

Neandertalczyk

Autor tekstu: **Krzysztof Pochwicki**

Gdy nasi kromanińscy przodkowie podjęli wreszcie ekspansję z Bliskiego Wschodu wkroczyli do krainy neandertalskiej. [1]

Dotychczas operowano powszechnie prostym, atrakcyjnym schematem myślowym — ociążały (fizycznie i psychicznie), nieokrzesany, charczący bez sensu neandertalczyk, a obok zwinny, inteligentniejszy, rozmowny człowiek współczesny. Samo zestawienie nadawało sens naszej pozycji, usprawiedliwiało los przodków. Rozwój wiedzy doprowadził jednak do prawdziwej rewolucji w postrzeganiu neandertalczyka.

Różni nie znaczy lepsi. W słowie „lepsi” zawiera się osąd, a my nie mamy punktu odniesienia, by dokonać osądu. Niewykluczone, że odprawiali rytualne obrzędy przy okazji pogrzebu czy też (...) kremacji, co oczywiście byłoby dowodem istnienia wierzeń religijnych. Niewykluczone, że byli dobrymi wytwórcami narzędzi, niemniej w ostatniej fazie swego istnienia prawdopodobnie tylko kopiowali narzędzia po Homo sapiens. (...) sporo tego „niewykluczonego”.

Frank M. Robinson [2]

Po pierwsze należy przyswoić fakt, że był człowiekiem. Rozumnym, całkowicie wyprostowanym, o zdolnościach manualnych dorównujących naszym. Ostatnio, z coraz liczniejszych przesłanek, wyłania się obraz bardziej wyrafinowanych kulturowo neandertalczyków: grzebali zmarłych, wytwarzali przedmioty symboliczne, zdobili swe ciała i okrywali je skórą (prawdopodobnie nosili też buty). Neandertalczyk potrafił rozniecać ogień; wiadomo, że krzesił go uderzając bryłki krzemienia i pirytu. Jawi się jako człowiek wyspecjalizowany, doskonale przystosowany do realiów zlodowaceń. Niezwykły.

(...) analizując biologię i zachowania neandertalczyków, badacze muszą zadać sobie pytanie, co decyduje o pełni człowieczeństwa, i rozstrzygnąć, co sprawia, że jesteśmy wyjątkowi (oraz czy naprawdę tak jest). (...) pod wpływem nowych odkryć paleoantropologów i archeologów coraz częściej pytają, jak bardzo neandertalczycy byli do nas podobni?

(Kate Wong [3])

Neandertalczycy byli w początkach ostatniego zlodowacenia jedynymi Europejczykami; jeszcze przed 40 tys. lat mieszkali pod dzisiejszym Krakowem i w krajach śródziemnomorskich. W Polsce osobiście największą słabość mam do stanowiska neandertalskiego w Jaskini Ciemnej w Ojcowskim Parku Narodowym ze śladami sprzed blisko 120 tys. lat. Neandertalczycy zamieszkiwali też Jaskinię Raj położoną w Paśmie Bolechowickim Wzgórz Chęcińskich (część Gór Świętokrzyskich). W roku 2005, w najgłębiej eksplorowanym namulisku Jaskini Biśnik w Strzegowej, w Dolinie Wodącej natrafiono na liczne narzędzia krzemienne, których wiek oszacowano nawet na 500 tys. lat. Mogły być wykonane przez istoty przed neandertalskie zamieszkujące tę jaskinię. Jaskinia Biśnik jest tym samym obecnie najstarszą jaskinią przodków człowieka na ziemiach polskich. W Biśniku na ślady bytności człowieka datowane na około 300 tys. lat natrafiono rok wcześniej. [4]

Wszystko zaczęło się w roku 1857, kiedy to w dolinie Neandra — Neanderthal (dziś Neandertal) odkryto grubokościsty szkielet. Początkowo widziano w nim m.in. szczątki niedorozwiniętego człowieka współczesnego (Ch. C. Blake), rachitycznego idiotę (R. Virchow), starego Holendra z wyspy Marken (R. Wagner), czy schorowanego mongolskiego dezertera ze stacjonującego w Niemczech korpusu rosyjskiego generała Czerniczewa (czasy wojen napoleońskich). Dopiero po niemal półwieczu, gdy we Francji odkryto słynnego starca z La Chapelle-aux-Saints, uznano tzw. neandertalczyków za prymitywnych praludzi.

W ujęciu książkowym neandertalczyk klasyczny (*Homo sapiens neanderthalensis*) uznawany jest za podgatunek *Homo sapiens*. Przyjęto, że żył w okresie od około 150 tys. (granica ta przesuwana jest do 250 tys., a nawet ponad 300 tys. lat temu) do 35 tys. lat temu. Powszechny

w opracowaniach, utrwalony w wyobraźni przeciętnego odbiorcy wizerunek naszego przodka dotyczy tak naprawdę właśnie tzw. neandertalczyka klasycznego, czyli typu anatomicznego dominującego w okresie przed około 75 do 40 tys. lat. Rzeczywiście, pod względem anatomicznym, stanowili oni bardzo jednolity fenotyp. Zarazem neandertalczyk wytworzył odmiany o dużej zmienności cech. Wyniki najnowszych analiz potwierdzają istnienie trzech odrębnych grup neandertalskich i sugerują możliwość istnienia czwartej, w Azji zachodniej. Zdaniem badaczy pomiędzy grupami mogło dochodzić do migracji. [5] Szczątki azjatyckie charakteryzują się delikatniejszą budową i są bardziej podobne do nowoczesnego *Homo sapiens*; niektórzy badacze określają je jako „progresywne” formy neandertalczyków. Ta różnorodność nie powinna dziwić, o nas też nie można powiedzieć, że jesteśmy konserwatywni anatomicznie. Wystarczy ustawić w szeregu wysokiego Czarnogórcę, także Masaję, lilipuciego Pigmeję, drobnokościstego Azjatę, Hindusa, czy Aborygena, by pojąć, że i neandertalczyk często nie wyróżniałby się ze współczesnego tłumu.

Nim zacznę pisać o neandertalczykach, Starych Ludziach (do tego zwrotu mam słabość po lekturze *Wystarczy czekać* Franka M. Robinsona) skoryguję nieco stereotypową wizję epoki lodowcowej. Po pierwsze zlodowceń (glacjalów) była w czwartorzędzie cała seria. Każde miało odmienny zasięg, intensywność, a przedzielały je okresy przejściowe — interglacjalny. Podczas okresu międzylodowcowego (120 tys. — 70 tys. lat temu) Europa była zalesiona aż do Skandynawii.

Trzy największe zlodowacenia (glacjalny Mindel, Riss i Würm) w górnym plejstocenie miały miejsce w Europie między 480 tys. a 10 tys. temu. Życie w epoce lodowcowej na pewno było trudniejsze, lecz bez przesady. Logiczne, że im bliżej czoła lądolodu tym zimniej, lecz wraz ze wzrostem odległości warunki normowały się. Miejsca żwirowo-kamienistych pustkowi, rozległych tundr, zajmowały bezkresne stepy, olbrzymie mokradła, majestatyczne lasy. Sytuacja meteorologiczna cechowała się dużą stabilnością. Jest wysoce prawdopodobne, że w lecie panowała niezmiennie łagodna, piękna pogoda z lekkimi lub umiarkowanymi wiatrami, w zimie było stale mroźno. Normalnie jednak temperatura nie spadała zapewne tak nisko, jak to ma miejsce w naszych czasach, ponieważ słabe prądy atmosferyczne nie powodowały wyraźnej cyrkulacji powietrza z północy na południe. Temperatura była mniej więcej odpowiednia do szerokości geograficznej. Rzadko występowały duże jej spadki, tak że wypromieniowanie ciepła nocą powodowało wprawdzie mróz, ale nie były to skrajnie niskie temperatury arktyczne. Zimy epoki lodowcowej najlepiej dają się porównać ze słonecznymi zimowymi dniami w Alpach, gdy nie ma tam wiatru. Wiosna i jesień nadciągały powoli. Temperatura rosła lub spadała stopniowo wraz z wyższym lub niższym położeniem słońca. Ponieważ na częściowo zamrożonym północnym Atlantyku nie występowała duża amplituda temperatur — ciepłe masy wody Prądu Zatokowego znajdowały się o wiele dalej na południe w rejonie Azorów — w związku z tym nie mogły wykształcać się wilgotne fronty niosące ze sobą w lecie obfite deszcze, a w zimie gwałtowne śnieżyce. Krótko mówiąc, klimat epoki lodowcowej był o wiele spokojniejszy i bardziej wyrównany niż ten, w którym żyjemy obecnie. Średnie temperatury były wprawdzie o 4 do 6 stopni Celsjusza niższe niż dzisiaj, ale nie musiało to koniecznie oznaczać nieprzyjemnego klimatu. W słoneczne dni wczesnej wiosny o temperaturze w granicach 20 stopni Celsjusza czujemy się o wiele lepiej niż podczas upałów przekraczających 30 stopni. Podobne dni u schyłku lata nazywamy „złotą jesienią”. Stanowią one dobre porównanie z sytuacją meteorologiczną w Europie Środkowej okresu lodowcowego. Podobnie sprawy się miały zimą. Gdy panuje pogoda wyżowa z lekkim mrozem i dużą ilością słońca, prawie nie zauważamy zimy. [6]

Klasyczny neandertalczyk doskonale zaadaptował się do tych warunków. Proporcje ciała były zbliżone do proporcji żyjących obecnie Inuitów. [7] Przeciętny wzrost 155-165 cm, krępy, muskularny, o beczkowatej klatce piersiowej. Ręce i nogi grubokościste (magazyny związków mineralnych, miejsce przyczepu mocnych mięśni), kości udowa i ramieniowa — nieznacznie zakrzywione. Niezwykle mocny kościec pozwala wywnioskować, że organizm efektywnie wytwarzał w skórze witaminę D (kalcyferol), skóra była więc zapewne jasna. Atletyczna budowa neandertalczyków obojga płci służyła przypuszczalnie m.in. intensywnemu wytwarzaniu ciepła w mięśniach (zarazem zapobiegała jego nadmiernym stratom). Twarz trudno uznać za atrakcyjną, lecz proszę przyznać, nawet dziś przeciętna Aborygenka nie wywołuje dreszczu pożądania u przeciętnego Europejczyka. Ale i nie odrzuca. Po prostu odmiennosc do zaakceptowania. Lekko wydłużona, o płaskim czole, czaszka Starego Człowieka mieściła półtoralitrowy mózg, zazwyczaj nawet nieco większy od naszego (krajcowe wartości masy mózgu sięgały 1800 cm sześciennych). Objętość mózgu u dorosłego neandertalczyka wynosiła 1200-1750 cm sześciennych, człowiek współczesny, mimo równie dużego zakresu zmienności, ma niższą wartość średnią. [8] Mózg był bardziej spłaszczony z wierzchu, o mniejszych okolicach czołowych (przypuszcza się, że mieściły się tam rejony związane z planowaniem działań), za to bardziej wypukły z tyłu i po bokach (czyżby

powiększone ośrodki korowe związane z widzeniem?). Bardzo mocne szczęki wymuszały utrzymanie wydatnych wałów nadoczołowych, przenoszących wokół oczodołów naprężenia powstające przy gryzieniu i żuciu, co nadawało neandertalczykom prymitywny, wręcz „małpi” wygląd. Potężne szczęki i zęby nadawały się nie tylko do jedzenia, lecz także np. do obróbki skóry upolowanych zwierząt. Ich mięso dostarczało tak potrzebnej energii, nie tylko jako paliwa dla mięśni, ale i dla innego, wielce energochłonnego narządu — mózgu. Twarz duża, „klinowato” sklepiona, przez co powstawało wrażenie, że przeciwnie niż u człowieka współczesnego, kości jarzmowe cofają się. Policzki przeważnie nie posiadały dodających uroku dołków. Rozbudowany nos umożliwiał zaspokojenie głodu tlenowego mięśni przez intensywne oddychanie suchym, lodowatym powietrzem, które ogrzewało się i nawilżało przed trafieniem do płuc. Krtani osadzona wyraźnie wyżej niż u człowieka współczesnego sprawiała, że doprawdy trudno było się mu zakrztusić, lecz miał poważne problemy z artykulacją samogłosek, mógł w ogóle nie posiadać tej zdolności. W jego rozwoju zaznaczała się jednak tendencja do obniżania krtani, późne odmiany mogły już więc mówić, chociaż raczej w ograniczonym zakresie. Zresztą do kwestii mowy neandertalczyka jeszcze powrócę. Neandertalki miały szersze miednice, większy kanał rodny. Prawdopodobnie stanowiło to przystosowanie do porodu, uważa się, że głowy płodów były większe, dłuższy był też raczej okres ciąży (spotkałem się ze spekulacjami o jedenastu miesiącach). Według części anatomów rozmiar kanału związany był z samą konstrukcją miednicy, zwłaszcza ustawieniem panewek stawów biodrowych.

U ssaków naczelnych adaptacja do warunków klimatycznych wyraża się m.in. długością kończyn, zwłaszcza istotne są proporcje kości goleniowych względem uda oraz przedramienia do ramienia. Tak więc proporcje kończyn mogą służyć za wskaźnik pozwalający obliczyć w przybliżeniu temperaturę obszaru wyjściowego danej populacji. U neandertalczyka kość piszczelowa stanowiła średnio tylko 80 procent kości udowej — uzyskana średnia, przypuszczalna temperatura ich środowiska to około 0 stopni Celsjusza. Wykazywał więc europejską budowę ciała przystosowaną do warunków czasu zlodowaceń. Tymczasem europejscy kromaniońscy oraz szkielety z Skhul i Qafzeh w Izraelu mają kość piszczelową długości 85 procent kości udowej, co wskazuje, że populacje te przybyły z regionów o temperaturze oscylującej w granicach 20stopni Celsjusza. Przeminięły setki pokoleń, a nasze ciała wciąż noszą piętno ciepłolubnej małpy...

Dzięki naukowcom z uniwersytetu w Barcelonie (zespół Carlesa L. Foksa) wiemy już, że przynajmniej niektórzy neandertalczyki mogli mieć bardzo jasną skórę i rude włosy. O karnacji kolorze włosów decyduje barwnik melanina (obecny głównie w skórze właściwej i naskórku), a konkretnie jej odmiany — żółtoczerwona feomelanina i czarnobrazowa eumelanina. [9] O tym, która z nich przeważa, decyduje białkowy receptor MC1R, którego syntezą kieruje z kolei gen *mc1r*. Od pewnego czasu naukowcy wiedzą, że jedna z wersji tego genu sprawia, że receptor MC1R pracuje na bardzo zwolnionych obrotach. Ludzie, którzy odziedziczą tę postać genu, często mają bardzo jasną karnację i rude włosy. Zbadano próbki DNA pobrane ze szczątków dwóch neandertalczyków znalezionych w Monti Lessini we Włoszech i El Sidron w Hiszpanii. Naukowcom udało się zidentyfikować gen *mc1r*, a także taką jego odmianę, która mogła decydować o rudym kolorze włosów. Przeprowadzono próby laboratoryjne. Wprowadzono podejrzany gen do specjalnie hodowanych w probówce komórek i obserwowano, jak przebiega w nich produkcja melaniny. Okazało się, że dokładnie tak samo jak w komórkach współczesnych rudowłosych. Zdaniem badaczy jednoznacznie dowodzi to, że nasi kuzyni sprzed tysięcy lat, którzy nosili właśnie tę odmianę genu *mc1r*, mogli mieć bardzo jasną skórę i nosić ogniste czupryny. Co ciekawe, choć gen działa tak samo, to wersja współczesnego *Homo sapiens* różni się znacząco od tej znalezionej u neandertalczyków. Zdaniem autorów świadczy to tym, że drogi ewolucji owego genu przebiegały u obu gatunków oddzielnie.

Niewiele wiemy o neandertalskiej diecie, ale z pewnością była zróżnicowana. Przekonanie, że ludzie ci żywili się nie tylko mięsem jest w zasadzie powszechne. Większość naszej wiedzy o neandertalskim jedzeniu opiera się o dowody pośrednie, np. kości zwierząt znajdujące w jaskiniach oraz izotopy w zębach neandertalczyków. Jako łowca miał do dyspozycji wszelką drobnicę (ptaki, króliki itp.) oraz dominujące wówczas wśród kręgowców formy duże; w obrębie Starego Świata wspomnę o mamucie, koniowatych, nosorożcu włośchatym, niedźwiedziu jaskiniowym, olbrzymim jeleniu stepowym, czy samotniku - lwie jaskiniowym. Używali ostrych, kamiennych toporków oraz włóczni. Zakładając, że mówili możliwe było przekazywanie wiedzy dotyczącej technologii wytwarzania narzędzi stąd też coraz częściej uważa się, że znali wyroby drewniane (nieznane z zapisu archeologicznego). Nie wynaleźli wyrzutni (miotaczy) oszczepów, dlatego musieli podejść do zwierzyny na znacznie mniejszą odległość niż łowcy kromaniońscy. Budowali zamaskowane pułapki (np. zadaszone „wilcze doły” z przynętą), stosowali sidła. Naukowcy

znaleźli mikroskopijne skamieniałości fragmentów roślin na mających 35 tys. lat trzech neandertalskich zębach z jaskini Szanidar w Iraku. Wiemy, że osobnik, do którego należały zęby jadł różne rośliny, w tym nasiona traw (nie należy jednak z informacji dotyczących jednego osobnika wyciągać ostatecznych wniosków o diecie całego gatunku). Neandertalczyk miał do dyspozycji przede wszystkim leszczynę, żołądzie, dzikie poziomki, maliny, tarninę, leśne jagody, jeżyny, bulwy i cebulki przede wszystkim roślin liliowatych.

Z neandertalczykami generalnie wiązana jest kultura środkowego paleolitu - mustierska (nazwana od stanowiska w jaskini Le Moustier, Francja, departament Dordogne). Rozwijała się od około 300 do 35 tys. lat temu na obszarach pokrywających się z zasięgiem neandertalczyków, tj. na terenie Europy, Bliskiego Wschodu, krajów zakaukaskich i Azji Środkowej. Na Bliskim Wschodzie kultura ta była także dziełem archaicznych *Homo sapiens*, przed pojawieniem się tam neandertalczyków około 70 tys. lat temu, co uzasadniać może dyskusyjne zaliczanie do tej kultury znalezisk z terenu północnej Afryki. Kultura mustierska jest definiowana na podstawie specyficznej technologii, polegającej na oddzielaniu odłupków, ostrzy i wiórów od przygotowanych specjalnie rdzeni (technika lewaluaska) lub od rdzeni krążkowatych (technika mustierska), a także na podstawie zespołu narzędzi (zgrzebła, ostrza, narzędzia zębate i wnękowe, rzadziej pięściaki i ostrza liściowate). Na pewno używano też sprzętów z rogu, kości.

Ludność zamieszkiwała jaskinie i zakładała obozowiska otwarte, z konstrukcjami mieszkalnymi (w zachodniej Europie kamiennymi, we wschodniej także z kości mamutów, np. w Mołodowej nad Dniestrem i Ripiceni-Izvor nad Prutem). Zróżnicowanie, związane przede wszystkim z używaniem zgrzebeł, ostrzy mustierskich, narzędzi obrabianych dwustronnie i zębatych, było interpretowane jako przejaw odrębnych tradycji w obrębie „kompleksu mustierskiego”. Obecnie przeważa opinia, że zróżnicowanie to ma charakter funkcjonalny (różne czynności wykonywane w sezonowych obozowiskach) bądź jest wyrazem długości trwania obozowisk i intensywności użytkowania narzędzi w poszczególnych miejscach. Około 40 tys. lat temu dokonała się transformacja kultury mustierskiej w odrębne terytorialne jednostki górnopaleolityczne (np. kultura szatelperońska). [10] Dyskusyjny pozostaje związek tych przemian z pojawieniem się człowieka współczesnego. W przypadku francuskich, schyłkowych skupisk neandertalczyków narzędziem typowym jest wiór o łukowatym tyłcu zwanym nożem szatelperońskim. Pojawiają się też groty oszczepów wykonane z kości a także kościane rurki z równoległymi nacięciami. Znajdywane są pierwsze ozdoby wykonane z przewierconych kłów zwierząt, oraz kościane zawieszki. Dotychczas uważano, że owe zastanawiające innowacje w obrębie zachowawczej dotychczas technologii neandertalskiej nastąpiły prawdopodobnie w wyniku kontaktów z pierwszymi grupami *Homo sapiens sapiens* (kultura oryniacka) i stopniowej akulturacji grup neandertalskich. [11] Rzeczywiście, według najnowszych danych istnieją dowody na tysiącletnie współistnienie ludzi neandertalskich i współczesnych w jednym miejscu (szczególnie interesujące są powtórne, dogłębne analizy artefaktów z Grotte des Féés — stanowiska badanego od 1867 r.). Uważano, że neandertalczyki zdobywali nowe przedmioty drogą wymiany handlowej, kradzieży, zachowując jako łupy lub po prostu zbierając porzucone przez przybyłych łowców. Jednak najnowsze analizy obejmujące m.in. dane radiometryczne wskazują, że w schyłkowym okresie swego istnienia, neandertalczyki znajdowali się na drodze do unowocześnienia na długo przed wkroczeniem na ich tereny ludzi anatomicznie nowoczesnych. Wygląda więc na to, że gdyby nie przybycie naszych przodków w dorobku ubogiej materialnie kultury Starych Ludzi mogło pojawić się sporo nowości. Intrygująca jest wizja świata dwóch rozwijających się niezależnie cywilizacji — kromanieońskiej (Afryka) i neandertalskiej (Eurazja).

Neandertalczyk nie stworzył sztuki w naszym rozumieniu. O tym, że posiadał umiejętność abstrakcyjnego myślenia mogą poświadczać znaleziska z jaskini Morin (Hiszpania), gdzie odkryto kości oraz kamienie zaopatrzone w nacięcia, które układają się w symetryczne wzory. Intrygującym materiałem do snucia rozmaitych hipotez i spekulacji są wyniki analiz neandertalskich pochówków. Czy posiadał religię, wierzenia? Czy można w tym przypadku mówić o ceremoniach, tradycji i obyczajach? Pochówki mustierskie występują w jaskiniach, niekiedy pokrywane małymi kopcami (La Ferrassie) lub płytami kamiennymi (Le Moustier). Szczątki układano w pozycji wyprostowanej bądź skurczonej. Nie spotyka się darów grobowych, poza hipotetycznym składaniem kwiatów. Stwierdzone w grobie w irackiej jaskini Szanidar pyłki roślinne dają niemal pewność, iż zwłoki obsypano kwieciami, możliwe, że w trakcie ceremoniału. W roku 2005 pojawiły się nowe interpretacje śladów pozostawionych na wielu neandertalskich kościach ze zbiorowego pochówku w chorwackiej jaskini Krapina. W jaskini odkryto pozostałości 80 osobników; blisko 800 kości, w tym czaszek i kości długich, nosi ślady nacięć. Dotychczas uznawano je za ślady praktyk kanibalistycznych, tymczasem mogły tam mieć miejsce praktyki grzebalne o znaczeniu

symbolicznym. Wszystko wskazuje na to, że ciało miękkie oddzielano od kości stopniowo. Czaszki noszą ślady świadczące o odcinaniu języka, żuchwy, uszu i zdejmowania skóry. Kości długie były rozłupywane w celu wydobycia szpiku. Dyskusje dotyczące Krapiny nie ustają.

W sferze uczuć wyższych, więzi społecznych, neandertalczyk też ukazuje zaskakująco znajome oblicze. W Iranie odkryto szkielet neandertalskiego starca, który przeszedł udaną amputację ręki (niektóre źródła podają błędnie, że była to noga), nie miał też oka. To, że mimo wszystko osiągnął sędziwy jak na ówczesne standardy wiek dowodzi, że w grupach neandertalskich opiekowano się potrzebującymi, nawet jeśli ich użyteczność dla ogółu była dyskusyjna, czy wręcz stanowiła obciążenie.

Bardzo długo trwały wśród naukowców dyskusje, czy neandertalczyków należy traktować jako bezpośrednich przodków człowieka, czy też może jako poboczną, wygasłą linię ewolucyjną. Obecnie akceptuje się raczej tę drugą hipotezę. Bardzo dużo dowodów na poparcie tej wersji zawdzięczamy rozwojowi genetyki i biochemii molekularnej.

Wszystkie istoty przechowują informacje na swój temat w chyba najbardziej znanym współcześnie związku organicznym (prócz etanolu...) — kwasie dezoksyrybonukleinowym (DNA). Odcinek DNA zawierający jakąkolwiek realizowaną informację nazywamy genem, a ogół genów danego organizmu genomem. Każdy człowiek ma dwa genomy. Pierwszy, ten najbardziej znany, zawarty jest w jądrze komórkowym (konkretnie w chromosomalnym DNA); to jego zbadanie ogłoszono triumfalnie w 2000 roku. Drugi, znacznie mniejszy genom znajduje się w DNA w mitochondriach komórkowych, organellach pełniących w komórce funkcję swoistych, życiodajnych „elektrowni”. Jego mapa została sporządzona, przy znacznie mniejszym rozgłosie, już w 1981 roku. Badania DNA są kopalnią wiedzy uzupełniającej m.in. archeologię. Dla paleoantropologów i genetyków techniki te nie są tak banalne i przejrzyste jak wydaje się miłośnikom filmów, gier czy popularnej literatury. Sprawa nie jest prosta. DNA rozkłada się z biegiem czasu i po około 100 tys. lat nie nadaje się już do analizy za pomocą powszechnie stosowanej metody łańcuchowej reakcji polimeryzacji (ang: *polimerase chain reaction*, PCR). Metoda ta pozwala na powielenie jednego fragmentu łańcucha DNA miliardy razy i otrzymanie ilości wystarczającej do przeprowadzenia odpowiednich badań. Jest więc bardzo skuteczna i niezwykle czuła. Wielka czułość niesie ze sobą jednak równie wielkie niebezpieczeństwo: jeżeli zamiast badanego fragmentu łańcucha DNA namnożymy przypadkowe zanieczyszczenie, na przykład DNA przeprowadzającej badania osoby, to, oczywiście, dojdziemy do całkowicie błędnych wyników. Aby się przed tym ustrzec, trzeba wykonać wiele skomplikowanych i pracochłonnych badań kontrolnych. Reasumując, PCR nie może być stosowana, gdy wiek badanego materiału przekracza 50-100 tys. lat.

W latach 2006-2008 naukowcy z Instytutu Maksa Plancka w Lipsku pod kierunkiem Svante Pääbo po raz pierwszy zdołali odczytać genom gatunku wymarłego, był nim właśnie neandertalczyk.

Lutz Bachmann genetyk ewolucyjny z Muzeum Fielda w Chicago wraz z współpracownikami z Niemiec i Wielkiej Brytanii podjął próbę wykorzystania innej metody analizy porównawczej DNA — tzw. metody Southerna. Pozwala ona stwierdzić, jaka część DNA pochodzącego od dwóch różnych organizmów jest identyczna. W celu dokonania takiej analizy doprowadza się do rozplecenia podwójnych łańcuchów badanego DNA, po czym pojedyncze nici o różnym pochodzeniu miesza ze sobą i umieszcza w takich warunkach, w których mogą się one ze sobą połączyć. Odcinki, które do siebie pasują, splatają się, tworząc podwójne łańcuchy DNA (tzw. hybrydyzacja). Po wypłukaniu niezwiązanych nici mierzy się ilość zhybrydowanego DNA. Jest ona miarą podobieństwa dwóch różnych DNA, a tym samym miarą pokrewieństwa gatunków, z których ów fragment pochodzi. Dowiedziono, że metoda Southerna umożliwia względnie szybką klasyfikację szczątków kopalnych (nawet liczących więcej niż 100 tysięcy lat) oraz pozwala ocenić stopień pokrewieństwa organizmów, od których pochodzą analizowane próbki. W przeprowadzonych przez nich badaniach próbki DNA dwóch neandertalczyków wiązały się ze sobą dwa razy częściej niż z próbką DNA kopalnego *H. sapiens*. DNA człowieka współczesnego wiązało cztery razy więcej DNA człowieka kopalnego niż DNA neandertalczyków. Wygląda więc na to, że zgodnie z dziewiętnastowiecznym przekonaniem z neandertalczykami więcej nas łączy niż dzieli.

W lipcu 1996 r. opublikowano wyniki kolejnych analiz genetycznych. Badane fragmenty DNA neandertalczyka różniły się od współczesnych odpowiedników trzy razy bardziej niż odpowiednie odcinki ludzi współczesnych między sobą. Zarazem neandertalski DNA był dwukrotnie bardziej podobny do naszego niż do szympaniego. [\[12\]](#) Nie stwierdzono też większego podobieństwa sekwencji neandertalskich do współczesnych Europejczyków niż do ludzi innych ras. Z porównania sekwencji DNA neandertalczyka i ludzi współczesnych wynika, że nasi przodkowie ewoluowali

własnymi drogami, niezależnie przez ponad 0.5 mln lat. [13] Zapewne więc wykształcili się niezależnie z któregoś z plejstoceńskich hominidów. Kopalnym kandydatem do roli naszego wspólnego przodka jest *Homo antecessor*, którego szczątki sprzed prawie 800 tys. lat odkryto niedawno w Atapuerca w Hiszpanii (z tych samych gór pochodzą też najstarsze znane szczątki neandertalczyków). Pozycja tej istoty (tego człowieka) w antropogenezie jest wielce kontrowersyjna, uznawany za formę *Homo erectus* lub wczesnego przedstawiciela *H. sapiens*.

Przeanalizowano też spowodowane mutacjami odmiany mitochondrialnego DNA pobranego od 182 kobiet z Afryki, Azji, Australii, Nowej Gwinei i Europy (Cann R., Stoneking M., Wilson A.). Informacja o pracy pojawiła się na okładce „Newsweeka” (tytuł: *W poszukiwaniu Adama i Ewy*) i był to najlepiej sprzedający się numer tego pisma w 1988 roku. Naukowcy ci wierzą, że wszyscy wywodzimy się od jednej populacji założycielskiej która 140 -290 tys. lat temu wyłoniła się z przejściowej „archaicznej” populacji afrykańskich *sapiens*. Miało też nie dojść do połączenia np. z neandertalczykiem czy chińskim *Homo erectus*. Zgodnie z najostrożniejszymi szacunkami mitochondrialna Ewa żyła w Afryce ok. 143 tys. lat temu.

Najnowsze analizy DNA (2007) zdają się też dowodzić, że neandertalczyki, migrując na wschód, zawędrowali 2 tys. km dalej niż wcześniej przypuszczano - dotarli aż do południowej Syberii. Zespół genetyków (Instytut Maxa Plancka w Lipsku, Niemcy) dokonał analizy fragmentu DNA pobranego z kości znalezionych w jaskini Okładnikow w Górach Ałtaj na południu Syberii. Kości te już wcześniej datowano na 30-38 tys. lat. Przez długi czas nie było jednak wiadomo, czy należały one do neandertalczyka, czy przedstawiciela jakiegoś innego gatunku człowiekowatych (hominidów), ponieważ zachowały się w bardzo złym stanie. Analizy dały podstawę twierdzeniu, że były to jednak kości neandertalczyka. Naukowcy pobrali 200-miligramową próbkę materiału kostnego. Po rozpuszczeniu składników mineralnych pozyskano niewielki fragment mitochondrialnego DNA. Okazało się, że sekwencja DNA, pochodząca z kości odkrytych w Górach Ałtaj, jest uderzająco podobna do próbek otrzymanych z kości neandertalczyków znalezionych na terenie dzisiejszej Belgii. Dotychczas archeolodzy mieli dowody na to, że neandertalczyki dotarli jedynie na tereny dzisiejszego Uzbekistanu (czaszka znaleziona w jaskini Teshik-Tasz na południowym wschodzie kraju). Nie brakuje jednak naukowców, którzy sceptycznie odnoszą się do tych wyników, np. Eric Trinkaus (Washington University w St Louis, USA) zastanawia się, czy badania te rzeczywiście dowodzą, iż kości należały do neandertalczyka. Sugeruje, że inne gatunki hominidów mogły mieć takie samo mitochondrialne DNA, jak neandertalczyki, dlatego sekwencję, przebadaną przez zespół Svante Pääbo, powinno się zestawić z podobnymi sekwencjami pobranymi od innych hominidów. Nie udało mi się stwierdzić, czy dotychczas przeprowadzono porównania tego typu.

W tym miejscu wróć do kwestii mowy neandertalskiej. W słoweńskiej jaskini Divje Babe (podnóże Południowych Alp Wapiennych) odkryto w roku 1995 flet wykonany z kości niedźwiedzia jaskiniowego, liczący od 43 tys. do 82 tys. lat. Rozstaw otworków dowodzi, że pradawny grajek posługiwał się podobną skalą muzyczną, co muzycy współcześni. Jeśli grał, mógł też śpiewać... Tym bardziej, iż rosnąca liczba faktów skłania ku myśli, że Starzy Ludzie mówili. I znów szczególnie mocne są przesłanki z zakresu genetyki. Otóż, w największym uproszczeniu, z umiejętnością prawidłowej, efektywnej fonacji związany jest zwłaszcza gen FOXP2, jedyna znana dotychczas część informacji genetycznej warunkująca zdolność komunikacji za pomocą mowy. Z zachowaniem surowych procedur uzyskano próbkę neandertalskiego DNA z kości znalezionych w Hiszpanii w roku 2006 (wiek próbki określono na około 43 tys. lat). Okazało się, że neandertalczyki posiadali dokładnie tę samą wersję tego genu co my.

Z perspektywy genu FOXP2 nie ma żadnych podstaw, by sądzić, że neandertalczyki nie mieli języka takiego jak i my.

(Johannes Krause)

Już w latach 70. XX wieku trakt głosowy neandertalczyka zrekonstruował Philips Liebermann z Brown University, dochodząc do wniosku, że dla naszych ewolucyjnych kuzynów mowa na poziomie człowieka anatomicznie współczesnego była nieosiągalna. Inni badacze uważają z kolei, że neandertalczyki musieli posiadać mowę, ponieważ ich mózgi były wystarczająco duże. Kolejnych rewolucyjnych informacji dostarczają badania izraelskiego antropologa Barucha Arensburga, który po analizie szczątków neandertalczyka pochodzących z jaskini Kebara (Izrael) stwierdził występowanie dobrze zachowanej kości gnykowej niezbędnej w wydawaniu artykułowanych dźwięków przez człowieka współczesnego. W kwietniu bieżącego roku dokonano komputerowej rekonstrukcji głosu neandertalczyka (Robert McCarthy, Floryda Atlantic University). Dzięki badaniom McCarthy’ego, cały świat może teraz usłyszeć, jak najprawdopodobniej neandertalczyk wypowiadał samogłoskę „e”.

[14] Wnioski, do których doszedł badacz, wskazują, że neandertalczyk nie był w stanie wydobyć z siebie tak zniuansowanych dźwięków jak my, co mogło przeszkodzić mu w stworzeniu w pełni ukształtowanej mowy (nie dysponował przykładowo samogłoskami i, o, u). Nie rozróżniał też — twierdzą badacze — pomiędzy długą i krótką samogłoską, a „beat” i „bit” brzmiałyby w jego wykonaniu tak samo. Tylko czy rzeczywiście to świadczy o braku możliwości językowych neandertalczyków, skoro, o czym być może nie pamiętają anglosascy badacze, jest tak samo w przypadku przeciętnego użytkownika języka polskiego i wielu innych języków? Zdaniem Chrisa Springera, światowej sławy antropologa, praca McCarthy’eg jest „bardzo kreatywna”. Neandertalczyki mogli mieć ograniczone możliwości wokalne, ale dotyczy to wielu współczesnych języków wykorzystujących jedynie 20 procent dźwięków, które może wyprodukować nasza krtań. Osobiście dodam, że bez większego trudu wskażę doprawdy liczną grupę osób operujących zasobem słów możliwie, że nawet uboższym niż u neandertalczyka. I jakoś nie przeszkadza im to w normalnym funkcjonowaniu...

Dotarłem do zagadnienia tyleż fascynującego, co kłopotliwego, do spekulacji się dotyczących krzyżowania się neandertalczyka z kromaniończykiem. Ostatnio genetycy dostarczyli (...) poważnych przesłanek, że były to dwa gatunki, których geny różniły się w stopniu uniemożliwiającym krzyżowanie się. Można więc przyjąć, że ze starszego gatunku człowieka wyprostowanego wyłoniły się dwie formy młodsze: człowiek neandertalski, który rozwinął się w odrębny gatunek, i człowiek rozumny, który pozostał podgatunkiem (rasą, odmianą) formy macierzystej.

(Andrzej Bomirski [15])

A więc nie krzyżowali się. Tylko, że między gatunkami o bliskim pokrewieństwie mogą okazjonalnie powstawać mieszańce...Kwesta ich bezpłodności nie jest wcale taka oczywista. Najbardziej znaną hybrydą jest muł - mieszaniec klaczy konia domowego z ogierem osła. Najczęściej bezpłodny, najczęściej, gdyż około 5 procent mulic jest płodnych. Natomiast całkowicie bezpłodny jest osłomuł (oślik) — mieszaniec ogiera konia domowego z klazą osła. Kto zaręczy, że w naszym przypadku nie było podobnie..? Zwłaszcza, że w 1998 r. w dolinie Lapedo (Portugalia) odkryto grób czteroletniego dziecka, pogrzebanego ceremonialnie 24,5 tys. lat temu. Dziecko — znane jako Lagar Velho 1 — mimo, iż zasadniczo reprezentuje nowoczesny typ budowy, stanowi zarazem zaskakującą, intrygującą mozaikę z cechami neandertalskimi (krótsze kości kończyn, cofnięte spojenie żuchwy i in.). [16]

Jak widać neandertalczyka należy traktować nie jako wyraźnie prymitywniejszą, skazaną na klęskę formę przedludzka lecz raczej alternatywną, wcześniejszą wersję rozumnego człowieczeństwa. Może, gdyby historia potoczyła się inaczej, obecnie żylibyśmy w cywilizacji o wewnętrznej dychotomii: kromaniońsko-neandertalskiej? Jak wówczas wyglądałby świat?

Większość uczonych twierdzi, że populacja neandertalczyków 40 tys. lat temu w Europie liczyła nie więcej niż kilka tysięcy osobników.

(Johannes Krause)

Dlaczego w takim razie neandertalczyk zginął w pomroce dziejów? Najczęściej wskazuje się na wzrastającą konkurencję ze strony naszego gatunku oraz nagłą zmianę klimatu. Jednak tę drugą przyczynę wykluczył właśnie w magazynie „Nature” międzynarodowy zespół naukowców kierowany przez paleoekologa Chronisa Tzedakisa z University of Leeds. Naukowcy przyjrzeni się klimatowi w trzech okresach, w których mogło dojść do zagłady neandertalczyków: 32-30 tys. lat temu (data tradycyjna) [17], 28 tys. lat temu i 24 tys. lat temu (również wynik najnowszych badań, ale dużo bardziej kontrowersyjny [18]). By mieć pewność, że wyniki będą poprawne, zsynchronizowali daty radiowęglowe, na podstawie których określono te trzy okresy, z dobrze wydatowanym zestawem danych paleoklimatycznych. Okazało się, że w pierwszych dwóch okresach warunki klimatyczne nie odbiegały od tych, które istniały we wcześniejszych okresach istnienia neandertalczyków. Nie mogły więc być przyczyną ich zagłady. Do nagłego ochłodzenia doszło za to około 24 tys. lat temu, ale wówczas neandertalczyki żyli już tylko w południowej Hiszpanii, a tam warunki były dużo lepsze, zapewne ze względu na ciepły prąd atlantycki. Niewykluczone, że do zaniku neandertalczyka przyczyniła się zagłada wielkich ssaków, ponieważ został pozbawiony stałego, obfitego źródła tłuszczu zwierzęcych dzięki którym pokrywał braki węglowodanów w diecie. Dla wielu realna jest

wizja kromaniońskich łowców dokonujących eksterminacji neandertalczyków (dysponowali lepszą bronią - miotaczami oszczepów). Jeśli założenie to okazałoby się słusznym, wówczas prologiem historii współczesnego człowieka rozumnego byłoby ludobójstwo... Zakładam, że nasi przodkowie nie byli sprawcami zagłady, lecz po prostu stopniowo ograniczali przestrzeń życiową swych kuzynów przyczyniając się do ich postępującego zaniku. Możliwe, iż podczas okazjonalnych kontaktów (handel? negocjacje?) wprowadzili nieświadomie do populacji neandertalczyków swoje własne formy drobnoustrojów chorobotwórczych, pasożytów jelitowych itp. wywołując tzw. epidemię dziewiczej ziemi. Jest to katastrofalne zjawisko zachodzące wówczas, gdy epidemie chorób zakaźnych mają miejsce w populacjach, które wcześniej ich nie znały, stąd też pozbawione są elementarnej odporności. Wpływ na jednostki jest ekstremalny, śmiertelność wśród zarażonych rozciąga się na całą populację. Nie byłoby to zjawisko wyjątkowe, jak wykazała historia (los Indian z Nowego Świata, tubylców z Wysp Kanaryjskich, Aborygenów i in.) zawleczone z Europy choroby wywołujące tragiczne pandemie wśród autochtonów były istotnym, o ile nie najważniejszym źródłem naszego nowożytnego sukcesu na nowych terytoriach. Istnieje też nowy, interesujący pogląd, według którego neandertalczyki nie potrafili zabezpieczyć się przed coraz mroźniejszymi, groźnymi zimami. Zlodowacenia wymuszały wielokrotne migracje na południe i to zarówno grup neandertalskich jak i pierwszych współczesnych *Homo sapiens*. Ograniczone zasoby wymuszały ostrą rywalizację, neandertalczyk uległ ponieważ m.in. nie dysponował takimi wynalazkami jak włócznia, sieć rybacka, ubranie; zdaniem badaczy zaczęły się one pojawiać właśnie około 30 tys. lat temu. [19] Dopiero około 35-30 tys. lat temu afrykańska linia *Homo sapiens* wyparła władcę tundry z Europy, wybito też resztki pitekanthropów (*Homo erectus*, ostatnie znaleziska wskazują, że trwał on znacznie dłużej niż dotychczas sądzono) na Jawie. [20]

Wyjaśnienie zagadki neandertalczyka wciąż intryguje. Czy, człowiek współczesny wymordował swoich mniej zaawansowanych sąsiadów, czy też forma ta po prostu wymarła bezpotomnie — tego wciąż nie umiemy przesądzić. A może Starzy Ludzie nadal istnieją? Wspomniałem, że neandertalczyk wytworzył odmiany nie odbiegające wyglądem od nas. Mogą żyć tuż obok, a my oślepieni gatunkową pychą i arogancją nie potrafimy ich dostrzec. Taką właśnie, niepokojącą wizję przedstawił Frank M. Robinson na kartach swej książki *Wystarczy czekać...*

Główne materiały źródłowe:

1. Dubiski Stanisław „Neandertalczyki i my” (listopad 2000) [w:] [Nowinki/biologia](#)
2. Sabath Karol „Neandertalczyk molekularny” [w:] „Wiedza i Życie” Nr 1/1998.
3. Wong Kate „Na neandertalską nutę” [w:] „Świat Nauki” 11/1997.
4. „National Geographic” 12/03.
5. [Wordpress.com](http://archeowiesci.wordpress.com/) (http://archeowiesci.wordpress.com/)
6. [blox.pl](http://archeowiesci.blox.pl/html) (http://archeowiesci.blox.pl/html)
7. biotechnolog.pl/
8. portalwiedzy.onet.pl/
9. Reichholf Josef H., *Zagadka rodowodu człowieka. Narodziny człowieka w grze sił z przyrodą*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992.
10. Stringer Ch., McKie R., *Afrykański exodus. Pochodzenie człowieka współczesnego*, Prószyński i S-ka S.A., Warszawa 1999.
11. Wills Ch., *Dzieci Prometeusza. Teraźniejszość i przyszłość naszego gatunku*, Grupa Wydawnicza Bertelsmann Media, Warszawa 2002 (wydanie angielskie 1998).
12. Praca zbiorowa pod kier. Michalika M. B., *Kronika Ziemi*, Wydawnictwo „Kronika” — Marian B. Michalik, wydanie I, 1992.
13. Praca pod red. Otałęga Z., *Encyklopedia biologiczna*, Agencja Publicystyczno-Wydawnicza Opres, tom VII, Kraków 1999.

Przypisy:

[1] Właściwie, to nie wiadomo, dlaczego człowiek współczesny, gatunek wręcz endemiczny, opuścił Afrykę. Prócz zmian klimatycznych jedną z przyczyn, która skłoniła naszych przodków do migracji mogła być erupcja wulkanu Toba (około 74 tys.

lat temu, Sumatra), największa od 450 mln lat. Do atmosfery przedostało się ponad tysiąc km sześciennych pyłów i popiołów, planeta pograżyła się na wiele lat w zimie. Temperatura latem mogła spaść nawet o 12°C, obszary leśne skurczyły się, nastąpiła ekspansja pustyni.

[2] *Wystarczy czekać*, Poznań 2002, s.135-136.

[3] [w:] "Świat Nauki", wydanie specjalne- Nr 3/2003, s.29.

[4] Na podstawie: [Wolbrom](#)

[5] 18 kwietnia 2009 r. [w:] [Nauka.wp.pl](#)

[6] Opis klimatu oparłem głównie na: Josef H. Reichholf, *Zagadka rodowodu człowieka. Narodziny człowieka w grze sił z przyrodą*, Warszawa 1992.

[7] Inuit ("ludzie"); tak określają się popularni Eskimosi. Mówią kilkoma językami Inuktitut, używają własnego alfabetu.

[8] Mózg współczesnego *Homo sapiens* (za: Włodzisław Duch): niemowlę średnio 350 gramów (12 procent całkowitej wagi ciała), dorosły średnio 1375 gramów - wartości skrajne od 1-2.5 kg -, kobiety 150 gramów mniej (2 procent masy ciała); często jest więc bezsprzecznie mniejszy!

[9] Istnieje jeszcze neuromelanina - melanina powstała w neuronach. Noworodki nie mają w tęczówce melaniny, dlatego ich oczy są niebieskie (melanina w tęczówce jest wytwarzana później).

[10] Nazwa kultury wywodzi się od jaskini Fees w Chatelperron (departament Allier, Francja). Nie występuje ona poza Francją, Belgią, Włochami i północną Hiszpanią. W tym okresie Bliski Wschód reprezentuje kultura Al-Amira, w Rosji kostienkowsko-sungirska, bernardyńska we Włoszech a w Czechach i na Węgrzech (czy generalnie w środkowej Europie) - szelecka. Pierwotnie uważano zresztą, że kultura szatelperońska była wytworem ludzi współczesnych, dopiero po roku 1980 okazało się, że występuje ona również na stanowiskach neandertalskich.

[11] Akulturacja oznacza ogół zjawisk powstałych w wyniku bezpośredniego lub pośredniego kontaktu (zderzenie kultur) dwóch grup kulturowych, prowadzący do zmian wzorów kulturowych w obrębie jednej, drugiej lub obu kultur. Końcowym efektem tego procesu może być unifikacja wzorów kulturowych obu grup, bądź przejście wzorów jednej grupy przez drugą. Przez akulturację rozumie się szczególnie proces rozwiązywania problemów związanych ze znalezieniem się w kulturze odmiennej od tej, w której nastąpiła pierwotna kulturalizacja. [za:] [Akulturacja](#)

[12] Podobnie, w 1997 r. pobrano próbkę mitochondrialnego DNA (mDNA) z kości ramieniowej neandertalczyka. Wykazano, że różnice z człowiekiem współczesnym dotyczą 27 miejsc z 379 zbadanych, czyli trzy razy bardziej niż różnią się od siebie dwie losowo dobrane sekwencje współczesne, zaś dwa razy mniej niż wynosi różnica człowieka od szympansa. Uznano, iż tak znaczna odległość genetyczna wyklucza tezę teorii ciągłości regionalnej według której neandertalczyk był naszym przodkiem. [za:] Paul Aron, *Nierozwiązane zagadki historii. Najbardziej intrygujące tajemnice dziejów od epoki kamienia do lat 90. XX wieku*, Warszawa 2001, s.13.

[13] Większość źródeł podaje jednak, że oddzielenie neandertalczyków i ludzi współczesnych nastąpiło prawdopodobnie przed zaledwie około 200 tys. lat.

[14] Więcej: [Radio.com.pl](#)

[15] "Rozumny czy wyprostowany?" [w:] "Wiedza i Życie"nr 1/2001.

[16] Więcej [w:] "Świat Nauki", wydanie specjalne- Nr 3/2003, s.32-33.

[17] Na ogół przyjmuje się, że ostatni neandertalczyk mogli wymrzeć w Zafarraya, niedaleko Malagi (południowa Hiszpania); trwali tam jeszcze przed 30 tys. lat, długo po tym jak znikli z reszty kontynentu.

[18] Prawdopodobnie ostatnim miejscem, gdzie żył neandertalczyk był Gibraltar. Do takiego wniosku doszli uczeni badający jaskinię Gorhama leżącą na tym półwyspie.

[19] [w:] Wprost" 8 lutego 2004.

[20] [w:] "Wiedza i Życie", roczniki multimedialne - 1998; Reichhof H.J., *Zagadka*

rodowodu człowieka, wydanie I, Warszawa 1992, s. 181,221-230.

Krzysztof Pochwicki

Dziennikarz, pracował dla popularnonaukowego pisma "Gameranking" obecnie współpracuje z miesięcznikiem "21. Wiek".

[Pokaż inne teksty autora](#)

(Publikacja: 31-08-2009)

[Oryginał..](http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,6759) (<http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,6759>)

Contents Copyright © 2000-2009 Mariusz Agnosiewicz

Programming Copyright © 2001-2009 Michał Przech

Autorem portalu Racjonalista.pl jest Michał Przech, zwany niżej Autorem.
Właścicielami portalu są Mariusz Agnosiewicz oraz Autor.

Żadna część niniejszych opracowań nie może być wykorzystywana w celach komercyjnych, bez uprzedniej pisemnej zgody Właściciela, który zastrzega sobie niniejszym wszelkie prawa, przewidziane w przepisach szczególnych, oraz zgodnie z prawem cywilnym i handlowym, w szczególności z tytułu praw autorskich, wynalazczych, znaków towarowych do tego portalu i jakiegokolwiek jego części.

Wszystkie strony tego portalu, wliczając w to strukturę katalogów, skrypty oraz inne programy komputerowe, zostały wytworzone i są administrowane przez Autora. Stanowią one wyłączną własność Właściciela. Właściciel zastrzega sobie prawo do okresowych modyfikacji zawartości tego portalu oraz opisu niniejszych Praw Autorskich bez uprzedniego powiadomienia. Jeżeli nie akceptujesz tej polityki możesz nie odwiedzać tego portalu i nie korzystać z jego zasobów.

Informacje zawarte na tym portalu przeznaczone są do użytku prywatnego osób odwiedzających te strony. Można je pobierać, drukować i przeglądać jedynie w celach informacyjnych, bez czerpania z tego tytułu korzyści finansowych lub pobierania wynagrodzenia w dowolnej formie. Modyfikacja zawartości stron oraz skryptów jest zabroniona. Niniejszym udziela się zgody na swobodne kopiowanie dokumentów portalu Racjonalista.pl tak w formie elektronicznej, jak i drukowanej, w celach innych niż handlowe, z zachowaniem tej informacji.

Plik PDF, który czytasz, może być rozpowszechniany jedynie w formie oryginalnej, w jakiej występuje na portalu. **Plik ten nie może być traktowany jako oficjalna lub oryginalna wersja tekstu, jaki zawiera.**

Treść tego zapisu stosuje się do wersji zarówno polsko jak i angielskojęzycznych portalu pod domenami Racjonalista.pl, TheRationalist.eu.org oraz Neutrum.eu.org.

Wszelkie pytania prosimy kierować do redakcja@racjonalista.pl