimi podczas zachowań związanych z za-straszaniem innych osobników. Nie łupią kamieni, aby uzyskać ostre krawędzie. Praw-dopodobnie nie potrzebują tego czynić, ponieważ posiadają ostre siekacze i kły, które wystarczają im do codziennego odżywiania. Oczywiście, jak już była mowa, inteligent-ne działania szympanśów, związane z ich behawio-rem narzędziowym, mogą sprawiać wrażenie zaawansowanych. Niemniej, jak wcześniej opisano, behawior narzędziowy wron brodatych wymaga dużo większej finezji i wyrafinowania. Jednocześnie, decydu-jąc się na porównania, należy zauważyć, że działalność narzędziowa wron brodatych bardziej przypomina działania człowieka, niż behawior narzędziowy szympanśów.

Proctor (2003) zwrócił uwagę na pewne pojęciowe zmiany w postrzeganiu danych empirycznych, związanych bezpośrednio z odkryciami na polu nauk: archeologii, pale-ontologii oraz antropologii molekularnej. Te trzy „pola badawcze” mają wzmacniać idee głoszącą, że pełne „człowieczeństwo” jest czymś, co pojawiło się stosunkowo nie-dawno.

Przez wiele lat przypisywano „człowieczeństwo” każdemu hominidowi, odkrytemu przez paleontologów; Lucy (*Australopithecus afarensis*) była „naszym najstarszym przodkiem”. Jako australopitek była kobietą, a nie samicą i nawet starsze od niej homi-nidy były obdarzane „człowieczeństwem”. W niedawno opublikowanych tekstach, wy-rażane jest przekonanie, że australopiteki to raczej „małpoludy”. „Człowieczeństwa” często odmawia się nawet *Homo habilis* czy *Homo erectus*, najwcześniejszym człon-kom naszego rodzaju. Są też tacy, którzy nie chcą uznać neandertalczyków za istoty w „pełni ludzkie”. Co powoduje tak różne podejście? Uprzedzenia, czy też wymowa da-nych empirycznych?

Punktem spornym jest interpretacja najstarszych narzędzi olduwajskich i aszelskich, jako świadectwa najstarszego stadium kultury. Ze względu na długi okres, w jakim były znajdowane narzędzia olduwajskie i aszelskie (czyli aż do holocenu), uważano, że brak postępu jest wynikiem tego, iż nie były one wykonywane przez ludzi. Jak zauważa Proctor (2003), w kwestii najstarszych narzędzi kamiennych, tacy badacze jak: Klein (2000), Walter i Shipman (1996), Davidson i Noble (1993) wysunęli hipotezę „(...) że

¹⁴¹ Tego typu zrekonstruowane sekwencje działań, są bezcenne dla archeologów ponieważ dokumentują serię punktów decyzyjnych, które dostarczają wglądu w to, jak postępowały hominidy.

ktokolwiek lub cokolwiek je stworzyło, było kulturowo i intelektualnie bardziej zbliżone do kreatywnego szympansa niż współczesnego człowieka (...)."¹⁴²(Proctor 2003 s. 220).

Archeologia eksperymentalna pokazała, że narzędzia olduwajskie mogły być użyte do wielu różnych zadań np. cięcia, kopania, skrobania, rozbijania, uderzania. W związku z tym, jeśli te narzędzia były dostatecznie dobre, to może nie było potrzeby zastępowania ich innymi? Tak pisze w tej kwestii Proctor (2003):

„Zapis archeologiczny mogłyby wyglądać prawie tak samo, nawet gdyby narzędzia te wielokrotnie i niezależnie wymyślano (lub na nowo odkrywano). Procedury dotyczące produkcji narzędzi mogłyby zachować stały charakter, po jakimś czasie osiągając perfekcję, której nie dałoby się już pchnąć dalej, jeśli wystarczająco dobrze służyłaby ich twórcom."¹⁴³
(Proctor 2003 s. 220).

Można, co wydaje się być dość nowatorskim podejściem, spojrzeć na narzędzia kamienne biorąc pod uwagę kryterium prawa patentowego. Amerykańskie prawo patentowe zakłada, że wynalazek może być opatentowany pod warunkiem, że jest: nowy, użyteczny i nieoczywisty¹⁴⁴. Wydaje się, że pierwsze narzędzia kamienne spełniają te kryteria.

Holloway (1969) uważa, że trudno zgodzić się z faktem odmowy przez niektórych badaczy, kulturowego statusu australopiteków. W jego opinii, tego typu pojęciowy zabieg „brutalizacji”, oparty jest na logicznych ograniczeniach, czy też logicznym przymusie poszukiwania pewnej grupy reprezentującej „przedrozumny”, przedkulturowy etap, a nie na wzajemnym powiązaniu morfologicznych i behawioralnych elementów ich adaptacji. Holloway uważa, że to czy australopiteki są „przedkulturowe”, czy są „kulturowe” nie zależy od wielkości ich mózgów, rekonstrukcji ekologii, czy logicznych imperatywów, określających ramy danego stadium. Zależy natomiast od rzeczowej analizy artefaktów i pozostawionych śladów behawioru tych istot. W podobnym tonie pyta Clark (1988): *„Ileż jeszcze mamy znaleźć śladów A.robustus razem z narzędziami, by porzucić przekonanie, iż były one »akulturalne«? Jakie powody powstrzymują badaczy przed uznaniem, że te istoty były w pełni rozumne?”*.

Alsberg (1934), w kontekście odkrycia i opisanego przez Darta skamieniałości *Australopithecus africanus* (Dart, 1925, 1926, 1929), zastosował do interpretacji odkrycia tzw. „dziecka z Taung” swoją „biologiczną metodę”. Alsberg przyjmował bardzo bliski związek australopiteków z ludzką linią rodową. Doszedł on do tej konkluzji, opierając się na swojej „biologicznej metodzie”, która pozostawała w opozycji do „morfologicznej metody”. Zamiast porównywać różnice i podobieństwa pomiędzy organizmami w odniesieniu do ich hipotetycznych, filogenetycznych związków, według Alsberga powinno się myśleć w terminach całościowych cykli życiowych, zaadaptowanych do specyficznych strategii osiągania celu. Alsberg (1934 s. 158) utrzymuje, że kiedy zastosujemy te zasady do ludzkiej ewolucji, zauważymy tutaj istnienie dwóch przeciwstawnych strategii: typu zwierzęcego i typu ludzkiego. Alsberg (1934) pisze:

¹⁴² „(...)the idea being that who- or whatever made them was culturally and intellectually more like a creative chimp than a modern human(...)”.(Proctor 2003 s. 220).

¹⁴³ „The archaeological record could look much the same, however, even if these tools were repeatedly and independently invented (or rediscovered). Tool-manufacturing procedures could have remained stable, reaching a kind of “dead-end perfection” if they served their makers sufficiently well.” Proctor (2003 s. 220).

¹⁴⁴ W polskim prawie, aby dane rozwiązanie mogło podlegać ochronie patentowej, musi spełniać szereg wymogów określanych w literaturze mianem zdolności patentowej, tzn. nowość, poziom wynalazczy (nieoczywistość) oraz stosowalność przemysłowa.

*„Konstrukcja ciała musi zawsze być oparta na centralnym dominującym planie, który jest dostosowany do ewolucyjnej zasady albo zwierzęcia albo człowieka. Małpa, która jest pół albo ćwierć człowiekiem jest biologicznym nieporozumieniem.”*¹⁴⁵ (Alsberg 1934 s. 158).

Podczas gdy małpy rozwinęły typowo biologiczne adaptacje do obrony (duże kły, silne kończyny itd.), rodzaj ludzki rozwinął narzędzia do tych celów, dlatego zmalała konieczność posiadania tego rodzaju anatomicznych struktur. Ta strategia, podkreślał Alsberg, mogła powstać tylko przy uwolnieniu rąk i powstaniu wyprostowanej postawy.

Próby „przypisania” szympansom umiejętności wytwarzania narzędzi kamiennych. Czy rzeczywiście do hominidów pasuje małpi wzorzec zachowania narzędziowego? Aktualnie w wielu badaniach dotyczących behawioru hominidów, widoczne jest łączenie inteligentnych działań narzędziowych szympansov z intelektualnym, technicznym wzorcem zachowań hominidów. Zaprezentowana w pracy różnica pomiędzy hominidami i szympansam w sposobie wytwarzania i posługiwania się przedmiotami oraz narzędziami pokazała, że trudno przyjąć istnienie przemysłu litycznego, który miałby małpią charakterystykę. Przeciwnie, pierwsze znane działania narzędziowe człowiekowatych posiadają znamiona typowo ludzkiego behawioru narzędziowego.

Kamienne pozostałości, które nieintencjonalnie wytwarzały i wytwarzają żyjące na wolności szympansy, nie mogą być porównywane z tymi wyprodukowanymi przez hominidy.

Jak napisali Schick i Toth (2006):

*„Kolekcja kamiennych pozostałości dostarczona z Tāi nie nosi śladów żadnego podobieństwa do olduwajskich zespołów w odniesieniu do widocznych technologicznych charakterystyk wczesnych kamiennych artefaktów. Ten pogląd podziela kilku naszych kolegów z naszej dyscypliny, włączając Mohameda Sahnouni, Sileshi Semawa i Tima White (...). Z drugiej strony, badania te pokazują, że zachowanie szympansov związane z łupaniem orzechów, ma potencjał bycia »archeologicznie widzialnymi« w prehistorycznym zapisie.”*¹⁴⁶ (Schick i Toth 2006 s. 25).

I dalej:

„Mogłoby być bardzo użytecznym, wydobyć próbki rozpadniętych skał lub podłoża skalnego w rejonie odległym od miejsca łupania orzechów, aby zobaczyć, czy liczne cechy obecne na znalezionych materiałach na stanowisku P100 w Tāi lub innych stanowiskach łupania orzechów przez szympansy można również znaleźć w kontekście miejsc gdzie nie żyją małpy. Faktycznie, aktualnie przeanalizowaliśmy próbki naturalnie rozkruszonych skał z rejonu San Francisco, które charakteryzują się rozmiarem bardzo podob-

¹⁴⁵ „The construction of the body must always be based upon a central dominating plan that is adjusted to the evolutionary principle of either animal or man. An ape that is half or quarter of a man is a biological misunderstanding.” (Alsberg 1934 s. 158).

¹⁴⁶ „The collection of stone debris reporter from Tai bears no resemblance to an Oldowan assemblage in terms of the salient technological characteristic of early stone artifacts. This view is shared by a number of colleagues in our discipline, including Mohamed Sahnouni, Sileshi Semaw, and Tim White (...). On the other hand, this research shows that chimpanzee nut-cracking behavior has the potential for „archaeological visibility” in the prehistoric record.” (Schick i Toth 2006 s. 25).

nym do tego, jaki posiadają próbki wydobytego materiału z Tai P100.”¹⁴⁷
(Schick i Toth 2006 s. 26).

Wspomniany wcześniej paleoantropolog Tim White z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkeley podobnie stwierdził odnośnie wykopalisk z Tai P100: „to co oni wydobyli, to nic zaskakującego (...). Nawet »najprostsze« stanowiska olduwajskie są fundamentalnie różne.”¹⁴⁸ Wskazał on również na fakt, że szympansy nie selekcionują kamieni, ze względu na ich wewnętrzne właściwości. Jedynym kryterium selekcji jest waga kamieni.

Opierając się w niniejszej pracy na obszernych informacjach i danych dostarczonych przez eksperymenty z szympansem karłowatym – wytwarzającym w niewoli kamienne *quasi*-odłupki – należy zgodzić się z twierdzeniem, że szympansy są zdolne do wykonywania pewnych wytrenowanych działań narzędziotwórczych. Taki wytrenowany szympanś produkował i używał zmodyfikowane przez siebie kamienie. Niemniej jednak, dokładna analiza pokazała, że wytwory te nie pasują ani do olduwajskiego wzorca kamiennych narzędzi (*Australopithecus*), ani też do narzędzi kamiennych wykonywanych przez *Homo sapiens*. W związku z tym, szympanś wytwory, tworzą pewną nową kategorię produktów kamiennych – *quasi*-odłupków.

Przemysł „przedolduwajski” jako argument za ideą „przedrozumności”. Silną i nieprzewidywalną tendencją darwinizmu do poszukiwania etapów pośrednich w działalności narzędziowej, możemy wprost zaobserwować w archeologicznej koncepcji istnienia przemysłu „przedolduwajskiego”. Tendencję tę można krótko scharakteryzować łacińską maksymą: *ceterum censeo (Carthaginem esse delendam)* co można przetłumaczyć, „poza tym uważam (że Kartaginę należy zniszczyć)”. Zwrot ten jest synonimem poglądu wyrażanego z uporem przy każdej okazji. W darwinizmie można by go następująco sparafrazować: „musi istnieć etap pośredni!”

Zgodnie z tradycyjnym darwinowskim paradygmatem, przemysł olduwajski, definiowany jako najwcześniejszy przemysł kamienny, był pojmowany jako najprostszy wkład hominidów w produkcję narzędzi kamiennych (por. np. Leakey 1971, Wynn 1981).

Początkowo myślano, że hominidy miały za cel wykonywanie prostych form rdzeni kamiennych, a większość odłupków stanowiła pozostałości, które powstawały w procesie łupania. Twierdzono, że prostota tych najwcześniejszych narzędzi nie wymagała od ich wytwórców umiejętności bardziej rozwiniętych niż te obserwowane u małp (por. Wynn 1981). Narzędzia olduwajskie, postrzegane były jako zestawy doraźnych narzędzi. Hominidy wykonywały narzędzia w chwili, kiedy ich potrzebowały i porzucały je po ich użyciu.

Toth (1982, 1985), pionier ponownej analizy i reinterpretacji olduwajskich narzędzi, pokazał inny obraz. W jego opinii hominidy w swych działaniach narzędziowych nakierowane były raczej na odłupki, niż na rdzenie. Rdzenie wydają się być raczej współproduktem, który powstał w procesie pozyskiwania odłupków. Zróżnicowany transport,

¹⁴⁷ „It would be very useful to excavate samples of disintegrated stones or bedrock in the region away from nut-processing areas to see if many of the features found at the P100 Tai site or established chimpanzee nut-cracking sites are also be found in a non-ape context. In fact, we have recently analyzed a sample of naturally disintegrating Franciscan rock from the San Francisco region that exhibits size characteristic very similar to that of the excavated Tai P100 sample.” (Schick i Toth 2006 s. 26).

¹⁴⁸ „what they have excavated is utterly unsurprising(...) Even the ‘simplest’ Oldowan sites are fundamentally different.” (Vogel 2002 s. 1380).

selekcja i obróbka różnego rodzaju surowca skalnego wskazuje na złożoność zachowania hominidów. Udokumentowano również, że artefakty były przenoszone z jednego miejsca do drugiego. Hominidy przewidywały więc potrzebę ich późniejszego użycia w innym miejscu. W oparciu o bardziej liczne i dokładniejsze badania, przemysł olduwajski został ponownie przeanalizowany i oceniony, jako rezultat dużo bardziej skomplikowanego technicznego zachowania niż to, udokumentowane pośród małp człekokształtnych. Analiza technicznych umiejętności hominidów sprzed około 2,6 mln lat temu pokazała, że już na samym początku wytwarzanie narzędzi kamiennych ukazuje zaskakująco wyrafinowaną kontrolę nad mechaniką przełamu muszlowatego, którą można uznać za ekwiwalentną do tej obserwowanej w dużo młodszych stanowiskach (por. Semaw 1997).

Należy podkreślić, że pojawienie się w okresie plio-plejstocenu, złożonej zdolności wytwarzania narzędzi przez hominidy, nadal się kłóci z przewidywaniami hipotezy darwinowskiej. Klasyczny przemysł olduwajski, w myśl zasad darwinizmu, mówiących o stopniowym nabieraniu ludzkich umiejętności technicznych przez hominidy, musiał być wyprowadzony z poprzedzającego go etapu prostszego – bardziej małpiego, niżli ludzkiego zachowania narzędziowego. Dlatego zespoły narzędziowe starsze niż 2 mln lat temu miały być częścią większego prymitywnego kompleksu „przedolduwajskiego”.

Dla zwolenników darwinizmu, odkrycia z Gona (Etiopia) datowane na około 2,6 mln lat temu i odkrycia z innych wschodnioafrykańskich lokalizacji takich jako Omo i Zachodni Brzeg Jeziora Turkana datowane na więcej niż 2 mln lat temu, miały wspierać ideę o istnieniu starszych, prostszych i mniej rozwiniętych przemysłów, które były określone jako „przedolduwajskie” (Roche 1989, Kibunjia 1994). Ten pojęciowy krok był konieczny, aby zredukować nagle, niezgodne z gradualną teorią ewolucji, pojawienie się złożonych olduwajskich zespołów narzędziowych.

Ludwig i Harris (1998), Semaw *et al.* (1997), Semaw (2000), argumentowali, że archeologiczne znaleziska z okresu 1,6 – 2,6 mln lat temu świadczą o tym samym zrozumieniu mechanizmu przełamywania skały i umiejętności produkcji narzędzi kamiennych. Badacze ci odnotowują, że hominidy z liczących 2,6 mln lat stanowisk, takich jak Gona w Etiopii, posiadały umiejętności wytwarzania narzędzi kamiennych, nie ustępujące w niczym tym obserwowanym w stanowiskach datowanych na 1,8 mln lat Bed I Olduvai w Tanzanii.

Jak pisze Semaw (2006 s.66) podstawowe założenia istnienia przemysłu „przedolduwajskiego” (proponowano nazwę ang. „*Pre-Classic Oldowan*”) opierały się na mocnym przekonaniu badaczy, że późno-pliocenские artefakty powinny wyglądać bardzo prymitywnie, ponieważ najwcześniejsi wytwórcy narzędzi kamiennych ledwo zrozumieli pojęciowo zasady przełamu muszlowatego, ale ciągle byli nowicjuszami, nie w pełni biegłymi w umiejętności łupania kamieni (Chavaillon 1976, Roche 1989, Piperno 1989, Kibunjia 1994).

Dodatkowo, propozycje te opierano głównie na wstępnych obserwacjach i nie przeprowadzono żadnych badań, które mogłyby wykluczyć lub potwierdzić wpływ np. jakości surowego skalnego na różnorodność tych zespołów narzędziowych. Aprioryczność przyjęcia istnienia przemysłu „przedolduwajskiego” ukazuje również fakt, że żaden z badaczy nie przedstawił przekonujących dowodów, ani też nie uzasadnił dlaczego to właśnie granica 2 mln lat temu miałaby stanowić granicę pomiędzy klasycznym przemysłem olduwajskim a hipotetycznym „przedolduwajem”.

Uwagi końcowe. Jak pisze Clark (2009)

*„Współczesne badania na temat początków ludzkości to materia pełna skrawków i latek, całkowicie pozbawiona wszelkich granic czy zasad, które mogłyby ograniczać wybór interpretacji danego wzorca. Nie potrafimy nawet dojść do porozumienia w kwestii istnienia tego wzorca, a co dopiero twierdzić, czy jest on »ważny« czy nie, co może oznaczać i czy niesie ze sobą jakikolwiek formalny związek z hipotezą, którą chcemy udowodnić. Koniec końców, teoria staje się metodą.”*¹⁴⁹ (Clark 2009 s. 28).

W dobie postmodernizmu, prezentowany pogląd z pewnością wpisuje się w nowożytny sceptycyzm. Biorąc pod uwagę sprzeczne rozwiązania tych samych problemów oraz liczne błędy w naszej wiedzy na temat początków człowieka, można mieć wrażenie zagubienia, co pasuje do znanej sceptycznej maksymy *ignoramus et ignorabimus*.

W niniejszej pracy przedstawione jest odmienne zgoła stanowisko. W świetle rzetelnych danych empirycznych, trudno podzielać sceptyczne poglądy Clarka. Dysponujemy coraz bogatszymi danymi empirycznymi z coraz to wcześniejszych okresów prehistorii. Postęp wiedzy jest niezaprzeczalny. Wraz z nowymi odkryciami i badaniami, podręczniki antropogenezy wymagają ciągłych korekt i uzupełnień.

Ślady działań narzędziowych hominidów, znajdowane są w coraz starszych lokalizacjach, potwierdzając głęboką starożytność człowieczeństwa. Jak pokazują przykłady rekonstrukcji działań narzędziowych hominidów z Gona, Omo i Lokalalei, posiadają one wszystkie istotne cechy diagnostyczne, z których wynika, że nie różnią się one w istotny sposób od tego typu działań narzędziowych człowieka holocenu.

Filozoficzne rozważania i analizy dotyczące pochodzenia człowieka i jego istotnych cech zachowania, szczególnie na gruncie filozofii systematycznej, powinny uwzględniać dane empiryczne, które są dostarczane przez nauki przyrodnicze i historyczne. Filozofia, może i powinna czerpać z bogactwa danych empirycznych i krytycznie podchodzić do pewnych nadmiernych uogólnień. Istniejący spór o ludzki czy też małpi wzorec zachowania pierwszych człowiekowatych, nie pozostaje bez wpływu na światopogląd. Przedstawione tutaj analizy – przynajmniej w pewnym stopniu – przyczynić się mogą do zmiany opinii w kwestii intelektualnego statusu pierwszych hominidów. W obliczu coraz starszego a mimo to w pełni ludzkiego wzorca zachowania narzędziowego człowiekowatych i przy odrzuceniu pojęcia „przedrozumności” jako tezy nie popartej empirycznie dowodami, nadal otwarty pozostaje problemem genezy ludzkiego intelektu.

Badając prehistorię człowieka należy mieć świadomość, iż duża część ludzkiej działalności intelektualnej może nie pozostawiać śladów materialnych, oraz że przez miliony lat, aż do XX wieku niektóre plemiona ludzi używały takich samych narzędzi. Zdobywanie coraz głębszej orientacji w otaczającej nas rzeczywistości, może skutkować postępowaniem technicznym, ale w różnych etapach rodowodu hominidów, jest zawsze wyrazem tej samej ludzkiej działalności intelektualnej. Należy zauważyć, że efekty postępu technicznego nie mogą być uważane za zmianę intelektualności.

Dla przykładu, rdzenna populacja Aborygenów zamieszkująca Tasmanię zanikła zanim powstała antropologia jako dyscyplina naukowa. Narzędziami tych Aborygenów

¹⁴⁹ „Modern human origins research becomes a thing of shreds and patches, without any boundaries or rules that might constrain choice in interpretations of pattern. We cannot even come to an agreement that pattern exists, let alone whether it is »significant« or not, what it might mean, or whether it bears any formal relationship to an hypothesis we are trying to test). In essence, theory becomes method.” (Clark 2009 s. 28).

były niezmodyfikowane kamienie, które były używane do powalania drzew, obcinania gałęzi lub wyciosowywania wnęk w pniu drzewa, aby można było się łatwiej na nie wspiąć. Używano niezmodyfikowanych kijów do wykopywania korzeni, czy też do połowu ryb, wykonywano dzidy, którymi wypłaszano potencjalne ofiary zwierzęce z drzew. Na kangury i inne zwierzęta polowano za pomocą dzid, które miały zaostrzony i utwardzony w ogniu jeden koniec. Ten zestaw narzędzi, który służył do przetrwania, zdaje się być najprostszym znanym ze wszystkich ludzkich kultur holocenów.

Prostota tego zestawu narzędzi sprowokowała antropologa McGrew (1987) do porównania go z zestawem „narzędzi” używanym przez szympansy (*Pan troglodytes*). Istotne jest to, że Tasmańczycy byli anatomicznie współczesnymi ludźmi, posiadali kulturę duchową i współcześnie raczej nikt nie zaliczyłby ich do istot „nierozumnych” czy też „przedrozumnych”. Innym przykładem może być fakt istnienia „pierwotnych” ludów na wyspie Mindanao (Filipiny), które nie używały narzędzi kamiennych, co było podstawowym argumentem hipotezy o istnieniu najstarszego stadium kultury ludzkiej zwanego „paleoksylem” (epoka drewna), które miało wyprzedzać paleolit (por. Kozłowski 2004 s.522).

W świetle tego, co było do tej pory powiedziane, trudno przyjąć, że hipoteza „przedrozumności” człowiekowatych ma uzasadnienie w danych empirycznych pochodzących z obszaru badań, na których bywa najczęściej formułowana – a więc tam, gdzie działania narzędziowe człowiekowatych porównuje się do działań narzędziowych zwierząt, a małą w szczególności.

Do tej pory kwestia działań narzędziowych zwierząt i hominidów nie była wystarczająco szeroko omawiana w polskiej literaturze naukowej. Formułowane wnioski filozoficzne, często opierały się na przyjętych przedwcześnie uogólnieniach nauk przyrodniczych i historycznych, przy niedostatecznym uwzględnianiu nagromadzonej bazy empirycznej w oparciu o pewne przedfilozoficzne supozycje. Ze względu na pochopne uogólnienia oraz ekstrapolacje obraz wczesnych przodków człowieka bywał zniekształcony. Hominidy widziano jako „przedrozumne małpoludy”, nieporadne i pokraczne stworzenia, które w swych działaniach narzędziowych nie przekroczyły progu działań małp.

Dyskutowana w niniejszej pracy kwestia pojęciowych rozróżnień pomiędzy „rozumnością” – „intelektualnością”, a „racjonalnością” – „inteligencją”, doprowadziła do ukazania, że pojęcie „przedrozumności” jest pojęciowym artefaktem.

Należy zakwestionować uznawanie działalności narzędziowej szympanów jako optymalnego przykładu działalności „człowiekopodobnej”. Poszerza się wachlarz zwierząt, których behavior narzędziowy dorównuje lub przewyższa ten obserwowany u szympanów. Należy zastanowić się nad słusznością tezy opartej na drabinie szczebli poznawczych zwierząt. W świetle tego co było przedstawione w niniejszej pracy, nie można jak się wydaje argumentować, iż dane empiryczne wskazują na zacieranie się granicy między działaniem narzędziowym hominidów i małp. Z jednej strony mamy coraz większe bogactwo danych dotyczących różnorodności inteligentnych działań narzędziowych zwierząt, a z drugiej coraz większe bogactwo danych świadczących o starożytności rozumnych działań narzędziowych hominidów. Próby łączenia tych dwóch sfer poprzez wprowadzenie pojęcia „przedrozumności” nie wydają się przekonujące.

BIBLIOGRAFIA

- Alcock J. (1972) *The evolution of the use of tools by feeding animals*. Evolution Int. J. Org. Evolution, 26: 464-473.
- Alcock J. (1981) *Book review: Animal tool behavior*. Quarterly Review of Biology, 56(2): 231.
- Alsberg P. (1934) *The Taungs puzzle: A biological essay*. Man, 34: 154-159.
- Alsberg P. (1970) *In quest of man. A biological approach to the problem of man's place in nature*. Oxford-New York. Pergamon Press.
- Amant St. R., Horton T. E. (2008) *Revisiting the definition of tool use*. Animal Behaviour, 75(4):1199-1208.
- Ambrose S. H. (2001) *Paleolithic technology and human evolution*. Science, 291: 1748-1753.
- Andrefsky W. Jr (2005) *Lithics: macroscopic approaches to analysis*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Andrefsky W. Jr (2008) *Lithic Technology: measures of production, use and curation*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Andrefsky W. Jr (2009) *The analysis of stone tool procurement, production, and maintenance*. J. Archaeol. Res., 17: 65-103.
- Asfaw B., White T. D., Lovejoy C. O., Suwa G., Simpson S. (1999) *Australopithecus garhi: a new species of early hominid from Ethiopia*. Science, 284: 629-635.
- Ayala F. (1994) *Darwin's Revolution*. [w:] Campbell J. H., Schopf J. W. (red.), *Creative Evolution?! Jones and Bartlett, Boston*, pp. 1-17.
- Baber C. (2003) *Cognition and tool use*. Taylor and Francis, London.
- Barbetti M. T. (1986) *Traces of fire in the archaeological record, before one million years ago?* Journal of Human Evolution;15: 771-781.
- Barbetti M., Taborin Y., Schmider B., Flude K. (1980) *Archaeomagnetic results from Late Pleistocene hearths at Eriolles and Marsangy, France*. Archaeometry, 22(1): 25-46.
- Barham L. S. (1987) *The bipolar technique in southern Africa: a replication experiment*. South African Archaeological Bulletin, 42: 45-50.
- Barham L. S., Mitchell P. (2008) *The first Africans: African archaeology from the earliest toolmakers to most recent foragers*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Barnes D. M. (2005) *Possible tool use by beavers, Castor Canadensis, in a Northern Ontario watershed*. Can. Field Nat., 119: 441-443.
- Baturo W. (red.) (2003) *Encyklopedia PWN. Biologia. Spojrzenie na człowieka*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- Beaune de S. A. (2004) *The invention of technology: prehistory and cognition*, Current Anthropology, 45: 153-154.
- Beck B. (1975) *Primate tool behavior*. [w:] Tuttle R. H (red.), *Socioecology and psychology of primates*. The Hague, Netherlands, Mouton, pp. 352-360.
- Beck B. (1980) *Animal tool behavior: The use and manufacture of tools by animals*. Garland STPM Press, New York.

- Beck B. (1982) *Chimpocentrism: Bias in cognitive ethology*. Journal of Human Evolution, 11: 3-17.
- Becker P.-R. (1993) *Werkzeuggebrauch im Tierreich : wie Tiere hämmern, bohren, streichen*. S. Hirzel, Stuttgart.
- Bellomo R. (1994) *Methods of determining early hominid behavioral activities associated with controlled use of fire at FxJj 20 Main, Koobi Fora, Kenya*. Journal of Human Evolution, 27: 173-195.
- Ben-Simon A., Ben-Shahar O., Segev R. (2009) *Measuring and tracking eye movements of a behaving archer fish by real-time stereo vision*. Journal of Neuroscience Methods, 184: 235-243.
- Bentley-Condit V. K., Smith E. O. (2010) *Animal tool use: Current definitions and an updated comprehensive catalog*. Behaviour, 147(2): 185-221.
- Bermejo M., Illera G. (1999) *Tool-set for termite-fishing and honey extraction by wild chimpanzees in the Lossi Forest, Congo*. Primates, 40(4): 619-627.
- Bielicki T.(red.) (1976) *Mały słownik antropologiczny*. WP, Warszawa.
- Blackburn S. (1994) *Oksfordzki słownik filozoficzny*. Książka i Wiedza. Warszawa.
- Blumenschine R. J. (1986) *Early hominid scavenging opportunities: implications of carcass availability in the Serengeti and Ngorongoro ecosystems*. British Archaeological Reports International Series, 283.
- Blumenschine R. J. (1995) *Percussion marks, tooth marks, and experimental determinations of the timing of hominid and carnivore access to long bones at FLK Zinjanthropus, Olduvai Gorge, Tanzania*. Journal of Human Evolution, 29: 21-51.
- Blumenschine R. J.(1989) *A landscape taphonomic model of the scale of prehistoric scavenging opportunities*. Journal of Human Evolution, 18: 345-371.
- Blumenschine R. J., Peters C. R., Masao F. T., Clarke R. J., Deino A., Hay R. L., Swisher C. C., Stanistreet I. G., Ashley G. M., McHenry L. J., Sikes N., van der Merwe N. J., Tactikos J. C., Cushing A.E., Deocampo D. M., Njau J. K., Ebert J. I. (2003) *Late Pliocene Homo and hominid land use from western Olduvai Gorge, Tanzania*. Science, 299: 1217-1221.
- Blumenschine R. J., Selvaggio M. M. (1988) *Percussion marks on bone surfaces as a new diagnostic of hominid behavior*. Nature, 333: 763-765.
- Boesch C. (1993) *Transmission of tool-use in wild chimpanzees*. [w:] Gibson K., Ingold T. (red.), *Tools, language, and cognition in human evolution*. University Press.Cambridge. Cambridge, pp. 151-170.
- Boesch C., Boesch H. (1983) *Optimization of nut-cracking with natural hammers by wild chimpanzees*. Behaviour, 83: 265-286.
- Boesch C., Boesch H. (1990) *Tool use and tool making in wild chimpanzees*. Folia Primatologica, 54: 1-15.
- Boesch C., Head J., Robbins M. (2009) *Complex tool sets for honey extraction among chimpanzees in Loango National Park, Gabon*, Journal of Human Evolution, 56(6), 560-569
- Boesch C., Marchesi P., Marchesi N., Fruth B., Joulian F. (1994) *Is nut cracking in wild chimpanzees a cultural behavior?* Journal of Human Evolution, 26: 325-338.

- Boinski S., Quatrone R., Swarts H. (2000) *Substrate and tool use by brown capuchins in Suriname: ecological contexts and cognitive bases*. *American Anthropologist*, 102: 741-761
- Bolhuis J. J., Verhulst S. (red.) (2009) *Tinbergen's Legacy. Function and Mechanism in Behavioral Biology*. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Borgia G., Pruett-Jones S. G., Pruett-Jones M. A. (1985) *The evolution of bower-building and the assessment of male quality*. *Z. Tierpsychol.*, 67: 225-236.
- Bowman R. I. (1961) *Morphological differentiation and adaptation in the Galapagos finches*. *Univ. Calif. Publ. Zool.*, 58: 1-302.
- Brain C. K. (1981) *The hunters or the hunted*. University of Chicago Press, Chicago.
- Brain C. K. (1993) *The occurrence of burnt bones at Swartkrans and their implications for the control of fire by early hominids*, [w:] Brain C. K. (red.) *Swartkrans. A Cave's Chronicle of Early*. Transvaal Museum Monograph, 8: 229-242.
- Brain C. K., Shipman P. (1993) *Bone tools from Swartkrans*. [w:] Brain C. K. (red.), *Swartkrans: A Cave's Chronicle of Early Man*. Transvaal Museum Monograph, 8: 195-215.
- Brain C. K., Sillen A. (1988) *Evidence from Swartkrans cave for the earliest use of fire*. *Nature*, 336: 464-466.
- Brantingham P. J. (2003) *A neutral model of stone raw material procurement*. *Am. Antiq.*, 68: 487-509.
- Braun D. (2010) *Paleoanthropology: Australopithecine butchers*. *Nature*, 466: 828.
- Braun D., Rogers M., Harris J., Walker S. (2008) *Landscape scale variation in hominin tool use: evidence from the Developed Oldowan*. *Journal of Human Evolution*, 55: 1053-1063.
- Breitinger E. (1958) *On the earliest phase of hominid evolution*. [w:] Howells W. (red.), *Ideas on human evolution: Selected essays, 1949-1961*. Harvard University Press, Cambridge.
- Breuer T., Ndoundou-Hockemba M., Fishlock V. (2005) *First observation of tool use in wild gorillas*. *PLoS Biol.*, 3: 2041-2043.
- Brewer S. M., McGrew W. C. (1990) *Chimpanzee use of a tool-set to get honey*. *Folia Primatologica*, 54(1-2): 100-104.
- Brown C. (2011) *Diver snaps first photo of fish using tools*. *ScienceNOW* July 8, 2011.
- Bukowski Z., Dąbrowski K. (1972) *Świt kultury europejskiej*. Ludowa Spółdzielnia Wydawnicza, wyd. II.
- Bulhuis J. J., Wynne C. D. L. (2009) *Can evolution explain how minds work?* *Nature*, 458: 832-833
- Bunn H. (1999) *On the raw and the stolen*. *Current Anthropology*, 40: 579-580.
- Bunn H. T. (1981) *Archaeological evidence for meat-eating by Plio- Pleistocene hominids from Koobi Fora and Olduvai Gorge*. *Nature*, 291: 574-577.
- Bunn H. T. (1983) *Comparative analysis of modern bone assemblages from a San hunter-gatherer camp in the Kalahari Desert, Botswana, and from a spotted hyena den near Nairobi, Kenya*, [w:] Clutton-Brock J., Grigson C. (red.), *Animals and archaeology. 1. Hunters and their prey*. BAR International Series, Oxford, pp. 143-148.

- Byrne R. W., Bates L. A., Moss C. J. (2009) *Elephant cognition in primate perspective*. Comparative Cognition & Behavior Review, 4: 1-15.
- Carvalho S., Biro D., McGrew W. C., Matsuzawa T. (2009) *Tool-composite reuse in wild chimpanzees (Pan troglodytes): Archaeologically invisible steps in the technological evolution of early hominins?* Animal Cognition, 12 (Suppl. 1): 103-114.
- Carvalho S., Cunha E., Sousa C., Matsuzawa T. (2008) *Chaînes opératoires and resource-exploitation strategies in chimpanzee (Pan troglodytes) nut cracking*. Journal of Human Evolution, 55(1): 148-163.
- Chavaillon J. (1976) *Evidence for the technical practice of early hominids Shungura Formation, Lower Omo Valley, Ethiopia*. [w:] Coppens Y., Howell R. C., Isaac G. L. I., Leakey R. E. F. (red.), *Earliest Man and Environments in the Lake Rudolf Basin*. Univ. of Chicago Press, pp. 565-573.
- Chavaillon J., Chavaillon M. (1969) *Les habitats oldovayens de Melka Kotoure (Étiopie): premiers resultats*, C. R. Acad. Sci. D, 268, N. 18: 2244-2247.
- Chevalier-Skolnikoff S. (1989) *Spontaneous tool use and sensorimotor intelligence in Cebus compared with other monkeys and apes*. Behavioral and Brain Sciences, 12(3): 561-588.
- Chmurzyński J. A. (2011) *Słownik encyklopedyczny biologii zachowania się i pojęć pokrewnych* (w przygotowaniu).
- Chwedeńczuk B. (2011) *Nauka a religia*. <http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,543>.
- Clark G. A. (1988) *Some thoughts on the Black Skull: an archeologists assessment of WT-17000 (A. boisei) and systematics in human paleontology*. Am. Anthropologist, 90: 357-371.
- Clark J. D. (1978) *Prahistoria Afryki*, Wyd. PWN, Warszawa.
- Collias E. C., Collias N. E. (1964) *The development of nest-building behaviour in a weaverbird*. Auk, 81: 42-52.
- Collias E. C., Collias N. E. (1976) *External constructions by animals*. Hutchinson and Ross, Stroudsburg, PA, Dowden.
- Comte-Sponeville A. (1996) *Dictionnaire de Philosophie politique*. PUF, Paris.
- Crabtree D. E., Davis E. L. (1968) *Experimental manufacture of wooden implements with tools of flaked stone*. Science, 159: 426-428.
- Crook J. H. (1963) *A comparative analysis of nest structure in the weaver birds (Ploceinae)*. Ibis, 105: 238-262.
- d'Errico F., Backwell L. R. (2003) *Possible evidence of bone tool shaping from the early hominid site of Swartkrans, South Africa*. Journal of Archaeological Science, 30: 1559-1576.
- d'Errico F., Henshilwood Ch., Nilssen P. (2001) *An engraved bone fragment from ca. 75 kyr Middle Stone Age levels at Blombos Cave, South Africa: implications for the origin of symbolism and language*. Antiquity, 75: 309-318.
- Darowski R. (2008) *Filozofia człowieka. Zarys problematyki. Antologia tekstów*. Wyższa Szkoła Filozoficzno-Pedagogiczna Ignatianum. Wydawnictwo WAM, Kraków.
- Dart R. A. (1925) *Australopithecus africanus: The Man-Ape of South Africa*. Nature, 115(2884): 195-199.
- Dart R. A. (1953) *The Predatory Transition from Ape to Man*. International Anthropological and Linguistic Review, 1: 201-217.

- Dart R. A. (1957) *The Makapansgat Australopithecine Osteodontokeratic Culture*, [w:] Clark J. D., Cole S. (red.), *Third Pan-African Congress on Prehistory*, Livingstone 1955. Chatto&Windus, Londyn, pp. 161-171.
- Dart R. C. A., Craig D. (1963) *Na tropach brakującego ogniwa*, Biblioteka Problemów, Warszawa.
- Darwin K. (1959) *O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego czyli o utrzymaniu się doskonalszych ras w walce o byt*. Wyd. PWRiL, Warszawa.
- Darwin K. (2001) *O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego czyli o utrzymaniu się doskonalszych ras w walce o byt*. Wyd. Altaya, Warszawa.
- Davidson I., McGrew W. C. (2005) *Stone tools and the uniqueness of human culture*. *Journal of the Royal Anthropological Institute*, 11: 793-817.
- Davidson I., Noble W. (1989) *The archaeology of perception: traces of depiction and language*. *Current Anthropology*, 30: 125-155.
- Davidson I., Noble W. (1993) *Tools and language in human evolution*. [w:] Gibson K., Ingold T. (red.), *Tools, Language and Cognition in Human Evolution*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 363-388.
- Dawkins R. (1998) *Wspinaczka na szczyty nieprawdopodobieństwa*. Wyd. Prószyński i S-ka, Warszawa.
- Deblauwe I., Guislain P., Dupain J., van Elsacker L. (2006) *Use of a tool-set by Pan troglodytes troglodytes to obtain termites (Macrotermes) in the periphery of the Dja Biosphere Reserve, southeast Cameroon*. *American Journal of Primatology*, 68(12): 1191-1196.
- Delagnes A., Roche H. (2005) *Late Pliocene hominid knapping skills: The case of Lokalelei 2C, West Turkana, Kenya*. *Journal of Human Evolution*, 48: 435-472.
- Denzinger H., Schönmetzer A. (1976) *Enchiridion symbolorum, definitivum et declarationum de rebus fidei et morum*. (Podręczny zbiór symbolów, określeń dogmatycznych i wyjaśnień w sprawach wiary i obyczajów = DH), wyd. 36, Freiburg/B.
- Dibble H.L., Whittaker J.Ch. (1981) *New Experimental Evidence on the Relation between Percussion Flaking and Flake Variation*, *Journal of Archaeological Science*, 8: 283-298.
- Dominguez-Rodrigo M., Pickering T. R., Semaw S., Rogers M. J. (2005) *Cutmarked bones from Pliocene archaeological sites at Gona, Afar, Ethiopia: implications for the function of the world's oldest stone tools*. *Journal of Human Evolution*, 48(2): 109-121.
- Domínguez-Rodrigo M., Serrallonga J., Juan-Treserras J., Alcalá L., Luque L. (2001) *Woodworking activities by early humans: a plant residue analysis on Acheulian stone tools from Peninj, Tanzania*. *Journal of Human Evolution*, 40: 289-299.
- Domínguez-Rodrigo M., Yravedra J. (2009) *Why are cut mark frequencies in archaeofaunal assemblages so variable? A multivariate analysis*, *Journal of Archaeological Science*, 36: 884-894.
- Drillis R. W. (1963) *Folk norms and biomechanics*, *Human Factors*, 5: 427-441.
- Elshoud G. C. A., Koomen P. (1985) *A biomechanical analysis of spitting in archerfishes (Pisces, Perciformes, Toxidae)*. *Zoomorphology*, 105: 240-252.
- Emerson A. (1938) *Termite nests: A study in the phylogeny of behavior*, *Ecological Monographs* 8: 248-284

- Fay J. M., Carroll R. W. (1994) *Chimpanzee tool use for honey and termite extraction in Central Africa*. American Journal of Primatology, 34(4): 309-317.
- Fernández-Carriba S., Loeches Á. (2001) *Fruit smearing by captive chimpanzees: A newly observed food-processing behavior*. Current Anthropology, 42: 143-147.
- Ferry L., Vincent J. A. (2003) *Co to jest człowiek?* PIW, Warszawa.
- Fitch F. J., Miller J. A. (1970) *Radioisotopic Age Determination of Lake Rudolf Artefact Site*, Nature, 226: 226-228.
- Foucart J., Bril B., Hirata S., Morimura N., Houki Ch., Ueno Y., Matsuzawa T. (2005) *A preliminary analysis of nut-cracking movements in a captive chimpanzee: adaptation to the properties of tools and nuts*. [w:] Roux V., Bril B. (red.), *Stone knapping. The necessary conditions for a uniquely hominin behaviour*. McDonald Institute for Archeological Research, University of Cambridge, pp. 147-157.
- Frith C. B., Frith D. W. (2000) *Home range and associated sociobiology and ecology of male golden bowerbirds Prionodura newtoniana (Ptilonorhynchidae)*. Memoires of the Queensland Museum, 45: 343-357.
- Futuyama D. J. (1998) *Evolutionary Biology*. Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- Gehlen A. (1983) *Obraz człowieka*. Studia Filozoficzne, 8-9.
- Gehlen A., (2001) *W kręgu antropologii i psychologii społecznej*. Studia. Czytelnik, Warszawa.
- Geneste J. M. (1985) *Analyse Lithique d'industries Moustériennes du Périgord: Une Approche Technologique du Comportement des Groupes Humains au Paléolithique Moyen*. Thèse de l'Université de Bordeaux I.
- Ginter B., Kozłowski J. K. (1975) *Klasyfikacja narzędzi kamiennych paleolitu i mezolitu*. Wyd. PWN, Warszawa.
- Goldman-Neuman T., Hovers E., (2009) *Methodological issues in the study of Oldowan raw material selectivity: insights from A.L. 894 (Hadar, Ethiopia)*. [w:] Hovers E., Braun D. R. (red.), *Interdisciplinary Approaches to the Oldowan*. Springer, Dordrecht, pp. 71-84.
- Goodall J. (1963) *Feeding behaviour of wild chimpanzees: a preliminary report*. Symposia of the Zoological Society of London, 10: 39-48.
- Goodall J. (1968) *The behaviour of free-living chimpanzees in the Gombe Stream Reserve*. Animal Behaviour Monographs, 1: 161-311.
- Goren-Inbar N., Alperson N., Kislev M., Simchoni O., Melamed Y., Ben-Nun A., Werker E. (2004) *Evidence of hominin control of fire at Gesher Benot Ya'aqov, Israel*. Science, 304: 725-727.
- Gould R. A., Koster D. A., Sontz A. H. L. (1971) *The lithic assemblages of the western desert Aborigines of Australia*. American Antiquity, 36: 149-169.
- Gowlett J., Harris J. W. K., Walton D., Wood B. (1981) *Early archaeological sites, further hominid remains, and traces of fire from Chesowanja, Kenya*. Nature, 294: 125-129.
- Gruber A. (1969) *A functional definition of primate tool-making*. Man, 4: 573-579.
- Hałaczek B., Tomczyk J. (2005) *U progów ludzkości. Podręcznik przyrodniczej antropogenezy*. Tom 1. Wyd. UKSW, Warszawa.
- Hall K. R. L. (1963) *Tool-using performances as indicators of behavioral adaptability*. Current Anthropology, 4, 479-494.

- Hannah A. C., McGrew W. C. (1987) *Chimpanzees using stones to crack open oil palm nuts in Liberia*. *Primates*, 28: 31-46.
- Hansell M. (1984) *Animal architecture and building behavior*. Longman, London.
- Hansell M. (2000) *Bird nests and construction behavior*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hansell M. (2007) *Built by animals. The natural history of animal architecture*. Oxford University Press, New York.
- Hansell M., Ruxton G. (2008) *Setting tool use within the context of animal construction behavior*. *Trends in Ecology and Evolution*, 23(2): 73-78.
- Harmand S. (2005) *Matières premières lithiques et comportements techno-économiques des hominins plio-pléistocènes du Turkana occidental, Kenya*. Thèse, Université Paris X-Nanterre.
- Harmand S. (2007) *Economic behaviors and cognitive capacities of early hominins between 2.34 Ma and 0.70 Ma in West Turkana, Kenya*. *Mitteilungen der Gesellschaft für Urgeschichte*, 16: 11-23.
- Harmand S. (2009) *Variability in raw material selectivity at the late Pliocene sites of Lokalalei, West Turkana, Kenya*. [w:] Hovers E, Braun D. R. (red.) *Interdisciplinary Approaches to the Oldowan*. Amsterdam, pp. 85-97.
- Harmand S. (2004) *Raw materials and economic behaviour of Late Pliocene Hominids: the case of Lokalalei 2C and Lokalalei 1 sites, West Turkana (Kenya)*. Poster presented at the Paleoanthropology Society Annual Meeting, Montreal (Canada), March 30-31, 2004.
- Harris J. W. K. (1978) *The Karari Industry: Its Place in East African Prehistory*. Ph.D. Dissertation, University of California, Berkeley.
- Harris J. W. K. (1983) *Cultural beginnings: Plio-Pleistocene archaeological occurrences from the Afar, Ethiopia*. *African Archaeological Review*, 1: 3-31.
- Hart B. L., Hart L. A., McCoy M., Sarath C. R. (2001) *Cognitive behaviour in Asian elephants: use and modification of branches for fly switching*. *Anim. Behav.*, 62: 839-847.
- Hauser M. D. (2000) *Wild minds: What animals really think*. Henry Holt, New York.
- Hay R. L. (1976) *Geology of the Olduvai Gorge; a study of sedimentation in a semiarid basin*. University of California Press, Berkeley.
- Hay R. L. (1990) *Olduvai Gorge; a case history in the interpretation of hominid paleoenvironments in East Africa*, [w:] Laporte, L. F. (red.) *Establishment of a geologic framework for paleoanthropology*. Geological Society of America, pp. 23-37.
- Heidegger M. (2004) *Bycie i czas*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Heiling A. M., Herberstein M. E. (1999) *Asymmetry in spider orb-webs: a result of experience?* *Anim. Cogn.*, 2: 171-177.
- Heiling A. M., Herberstein M. E. (2000) *Interpretations of orb-web variability: A review of past and current ideas*. *Ekologia-Bratislava*, 19: 97-106.
- Heinzl de J., Clark D., White T., Hart W., Renne P., Wolde Gabriel G., Beyene Y., Vrba E. (1999). *Environment and behavior of 2.5- million-year-old Bouri hominids*. *Science*, 284: 625-629.

- Heinzelin J., Boaz N.T., Bellomo R. V. (1987) *Late Pliocene hominid occupation in Central Africa: the setting, context and character of the Senga 5A site, Zaire*. Journal of Human Evolution, 16: 701-728.
- Herder J. G. (1987) *Rozprawa o pochodzeniu człowieka* [w:] Naumowicz T.(red.), *Wybór pism*. Zakład Narodowy imienia Ossolińskich, Wrocław, pp. 59-175
- Hewes G. W. (1993) *A history o speculation on the relation between tools and language*. [w:] Gibson K., Ingold T. (red.), *Tools, language, and cognition in human evolution*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 20-31.
- Holmes S. J. (1905) *The selection of random movements as a factor in phototaxis*. Journal of Comparative Neurology and Psychology, 15: 98-112.
- Holt E. B. (1915) *The Freudian Wish*. Henry Holt and Company, New York.
- Hosey G. R., Jacques M., Pitts A. (1997) *Drinking from tails: Social learning of a novel behavior in a group of ring-tailed lemurs (Lemur catta)*. Primates, 38: 415-422.
- Hunt G. R. (2000) *Human-like, population-level specialization in the manufacture of pandanus tools by the New Caledonian crows Corvus moneduloides*. Proc. Biol. Sci., 267: 403-413.
- Hunt G. R. (2000a) *Tool Use by the New Caledonian Crow Corvus moneduloides to obtain Cerambycidae from dead wood*. EMU, 100: 109-114.
- Hunt G. R. (2000b) *Human-like, population-level specialization in the manufacture of pandanus tools by New Caledonian crows Corvus moneduloides*. Proc. R. Soc. Lond. B, 267: 403-413.
- Hunt G. R. (2005) *Weird and wonderful artefacts*. Trends Ecol. Evol., 20: 655-656.
- Hunt G. R., (1996) *Manufacture and use of hook-tools by New Caledonian crows*. Nature, 379: 249-251.
- Hunt G. R., Corballis M. C., Gray R. D. (2006) *Design complexity and strength of laterality are correlated in New Caledonian crows' pandanus tool manufacture*. Proc. R. Soc. B, 273: 1127-1133.
- Hunt G. R., Corballis M. C., Gray R. D. (2001) *Laterality in tool manufacture by crows*. Nature, 414: 707.
- Hunt G. R., Gray R. D. (2002) *Species-wide manufacture of stick-type tools by New Caledonian crows*. EMU, 102: 349-353.
- Hunt G. R., Gray R. D. (2004a) *Direct observations of pandanus-tool manufacture and use by a New Caledonian crow (Corvus moneduloides)*. Animal Cognition, 7: 114-120.
- Hunt G. R., Gray R. D. (2004b) *The crafting of hook tools by wild New Caledonian crows*. Proc. R. Soc. Lond. B, 271 (Suppl.): 88-90.
- Hunt G. R., Gray R. D. (2006). *Tool manufacture by New Caledonian crows: chipping away at human uniqueness*. Acta Zoologica Sinica, 52 (Suppl.): 622-625.
- Hunt G. R., Gray R. D. (2007) *Parallel tool industries in New Caledonian crows*. Biol. Lett., 3: 173-175.
- Hunt G. R., Gray R. D., (2003) *Diversification and cumulative evolution in tool manufacture by New Caledonian crows*. Proc. R. Soc. Lond. B, 270: 867-874.
- Hurley S., Nudds M. (red.) (2006) *Rational Animals?* University Oxford Press, Oxford.
- Huxley J. S. (1942) *Evolution: The modern synthesis*. Allen and Unwin, London, UK.

- Inizan M. L., Roche H., Tixier J. (1992) *Technology of knapped stone*. Meudon.
- Isaac G. L. I. (1971) *The diet of early man: aspects of archaeological evidence from Lower and Middle Pleistocene sites in East Africa*. *World Archaeology*, 2: 279-298.
- Isaac G. L. (1976) *Plio-Pleistocene artifact assemblages from East Rudolf, Kenya*. [w:] Coppens Y., Howell F. C., Isaac G. L., Leakey R. E. F. (red.), *Earliest man and environments in the Lake Rudolf basin*. University of Chicago Press, Chicago, pp. 552-564.
- Isaac G. L. I. (1977) *Olorgesailie: Archaeological studies of a Middle Pleistocene Lake Basin*. University of Chicago Press.
- Isaac G. L. I. (1984) *The archaeology of human origins: Studies of the Lower Pleistocene in East Africa 1971-1981*. [w:] Wendorf F., Close A. (red.), *Advances in old world archaeology*. Vol.3, Academic Press, New York, pp. 1-87.
- Isaac G. L., Harris J. W. K. (1997) *The stone artefact assemblages: a comparative study*. [w:] Isaac G. L., (red.), *Koobi Fora Research Project: Plio-Pleistocene archaeology*. Clarendon Press, Oxford, pp. 262-362.
- Izdebski A. B. (2009) Człowiek – fenomenalne zwierzę. <http://www.racjonalista.pl/kk.php/>
- Jahren A. H., Toth N., Schick K., Clark J. D., Amudson R. G. (1997) *Determining stone tool use: chemical and morphological analyses of residues on experimentally manufactured stone tools*. *Journal of Archaeological Science*, 24: 245-250.
- Jalles-Filho E. (1995) *Manipulative propensity and tool use in capuchin monkeys*. *Current Anthropology*, 36: 664-667.
- James S. (1989) *Hominid use of fire in the Lower and Middle Pleistocene*. *Current Anthropology*, 30: 1-26.
- Jodkowski K. (2003) *Twarde jądro ewolucjonizmu*. *Roczniki Filozoficzne*, 51(3): 77-117.
- Jones P. R. (1980) *Experimental butchery with modern stone tools and its relevance for Paleolithic archaeology*. *World Archaeology*, 12: 153-165.
- Jones P. R. (1994) *Results of experimental work in relation to the stone industries of Olduvai Gorge*. [w:] Leakey M., Roe D. (red.), *Excavations in Beds III, IV and the Masek Beds. Olduvai Gorge*. Vol. 5. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 254-298.
- Jones T. B., Kamil A. C. (1973) *Tool making and tool-using in the northern blue jay*. *Science*, 180(4090): 1076-1078.
- Joulian F. (1996) *Comparing chimpanzee and early hominid techniques: Some contributions to cultural and cognitive questions*. [w:] Mellars P., Gibson K. (red.), *Modeling the Early Human Mind*. McDonald Institute for Archaeological Research Monographs, Cambridge, pp. 173-189.
- Kaleta T. (2007) *Zachowanie się zwierząt. Zarys problematyki*. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Keeley L. H. (1980) *Experimental Determination of Stone Tool Uses*. University of Chicago Press.
- Keeley L. H., Toth N. (1981) *Microwear polishes on early stone tools from Koobi Fora, Kenya*. *Nature*, 293: 464-465.

- Keller C. M., Keller J. D. (1996) *Cognition and tool use: The blacksmith at work*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kessler R. (2011) *Diver Snaps First Photo of Fish Using Tools*. Science NOW 8 July 2011, <http://news.sciencemag.org/sciencenow/2011/07/diver-snaps-first-photo-of-fish-.html>
- Kibunjia M. (1994) *Pliocene archaeological occurrences in the Lake Turkana basin*. Journal of Human Evolution, 27: 159-171.
- Kibunjia M., Roche H., Brown F. H., Leakey R. E. (1992) *Pliocene and Pleistocene archeological sites west of Lake Turkana, Kenya*. Journal of Human Evolution, 23: 431-438.
- Kimura Y. (2002) *Examining time trends in the Oldowan technology at Beds I and II, Olduvai Gorge*. Journal of Human Evolution, 43: 291-321.
- Kitahara-Frisch J. (1993) *The origin of secondary tools*. [w:] Berthelet A., Chavaillon J. (red.), *The use of tool by human and non-human primates*. Claredon Press, Oxford, pp. 239-246.
- Klein R. G. (1999) *The human career. Human Biological and Cultural Origins*. Sec. Ed. Univ. of Chicago Press, Chicago.
- Klein R. G., Edgar B. (2002) *The dawn of human culture*. Wiley, New York.
- Kołodziejczyk U., Krański A. (2008) *Rozpoznawanie minerałów skał i budowy geologicznej*. Wyd. Uniwersytetu Zielonogórskiego.
- Korobkova G. F. (1999) *Narzędzia w pradziejach. Podstawy badania funkcji metodą traseologiczną*. Wyd. UMK, Toruń.
- Kortland A. (1986) *The use of stone tools by wild-living chimpanzees and earliest hominids*. Journal of Human Evolution, 15: 77-132.
- Koszteyn J. (2004) *Plio-Pleistocene hominids: epistemological and taxonomic problems*. Forum Philosophicum. Fac. Philos. Ignatianum Cracovia – Kraków, 9: 169-202.
- Koszteyn J. (2005) *Życie a orientacja w rzeczywistości przyrodniczej. Szkice z filozofii przyrody ożywionej z elementami teorii poznania*. Wydawnictwo WAM, Kraków.
- Koszteyn J., Lenartowicz P. (1997) *Czy współczesna nauka mówi o Bogu?* [w:] Kijas Z. OFMConv. (red.), *Mówić o Bogu*. Stow. Civitas Christiana i „Bratni Zew”, pp. 89-114.
- Kotarbiński T. (1975) *Traktat o dobrej robocie*. Warszawa.
- Kozłowski J. K. (2004) *Wielka historia świata. Tom 1. Świat przed „rewolucją” neolityczną*. Fogra Oficyna Wydawnicza, Kraków.
- Kozłowski J. K. (1999) *Encyklopedia historyczna świata. Tom 1. Prehistoria*. Wyd. Opres, Kraków.
- Krapiec M. A. (1960) *Aspekty filozoficzne teorii ewolucji*. Znak, 12(6): 776-801.
- Krapiec M. A. (2008) *Problematyka celu w wyjaśnianiu filozoficznym*. [w:] Maryniarczyk A., Stępień K., Gondek P. (red.), *Zadania współczesnej metafizyki* (10). Wyd. PTTA, Lublin, pp. 17-33
- Krapiec M. A. (1995a) *Realizm ludzkiego poznania*. KUL, Lublin.
- Krapiec M. A. (1995b) *Metafizyka. Zarys teorii bytu*. KUL, Lublin.
- Krapiec M. A. (1996) *Psychologia racjonalna*. KUL, Lublin.

- Krzanowska H., Łomnicki A., Rafiński J., Szarski H., Szymura J.M. (1997) *Zarys mechanizmów ewolucji*. Wyd. PWN, Warszawa.
- Lawick - Goodall van J., (1970) *Tool using in primates and other vertebrates*. *Advances in the Study of Behavior*, 3: 195-249.
- Lawick - Goodall van J., (1974) *W cieniu człowieka*. Wyd. PWN, Warszawa.
- Leakey L. (1936) *Fossil human remains from Kanam and Kanjera, Kenya Colony*. *Nature*, 138: 643.
- Leakey L. (1961) *The progress and evolution of man in Africa*. Oxford University Press, London.
- Leakey L. S. B., Leakey M. D. (1964) *Recent discoveries of fossil hominids in Tanganyika: at Olduvai and near Lake Natron*. *Nature*, 202: 3-9.
- Leakey M. D. (1971) *Olduvai Gorge: excavations in Beds I and II, 1960–1963*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Leakey R. E. (1981) *The Making of Mankind*. Michael Joseph, London.
- Leakey R. E. F. (1969) *Early Homo sapiens remains from the Omo River region of south-west Ethiopia*. *Nature*, 222: 1132-1133.
- Lee S. M., Pippel E., Gösele U., Dresbach Ch., Qin Y., Chandran C. V., Bräuniger T., Hause G., Knez M. (2009) *Greatly Increased Toughness of Infiltrated Spider Silk*. *Science*, 324: 488-492
- Lefebvre L., Nicolakakis N., Boire D. (2002) *Tools and brains in birds*. *Behaviour*, 139: 939-973.
- Lenartowicz P. (1972) *O wczesnych stadiach ewolucji człowiekowatych*. [w:] Darowski R. (red.), *Człowiek i świat. Szkice filozoficzne*. WAM, Kraków, pp.160-213.
- Lenartowicz P. (1986) *Elementy filozofii zjawiska biologicznego*, WAM, Kraków.
- Lenartowicz P. (1990) *Problem rekonstrukcji wczesnych człowiekowatych*, [w:] Janik J. A., Lenartowicz P. (red.), *Nauka-Religia-Dzieje. V Interdyscyplinarne Seminarium w Castel Gandolfo, 8-10 sierpnia 1988*. Wydział Filozoficzny TJ, Kraków, pp. 107-130.
- Lenartowicz P. (1995) *Elementy teorii poznania*, Wydział Filozoficzny TJ, Kraków.
- Lenartowicz P. (1995) *Racjonalność ducha czy życia?* *Kwartalnik Filozoficzny* 23(2): 87-98.
- Lenartowicz P. (1995) *Racjonalność ducha, czy racjonalność życia?* *Kwartalnik Filozoficzny* (UJ), 23(2): 87-98.
- Lenartowicz P. (1996) *The body-mind dichotomy: a problem or artifact?* *Forum Philosophicum* Fac. Philos. SJ, Cracovia - Kraków, 1: 9-42.
- Lenartowicz P. (1996a) *Zjawisko biologiczne a pojęcie racjonalności (spór o genezę pojęć teleologicznych)*. *Ruch filozoficzny*, 53(2-3): 197-207.
- Lenartowicz P. (1996b) *The body-mind dichotomy: a problem or artifact?* *Forum Philosophicum* Fac. Philos. SJ, Cracovia - Kraków, 1: 9-42.
- Lenartowicz P. (2005) *Trzy koncepcje dynamiki biologicznej: arystotelesowska, neodarwinowska, inteligentnego projektu*. [w:] Ziemiański St. (red.), *Philosophia vitam alere, Prace dedykowane Prof. R. Darowskiemu SJ z okazji 70-lecia urodzin*. Ignatianum – WAM, Kraków, pp. 367-388.

- Lenartowicz P. (2006) *O starożytności „człowieczeństwa”*, Kwartalnik Filozoficzny, 33(4): 35-59.
- Lenartowicz P. (2008a) *Allometria- zasada i narzędzie rekonstrukcji paleontologicznych*, [w:] Bugajak G., Tomczyk J., (red.) *W poszukiwaniu swoistości człowieka*. Wyd. UKSW, Warszawa, pp. 25-40.
- Lenartowicz P. (2008b) *Scenariusze darwinizmu a rekonstrukcje szczątków praczłowieka*. Przegląd Filozoficzny-Nowa Seria, r.17, nr 3(67): 181-196.
- Lenartowicz P. (2010) *Ludy czy małpoludy. Problem genealogii człowieka*. Kraków.
- Lenartowicz P., Koszteyn J. (2000a) *Fossil hominids – an empirical premise of the descriptive definition of Homo sapiens*, Forum Philosophicum, 5:107-119.
- Lenartowicz P., Koszteyn J. (2000b) *Wprowadzenie do zagadnień filozoficznych*. Wyższa Szkoła Filozoficzno-Pedagogiczna „Ignatianum”, WAM, Kraków.
- Leroi-Gourhan A. (1964) *Le geste et la parole. Vol. 1: Technique et langage; Vol. 2: La mémoire et les rythmes*. Albin Michel, Paris.
- Leroi-Gourhan A. (1993) *Gesture and Speech*. MIT Press, Cambridge.
- Lestel D., Grundmann E. (1999) *Tools, techniques, and animals: The role of mediations of actions in the dynamics of social behaviours*. Social Science Information, 38(3): 367-407.
- Lewin R. (1999) *Human evolution. An Illustrated Introduction*. 4th Edition, Blackwell Science Inc.
- Lewin R. (2005) *Human evolution. An Illustrated Introduction*. 5th Edition, Blackwell Science Inc.
- Lieberman P. (1991) *Uniquely Human. The Evolution of Speech, Thought, and Selfless Behavior*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Liles G. (1994) *The Faith of an Atheist*. "MD" magazine, March 1994, p. 60.
- Lowe C. van Riet (1946) *The Coastal Smithfield and Bipolar Technique*. South African Jour. Sci., XLII: 240-246.
- Ludwig B., Harris J. W. K. (1998) *Towards a technological reassessment of East African Plio Pleistocene lithic assemblages*. [w:] Petraglia M. D., Korisettar R. (red.), *Early Human Behavior in Global Context. The Rise and Diversity of the Lower Paleolithic Record*. Old World Archaeology series. Routledge Press, London, pp. 84-107.
- Luskin C. (2005) *Future of conservatism: Darwin or design?* Human Events, 12 December (<http://www.humaneventsonline.com/article.php?id=10790>)
- Machalski M. (2010) *Liczą się fakty*. Świat Nauki, Nr 3 (223) p.85
- Maguire J. M. Pemberton D., Collet H. M. (1980) *The Makapansgat Limeworks Grey Breccia: hominids, hyaenas, hystricids or hillwash?* Palaeontologia Africana, 23: 75-98.
- Mannu M., Ottoni E. B. (2009) *The enhanced tool-kit of two groups of wild bearded capuchin monkeys in the Caatinga: Tool making, associative use, and secondary tools*. American Journal of Primatology, 71(3): 242-251.
- Marchant L. F., McGrew W. C. (2005) *Percussive technology: chimpanzee baobab smashing and the evolutionary modeling of hominid knapping*. [w:] Roux V., Bril B. (red.), *Stone knapping. The necessary conditions for a uniquely hominin behavior*.

- McDonald Institute for Archeological Research, University of Cambridge, pp. 339-348.
- Martens E., Schnädelbach H. (red.) (1995) *Filozofia. Podstawowe pytania*. KiW, Warszawa
- Martínez-Moreno J., Mora R., de La Torre I. (2003) *Oldowan, rather more than smashing stones: An introduction to "The Technology of First Humans" workshop*. [w:] Martínez-Moreno J., Mora R., de la Torre I. (red.), *Oldowan: Rather more than smashing stones*. First Hominid Technology Workshop, Bellaterra, December 2001, Barcelona.
- Maryniarczyk A., Stępień K., Gondek P., (2008) *Spór o cel. Problematyka celu i celowościowego wyjaśniania. Zadania współczesnej metafizyki t. 10*. Pol. Tow. Tomasza z Akwinu, Lublin, pp. 17-34.
- Matsuzawa T. (1991) *Nesting cups and metatools in chimpanzees*. Behavioral and Brain Science, 14(4): 570-571.
- Matsuzawa T. (1994), *Field experiments on use of stone tools by chimpanzees in the wild*. [w:] Wrangham R. W., McGrew W., de Wall F. B. M., Heltne P. G. (red.), *Chimpanzee Cultures*. Harvard University Press, Cambridge, pp. 351-370.
- Matsuzawa T. (1996) *Chimpanzee intelligence in nature and in captivity: Isomorphism of symbol use and tool use*. [w:] McGrew W. C., Marchant L., Nishida T. (red.), *Great ape societies*. Cambridge University Press, pp. 196-209.
- Matsuzawa T. (1999) *Communication and tool use in chimpanzees: Cultural and social contexts*. [w:] Hauser M., Konishi M. (red.), *Design of animal communication*. MIT Press, Cambridge MA, pp. 645-671.
- Matsuzawa T. (2001) *Primate foundations of human intelligence: A view of tool use in nonhuman primates and fossil hominids*. [w:] Matsuzawa T. (red.), *Primate origins of human cognition and behavior*. Springer, Tokyo, pp. 3-25.
- Matsuzawa T. (red.). (2001) *Primate origins of human cognition and behavior*. Springer-Verlag, Tokyo.
- Mayr E. (2000) *Wpływa Darwina na myśl współczesną*, Świat Nauki, 9: 59-63.
- McGrew W. (1993) *The intelligent use of tools: Twenty propositions*. [w:] Gibson K., Ingold T. (red.), *Tools, language, and cognition in human evolution*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 151-170.
- McGrew W. C. (1974) *Tool use by wild chimpanzees in feeding upon driver ants*. Journal of Human Evolution, 3: 501-508.
- McGrew W. C. (1992) *Chimpanzee Material Culture. Implications for Human Evolution*. Cambridge University Press.
- McGrew W. C. (1992) *Chimpanzee Material Culture: Implications for Human Evolution*. Cambridge University Press, Cambridge.
- McGrew W. C. (2004) *Primate origins of human cognition and behavior*, Current Biology, 14: 1046-1047.
- McGrew W. C., Baldwin P. J., Marchant L. F., Pruett J. D., Scott S. E., Tutin C. E. G. (2003) *Ethoarchaeology and elementary technology of unhabituated chimpanzees at Assirik, Senegal, West Africa*. PaleoAnthropology, 1: 1-20.

- McGrew W. C., Ham R. M., White L. J. T., Tutin C. E. G., Fernandez M., (1997) *Why don't chimpanzees in Gabon crack nuts?* International Journal Primatology, 18: 353-374.
- McGrew W. C., Tutin C. E. G., Baldwin P. J. (1979) *Chimpanzees, tools, and termites: cross-cultural comparison of Senegal, Tanzania, and Rio Muni*. Man, 14: 185-214.
- McPherron S. P., Alemseged Z., Marean C. W., Wynn J. G., Reed D., Geraads D., Bobe R., Bearat H. A. (2010) *Evidence for stone-tool-assisted consumption of animal tissues before 3.39 million years ago at Dikika, Ethiopia*. Nature, 466: 857-860.
- Mehlman P. T., Doran, D. M. (2002) *Influencing western gorilla nest construction at Mondika Research Centre*. Int. J. Primatol, 23: 1257-1285.
- Mercader J., Panger M., Boesch C. (2002) *Excavation of a chimpanzees stone tool site in the African Rainforest*. Science, 296: 1452-1455.
- Merrick H. V. (1976) *Recent Archaeological Research in the Plio-Pleistocene Deposits of the Lower Omo, Southwestern Ethiopia*. [w:] Isaac G. L., McCown E. R. (red.), *Human Origins. Louis Leakey and the East African Evidence*. W.A. Benjamin, Inc., California, pp. 461-481.
- Merrick H. V., Merrick J. P. S. (1976) *Archaeological occurrences of earlier Pleistocene age from the Shungura formation*. [w:] Coppens Y., Howell F. C., Isaac G. L., Leakey R. E. F.(red.), *Earliest man and environments in the Lake Rudolf basin*. University of Chicago Press, Chicago, pp. 574-584.
- Michener G. R. (2004) *Hunting techniques and tool use by North American badgers preying on Richardson's ground squirrels*. J. Mammal., 85: 1019-1027.
- Miklósi Á (1999) *The ethological analysis of imitation*. Biol. Rev., 74: 347-374.
- Milikan G., Bowman R. (1967) *Observations on Galápagos tool-using finches in captivity*. Living Bird, 6: 23-41.
- Montelius O. (1903) *Die älteren Kulturperioden im Orient und in Europa: Die typologische Methode*. Im Selbstverlage des Verfassers, Stockholm.
- Morawski M. (1928) *Celowość w naturze. Studium przyrodniczo-filozoficzne*. Wydawnictwo WAM, Kraków.
- Morbeck M.E. (1994) *Object manipulation, gestures, posture, and locomotion*. [w:] Quiatt D., Itani I. J. (red.), *Hominid culture in primate perspective*. University Press of Colorado, Niwot, pp. 117-135.
- Moura A. C., Lee P. C. (2004) *Capuchin stone tool use in caatinga dry forest*. Science, 306: 1909.
- Mydlarski J. (1955) *Legenda i nauka o pochodzeniu człowieka*. [w:] Konopka E. (red.), *Wszechświat, życie, człowiek*. Książka i Wiedza, Warszawa.
- Napier J. (1975) *Prapoczątki człowieka*. PWN, Warszawa.
- Napier J. (1980) *Hands*. Pantheon Books, New York.
- Neuner J., Dupuis J. (1996) *The Christian Faith*, Bangalore/Londyn/Nowy Jork, wydanie VI popr.
- Nishida T. (1990) *A quarter century of research in the Mahale Mountains: An overview*. [w:] Nishida T. (red.), *The Chimpanzees of the Mahale Mountains*. University of Tokyo, pp. 3-36.
- Novikoff A. B., Holtzman E. (1970) *Cells and organelles*. Holt, Reinhart and Winston, New York.

- Nowicka E. (2006) *Świat człowieka – świat kultury*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Oakley K. P. (1954) *The dating of the Austroplithecinae of Africa*. Am. J. Phys. Anthropol., n.s.12, Nr 1 (March): 9-28.
- Oakley K. P. (1967) *Man the Tool-Maker*. British Museum of Natural History, London.
- Oakley K. P. (1962) *Dating the emergence of Man*. Adv. Sci., Lond. 18:415–426.
- Oakley K. P. (1964) *Frameworks for Dating Fossil Man*, London
- Odell G. (2004) *Lithic analysis*. Kluwer Academic/Plenum, New York.
- Ostrowski M. (2005) *Kambryjska eksplozja życia: biologiczny Big Bang*. Na początku, 1-2(190-191): 2-44.
- Owen-Smith N., Mills M. G. L. (2008) *Shifting prey selection generates contrasting herbivore dynamics within a large mammal predator prey web?* Ecology, 89: 1120-1133
- Parker S. T., Gibson K. R. (1977) *Object manipulation, tool use and sensorimotor intelligence as feeding adaptations in Cebus monkeys and great apes*. Journal of Human Evolution, 6: 623-641.
- Panger M. A., Brooks A. S., Richmond B. G., Wood B. (2002) *Older than the Oldowan? Rethinking the emergence of hominin tool use*. Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews 11:235-245.
- Pawlik A.F. (2009) *Is the functional approach helpful to overcome the typology dilemma of lithic archaeology in southeast Asia?* IPPA Bulletin, 29: 6-14.
- Pelegri J. (2005) *Remarks about Archeological Techniques and Methods of Knapping: Elements of a Cognitive Approach to Stone Knapping*. [w:] Roux V., Bril B. (red.), *Stone knapping, the necessary conditions for a uniquely hominin behavior*. McDonald Institute for Archeological Research, Cambridge, pp. 23-33
- Penn D. C., Holyoak, K. J., Povinelli, D. J. (2008) *Darwin's mistake: Explaining the discontinuity between human and nonhuman minds*. Behavioral and brain sciences, 31: 109-178.
- Pickering T. R., Dominguez-Rodrigo M. (2006) *The acquisition and use of large mammal carcasses by Oldowan hominins in Eastern and Southern Africa: a selected review and assessment*. [w:] Toth N., Schick K. (red.), *The Oldowan: case studies into the earliest Stone Age*. Stone Age Institute publications, Bloomington, Indiana, pp. 113-128.
- Pierce J. D. Jr (1986) *A review of tool use in insects*. Florida Entomologist, 69(1): 95-104.
- Pinker S. (1994) *The language instinct: How the mind creates language*. W. Morrow and Company, New York.
- Piveteau J. (1957) *Traité de Paléontologie T.VII Primates, Paléontologie humaine*. Paris.
- Plummer T. (2004) *Flaked stones and old bones: Biological and cultural evolution at the dawn of technology*. Yearbook of Physical Anthropology, 47: 118-164.
- Plummer T. W., Bishop L. C. (1994) *Hominid paleoecology at Olduvai Gorge, Tanzania as indicated by antelope remains*. Journal of Human Evolution, 27: 47-75.
- Plummer T. W., Bishop L. C., Ditchfield P., Hicks, J. (1999) *Research on Late Pliocene Oldowan sites at Kanjera South, Kenya*. Journal of Human Evolution, 36: 151-170.

- Plummer T. W., Stanford C. B. (2000) *Analysis of a bone assemblage made by chimpanzees at Gombe National Park, Tanzania*. *Journal of Human Evolution*, 39: 345-365.
- Potts R. (1984) *Home bases and early hominids*. *American Scientist*, 72: 338-347.
- Potts R., Shipman P. (1981) *Cutmarks made by stone tools on bones from Olduvai Gorge, Tanzania*. *Nature*, 291: 577-580.
- Povinelli D. J. (2000) *Folk Physics for Apes: The Chimpanzee's Theory of How The World Works*. Oxford University Press, New York/Oxford.
- Pracownik.kul.pl/files/12979/public/Emergencja.docx
- Preston B. (1998) *Cognition and tool use*. *Mind and Language*, 13(4): 513-547.
- Proctor R. (2003) *Three Roots of Human Recency: Molecular Anthropology, the Refigured Acheulean, and the UNESCO Response to Auschwitz*. *Current Anthropology*, 44(2): 213-239.
- Pruetz J. D., Bertolani, P. (2007) *Savannah chimpanzees Pan troglodytes hunt with tools*. *Curr. Biol.*, 17: 1-6.
- Pszczółowski T. (1962) *Zasady sprawnego działania*. Wiedza Powszechna, Warszawa.
- Pszczółowski T. (1966) *Praca człowieka*. Wiedza Powszechna, Warszawa.
- Reader J. (1988) *Missing links: The hunt for earliest man*. Penguins Books, London.
- Reed C. A. (1985) *Energy-traps and tools*. [w:] Tobias P.V. (red.), *Hominid evolution: Past, present, and future*. Alan R. Liss, New York, pp. 89-97.
- Robinson M. H., Robinson B. (1971) *Predatory behaviour of the ogre-faced spider Dinopis longipes F. Cambridge (Araneae, Dinopidae)*. *Am. Midl. Nat.*, 85: 85-96.
- Roche H. (1989) *Technological evolution in early hominids*. *OSSA*, 4: 97-98.
- Roche H. (1996) *Remarque sur les plus anciennes industries en Afrique et en Europe*. [w:] Colloquium VIII: Lithic Industries, Language and Social Behaviour in the First Human Forms, Forli: IUPSS Congress, pp. 55-68.
- Roche H. (2001) *Stone knapping evolution among early hominids, knapping stone a uniquely hominid behavior*. International Workshop, 21-24 November 2001, Abbaye des Prémotrés, Pont-À- Mousson 54, pp. 23.
- Roche H. (2005) *From simple flaking to shaping: Stone-knapping evolution among early hominids*. [w:] Roux V., Bril B. (red.), *Stone knapping, the necessary conditions for a uniquely hominin behavior*. McDonald Institute for Archeological Research, Cambridge, pp. 35-47
- Roche H., Delagnes A., Brugal J.-P., Feibel C., Kibunjia M., Mourre V., Texier P.-J. (1999) *Early hominid stone tool production and technical skill 2.34 Myr ago in West Turkana, Kenya*. *Nature*, 399: 57-60.
- Roche H., Delagnez A. (2001) *Evidence of controlled and reasoned stone knapping at 2.3 Myr, West Turkana (Kenya)*. International Workshop 21-24 November 2001, Abbaye des Prémotrés, Pont-À- Mousson 54, pp. 24.
- Rogers M. J., Semaw S. (2009) *From Nothing to Something: The Appearance and Context of the Earliest Archaeological Record*. [w:] Chauhan P., Camps M. (red.), *Transitions in the Paleolithic*. Springer Press, pp. 155-171

- Russon A. E. (2006) *Acquisition of complex foraging skills in juvenile and adolescent orangutans (Pongo pygmaeus): Developmental influences*. Aquatic Mammals, 32(4): 500-510.
- Ryszkiewicz M. (1996) *Przepis na człowieka*. Wydawnictwo CiS, Warszawa.
- Ryszkiewicz M. (1998) *Pożegnanie z Afryką*. Wiedza i Życie, 9: s.60
- Ryszkiewicz M. (2000) *Geny i Ewolucja* Gazeta Wyborcza, 47 (403): 35
- Sabater Pi J. (1974) *An Elementary Industry of the Chimpanzees in the Okorobiko Mountains, Rio Muni (Republic of Equatorial Guinea) West Africa*. Primates, 15: 351-364.
- Sahnouni M. Derradji, A., (2007) *The Lower Palaeolithic of the Maghreb: current state of knowledge*. Adumatu, 15: 7-44.
- Sakura O., Matsuzawa T. (1991) *Flexibility of wild chimpanzee nut-cracking behavior using stone hammers and anvils: an experimental analysis*. Ethology, 87: 237-248.
- Sanz C., Morgan D. (2007) *Chimpanzee tool technology in the Goualougo Triangle, Republic of Congo*. Journal of Human Evolution, 52(4): 420-433.
- Sanz C., Morgan D. (2009) *Flexible and persistent tool-using strategies in honey-gathering by wild chimpanzees*. International Journal of Primatology, 71: 1-8.
- Sanz C., Morgan D., Gulick S. (2004) *New insights into chimpanzees, tools, and termites from the Congo Basin*. Am. Nat., 164: 562-581.
- Sanz C., Schöning C., Morgan D. (2009) *Chimpanzees prey on army ants with specialized tool set*. American Journal of Primatology, 71: 1-8.
- Savage-Rumbaugh S., Fields W. M. (2006) *Rules and tools: beyond anthropomorphism: A qualitative report on the stone tool manufacture and use by captive bonobos Kanzi and Panbanisha*. [w:] Toth N., Schick K. (red.), *The Oldowan: Case Studies into the Earliest Stone Age*. Stone Age Institute Press, Bloomington, Indiana, pp. 223-241
- Savage-Rumbaugh S., Lewin R. (1994) *Kanzi: The Ape at the Brink of the Human Mind*. John Wiley & Sons, Inc.
- Schaik van C. P. Fox E. A., Fechtman L. T. (2003) *Individual variation in the rate of use of tree-hole tools among wild orang-utans: implications for hominin evolution*. J. Hum. Evol., 44: 11-23.
- Schaik van C. P., Fox E. A., Sitompul A. F. (1996) *Manufacture and use of tools in wild Sumatran orangutans: Implications for human evolution*. Naturwissenschaften, 83: 186-188.
- Schaik van C. P., Pradhan, G. R. (2003) *A model for tool-use traditions in primates: implications for the co-evolution of culture and cognition*. J. Hum. Evol., 44: 645-664.
- Schick K. (1994) *The Movius Line Reconsidered: Perspectives on the Earlier Paleolithic of Eastern Asia*. [w:] Corruccini R., Cichoń R., (red.), *Integrative Paths to the Past: Palaeoanthropological Advances in Honor of F. Clark Howell*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, pp. 569-596
- Schick K. (1997) *Experimental studies of site-formation processes*. [w:] Isaac G. L. (red.), *Koobi Fora Research Project. Plio-Pleistocene archaeology*. Clarendon Press, Oxford, pp. 244-256.

- Schick K. D., Toth N. (1993) *Making Silent Stones Speak: Human Evolution and the Dawn of Technology*. Simon and Schuster, New York, NY.
- Schick K. D., Toth N. (2006) *An overview of the Oldowan Industrial Complex: The sites and the nature of their evidence*. [w:] Toth N., Schick K. (red.), *The Oldowan: Case Studies into the Earliest Stone Age*. Stone Age Institute Press, Gosport, Indiana, pp. 3-42.
- Schick K., Toth N. (red.) (2010) *The cutting edge: New Approaches to the Archaeology of Human Origins*. Stone Age Institute Press, Gasport Indiana.
- Schick K., Toth N., Garufi G., Savage-Rumbaugh E. S., Rumbaugh D., Sevcik R., (1999) *Continuing investigations into the stone tool-making and tool-using capabilities of a bonobo (Pan paniscus)*. Journal of Archaeological Science, 26(7): 821-832.
- Schlegel T., Schmid Ch. J., Schuster S. (2006), *Archerfish shots are evolutionarily matched to prey adhesion*. Current Biology, 16: 836-837.
- Schuster S, Rossel S, Schmidtman A, Jäger A, Poralla J (2004). *Archer fish learn to compensate for complex optical distortions to determine the absolute size of their aerial prey*. Curr. Biol., 14: 1565-1568.
- Schuster S. (2007) *Archerfish*. Current Biology, 17(13): 494–495.
- Scothern N. (2006) *A Comparison of Tool Using Behaviour between Chimpanzees (Pan troglodytes) and Bonobos (Pan paniscus)*. http://www.biolog-e.leeds.ac.uk/Biolog_e/uploads/Nicola_Scothern.pdf
- Semaw S. (2000) *The World's oldest stone artifacts from Gona, Ethiopia: Their implications for understanding stone technology and patterns of human evolution between 2.6-2.5 million years ago*. Journal of Archaeological Science, 27: 1197-1214.
- Semaw S. (2006) *The oldest stone artifacts from Gona (2.6-2.5 Ma), Afar, Ethiopia: Implications for understanding the earliest stages of stone knapping*. [w:] Toth N., Schick K. (red.), *The Origins of Human Technology: Studies into the Early Stone Age (Oldowan)*. CRAFT Press, Bloomington, IN, pp. 43-75
- Semaw S., Renne P., Harris J. W. K., Feibel C. S., Bernor R. L., Fesseha N., Mowbray K. (1997) *2.5-million-year-old stone tools from Gona, Ethiopia*. Nature, 385: 333-336.
- Semaw S., Rogers M. J., Quade J., Renne P. R., Butler R. F., Stout D., Dominguez-Rodrigo Hart W., Pickering T., Simpson S. W. (2003) *2.6-Million-year-old stone tools and associated bones from OGS-6 and OGS-7, Gona, Afar, Ethiopia*. Journal of Human Evolution, 45: 169-177.
- Seyers K., Lovejoy C. O., (2008) *The chimpanzee has no clothes. A critical examination of Pan troglodytes in models of human evolution*. Current Anthropology, 49(1): 87-114.
- Shea J. J. (2007) *Lithic archaeology, or, what stone tools can (and can't) tell us about early hominin diets*. [w:] Ungar P. (red.), *Evolution of the Human Diet: The Known, the Unknown and the Unknowable*. Oxford University Press, Oxford, UK, pp. 321-351.
- Sherratt A. (red) (1985) *The Cambridge encyclopedia of archaeology*. Cambridge University Press.
- Shumaker R. W., Walkup K. R., Beck B. B. (2011) *Animal tool behavior. The Use and Manufacture of Tools by Animals*. Johns Hopkins University Press.

- Sieczkowski T. (2007) *Qui pro quo* Dialogów, czyli pytanie o status teologii naturalnej. Nowa Krytyka, 20(2): 265-302.
- Simpson G. G. (1967) *The Meaning of Evolution*. Yale University Press New Haven.
- Siwek P. (1973) *Ewolucjonizm w świetle nauki*. Katolicki Ośrodek Wydawniczy, Londyn.
- Smolker R. A., Richards A., Connor R., Mann J., Berggren P. (1997) *Sponge carrying by Indian Ocean bottle-nose dolphins: possible tool use by a delphinid*. Ecology, 103: 454-465.
- Sousa C., Matsuzawa T. (2004) *Development of leaf-using skills to drink water in Bossou chimpanzees (Pan troglodytes verus)*. Folia Primatologica, 75(S1): 336-337.
- Sousa C., Matsuzawa T. (2006) *Token use by chimpanzees (Pan troglodytes): Choice, metatool, cost*. [w:] Matsuzawa T., Tomonga M., Tanaka M. (red.), *Cognitive development in chimpanzees*. Springer, New York, pp. 411-438.
- Stein P.L. *Hominin or Hominid? What's in a Name!* Los Angeles Pierce College. <http://faculty.piercecollege.edu/steinp/docs/Paper%202.pdf>
- Stęślicka W. (1964) *Rodowód człowieka uzupełniony*. Współczesna Biblioteka Naukowa, Omega, PWN Warszawa.
- Stołyhwo E. (1948) *Nasi Prarodzice. Kim jest i jak powstał człowiek*. Radiowy Instytut Wydawniczy, Kraków.
- Stout D. (2002) *Skill and cognition in stone tool production. An ethnographic case study from Irian Jaya*. Current Anthropology, 43(5): 693-722.
- Stout D. (2005) *The social and cultural context of stone-knapping skill acquisition*. [w:] Roux V., Bril B. (red.), *Stone knapping: The necessary conditions for uniquely hominin behaviour*. McDonald Institute, Cambridge, pp. 331-340.
- Stout D., Quade J., Semaw S., Rogers M. J., Levin N.E. (2005) *Raw material selectivity of the earliest stone toolmakers at Gona, Afar, Ethiopia*. Journal of Human Evolution, 48: 365-80.
- Stróżewski W. (2005) *Istnienie i sens*. Wydawnictwo „Znak”. Kraków.
- Strzałko J., Henneberg M., Piontek J. (1980) *Populacje ludzkie jako systemy biologiczne*. PWN, Warszawa.
- Sugiyama Y. (1985) *The brush-stick of chimpanzees found in south-west Cameroon and their cultural characteristics*. Primates, 26: 361-374.
- Sugiyama Y. (1993) *Local variation of tool and tool use among wild chimpanzee populations*. [w:] Berthelet A., Chavaillon J. (red.), *The use of tool by human and non-human primates*. Clarendon Press, Oxford, pp. 175-187
- Sugiyama Y., (1997) *Social tradition and the use of tool-composites by wild chimpanzees*. Evolutionary Anthropology, 6(1): 23-27.
- Sugiyama Y., Koman J. (1979) *Tool-using and making behaviour in wild chimpanzees at Bossou, Guinea*. Primates, 20: 513-524.
- Sutcliffe A. J. (1970) *Spotted Hyaena: crusher, gnawer, digester and collector of bones*. Nature, 227(5263): 1110-1113.
- Suzuki S., Kuroda S., Nishihara T. (1995) *Tool-set for termite-fishing by chimpanzees in the Ndoki forest, Congo*. Behaviour, 132(3-4): 219-235.
- Szymczak M. (red.) (1988) *Słownik języka polskiego*. t. 1-3, PWN, Warszawa.

- Tebbich S., Bshary R. (2004) *Cognitive abilities related to tool use in the woodpecker finch, Cactospiza pallida*. *Animal Behaviour*, 67: 689-697.
- Tebbich S., Taborsky M., Fessl B., Dvorak M. (2002) *The ecology of tool use in the woodpecker finch (Cactospiza pallida)*. *Ecology Letters*, 5: 656-664.
- Teleki G. (1973) *The predatory behavior of wild chimpanzees*. Bucknell Univ.Press, Luwisburg, Pennsylvania.
- Teleki G. (1974) *Chimpanzee subsistence technology: Materials and skills*, *Journal of Human Evolution*, 3: 575-594.
- Timmermans P. J. A. (2000) *Prey catching in the archerfish: marksmanship and endurance of squirting at an aerial target*. *Neth. J. Zool.*, 50: 411-23.
- Timmermans P. J. A. (2001) *Prey catching in the archerfish: angles and probability of hitting an aerial target*. *Behav. Processes.*, 55: 93-105.
- Tixier J. (1967) *Fiches typologiques africaines : Pièces pédonculées atériennes du Maghreb et du Sahara*. Paper presented at the Congrès Panafricain de Préhistoire et d'Études Quaternaire, Paris.
- Tobias P. V. (1967) *Olduvai Gorge Vol.2: The Cranium and Maxillary Dentition of Australopithecus (Zinjanthropus) boisei*. Cambridge University Press.
- Tomczyk J. (2010) *Antropogeneza w ujęciu antropologii przyrodniczej* [w:] Janeczek St. (red.), *Antropologia*. Wydawnictwo KUL, Lublin.
- Tooby J., DeVore I. (1987) *The reconstruction of hominid behavioral evolution through strategic modeling*. [w:] Kinzey W. (red.), *The evolution of human behavior: Primate models*. State University of New York Press, Albany, pp.183-237.
- Torre de la I. (2004): *Omo Revisited. Evaluating the Technological Skills of Pliocene Hominids*. *Current Anthropology*, 45(4): 439-465.
- Torre de la I. (2010) *Insights on the Technical Competence of the Early Oldowan*. [w:] Nowell A., Davidson I. (red.), *Stone Tools and the Evolution of Human Cognition*. University Press of Colorado, Boulder, pp. 45-65.
- Torre de la I., Mora R., Domínguez-Rodrigo M., de Luque L., Alcalá L. (2003) *The Oldowan industry of Peninj and its bearing on the reconstruction of the technological skills of Lower Pleistocene hominids*. *Journal of Human Evolution*, 44: 203-224.
- Toth N. (1982) *The stone technologies of early hominids at Koobi Fora, Kenya: an experimental approach*. Ph.D. dissertation, University of California, Berkeley.
- Toth N. (1985) *The Oldowan reassessed: a close look at early stone artifacts*. *Journal of Archaeological Science*, 12: 101-120.
- Toth N. (1987) *Behavioral inferences from early stone artifact assemblages: an experimental model*. *Journal of Human Evolution*, 16: 763-787.
- Toth N. (1997) *The artefact assemblages in the light of experimental studies*. [w:] Isaac G. L. (red.), *Koobi Fora Research Project. Plio-Pleistocene archaeology*. Clarendon Press, Oxford, pp. 363-401.
- Toth N. Schick K., Savage-Rumbaugh E. S., Sevcik R., Rumbaugh D. M. (1993) *Pan the tool maker: Investigations into the stone tool-making and tool-using capabilities of a bonobo (Pan paniscus)*. *Journal of Archaeological Science*, 20(1): 81-91.
- Toth N., Schick K. (2009) *The Oldowan. The Tool Making of Early Hominins and Chimpanzees Compared*. *Annual Review of Anthropology*, 38: 289-305.

- Toth N., Schick K. (red.) (2006) *The Oldowan: Case Studies into the Earliest Stone Age*. Stone Age Institute Press, Gasport, Indiana.
- Toth N., Schick K., Semaw S. (2006) *A Comparative Study of the Stone Tool-Making Skills of Pan, Australopithecus, and Homo sapiens*. [w:] Toth N., Schick K., (red.), *The Oldowan: Case Studies into the Earliest Stone Age*. Stone Age Institute Press, Gasport, Indiana, pp. 155-222.
- Toth N., Schick K. (2007) *Overview of Paleolithic Archeology* [w:] Henke W., Tattersall I., (red.): *Handbook of Paleoanthropology: Volume 3, Phylogeny of Hominids*. Springer, New York, pp. 1943-1963.
- Tutin C. E. G. Parnell R. J., White L. J. T., Fernandez M. (1995) *Nest building by lowland gorillas in the Lope' Reserve, Gabon: Environmental influences and implications for censusing*. Int. J. Primatol., 16: 53-76.
- Tutin C. E. G., Ham R., Wrogemann D. (1995) *Tool-use by chimpanzees (Pan t. troglodytes) in the Lopé Reserve, Gabon*. Primates, 36(2): 181-192.
- Tyrakowski W. (1971) *Instynkt? O miejsce na ziemi*. PZWS, Warszawa.
- Ullrich W. (1973) *Zoopsychologia*, PWN, Warszawa.
- Ungar P. S., Grine F. E., Teaford, M. F. (2006) *Diet in early homo: a review of the evidence and a new model of adaptive versatility*. Ann. Rev. Anthropol., 35: 209-228.
- Vauclair J. (1996) *Animal cognition. An Introduction to Modern Comparative Psychology*. Harvard University Press.
- Visalberghi E., Addessi E., Truppa V., Spagnoletti N., Ottoni E., Izar P., Frigaszy D. (2009) *Selection of effective stone tools by wild bearded capuchin monkeys*. Current Biology, 19: 1-5.
- Vogel G. (2002) *Can chimps ape ancient hominid toolmakers?* Science, 296: 1380.
- White J. P., Thomas D. H. (1972) *What mean these stones?* [w:] Clarke D.L. (red.), *Models in Archaeology*. Methuen, London, pp. 275-308.
- Whiten A., Goodall J., McGrew W. C., Nishida T., Reynolds V., Sugiyama Y., Tutin C. E. G., Wrangham R. W., Boesch C. (1999) *Cultures in chimpanzees*. Nature, 399: 682-685.
- Whittaker J. Ch. (2003) *Flintknapping: making and understanding stone tools*. University of Texas Press.
- Whittaker J. Ch., Dibble H. (1979) *Systematic Aspects of Percussion Flaking: Evidence from Controlled Experiment*. Paper presented at annual meeting of the Society for American Archaeology, Vancouver.
- Wickler W., Seibt U. (1997) *Aimed object-throwing by a wild African elephant in an interspecific encounter*. Ethology, 103: 365-368.
- Wimpenny J. H., Weir A. A. S., Clayton C., Rutz C., Kacelnik A. (2009) *Cognitive processes associated with sequential tool use in New Caledonian crows*. PLoS One, 4(8): 6471.
- Witt P. N. (1963) *Environment in relation to the behavior of spiders*. Arch. environm. Hlth., 7: 4-12.
- Wojciechowski T. S. (1985) *Wybrane zagadnienia z filozoficznej antropologii*. PTT Kraków.
- Wolberg D. L. (1970) *The hypothesized osteodontokeratic culture of the Australopithecinae: A look at the evidence and the opinion*. Current Anthropology, 11: 23-37.

- Wright R.V.S. (1972) *Imitative learning of a flaked stone technology: The case of an orangutan*. *Mankind*, 8: 296-306.
- Wygotcki L. S. (1930) *Foreword to Köhler's investigation of the intellect of anthropoids*, [w:] Rieber R.W., Wollock J. (red.), (1997) *The Collected Works of L.S. Vygotsky: Volume 3 Problems of the Theory and History of Psychology*. Plenum Press, New York, pp. 175-194
- Wynn T. (1979) *The intelligence of later Acheulean hominids*. *Man*, 14: 371-91.
- Wynn T. (1981) *The intelligence of Oldowan hominids*. *Journal of Human Evolution*, 10: 529-41.
- Wynn T., McGrew W.C. (1989) *An ape's view of the Oldowan*. *Man*, 24: 383-398.
- Yamakoshi G. (2001) *Ecology of tool use in wild chimpanzees: toward reconstruction of early hominid evolution*. [w:] Matsuzawa T. (red.), *Primate origins of human cognition and behavior*. Springer, Tokyo, pp. 537-556.
- Ziemiański S. (1995) *Teologia naturalna. Filozoficzna problematyka Boga*. Wyd. WAM Kraków.
- Zschokke S. (1993) *The influence of the auxiliary spiral on the capture spiral in Araneus diadematus Clerck (Araneidae)*. *Bulletin of the British Arachnological Society*, 9: 169-173.
- Zschokke S. (1996) *Early stages of orb web construction in Araneus diadematus Clerck*. *Rev. Suisse Zool.*, 2: 709-720.
- Zschokke S. (1997) *Factors influencing the size of the orb web in Araneus diadematus*. [w:] Żabka M. (red.), *Proceedings of the 16th European Colloquium of Arachnology*. Wyższa Szkoła Rolniczo-Pedagogiczna, Siedlce, pp. 329-334.
- Zschokke S. (1999) *Nomenclature of the orb-web*. *Journal of Arachnology*, 27: 542-546.
- Zschokke S. (2002) *Form and function of the orb web*. [w:] Toft S., Scharff N. (red.), *European Arachnology 2000*. Aarhus University Press, Aarhus, Denmark, pp. 99-106.
- Zschokke S., Coslovsky M. (2009) *Asymmetry in orb-webs: an adaptation to web building costs?* *Journal of Insect Behavior*, 22: 29-38.
- Zschokke S., Vollrath F. (1995) *Web construction patterns in a range of orb-weaving spiders (Araneae)*. *European Journal of Entomology*, 92(3): 523-541.
- Zschokke S., Vollrath F. (2000) *Planarity and size of orb-webs built by Araneus diadematus (Araneae: Araneidae) under natural and experimental conditions*. *Ekologia*, 19 (Suppl. 3): 307-318.
- Życiński J. Heller M. (1988) *Wszechświat: maszyna czy myśl?* Polskie Towarzystwo Teologiczne, Kraków.

Podziękowania

Promotorowi, ks. prof. zw. dr. hab. Piotrowi Lenartowiczowi SJ składam serdeczne podziękowania za nieocenioną pomoc i opiekę nad pracą.

Pragnę podziękować Pani dr Jolancie Koszteyn za wskazówki, rady oraz fachową pomoc.

Dziękuję Pani mgr inż. arch. Katarzynie Lipskiej-Opalińskiej za przygotowanie rycin do niniejszej pracy.

Osobne serdeczne słowa wdzięczności należą się ks. prof. zw. dr. hab. Romanowi Darowskiemu SJ za wsparcie i pomoc okazaną w ramach studiów doktoranckich.

Składam również podziękowania wszystkim kolegom z seminarium doktoranckiego, w szczególności mgrowi Dariuszowi Szkutnikowi i mgrowi Mariuszowi Jabłońskiemu, za owocne dyskusje i koleżeńskie wsparcie.

Praca nie mogłaby powstać bez wsparcia moich najbliższych, za co im serdecznie dziękuję.