

# Majewski, Erazm

---

## Spostrzeżenia nad stosunkiem żwirów czwartorzędnych rzecznych do warstw, wśród których są zawarte

---

Światowit 5, 216-228

---

1904

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

# RUCH NAUKOWY.

## SPOSTRZEŻENIA

NAD STOSUNKIEM ŻWIRÓW CZWARTORZĘDOWYCH RZECZYNYCH  
DO WARSTW, WŚRÓD KTÓRYCH SĄ ZAWARTE.

SPRAWOZDANIE

ERAZMA MAJEWSKIEGO

odczytane

d. 17 października 1902 r. na posiedzeniu I sekcji teorii przyrodoznawstwa w T. O. W. w Muzeum  
Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie.

W ostatnich kilku latach zajęto się bardzo gorliwie w Belgii zbadaniem plejstocenu, owocem czego jest szereg prac, ważnych zarówno dla geologii jak i dla archeologii przedhistorycznej.

Mourlon, Van-den-Broeck, Van Overlope, Stainier i paru innych, ale przede wszystkim A. Rutot, dokonali znacznej liczby spostrzeżeń i odkryć i posunęli w krótkim okresie czasu bardzo daleko znajomość czwartorzędu belgijskiego, rzucając nowe światło na zjawiska zarówno lokalne, jak i ogólne, związane z tą epoką. Warto też zapoznać się nie tylko z tem co zrobili wspomniani badacze, ale rozpatrzyć się w krajowym czwartorzędzie, celem sprawdzenia i zużytkowania w odpowiedni sposób nowoodkrytych faktów i świeżo rzuconych twierdzeń.

Niektóre wyniki prac wyżej wspomnianych geologów belgijskich są tak nieoczekiwane, że aż sprzeczne z dotychczasowymi poglądami na niektóre pytania, dotyczące czwartorz., i powinnyby wywołać szereg analogicznych obserwacji w różnych okolicach Europy. Dopiero bowiem po przeprowadzeniu porównań okaże się zasadność jednych wywodów i twierdzeń, lokalna tylko prawdziwość i zastosowalność innych, a może bezpodstawność niektórych.

Tymczasem chciałbym zwrócić uwagę słuchaczy na jedną tylko część poruszonych zadań, na spostrzeżenia nad stosunkiem różnych żwirów czwartorzęd. do siebie i do warstw, pomiędzy którymi te żwiry są zawarte.

Kwestyi tej nieobojętnej dla archeologii przedhistorycznej, najwięcej uwagi poświęcił A. Rutot, wytrawny geolog i prahistoryk.

Szereg jego badań dokonać może istnej rewolucyi w poglądach na najdawniejszą przeszłość człowieka. Zdaje się, że badania Rutota będą miały tę doniosłość dla dzisiejszej antropologii przedhistorycznej, — jaką miały kolejno odkrycia Boucher de Perthesa, Thomsena i konstrukcye Mortilleta dla postępu tej nauki.

Aby uwagę słuchaczy wprowadzić jaknajkrótszą drogą w bieg spraw, o które chodzi, wypada mi przedstawić w ogólnych zarysach warunki stratigra-

ficzne czwartorzędu w Belgii. Przedewszystkiem więc należy przypomnieć, że Belgia niema śladów *bezpośrednich* działalności lodowców, niema moren, ani tego wszystkiego, co zostawiła gdzieindziej właściwa *skorupa* lodowa.

Czwartorzęd tutejszy składa się z osadów morskich, z osadów wód słodkich, a także z warstw pochodzenia eolskiego.

Rutot, uzupełniając Ladrière'a, rozróżnił w tej całości 5 pięter: Mozańskie, Kampańskie, Hesbajskie, Brabanckie i Flandryjskie.

Mozańskie	Eleph. antiq. Rh. Merckii Bison Cervida	Osady morskie. " lądowe
Kampańskie	El. primig. Rh. tichorhin. Equus caball. Ursus spelaeus Megaceros Bison	Osady wyłącznie rzeczne na dnie dolin, a najczęściej poniżej obecnego poziomu wód, bogate w szczątki fauny.
Hesbajskie	Succinea obl. Pupa muscor. Helix hispida	Pokład iltu, pokrywający niemal całą Belgię, ze wzniesieniem stopniowem w kierunku południowo-wschodnim.
Brabanckie	El. primig. Rh. tichorh. Eq. caball.	Warstwa pochodzenia eolskiego, przeważnie w Belgii środk. i w Brabancie, pozabawiona zupełnie skamieniałości.
Flandryjskie	El. primig. (konic) Cervus tarand. Succin. oblonga Pupa muscorum Helix hispida	Osady morskie w półn.-zach. Belgii. " lądowe=ergeron Ladriera; jest to warstwa piaszcz.-glink., a nad nią glina.

Dla związania tych podziałów z lepiej znanymi nomenklaturami przypomnę, że piętro

*mozańskie* odpowiada mniej więcej warstwom szeleńskim,

*kampańskie* " " " " aszelskim i musteryjskim,

*hesbajskie* " " " " solutreńskim,

oraz Cro-Magnon i Laugerie-Haute;

*brabanckie* jest terminem nowym, odpowiad. pod względem czasu epoce eburneńskiej (kości słoniowej) Piette'a;

*flandryjskie* odpowiada epoce magdaleńskiej, oraz renifera według Piette'a.

Zbadanie możliwie najdokładniejsze wieku i stosunku wzajemnego tych warstw stało się pożądanem z powodu odkrycia przez Rutota niemal we wszystkich tych piętrach ważnych pozostałości przemysłu ludzkiego, z drugiej znowu strony zostało znacznie ułatwionem właśnie dzięki obecności w nich tych różnych kultur ludzkich, które, według trafnej oceny Rutota, mogą być tem dla warstw czwar-

torzędowych, czem są skamieniałości i wogóle tak zwane *Leitfossilien* dla starszych pięter geologicznych.

Praca więc geologa posuwa tu naprzód wiadomości antropologiczne i odwrotnie, fakty antropol. nabierają pierwszorzędowego znaczenia dla geologa, ułatwiając mu orientowanie się w zawiłym i pozbawionym innych nici przewodnich kompleksie warstw czwartorzędowych.

Najważniejszym dla obu nauk jest bezsprzecznie najstarsze piętro *mozeńskie*, i tu właśnie Rutot odkryciami swemi rzucił najwięcej światła. Na podstawie licznych dostrzeżeń i niezwykle bogatego materiału dowodowego, stwierdził on w tem piętrze *trzy stadya* rozwoju kultury paleolitycznej, a właściwie przed-paleolitycznej, zupełnie nowe dla nauki. Dla tej nowości odkryć spotkamy się też u niego z nową nomenklaturą.

Najstarszą kulturę, odkrytą w żwirach najgłębszych warstw mozeńskich—nazwał *przemysłem reutelskim*, środkowe żwiry dały mu poznać i odróżnić przemysł przejściowy, *reutelsko-mezwiński*, żwiry górne mozeńskie obejmują na swej powierzchni *czysty przemysł mezwiński*.

Wszystkie te 3 przemysły stoją pod względem starożytności obok epoki szeleńskiej antropologów francuskich, a w stosunku do warunków naszego kraju—mieszczą się w granicach *wielkiej epoki lodowej, oraz międzylodowej*, t. j. poprzedzającej drugie i ostatnie wtargnięcie skorupy lodowej na obszar kraju naszego.

Pomijając doniosłość tych odkryć dla archeologii, pragnę objaśnić znaczenie ich geologiczne dla stratigrafii osadów czwartorzędowych lądowych. Znaczenie to ocenił Rutot i poświęcił właśnie tej kwestyi w roku bieżącym osobny memoriał, z którego treścią pragnę zapoznać słuchaczy

Wiadomo, że wszędzie i prawie zawsze osady morskie pod względem grubości i rozległości przewyższają osady wód słodkich. Dlatego też i uwaga geologów przeważnie była zwróconą na osady pochodzenia morskiego; warunki ich tworzenia się zostały starannie zbadane, a wyniki, otrzymane dla osadów morskich, nie pozostały bez wpływu na wyjaśnienia, dotyczące sposobu tworzenia się osadów o podobnym wyglądzie, ale pochodzenia rzecznoego. I tak, przy klasyfikowaniu osadów morskich, zwłaszcza w pobliżu dzisiejszych granic morskich, obecność żwirów ma w każdym razie doniosłość pierwszorzędną. Żwiry brzegowe towarzyszą zawsze wtargnięciom morza, całość zaś kolejnych łańcuchów brzeżnych, tworzących się w miarę ustępowania morza, stanowi to, co nazywamy *żwirem dennym* (le gravier de base) lub *podstawowym* osadów, które nagromadziły się *pod żwirami*.

Już dawniej Rutot wyjaśnił mechanizm układania się osadów morskich Belgii, jakie się tworzyły podczas okresów wtargnięć morskich i osuszeń, a każda ich para tworzy jeden *cykl*. Ponieważ każdy cykl osadów morskich danej seryi geologicznej jest wywołany przez wtargnięcie morza w okolicy, okrytej przez osady, i następnie zakończony jest cofnięciem się morza, przeto, biorąc rzecz teoretycznie, cykl taki powinien ukazać na swym spodzie linię graniczną, wyraźnie zaznaczoną przez obecność *żwiru dennego*, który powstał przez wypłukanie powierzchni osadów okresu poprzedzającego. W ogromnej też większości wypadków obecność żwiru u *podstawy* jakiejś seryi osadów *morskich* jasno wskazuje nam *początek* cyklu; i „żwir denny“ stanowi też *część nierozdzielną nowej seryi warstw*, której skamieniałości zawiera w sobie, zmieszane częściowo z pozostałościami, porwane-

mi z warstw poprzednich, i które tedy nie mają żadnego znaczenia przy rozważaniu wieku tego żwiru.

Prawidłowy układ warstw pochodzenia rzeczno-uderzającego jest podobny do warstw cyklów osadowych morskich. U podstawy ukazuje się prawie zawsze żwir, nad nim widzimy piaski o różnej grubości, ukośnie uwarstwowane ze śladami żwirku. Ku górze piaski przechodzą w glinę plastyczną (glaise), albo zawierają pasemka gliny. Dalej osady takie raptownie przerywa nowa warstwa żwiru, na którym układają się znowu piaski, glinka plastyczna, i to samo znowu dla każdego okresu czyli cyklu *rzeczno-uderzającego*.

Na pierwszy rzut oka analogia między tem, co możnaby nazwać cyklem rzeczno-uderzającym, a tą całością, którą nazywamy cyklem morskim, jest uderzająca; kolejność ogólna osadów jest taka sama, i dlatego wydaje się zupełnie naturalnem przypisywanie każdemu żwirowi rzeczno-uderzającemu linię zmycia, roli identycznej z rolą żwirów dennych morskich. To wszystko zniewalało geologów do uważania każdej warstwy żwiru wód słodkich za żwir denny, należący do kompleksu warstw, które nad nim leżą. Ten sposób zapatrywania się na żwiry rzeczne jest dotychczas przyjęty przez większość geologów. Zastosował go między innymi dla Belgii Ladrrière. Jego klasyfikacja warstw czwartorzędowych, jeśli pominiemy szczegóły drugorzędne, przedstawia się w sposób następujący:

#### 1) Piętro górne.

Gлина do wyrobu cegły.

Ergeron.

Żwir *ergeronowy*.

#### 2) Piętro środkowe.

11 warstwowany, środkowy.

Żwir podstawowy *itów środkowych*.

#### 3) Piętro dolne.

Piasek.

Żwir podstawowy *piętra dolnego*.

Ladrrière mieści w swem piętrze dolnem wszelkie warstwy, bez względu na ich wzniesienie pionowe, poczynając od najwyższych, a kończąc na leżących poniżej obecnego poziomu wód. Badania Rutota wykazały, że taki sposób widzenia jest nieracjonalny. Wszak trzeba było czasu bardzo długiego do wyłobienia głębokich dolin, osady przeto składające piętro dolne muszą być o tyle starsze, o ile są położone głębiej.

Główny zarys dolin Belgii utworzył się w czasach trzeciorzędowych w takich warunkach, że piętro dolne Ladrrière'a daje się rozłożyć na trzy części różnego wieku.

Pierwszą tworzą osady, położone na najwyższych poziomach (płaskowzgórze i tarasy wyższe); wchodzi one w obszar trzeciorzędowy (pliocen)

Drugą—osady, złożone na poziomach pośrednich, stanowiące najstarszą grupę czwartorzędu, który geologowie belgijscy oznaczyli mianem *Moséen*.

Do trzeciej należą osady poziomów najniższych (tarasy dolne i dno dolin), tworzące grupę, odpowiadającą początkom i rozwojowi fauny mamuta. Jest to epoka *kampińska* (Campinien). Dopiero ponad warstwami kampijsk. osadziły się ily piętra środkowego i wyższego, t. j. *hesbajskie* i *flandryjskie*.

Zgodnie z tym poglądem osady czwartorzędowe Belgii Rutot układa w sposób następujący (zaczynając od góry):

Ergeron i piaski **flandryjskie**

pokład żwiru.

Ily i piaski **hesbajskie**

pokład żwiru.

Glina plastyczna i piaski **kampińskie**

pokład żwiru.

Ztąd krok już tylko do uważania każdego pokładu żwiru za podstawy każdego z czterech pięter, i tak też rzecz tę pojmowano do ostatnich dni. Przekonanie, że żwir, położony u podstawy danego piętra, należy *niewątpliwie* do tego samego piętra, jest tak silne, że jeżeli w jakimś punkcie czwartorzędu widzimy żwir pokryty jakimś piętrem znanem, to żwir ten uważamy już za żwir denny czyli podstawowy tego piętra.

Jeżeli w jakimś miejscu epoka czwartorzędowa jest reprezentowana np. tylko przez żwir, na którym leży ergeron flandryjski, już ten żwir jest uważany za żwir denny ergeronu, czyli za **Flandryjski**.

I również jeżeli w innym jakim punkcie osady czwartorzędowe są reprezentowane przez żwir, nad którym zalega il hesbajski, już w sposób nieunikniony żwir ten zaliczany bywa do okresu hesbajskiego.

Rutot zapatrywał się w ten sam sposób na stosunek wzajemny warstw czwartorzędowych, i dopiero spostrzeżenia lat ostatnich i studyowanie wyrobów ręki ludzkiej, przechowanych oficie w żwirach czwartorzędowych Belgii, zbudziły w nim zrazu pewne powątpiewania, a niebawem zmusiły go do bacznego rozpatrzenia stosunku żwirów do warstw, wśród których są zawarte. Od niedawna też dopiero udało mu się rzucić światło na ten stosunek, i przekonał się, że zapatrywania dotychczasowe należy porzucić, jako nie wytrzymujące krytyki. Poszukiwania narzędzi krzemiennych paleolitycznych, jakie przeprowadził ostatnimi laty w sposób niezwykle szczęśliwy a zarazem wzorowy, doprowadziły go do postawienia następujących twierdzeń, opartych na faktach, dających się dowieść z zupełną ścisłością.

1) Narzędzia paleolityczne w położeniu normalnem czyli *pierwotnem* znajdują się tylko w żwirach i warstewkach żwirkowatych, zawartych w pokładach, które leżą na tych żwirach.

2) Ilość narzędzi paleolitycznych, rozrzuconych w tych żwirach, jest zwykle proporcjonalna do ilości materiału, przydatnego do ich sporządzenia, a znajdującego na miejscu, w tych żwirach.

3) Żwiry, w których brakuje materiału, dającego się użyć do sporządzania narzędzi, nie zawierają wcale tych narzędzi, albo niezmiernie mało, i w tym ostatnim wypadku materiał, z którego te narzędzia są zrobione, nie pochodzi wcale z tych żwirów.

Z faktów powyższych i twierdzeń wypływa wniosek, że obecność materiału podstawowego (najczęściej bryły krzemienne, w całości, albo w odłamkach naturalnych różnej wielkości i kształtu) przyciągała ludność pierwotną do tych miejsc, niezmiernie dla niej cennych. Ale ażeby przyciągnąć ludność ówczesną, potrzeba było, aby żwir był nie tylko widzialny, lecz zarazem dostępny, i to nie przemijająco, lecz w sposób stały. Jeżeliby żwir był dostępny tylko w pewnych chwilach, wtedy mieszkańcy byłiby zmuszeni zbierać materiał, potrzebny do wyrobu narzędzi krzemiennych, i natychmiast odnosić go do miejscowości bezpiecznych, znajdujących się poza obrębem żwirów, a więc położonych gdzieś na wyż-

szym poziomie. Spostrzeżenia wykazują, że tak nie było. Narzędzia krzemienne, zwłaszcza z czasów najdawniejszych, są zawsze znajdowane wśród żwiru, gdzie zajmują ich powierzchnię, i niema ich zwykle poza obrębem obszaru żwirowatego. Człowiek czwartorzędowy przebywał tedy na powierzchni żwirów podczas tych okresów, w których wody schodziły do poziomów niższych, t. j. gdy prądy, które poprzednio toczyły i porywały żwir, cofnęły się do szczuplejszych koryt w dolinie, osuszając szerokie wybrzeża żwirowate. Po osadzeniu żwiru wody cofnęły się tedy do minimalnego koryta, i to na czas stosunkowo dość długi, potrzebny na to, aby ślady pobytu i przemysłu ludzkiego mogły się nagromadzić na ówczesnej powierzchni żwiru nadrzecznego. Już z tego samego widać, że pokład żwiru nie mógł być odrazu i *bezpośrednio* pokryty warstwą, która go obecnie pokrywa. Oba te osady są istotnie różne pod względem czasu, a oddziela je okres, podczas którego człowiek zajmował powierzchnię żwirów i pozostawił ślady swej działalności na tej powierzchni, która mu dostarczyła jednocześnie materiału do wyrobu pozostawionych narzędzi.

Ztąd wypływa pierwsza bardzo ważna konkluzja:

*Zawsze, ilekroć osad żwirowaty rzeczny, zawierający materiał, zdolny do wyrobu narzędzi krzem., jest pokryty inną warstwą—piaskiem, gliną lub ilem, czas osadzania się tego żwiru jest oddzielony od czasu osadzania się warstw, które go pokrywają, przez wyraźny okres dłuższego pobytu ludzi na tym obszarze żwirowatym, pobytu, którego dowodzi mniejsza lub większa ilość narzędzi, rozrzuconych na powierzchni żwiru, a należących do jednej lub więcej dobrze dających się określić faz rozwoju przemysłu ludzkiego.*

W chwili, gdy w pewnych, szczególnie sprzyjających miejscach osadzały się żwiry, zawierające materiał, zdolny do użytkowania przez człowieka, osadzały się też w wielu innych miejscach w tej samej dolinie, oraz w sąsiednich, żwiry zupełnie z tamtymi spólczesne, ale pozbawione krzemienia, zdolnego do wyrobu narzędzi.

Te ostatnie (żwiry) nie zawierają tedy narzędzi, albo bardzo rzadko, i to zwykle nieliczne ich okazy, zgubione lub porzucone w przejściu przez wędrowców; pomimo to i te żwiry są oddzielone od warstw bezpośrednio nad nimi leżących takim samym okresem, w czasie którego ludność przebywała na żwirach, zawierających potrzebny jej materiał, a to dlatego, że *ogólne warunki osadzania się tych i tamtych żwirów były też same.*

Ponieważ można zawsze odkryć w żwirach czwartorzędowych jakąś miejscowość, posiadającą materiał podstawowy, szczególnie przydatny do wyrobu narzędzi, a następnie w niej jakiś mniejszy lub większy obszar, na którym znajdujemy niewątpliwe ślady jednej lub więcej faz przemysłu ludzkiego, następujących kolejno po sobie, wynika z tego, że *żwiry czwartorzędowe nigdy nie mogą być współczesne z warstwami, leżącymi nad nimi, i co idzie za tem, że ich wiek jest zawsze dość znacznie wcześniejszy od wieku warstw, bezpośrednio pokrywających te żwiry.*

To dopiero pierwszy wynik na drodze obserwacji szczegółowej i metodycznej faktów. Badania, starannie przeprowadzone przez Rutota i kilku jeszcze innych geologów w ostatnich kilkunastu latach, pozwoliły na gruncie czwartorzędu belgijskiego zebrać bardzo bogaty materiał, dotyczący przemysłu czwartorzędu ludzkiego. W pewnych punktach szczególnie uprzywilejowanych, gdzie jest reprezentowana większa ilość piętr czwartorzędowych w przekrojach normalnych i w następstwie prawidłowem, przemysł ludzki, należący do różnych części

tego okresu, jest reprezentowany w *odpowiednich* poziomach żwiru. Dzięki znacznej bardzo ilości obserwacji (dokonanych w podobnie szczęśliwych warunkach), Rutot mógł oznaczyć i **scharakteryzować** dokładnie każdą z tych faz przemysłu w stanie zupełnej czystości i wykryć, że się tak wyrażę, *leitfossilien* dla poszczególnych warstw czwartorzędowych. Wykazał on, że najstarszy przemysł czwartorzędowy, *przemysł reutelski czysty*, spotyka się w Belgii, zarówno jak w kotlinie Paryża i w dolinie Tamizy, tylko w najniższych warstwach czwartorzędowych, obok fauny *Elephas antiquus*, i tylko wtedy, jeżeli te najgłębsze pokłady znajdują się *na poziomie wyższym* od dzisiejszego poziomu wód w dolinie. Wykazał dalej, że przemysł przejściowy **reutelo-mezwiński** znajduje się u podstawy najstarszych warstw czwartorzęd., jeżeli te ostatnie znajdują się na wysokości *blizkiej* do dzisiejszego poziomu wód. Ten sam przemysł znajduje się także wśród żwirów lokalnych, przepłatających warstwy mozańskie.

*Przemysł mezwiński czysty* spotyka się tylko wśród żwirów, które leżą **na wierzchu** warstw mozańskich. Z piętrem mozańskim kończy się panowanie *Elephas antiquus* (słonia czwartorzędowego), i bezpośrednio na żwirach mozańskich, obejmujących czysty przemysł *mezwiński*, leżą liczne i doskonale charakterystyczne pierwsze resztki fauny mamuta.

Wraz z temi pierwszymi reprezentantami fauny mamuta pojawiają się narzędzia krzemienne, odznaczające się dążnością do kształtu migdałowatego, którym towarzyszy w **osadach kampińskich** pojawienie się prawdziwego narzędzia **szeleńskiego** Mortilleta. Jest to w sprzeczności najzupełniejszej z tem *wszystkiem*, o czem nas poucza szkoła francuska i wydaje się niezgodnem z wnioskami, wprowadzanymi przez Mortilleta z obserwacji powszechnie znanych pokładów w Chelles, Tilloux, Cergy i innych, ale tylko pozornie; wystarczy ponownie zbadać owe warstwy, a okaże się, że ich warunki geologiczne są w zgodzie z faktami, poznaniem w Belgii.

Narzędzie szeleńskie nie stanowi jedyne narzędzia swej epoki, jak to dotąd przyjmowano. Przemysł tej epoki składa się, oprócz tego narzędzia, ze skrobaczów o konturach migdałowatych, z szerokich blaszek typu Levallois, z ostrzy dolanc, z harpunów i strzał bardzo grubej roboty, ale wyraźnie opatrzonych trzonkami.

Na szczycie epoki i warstwy kampińskiej nowe żwiru zawierają, obok fauny mamuta, b. charakterystyczne narzędzie migdałowate o kształtach prawidłowych, łupane drobno, o ostrzu pod prostym kątem, które charakteryzuje przemysł **achel-ski**. Wraz z narzędziem znajdujemy pewną ilość typowych **musteryjskich** ostrzy i skrobaczów, skrobaczów o ostrzu wklęsłem, grotów do strzał o kształtach różnych, ale zawsze opatrzonych trzonkami, groty do lauc i ostrza ręczne.

Ponad temi żwirami kampińskimi zalega gruba warstwa iłu **hesbajskiego**. Grubość warstw tego iłu dochodzi do 20 a nawet 25 metrów, jest on uwarstwiany i obejmuje często poddziały, o których donosił Ladrière.

Ten pokład powstał bezwątpienia skutkiem gwałtownego topnienia lodowców w Wogezach i Alpach w końcu drugiego okresu lodowego i pokrył całą Belgię z wyjątkiem może najwyższych punktów Ardennów. Wszelkie życie zostało tu zniszczone i dlatego też piętro loesu hesbajskiego Belgii nie zawiera żadnych śladów ludzkich.

W całej kotlinie francusko-angielsko-belgijskiej, którą pokrywa właśnie loess hesbajski, jest pustka, a ta pustka odpowiada najdokładniej epoce musteryjskiej Mortilleta. Przemysł tej epoki czysty a typowy istnieje tylko we Francji śród-



kowej i południowej, t. j. poza obszarem, loësu. Przemysł tedy musteryjski i loëss hesbajski wyłączają się wzajemnie. Nad loesem hesbajskim następuje piętro pochodzenia eolskiego, nazwane przez Rutota *brabanckiem*. Dotychczas tego piętra nie znaleziono ani w zagłębiu Paryża, ani w dolinie Tamizy.

Na mocy ścisłych porównań i obserwacyi wiadomo dziś, że pierwszej fazie tego piętra odpowiada przemysł tak zwanej epoki kości słoniowej (industrie éburnéenne Piette'a). Odpowiada ona przemysłowi kamiennemu dolnych poziomów jaskiniowych z fauną mamuta, ogniskom epoki konia w Solutré i stertom (warstwom) kości Arcelina, należącym do schyłku fauny mamuta.

Nad tym ilem brabanckim, ale bez wkraczania w jego granice, wznoszą się najmlodsze osady czwartorzędowe **flandryjskie**.

W północno-zachod. Belgii osady flandr. są pochodzenia morskiego. W dolinach rzek Haine i Dendre osady te są reprezentowane przez ily piaszczyste, bardzo warstwowane, o wyglądzie rzeczonym: jest to *ergeron* Ladière'a. Nad nim wznosi się już tylko ily ścisły, twardy, tworzący *glinę*, służącą do wyrobu cegły. Ily brabanckie i flandryjskie nie spotykają się nigdy w zetknięciu, i z wyjątkiem jednego wypadku, zajmują osobne obszary. ily flandryjski najczęściej leży na hesbajskim. Wzdłuż linii zetknięcia się warstw flandryjskich z hesbajskimi znajduje się większość warstw z kulturą eburneńską. Warstwy te zdają się okazywać zgodność ze żwirami podstawy warstw flandryjskich. Ale w rzeczywistości wcale tak nie jest; obecność *ergeronu* flandryjsk. powstrzymała wszelki przemysł jemu współczesny. Przemysł więc eburneński musiał egzystować przed wytworzeniem się osadów *ergeronu*, czyli *właśnie podczas epoki brabanckiej*. Z drugiej strony zjawiska eolskie, które dały początek nagromadzeniom lokalnym ily brabanckiego, uniemożliwiają życie na obszarach, na których się tworzyły, wykluczają prawdopodobieństwo odkrycia w Belgii w tych miejscach śladów epoki eburneńskiej.

Warstwy magdaleńskie tworzą zwykle małe odosobnione plamy na tle, na którym panują kultury starsze: reutelo-mezwińska i mezwińska, spoczywające na warstwach dolnych trzeciorzęd., albo nawet kredowych. W tych punktach obnażenie nowoczesne wymyło warstwy czwartorzędowe, osadzone kolejno na pochyłościach, pozostawiając na miejscu różne żwiry z przemysłami pierwotnie czystymi, ale które obecnie znajdujemy w stanie częściowego lub zupełnego zmieszania. Warstwy o wyglądzie magdaleńskim trafiają się na obszarze, na którym osadził się *ergeron*, i rzeczą będzie przyszłych badań stwierdzenie, czy należą one do *ergeronu*, czy też do późniejszych osadów flandryjskich. Aby przyjąć przypuszczenie ostatnie, trzeba, abyśmy je znajdowali na powierzchni gliny, służącej do wyrobu cegieł, a to nie wydaje się prawdopodobnem; warstwy kulturalne, spotykane często w takich właśnie warunkach odznaczają się już zupełnie wyraźnymi cechami **neolitycznymi**. Najprawdopodobniej przeto obadwa przemysły kości mamuta (eburneński) i renifera (tarandienne Piette'a) rozwinęły się *podczas epoki brabanckiej*: pierwszy na jej początku, drugi na jej końcu, albo tylko pierwszy podczas epoki brabanckiej, drugi zaś dopiero na początku flandryjskiej.

Z wyjątkiem dwóch najmlodszych przemysłów ludzkich, zupełnie jeszcze jasno określonych pod względem warunków geologicznych, wszystkie inne, dzięki odkryciu zupełnie czystych faz przemysłu w wyraźnie określić się dających warstwach, położonych jedna nad drugą, i po dokładnem wystudyowaniu stałych ich cech, udało się Rutotowi rozpoznać i oddzielić nawet wtedy, gdy były zmieszane na miejscu ich znalezienia. Pomieszanie tych wyrobów ręki ludzkiej, pochodzących z różnych epok, może mieć dwojaką przyczynę:

1) albo ta sama warstwa żwiru, zawierająca materiał, potrzebny do wyrobu narzędzi, pozostawała nieprzykrytą i była dostępna dla człowieka w ciągu dwóch lub kilku następujących po sobie okresów;

2) albo deszcze nowoczesne, splukując pochyłości, zwrócone ku południowchodowi, zmyły kolejno wszystkie warstwy piasku i gliny i sprawiły złączenie się żwirów, pierwotnie oddzielonych od siebie owymi warstwami.

Oba te przypadki łatwo rozróżnić, gdyż żwiry kategorii drugiej znajdują się zawsze na powierzchni gruntu, w pierwszym zaś razie, zwykle po dłuższym okresie niskiego poziomu wód, okres obfitych zalewów hesbajskich i flandryjskich zdołał zwykle okryć żwir ze śladami pobytu człowieka mniej lub więcej grubym pokładem piasku i gliny.

Dzięki tym wszystkim spostrzeżeniom, a przede wszystkim dzięki możliwości dokładnego rozróżnienia *każdej fazy przemysłu pierwotnego*, a więc i każdej mieszaniny owych przemysłów—okazuje się nie tylko zupełna *odrębność*, ale nawet *niezależność żwirów od warstw, które leżą nad nimi*.

Nie można więc już dzisiaj wnioskować, jak się to dotychczas czyniło, w ten np. sposób: jeżeli il hesbajski okrywa jakiś żwir, to żwir ten musi być żwirem hesbajskim. Narzędzia krzemienne, odgrywające w tych warstwach rolę skamieniałości lub faun charakterystycznych, pozwalają sprawdzić, czy rzeczywiście żwir taki jest bezpośrednio ogniwem, poprzedzającym warstwę hesbajską, czy też jakimś starszem.

Wprawdzie zabytki kamienne, o których mówimy, nie mają jeszcze zupełnie tej samej wartości, jaką posiadają szczątki fauny, ale wiadomo, jak te ostatnie bywają rzadkie. W ich braku narzędzia krzemienne są jedyną wskazówką, a mają one tę wyższość, że są prawie niezniszczalne, a więc jeśli gdzieś były, to dochowały się w pierwotnej postaci i ilości.

Rutot wśród bardzo znacznej, jak na jednego badacza, ilości dostrzeżeń skonstatował dużo faktów częściowego braku warstw pośrednich pomiędzy danymi warstwami czwartorzędowymi i przekonał się, że wszystkie kombinacje, jakie teoretycznie są możliwe, zachodzą też w naturze.

Przypomnijmy sobie, że normalnie w Belgii powinny następować po sobie, (pomijając piętro brabanckie) piętra:

flandryjskie,  
hesbajskie,  
kampińskie i  
mozańskie.

Rutot stwierdził, że w niektórych miejscach warstwy flandryjskie leżą albo na kampińskich, albo na mozańskich, a hesbajskie wprost na mozańskich.

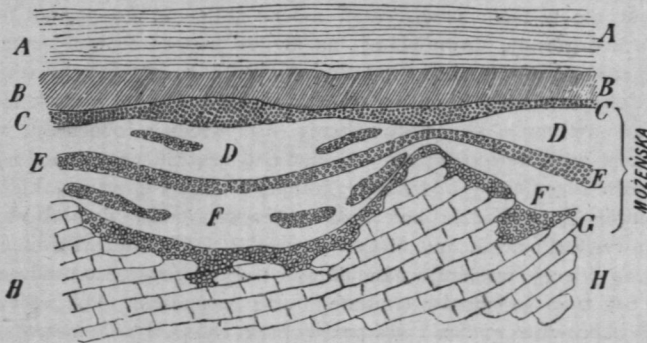
Dotychczas stwierdzenie podobnych braków było zadaniem niewykonalnym, dziś staje się niekiedy łatwym, i to nawet wtedy, gdy żwir, o który chodzi, nie zawiera wcale narzędzi krzemiennych, ale gdzie za to daje się stwierdzić zupełną jego identyczność ze żwirem, poznanym gdzieindziej w okolicy, a którego wiek dał się oznaczyć na tej drodze.

Zdaje mi się, że nie potrzebuję już szczegółowiej objaśniać tej kwestyi.

Na zakończenie przytoczę parę przykładów, ilustrujących budowę i skomplikowane często warunki tworzenia się warstw, które bez sprawdzianów naszych nigdyby się nam w należytem świetle nie mogły przedstawić.

Zacznę od przekroju, zbadanego przez Rutota w *Maffles* w pobliżu *Ath.* Mamy tu do czynienia z piętnem mozańskim, na którym leży bezpośrednio flandryjskie, czyli braknie między nimi dwóch środkowych.

Szkic tego przekroju objaśniają fizyczne szczegóły jego uwarstwowania.



Należy tu zaznaczyć, że żadna warstwa nie dostarczyła tutaj najmniejszych śladów skamieniałości, na mocy których możnaby wnioskować o ich wieku. Natomiast niektóre z nich, a mianowicie żwir, obejmowały dzieła ręki ludzkiej.

Dzięki tylko tym przewodnikom okazało się naprzód, że mamy tu do czynienia z piętnem mozańskim i że leży na niem bezpośrednio piętro flandryjskie, a więc że braknie między nimi dwóch pięter środkowych.

Według poglądów dawnych należałoby uważać żwir dolny *G* za osadzony prawie jednocześnie z piaskiem *F*, żwir *E*, który przedziela piasek *F* od *D*, za współczesny tym piaskom, i wreszcie żwir górny *C* uważać za należący już do piętra górnego, to jest do osadu *B* i *A*, a więc przyjęc je za flandryjskie

Otóż wcale tak nie jest.

Ścisłe rozważenie tego warstwowania pozwoliło odtworzyć jego historię, złożoną z długiego szeregu momentów, o których będzie niżej. Żwir *G* był złożony przez gwałtowny prąd wody bieżącej, pozostał następnie obnażonym przez czas dość długi, czego dowodzą liczne bardzo narzędzia krzemienne, używane lub porzucone tylko, a należące do epoki *reutelo-mezwińskiej*.

Powierzchnia więc żwiru była zamieszkaną lub zwiedzaną przez człowieka przez czas pewien; azeby to mogło mieć miejsce, trzeba koniecznie, aby wody, które ten żwir osadziły, opadły i cofnęły się do węższego koryta.

Potem nastąpiło wzniesienie się poziomu wody, na żwirze *G* został osadzony piasek, a gdy prąd stał się mocniejszym, na tym piasku złożone zostały nowe żwiry *E*, porwane z miejsc wyższych. Potem woda opadła, czyli wróciła do węższego koryta — i żwir *E* został obnażony, a następnie zamieszkaną przez człowieka. Po okresie zamieszkania nastąpił proces podobny do poprzedniego. Na koniec po złożeniu na żwirze *E* piasku *D* wody zwiększyły szybkość swego prądu.

du i znowu osadziły trzecią warstwę żwiru *C* na powierzchni piasku *D*. Bezsrednio po tym ostatnim okresie zwiększonej czynności wód nastąpił okres ich ubywania i obnażenie szerokiego pasu wybrzeża po obu stronach strumienia, toczonego się już tylko w najgłębszej części koryta. I jeszcze raz człowiek, wypędzony z tej niziny na miejsca bardziej wzniesione, powrócił na powierzchnię żwiru, użytkując na miejscu odpowiedni materiał do wyrobu narzędzi krzemienych. Zbadanie wszystkich trzech pozostałości przemysłu ludzkiego wykazało, że należą one do *osobnych* faz rozwoju. Pierwsza, najgłębsza warstwa obejmuje narzędzia *reutelo-mezwińskie*, sporządzone z brył dużych; w drugiej spotykamy ten sam przemysł, ale w fazie *przejściowej*, mocno zbliżonej do postaci mezwińskich; w warstwie zaś górnej, najmłodszej, na żwirze jeszcze drobniejszym, mamy już narzędzia *typowo mezwińskie*. Jak wiadomo, wszystkie te trzy fazy są starsze od epoki mamuta, i gdyby zawierały kości, należałoby oczekiwać tutaj resztek fauny *Elephas antiquus*. Nad żwirem *C* skonstatowaliśmy bezpośrednio obecność warstw *flandryjskich*, osady więc dwóch okresów pośrednich zostały prawdopodobnie zupełnie zniszczone przed osadzeniem się ilów flandryjskich. Widzimy teraz, do jakich spostrzeżeń stratygraficznych doprowadzić nas może obecność śladów działalności człowieka czwartorzędowego. Pozwala ona nie tylko określić dokładnie prawdziwy wiek tych warstw, ale co więcej, wskazuje nam *długość trwania* procesów osadzania się, *długość*, której bez tych świadectw trudnoby było przypuścić. Pokład żwirów i piasku, którego całkowita grubość nie przewyższa trzech i pół metra, okazuje się w istocie utworem bardzo skomplikowanym, którego utworzenie się wymagało stosunkowo bardzo długiego czasu.

Rozłóżmy proces tworzenia się tego pokładu na oddzielne momenty, a przekonamy się o tem.

A więc mamy tutaj:

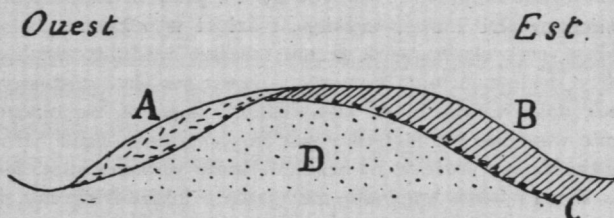
- 1) Osadzenie żwiru *G* przez prądy wód bardzo gwałtownych.
- 2) Ubywanie wody i cofnięcie się jej do szczupłego koryta. Ukazanie się po obu jego stronach szerokich pasów żwiru poprzednio osadzonego.
- 3) *Obecność ludzi* na tych żwirach. Ponieważ człowiek nie czekał na moment obnażenia się żwirów, aby zaraz na nie zstąpić, przeto upłynął czas pewien, zanim jakaś gromadka wędrowna żwir ten odkryła. Znaczna zaś ilość pozostawionych narzędzi dowodzi względnie dość długiego okresu zamieszkiwania, czy też pobytu na tych żwirach.
- 4) *Znaczný zalew*. Ludzie, zajmujący wybrzeża, są wypędzeni na okoliczne wyżyny. Osadzenie się warstwy piasku rzecznoego, *prawdopodobnie znacznie grubszej od tej, jaka tu pozostała do naszych dni*.
- 5) *Szybkość prądu* zwiększa się znacznie i staje się gwałtowną. *Splukanie znacznej części piasku, osadzonego poprzednio*; gwałtowny prąd porywa z miejscowości wyżej leżących kamienie dość znacznej objętości, które stanowią żwir *E*.
- 6) *Ubywanie wód*, cofnięcie się ich do łożyska, osuszenie ponowne tylko co osadzonego żwiru po obu stronach łożyska.
- 7) *Pobyt ludzi*. Zużytkowywanie *na miejscu* materiału, zawartego w żwirze *E*.
- 8) *Zalew*. Człowiek cofa się z wybrzeży na wyżyny. *Osadzenie się warstwy piasku rzecznoego D, prawdopodobnie znacznie grubszej od tej, jaka pozostała*.
- 9) *Szybkość prądu* wzmagą się i staje się gwałtowną. Erozya znacznej części piasku osadzonego, a następnie złożenie nowej warstwy żwiru, porwanego z miejsc wyższych. Jest to żwir *C*.

10) Ubywanie wody. Wylonienie się po obu stronach strumienia szerokich ławic żwiru osadzonego.

11) Zajęcie tych ławic przez człowieka i użytkowanie na miejscu zawartego na ich powierzchni materiału.

Mamy tu jedenaście faz niewątpliwych, nie licząc takich może, które nie pozostawiły po sobie żadnych śladów, albo bardzo słabe w warstwach żwiru w masie piasku *F* i *D*. I cały ten długi proces pozostawił nam warstwę, nie przenoszącą dzisiaj 3 $\frac{1}{2}$  m grubości.

Do najczęstszych wypadków należy znajdowanie się piętra *hezbajskiego* na warstwach *mozeńskich*.

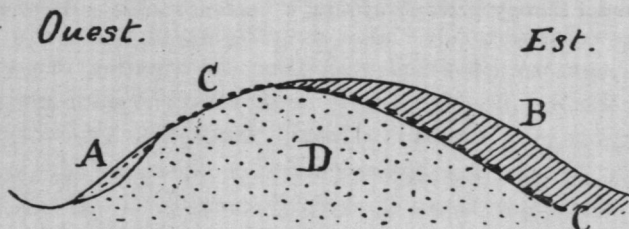


Oto dwa przekroje tego typu. Pierwszy, który jest przekrojem pagórka w pobliżu Hornu, ukazuje nam piętro *hezbajskie* *B*, leżące na żwirze *mozeńskim* *C*, który spoczywa na eocenie dolnym *D*. Warstwa *A* jest świeżym utworem gliniastym, naniesionym na pochyłość, z której il *hezbajski* został już zmyty.

Jeżeli warstwa żwiru, oddzielającego warstwy *mozeńskie* od *hezbajskich*, zawiera wyroby ręki ludzkiej, jak to ma miejsce w tym wypadku, możemy stwierdzić w niej narzędzia typu *mezwińskiego*, czasem obok nich *szeleńskie* i *aszelskie*.

Znajdujemy więc tutaj ściśle to samo, cośmy widzieli, gdy warstwy *mozeńskie* pozostawały w zetknięciu z *flandryjskimi*. Z tego wynika jeszcze raz wniosek, że ani piętro *flandryjskie*, ani *hezbajskie*, nie mają nic wspólnego ze żwirami, na którym leżą.

Na przekroju czwartym mamy ten sam pagórek od strony południowej, w dalej posuniętym stadium obnażenia z warstwy *hezbajskiej*. Część narzędzi i żwiru leży na powierzchni ziemi.



Weźmiemy jeszcze jeden przykład, bardzo często przytrafiający się, zwłaszcza w dolinie rzeki *Haine*, na *średnich wzniesieniach* nad dzisiejszym wód poziomem. Można tu widzieć *ergeron* *flandryjski*, albo warstwy *hezbajskie*, albo obie-

dwie na żwirze, który leży wprost na piętrze trzeciorzędowym, na kredzie lub na jeszcze starszym utworze.

Czy taki żwir będzie flandryjskim lub hesbajskim? Nie! Teorya, jak to latwo panowie sobie przypominają, wskazuje, że na średnich *wzniesieniach* nie trafiają się kultury młodsze. Rzeczywistość potwierdza ten wywód.

W żwirze, znajdującym się w powyższych warunkach, trafiają się, zależnie od warunków drugorzędnych, zwykle mieszaniny wszystkich typów paleolitycznych, ale *przed-loesowych*, a więc na warstwie, zawierającej przemysł reutelski, reutelo-mezwiński i mezwiński, rozrzucone są tylko mniej lub więcej obficie narzędzia szeleńskie i aszelskie. Młodszych ani śladu.

W tym wypadku jedyna warstwa żwiru, jaką tu znajdujemy, jest pochodzenia *pliocenicznego* albo *staro-mozeńskiego*, i dzięki wysokiemu poziomowi, na którym się znajduje, oraz okoliczności, że ani młodsze osady mozeńskie, ani kambińskie, nie mogły osiągnąć tego poziomu — żwir ten był dostępny dla ludności przez *cały czas* epoki mozeńskiej i kambińskiej. Jeszcze raz okazuje się, że ten żwir niema nic wspólnego z piętrzem bądź flandryjskiem, bądź hesbajskim.

Niezależność tedy żwirów od warstw, które je pokrywają, jest najzupełniej dowiedziona. Z tego faktu wypływa następujący wniosek ogólny, że żwir *rzeczny zamyka* czyli kończy piętro swoje, podczas gdy *żwir morski zaczyna* piętro, do którego należy. Van den Broeck i Rutot zjawisko to wyjaśniają oscylacyami gruntu. Nie będę już wchodził w szczegóły ich przekonującej teorii, bo w tej chwili chodziło mi tylko o ogólny rzut oka na świetne i niespodziewane rezultaty prac uczonych belgijskich i na doniosłość badania żwirów czwartorzędowych dla historii człowieka. Wiem bardzo dobrze, jak dalece warunki geologiczne osadów belgijskich różnią się od naszych, wiem, że bezpośrednich wniosków, ani porównań, nie możemy z nich wyprowadzać dla naszych. Mimo to, liczyć się z wynikami, otrzymanymi przez geologów belgijskich, trzeba już bardzo pilnie i wszędzie, gdzie tylko mamy do czynienia z osadami czwartorzędowymi, zwłaszcza zaś linii pogranicznej w pobliżu lodowca pierwszego i lodowca drugiego. Linia pierwszego przecina, jak wiadomo, górne porzecze Wisły, Sanu, Bugu, Styru, Ikwy i Slucza, dla drugiego terenem badania może być cała południowa i południowo-wschodnia część kraju naszego.

Wszędzie żwiry pod-loesowe, choć trudno dostępne do badań, mogą kryć cenne niespodzianki i przyczynić się do przekształcenia naszych wiadomości o zamieszkalności Europy przez człowieka w czasach starszo-czwartorzędowych.