Haplogrupy

Czym jest haplogrupa?

Wyrażenie pochodzi z greckiego ἁπλοῦς (jednolity, pojedynczy, prosty)[1] i oznacza jednolitą (podobną genetycznie) grupę ludzi. Haplogrupa to po prostu grupa osób o podobnych wynikach testu. Ta jednolitość jest wynikiem posiadania podobnej grupy genów (w uproszczeniu), znajdującej się bądź to w męskim chromosomie **Y-DNA** (dziedziczonym w niezmienionej postaci z pokolenia na pokolenie tylko w linii męskiej), bądź to w **mtDNA** (mitochondrialne DNA[2] jest przekazywane przez matki córkom i synom, ale dziedziczone tylko w linii kobiecej). Różnice genetyczne między poszczególnymi osobami (a także grupami osób) powstają w wyniku **trwałych** (niezmiennie dziedziczonych) mutacji genetycznych[3] zachodzących co kilkaset lat w markerach nazywanych SNP (*Single Nucleotide Polymorphism*) lub częściej w markerach STR (*Short Tandem Repeats*), gdzie mutacje polegają na różnej ilości powtórzonej struktury zasad w markerze (ilość alleli). Należy zauważyć, że tylko mutacje w SNP są podstawą do wydzielania osobnych haplogrup; różnice w STR są różnicami mniej istotnymi, tzn. osobowymi. Na podstawie ilości tych mutacji i podobieństwa, można odtworzyć migracje ludów. W oparciu o testy DNA ustalono okres, w którym powstał pierwszy chromosom Y-DNA, tzw. „*Y-chromosomalny Adam*" (było to 60-90 tys. lat temu - według starszych szacunków - lub ok. 144 tys. lat temu według obliczeń z sierpnia 2009). Ustalono także, że pierwsze mtDNA, tzw. „*mitochondrialnej Ewy*" powstało 143-200 tys. lat temu. W obu przypadkach było to w środkowo-wschodniej Afryce. Najbardziej pierwotnym (obecnie żyjącym) plemieniem jest afrykańskie *Khoisan* - od pierwszego człowieka dzielą ich tylko 2 mutacje. W przypadku haplogrupy R, będzie to 120 mutacji, a dla współczesnego Europejczyka (podhaplogrupy R) będzie to ok. 220 mutacji.

W jaki sposób wykonuje się testy?

Testy genetyczne mogą mieć różny zakres szczegółowości, np. 12-markerowe, 25-markerowe, 37-markerowe, 67-markerowe (najdokładniejsze). Na przykład, przy teście 12-markerowym, bada się 12 różnych miejsc w chromosomie Y. Każde z tych miejsc ma swój adres, tzn. jest oznaczone numerem, np. *DYS#385a* (przedrostek DYS występuje w markerach typu *STR*), *M17, P45* (w markerach SNP). Zawartość tych miejsc (*loci*), ich „wypełnienie", nazywa się genami, z tym, że każdy ten gen może mieć różne wersje zwane „allelami" (np. allele pigmentacyjne odpowiadające za kolor skóry). I tak, u jednej osoby, w danym markerze (miejscu) może być np. 13 alleli, a u innej osoby może ich być 15. Różnica wynika z mutacji, tzn. osoby te dzieli „odległość" dwóch mutacji (zwane to jest „odległością genetyczną"). Suma mutacji we wszystkich markerach określa stopień pokrewieństwa osób. Częstotliwość mutacji określa się **metodą statystyczną** (nie bierze się pod uwagę nadzwyczajnych okoliczności, które mogą wpływać na szybkość wywoływanych mutacji) - stąd datowanie tą metodą może być obarczone błędem. Statystycznie ustalono[4], że:

- w obrębie badanych 12 markerów Y-STR, mutacja występuje raz na 43 pokoleń (jedno pokolenie liczone jako 25 lat), czyli raz na 1750 lat;
- badając 25 markerów, można spodziewać się śladów mutacji raz na 22 pokolenia, czyli raz na 550 lat;
- badając 37 markerów, można wykryć ślady mutacji raz na 11 pokoleń, czyli raz na 275 lat;
- badając 67 markerów, ślady mutacji zaobserwujemy raz na 7 pokoleń, czyli raz na 175 lat;
- biorąc pod uwagę cały chromosom Y, uważa się, że występuje jedna mutacja na jedno pokolenie (czyli na każdego mężczyznę).

Uwaga: Należy pamiętać, iż istnieją mutacje powtarzalne (czyli mutacji ulega ten sam marker w taki sam sposób) i mutacje zwrotne („do tyłu"), wymazujące ostatnie zmiany - są więc niezauważalne. Stąd w obliczeniach zakłada się występowanie takich mutacji odpowiednią wartością **współczynnika**. I tak, np. Anatolij Klyosov ustalił, że do 25 pokoleń trzeba dopisać jedno; do 50 - trzy; do 100 - jedenaście pokoleń. Ale już do 560 pokoleń trzeba dopisać drugie 560, zaś do tysiąca pokoleń - 2269!

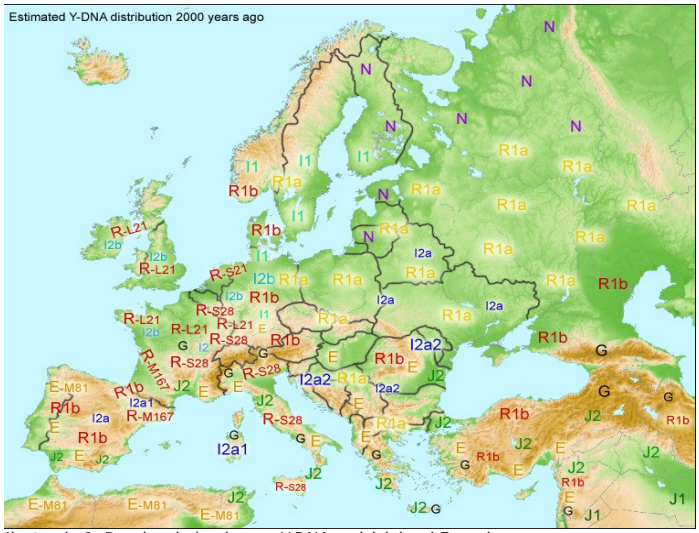
Jakie europejskie haplogrupy Y-DNA powstały i gdzie?

- **K** - 40000 lat temu (północny Iran);
- **T** - 30000 lat temu w pobliżu Morza Czerwonego;
- **J** - 30000 lat temu na Środkowym Wschodzie;
- **R** - 28000 lat temu w Centralnej Azji;
- **E1b1b** - 26000 lat temu w południowej Afryce;
- **I** - 25000 lat temu na Bałkanach;
- **R1a1** - 21000 lat temu w południowej Rosji;
- **R1b** - 20000 lat temu w pobliżu Morza Kaspijskiego;
- **E-M78** - 18000 lat temu w północno-wschodniej Afryce;
- **G** - 17000 lat temu między Kaukazem a Indiami;

1 Ten typ DNA jest **prostszy** od komórkowego DNA i ulega szybszym mutacjom.
2 Mitochondria znajdują się **na zewnątrz** jądra komórkowego. Mitochondrialny gen reguluje powstawanie i działanie tych mitochondriów.
3 Mutacja może nastąpić samoczynnie w wyniku błędów kopiowania lub w wyniku wpływu czynników zewnętrznych, takich jak promieniowanie jonizujące, nadfioletowe, zmiana temperatury otoczenia, pożywienie zawierające analogi zasad, kwas azotawy, itp.
4 A konkretnie ustalił to Anatolij Klyosov i John Chandler. Starsze wartości, ustalone wcześniej, uważa się za trzykrotnie przesadzone.

- **I2** - 17000 lat temu na Bałkanach;
- **J2** - 15000 lat temu w północnej Mezopotamii;
- **I2b** - 13000 lat temu w Środkowej Europie;
- **N1c1** - 12000 lat temu na Syberii;
- **I2a** - 11000 lat temu na Bałkanach;
- **R1b1b2** - 10000 lat temu na Kaukazie;
- **J1** - 10000 lat temu na Półwyspie Arabskim;
- **E-V13** - 10000 lat temu na Bałkanach;
- **I2b1** - 9000 lat temu w Niemczech;
- **I2a1** - 8000 lat temu na Sardynii;
- **I2a2** - 7500 lat temu w Alpach;
- **E-M81** - 5500 lat temu w północno-zachodniej Afryce;
- **I1** - 5000 lat temu w Skandynawii;
- **R1b-L21** - 4000 lat temu w Środkowej Europie;
- **R1b-S28** - 3500 lat temu w Alpach;
- **R1b-S21** - 3000 lat temu w Środkowej Europie;
- **I2b1a** - 2500 lat temu w Brytanii;

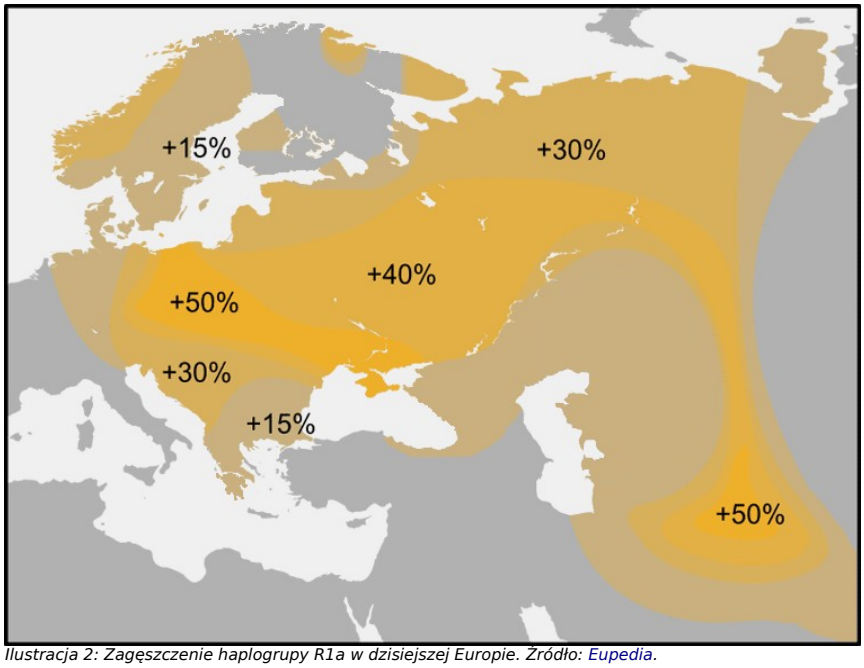
Źródło: *Eupedia*.



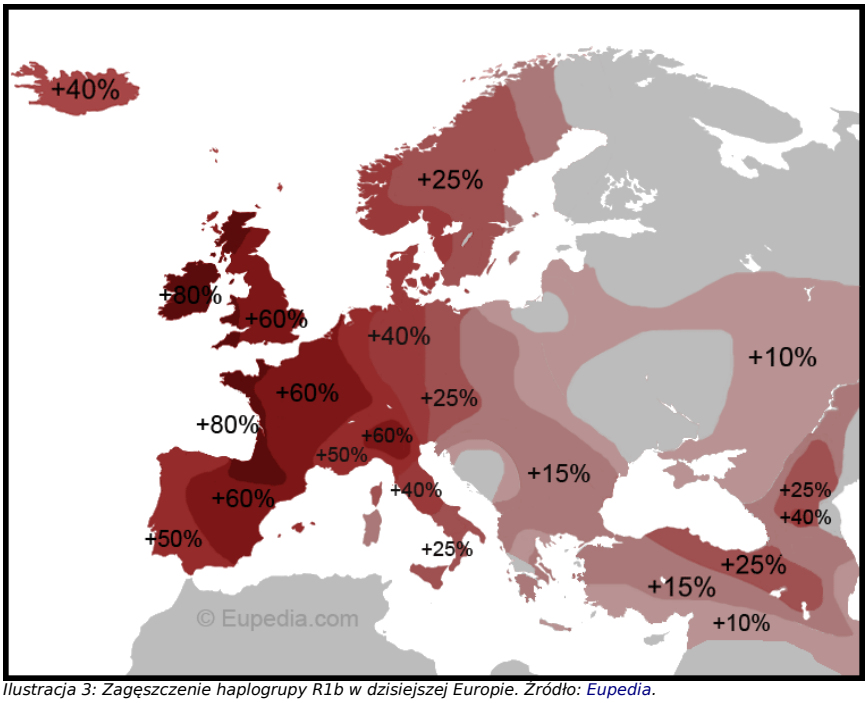
Ilustracja 1: Dominacja haplogrup Y-DNA w dzisiejszej Europie.

Haplogrupa R1-M173

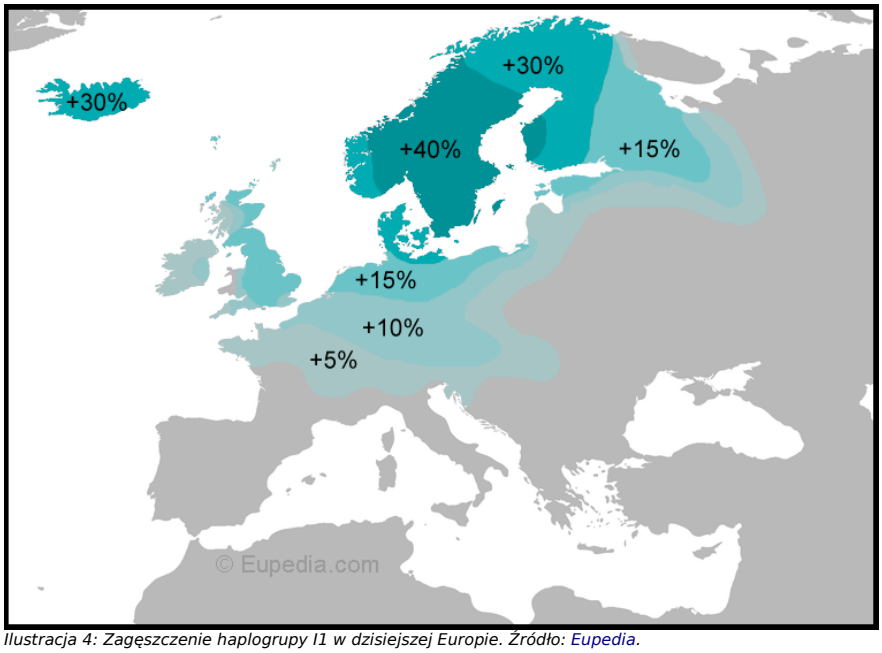
Wyłania się ok. 18500 lat temu. Uważa się, iż są to praindoeuropejczycy. Z tej haplogrupy wywodzą się indoeuropejczycy, czyli grupa **R1a-M420** (Słowianie, Bałtowie, Ariowie, Hindusi, Irańczycy, mieszkańcy Kashmiru; charakterystyczne dla tej grupy są języki satemowe, w których „k” i „g” przemieniło się w „s”) oraz mieszkańcy Europy Zachodniej, czyli **R1b-M343** (języki kentumowe, w których samogłoska „k” nie przemieniła się w „s”). Ludy te, migrując na tereny Europy, zastały tutaj starszą, nieindoeuropejską, haplogrupę **I-M170**, której przedstawiciele zwani są Wenetami (żyli tutaj w okresie wielkiego zlodowacenia, od ok. 30 tys. lat). Obecnie haplogrupa **I** (wraz z podgrupami) stanowi ok. 20% Europejczyków. Z haplogrupy I-M170 wyłoniła się 22 tys. lat temu zachodnioeuropejska **I1-M253** (która dziś w Szwecji stanowi 42% ludności, w Norwegii 36%, Islandii 33%, Danii 30%, Finlandii 28%, a w Niemczech ponad 20%.) i wschodnioeuropejska **I2-P37.2** (ok. 21 tys. lat temu).



Ilustracja 2: Zagęszczenie haplogrupy R1a w dzisiejszej Europie. Źródło: Eupedia.



Ilustracja 3: Zagęszczenie haplogrupy R1b w dzisiejszej Europie. Źródło: Eupedia.



Ilustracja 4: Zagęszczenie haplogrupy I1 w dzisiejszej Europie. Źródło: Eupedia.

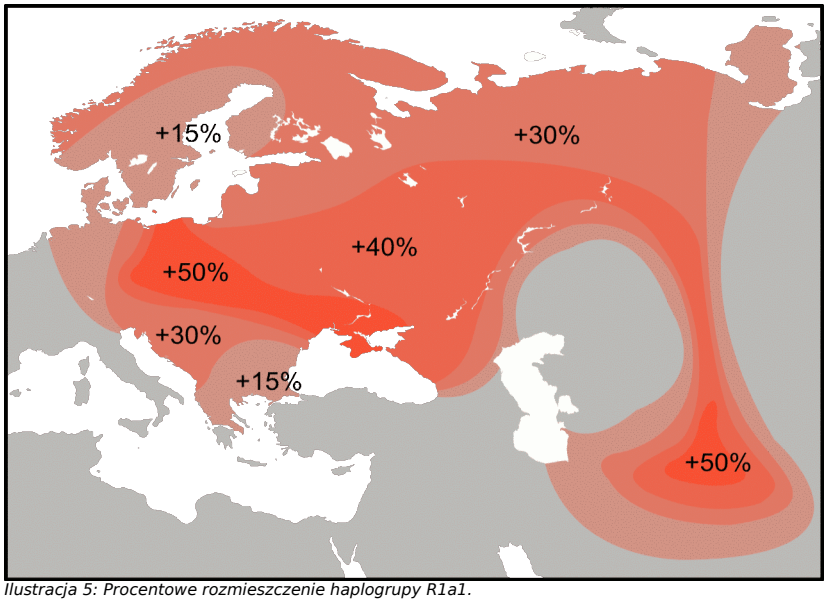
Haplogrupa R1a1-SRY1532.2

Grupa ta powstała około 17 tys. lat temu. Największe jej stężenie występuje w północnych Indiach, szczególnie w kaście braminów (48-73%). W innych rejonach świata zanotowano następujące wartości: Irańczycy (35%), Serbowie Łużyccy (63%), **Polacy (56%)**, Ukraińcy (41-54%), Rosjanie (47%). Największe stężenie procentowe w **Europie** (63%) zanotowano wśród mieszkańców Łużyc m.in. okolice Żar, Zgorzelca (woj. lubuskie). Ocenia się, że w tej haplogrupie pojawiła się mutacja odpowiedzialna za niebieskie oczy i miało to miejsce ok. 6-10 tys. lat temu w rejonach na północ od Morza Czarnego. Większość badaczy dzisiaj sądzi, iż Ariowie wywodzą się od Słowian (w szczególności z terenów dzisiejszej Polski) i kierunek ich emigracji odbywał się z Europy do Indii (a nie na odwrót). W szczególności, Peter Gwozdz sądzi iż ok. V wieku n.e. nastąpiła migracja Słowian... ale nie **do** Polski, lecz **z** Polski. Można to zauważyć również w samej sferze języka:

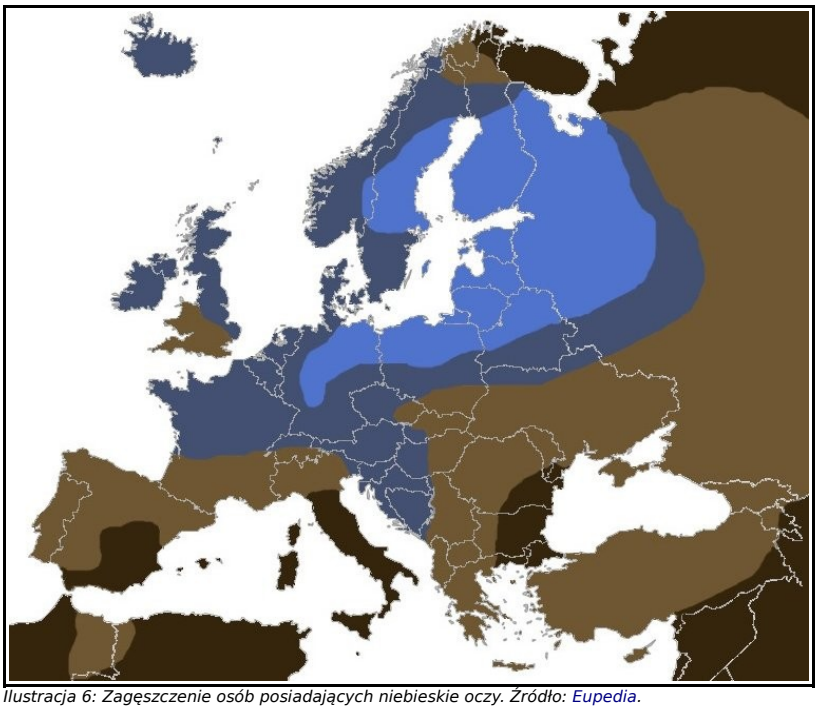
- wpływ na wschód: *wiedza* → *vedeti* (staroruski) → *vede* (staroruski) → *veda* (staroindyjski);
- wpływ na zachód: *wiedza* → *wiezza* → *wizzan* → *wissen* (niemiecki) → wise (angielski) → wizard[5];
- wpływ na południe: *widzę* → *vidi* (łacina);
- wpływ na Wandalów: *wudjin* (starosłowiański ogień) → *odżin* (kaszubski ogień) → *Odyn* (bóg u Wandalów, skandynawów, germanów) - choć ta konotacja budzi wiele wątpliwości, gdyż Odyn ma luźny związek z ogniem.

W obrębie samej grupy R1a1 rozróżnia się dwie podgrupy: starszą **R1a1a-M17** (dawniej mylnie zwanej kurhanową), którą wywodzi się z północnych Chin i datuje na lata 18000 p.n.e., na Bałkanach na 9500 p.n.e., a w Polsce na lata 1550 p.n.e.) oraz **R1a1a7-M458** (która wywodzi się z terenów dzisiejszej Polski z okresu ok. 1900 lat p.n.e.[6] i która dała także początek kulturze łużyckiej, zaś jej typowo polska podgrupa R1a1a7* - zwana zachodniosłowiańską - pochodzi z okresu ok. 200 lat p.n.e.). Obie haplogrupy występują u współczesnych Polaków mniej więcej w jednakowych proporcjach.

5 Ten, który posiada wiedzę (czyli słowiański „wiedźmin").
6 Niestety, można zauważyć w tym datowaniu pewną sprzeczność: podgrupa R1a1a7-M458 pojawia się w Polsce wcześniej niż nadrzędna grupa R1a1a-M17. Według Petera Gwozdzia, haplogrupę R1a1a7 należy datować na lata 1000 p.n.e.



Ilustracja 5: Procentowe rozmieszczenie haplogrupy R1a1.



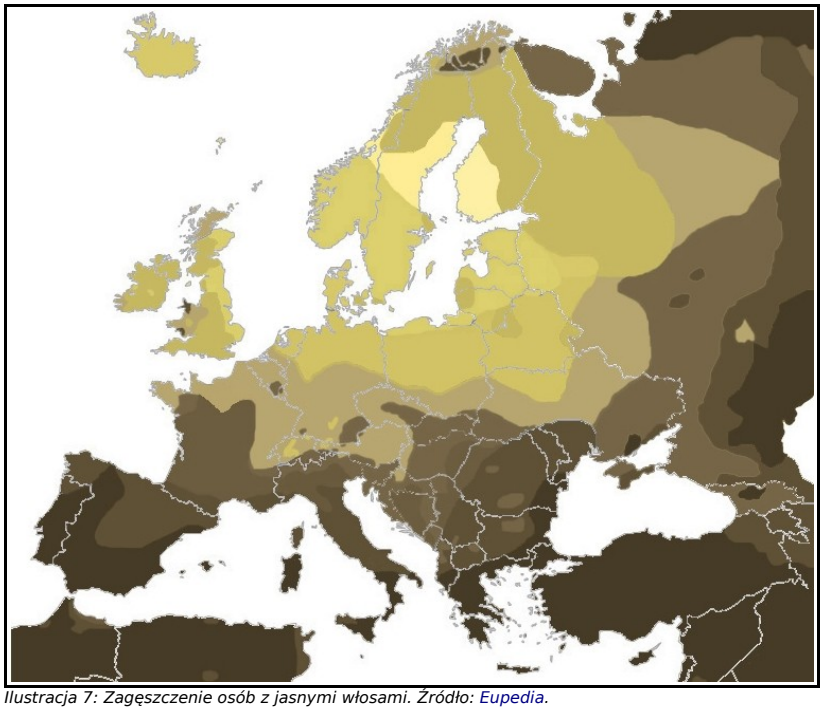
Ilustracja 6: Zagęszczenie osób posiadających niebieskie oczy. Źródło: Eupedia.

Według badań Anatola Klosowa, pojawienie się haplogrupy R1a1 w Europie odbywało się według następującej migracji:

- 12000 p.n.e. - tereny obecnej Macedonii i Serbii;
- 6500 p.n.e. - tereny pomiędzy dzisiejszą Serbią a Ukrainą;
- 2700 p.n.e. - tereny obecnej Ukrainy, Rosji oraz obecnych Łużyc[7] w Niemczech;
- 2550 p.n.e. - tereny obecnej Polski tworząc później[8] kulturę łużycką;
- 2300 p.n.e. - tereny obecnej Rosji; grupa Ariów (udomowili konia, korzystali z rydwanów, posiadali system kastowy, składali krwawe ofiary) migruje z terenów Rosji przez Kaukaz i Azję Środkową do Iranu, tworząc tam tysiąc lat później populację Medów, a potem Persów; druga grupa Ariów migruje do Indii, gdzie łączy się z południowo-indysjkim ludem Drawidów[9] czyniąc z nich podrzędną kastę;
- 2100 p.n.e. - tereny dzisiejszych Czech, Słowacji, Węgier oraz Anglii;

7 Termin „Łużyce" pochodzi prawdopodobnie od słowa „ług" (występuje w słowie „kałuża") i oznacza bagnisty teren. Nazywani byli Serbami (ale nie jest udowodnione, że nazwa ta ma związek ze Serbami bałkańskimi (mogła narodzić się niezależnie).
8 Później, tzn. w VI wieku n.e.
9 Niektóre teorie sugerują, że to Drawidowie są twórcami kultury indyjskiej w większym stopniu niż Ariowie.

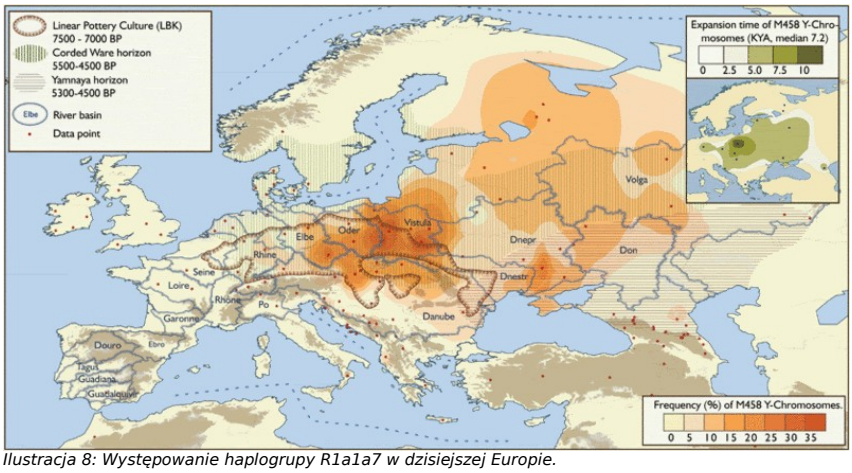
- 1800 p.n.e. - tereny obecnej Irlandii;
- 1500 p.n.e. - tereny obecnej Szkocji;
- 1300 p.n.e. - tereny obecnej Norwegii.



Ilustracja 7: Zagęszczenie osób z jasnymi włosami. Źródło: Eupedia.

Haplogrupa R1a1a7-M458

Dnia 4 listopada 2009 ukazała się publikacja Petera Underhilla opisująca odkrycie typowo polskiej haplogrupy R1a1a7 męskiego chromosomu Y (występuje u 35% polskich mężczyzn). Według Petera Underhilla grupa ta powstała ok. 10700 lat temu (z dolnym marginesem błędu wyznaczonym na ok. 4600 p.n.e.). Obecnie uważa się, że jest to wartość kilkakrotnie przesadzona. Dnia 7 grudnia 2009 ukazała się publikacja Anatolija Klyosova, który wyznacza powstanie tej haplogrupy na ok. 3600-4200 lat temu[10]. W obu przypadkach, odkrycie to sugeruje, że przodkowie obecnych Polaków zamieszkiwali te rejony na długo przed przybyciem Hunów w V wieku n.e. Upadła teoria twierdząca, iż wcześniej te tereny były zamieszkałe przez Germanów, którzy następnie je opuścili, na jakiś czas przed przybyciem Hunów (Słowian). Również nie ma zgody, co do pochodzenia samego języka czy kultury słowiańskiej. Niektórzy badacze skłaniają się ku tezie, iż język słowiański został naszym przodkom narzucony w V wieku przez Hunów... inni zaś skłaniają się ku tezie, że kierunek rozprzestrzeniania się języka słowiańskiego był odwrotny i jego pierwotne centrum należy kojarzyć z dzisiejszą centralną Polską.



Ilustracja 8: Występowanie haplogrupy R1a1a7 w dzisiejszej Europie.

10 Zob. A. Klyosov, I. Rożanskij, *Podgrupa R1a1a7-M458 - populacje, geografia, historia*, [w:] „*Zeszyt Rosyjskiej Akademii Genealogii DNA*" 2009, tom 2, numer 7.

Haplogrupa germańska / zachodnioeuropejska R1b-M343

Okazało się, że Germanie posiadają mieszankę genową w następującej proporcji: **40%** grupy skandynawskiej (I1a+I2b), **40%** grupy celtyckiej (R1b1b2), **20%** grupy indoeuropejskiej (R1a1a). W 2005 roku odkryto groby w rejonie Lipska (Eulau) z okresu 2600 lat p.n.e., które należały do haplogrupy R1a1a i reprezentowały kulturę ceramiki sznurowej.

Pochodzenie rdzennych Amerykanów

Wśród rdzennych Indian Amerykańskich i Eskimosów znaleziono haplogrupy **mtDNA**: A, B, C, D (te grupy posiada 96% wszystkich rdzennych Amerykanów). Haplogrupy A, C i D pochodzą od ludów syberyjskich, które w czasie ostatniego zlodowacenia[11] przeszły przez Cieśninę Beringa. Natomiast haplogrupa B pochodzi z terenów obecnych Chin, Japonii, Malezji i Polinezji - z którego to faktu niektórzy badacze wysunęli hipotezę o możliwości przedostania się tych ludów przez Ocean Spokojny (np. na tratwach[12]). Jest to teza rewolucyjna, musimy bowiem przyjąć, że już kilkadziesiąt tysięcy lat temu ludzie byli na tyle zaawansowani intelektualnie, aby tego dokonać.

Kolejne trudności interpretacyjne budzi fakt, że u rdzennych Amerykanów bardzo rzadko występuje grupa krwi B, która jest bardzo popularna niemal w całej Azji, co podważa trochę tezę o emigracji ludów Azji do Ameryki.

Dalsze badania wykazały, że ok. 1,5% rdzennych Amerykanów posiada haplogrupę pochodzącą z Europy lub z Afryki, która przedostała się do Ameryki już po wyprawie Kolumba. W 1997 odkryto zaś, że 2,5% rdzennych Amerykanów posiada **haplogrupę X** (mtDNA), która jest zupełnie nieznana w Afryce i Azji, natomiast posiada ją 5% Europejczyków (szczególne nasilenie występuje u Basków[13] w Pirenejach, a także u 25% Berberów[14] w Górach Atlas w Maroko). To, co budzi kontrowersje, to fakt, iż tę haplogrupę znaleziono w szczątkach Indian, którzy żyli na długo przed przybyciem do Ameryki Kolumba. Ocenia się, że pojawiła się ona w Ameryce jakieś 10-38 tys. lat temu... a niektóre hipotezy sugerują, iż nastąpiło to drogą morską (!).

Dzisiaj haplogrupa X występuje u 5% Jakimów, Siuksów i Navaju; oraz u 25% Irokezów, Ojibway, Oneota i Nuu-Chah-Nukthm. Nie znaleziono tej haplogrupy u Indian Środkowo i Południowo Amerykańskich.

11 Wcześniejsza hipoteza głosiła, iż było to ok. 12 tysięcy lat temu. Na podstawie badań DNA umieszcza się ten okres znacznie wcześniej: 38-50 tysięcy lat temu. Tę drugą wersję potwierdzają ostatnie badania metodą ^{14}C różnych artefaktów z okolic Kalifornii.

12 Takiej możliwości dowiódł osobiście norweski podróżnik Thor Heyerdahl.

13 Lud Basków jest wyjątkowy na tle innych ludów europejskich: ich język nie jest spokrewniony z żadnym innym językiem na świecie, a w ich populacji jest największe nasilenie osób z rzadką grupą krwi 0 Rh- i najmniejsze z grupą krwi B. Ocenia się, że grupa krwi Rh- występuje tylko u 9 na 10000 Afrykanów i 1 na 10000 Azjatów. Słynne malowidła jaskiniowe w Altamira znajdują się właśnie w rejonie występowania Basków.

14 Biała rasa zamieszkująca północną Afrykę od czasu epoki kamiennej. Sądzi się, że dawni Berberowie mieli włosy blond lub rude i niebieskie oczy. W podobny sposób opisywał ich Herodot. Odmianę języka Berberów odnaleziono u rdzennych mieszkańców Wysp Kanaryjskich Guanczów (biała rasa o włosach blond lub rudych), która nie używała łodzi, zajmowała się rolnictwem, mumifikowała zmarłych i - podobnie jak Egipcjanie - budowała piramidy, które można podziwiać jeszcze dzisiaj. U Guanczanów również odnaleziono haplogrupę X (mtDNA). W związku z tym, niektórzy wysuwają hipotezę, iż Wyspy Kanaryjskie są pozostałością mitycznej Atlantydy, z której część populacji wyemigrowała do Północnej Ameryki, a część do północnej Afryki i Europy (Berberowie i Baskowie).