

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

MIGRACIJE U VRSTE *HOMO ERECTUS*

MIGRATIONS OF SPECIES *HOMO ERECTUS*

SEMINARSKI RAD

Vlatka Domjanović
Preddiplomski studij biologije
(Undergraduate Study of Biology)
Mentor: prof. dr. sc. Goran Kovačević

Zagreb, 2020.

SADRŽAJ:

1. UVOD	2
2. ANALIZA ARHEOLOŠKIH NALAZIŠTA	3
2.1. ZAŠTO I KUDA MIGRIRATI IZ AFRIKE?	3
2.2. VAŽNOST ORUĐA I ALATA U PROUČAVANJU RANIH LJUDSKIH MIGRACIJA	5
2.3. METODOLOGIJA	6
2.4. PODRIJETLO VRSTE <i>HOMO ERECTUS</i> I NALAZIŠTA U AFRICI	6
2.5. NALAZIŠTA U AZIJI	9
2.6. NALAZIŠTA U EUROPI	14
3. ZAKLJUČAK	18
4. LITERATURA	19
5. SAŽETAK	21
6. SUMMARY	21

1. UVOD

Početak evolucijskoga razvoja ljudskih predaka treba tražiti prije 70 milijuna godina, kada se razvija red primata. Iz njih se prije 35 milijuna godina razvijaju hominoidi. Slijedi razvoj hominida prije 7 milijuna godina. Hominidi obuhvaćaju pet rodova na razvojnoj liniji čovjeka: *Sahleanthropus*, *Orrorin*, *Ardipithecus*, *Australopithecus* i *Homo*. Tih pet rodova ukupno obuhvaća oko 20 vrsta, a jedna od najzanimljivijih svakako je vrsta *Homo erectus*.

Najvažnijim zajedničkim obilježjem hominida smatra se razvoj dvonožnoga hoda, koji prethodi razvoju većega volumena neurokranija. Rod *Homo*, kao i njegovi pretci, razvija se u Africi. Prvo je evoluirala vrsta *Homo rudolfensis*, a zatim vrsta *Homo habilis*, volumena neurokranija do oko 680 cm³. Ona oblikuje kameno oruđe, po čemu je i dobila ime - spretni čovjek. *Homo ergaster* sa snažnijim kosturom i većim volumenom mozga više nalikuje modernim ljudima (Antón i sur., 2004). Afrički *Homo ergaster* često se smatra morfotipom tj. ranijim oblikom azijskoga tipa *Homo erectus* (Janković i Karavanić, 2009). *Homo erectus* svakako je bitna karika u evoluciji ljudi s obzirom da je imao širok evolucijski raspon, od prije 1,8 milijuna godina do prije 250 tisuća godina, prvi je migrirao iz Afrike i proširio se po svijetu (Antón i sur., 2004). Volumen neurokranija vrste *Homo erectus* prosječno iznosi oko 900 cm³. Kostur je moderan s dužim nogama i kraćim rukama u odnosu na omjer duljine udova pripadnika predačkih taksona. Robustniji su od modernih ljudi i obavljaju intenzivnije tjelesne aktivnosti koje uključuju lov i hodanje na dulje relacije. Prosječna visina "uspravnoga čovjeka" veća je u odnosu na ranije razvojne oblike. Čelo je nisko sa zadebljalim grebenima obrva, kosti lubanje su debele, zatiljna kost ima izražen kut s izraženijim hvatištima mišića, prisutno je koštano sagitalno zadebljanje duž sagitalnoga šava. Zubi su manji, nego kod ranijih pripadnika roda, sjekutići su često lopatasti. Od arhaičnih osobina uočava se lateralni otklon gornjeg dijela bočne kosti, dulji vrat bedrene kosti, manje dimenzije tijela i kanala kralježaka, deblja kortikalna kost, izraženija mišićna hvatišta i nedostatak obratka. Lubanja sa stražnje strane ima "šatorasti oblik" (Janković i Karavanić, 2009).

Homo erectus svakako predstavlja jednu od intrigantnijih vrsta u tijeku ljudske evolucije. Krase ju mnoga moderna obilježja, a tragovi koje je za sobom ostavila već dugo vremena predmet su proučavanja mnogih znanstvenika. Fosilni ostatci ove vrste ukazuju na mnoge apomorfije, koje u konačnici vode k razvoju bioloških i kulturoloških obilježja koja omogućavaju dominaciju modernoga čovjeka nad živim svijetom koji ga okružuje.

2. ANALIZA ARHEOLOŠKIH NALAZIŠTA

2.1. ZAŠTO I KUDA MIGRIRATI IZ AFRIKE?

Postoji nekoliko teorija i razloga migracije ljudskih predaka iz Afrike. Moguće je da se populacija prirodno proširila zbog velikog povećanja broja jedinki, a da se opseg iskoristivog teritorija smanjivao. Naime, poznato je da su se zbog klimatskih promjena isušila i opustošila neka od vlažnih područja. Postoji i mogućnost da se javila potreba za smanjenjem gustoće populacije zbog razvitka socijalne predacije odnosno pojave udruživanja jedinki u manje skupine pri čemu su ostale jedinke iste vrste stavljene u položaj plijena. Novonastala potreba za smanjenjem gustoće populacije mogla se zadovoljiti ili smanjenjem broja jedinki ili širenjem na nove teritorije. Teorija koja u novije vrijeme postaje posebno zanimljiva gleda na širenje zaraznih bolesti kao potencijalan razlog migracija. Afrika nije samo pradomovina ranih ljudi, nego i mnogih parazitskih praživotinja. Čovjek je čest međudomadar ili konačan domadar razvojnih oblika takvih organizama. Infekcija kod čovjeka izaziva bolest, a ponekad i smrt. S porastom gustoće populacije, pojavljuje se i značajan porast u broju zaraženih jedinki. Uzimajući u obzir ograničene prirodne resurse tog razdoblja, kao što je hrana, bolest bi predstavljala nepremostiv problem za pretke modernih ljudi. Rješenje ovog problema, vrsta *Homo erectus* mogla je pronaći u migraciji iz Afrike, pogotovo ako se kretanje odvijalo u smjeru hladnijih i suših područja. Apomorfije koje su omogućile geografsko širenje vrste *Homo erectus* podrazumijevaju mogućnost dugoga dvonožnoga hoda, adaptaciju pri izloženosti visokim temperaturama, veći obujam neurokranija, razvoj socijalne strukture, sposobnost izrade kamenog oruđa, bolje iskorištavanje životinjskoga tkiva, reduciran spolni dimorfizam i izraženu brigu za bolesne (Bar-Yosef i Belfer-Cohen, 2001). Izrada kamenog oruđa označava početak ljudske kulture. Prva etapa u razvoju kulture naziva se paleolit, a dijeli se na donji (prije oko 2,5 milijuna godina do prije 200 tisuća godina), srednji (od prije 200 do prije 30 tis. god.) i gornji (od prije 30 do prije 10 tis. god.). Razdoblje paleolita vremenski se podudara s razdobljem pleistocena u geološkoj kronologiji.

Na pitanje: “Kada, gdje i kako je moderni čovjek evoluirao?” znanstvenici nude različite odgovore. Teorije “Out of Africa” i multiregionalna teorija znanstveni su modeli koji opisuju tijek evolucije koja vodi k razvoju modernih ljudi.

Pobornici multiregionalne teorije smatraju da se vrsta *Homo erectus* razvila na tlu Afrike, migrirala na kontinente Staroga svijeta (Afrika, Azija i Europa), a moderni ljudi s vremenom su evoluirali iz regionalnih oblika *Homo erectus*. *Homo sapiens* se, dakle, razvijao iz afričkoga, azijskoga i europskog oblika vrste *Homo erectus* istovremeno na svim kontinentima Staroga svijeta. Model se oslanja na dokaze koje pružaju arheološki ostatci fosila i artefakata, pri čemu se uspoređuju npr. anatomske karakteristike modernih Azijata, australskih Aboridžina i Europljana s fosilnim ostacima s odgovarajućih geografskih područja.

Teorija “Out of Africa” podrazumijeva razvoj anatomski modernog čovjeka *Homo sapiens* u Africi, migracije te vrste na ostale kontinente i zamjenu starosjedilačkih oblika koje ondje susreće.

Na putove migracija vrste *Homo erectus* utjecali su okolišni čimbenici kao što su blizina vodenih površina i dostupnost materijala za izradu kamenog oruđa. Područja koja naseljavaju veliki mesojedi predstavljala su nepovoljan okoliš zbog kompeticije za hranu ili zbog opasnosti od predacije. Najstariji arheološki ostatci ove vrste potječu s teritorija današnje države Kenije. Od tamo *Homo erectus* migrira prema Sudanu i Egiptu, izbjegavajući pritom područja koja naseljavaju veliki mesojedi, a držeći se blizu vodenih površina kao što je Naserovo jezero. Preko Sinajskoga poluotoka dolazi do Gruzije. Put iz Gruzije teče uz južnu stranu Kaspijskoga jezera, preko Azerbajdžana, Irana, Afganistana, Pakistana, s južne strane Himalaja, preko Indije, Bangladeša i Burme do Yunnana u Kini. Na ovoj ruti bio je dostupan i materijal za izradu kamenoga oruđa. Iz Kine prelazi u Indoneziju tj. na Javu. Nalazišta u Europi pokazuju kretanje iz Izraela u Tursku preko Anatolije, pa dalje po tlu Europe, sve do Španjolske. Taj put uključuje prelazak preko planinskih masiva kao što su Balkan, Dinaridi, Alpe i Pireneji, čija velika nadmorska visina nije pogodan areal za velike mesojede (Carotenuto i sur., 2016).

Predložena su četiri geografska puta kojima je *Homo erectus* mogao migrirati iz Afrike u Euroaziju: Sicilijanski prolaz (između Sicilije i Tunisa), Gibraltarska vrata (između Španjolske i njezine enklave Ceute), tjesnac Bab el-Mandab (dijeli Afriku od Arapskoga poluotoka) i Sinajski poluotok (putem Levantinskoga koridora). Prva su tri vodeni putovi, a posljednji je kopneni.

Migracije u Aziju i Europu vjerojatno su tekle upravo putem Levantinskoga koridora. Klimatska prošlost toga područja podrazumijeva izmjene glacijalnih i interglacijalnih perioda, ali i izmjene sušnih i vlažnih razdoblja. Rani ljudi mogli su migrirati tijekom vlažnijih razdoblja, kada klima toga, danas aridnog pustinjskog, područja nije bila toliko surova (Derricourt, 2005).

2.2. VAŽNOST ORUĐA I ALATA U PROUČAVANJU RANIH LJUDSKIH MIGRACIJA

U tradicionalnoj arheologiji načini izrade kamenog oruđa povezuju se s određenim vrstama roda *Homo*. Pristup je koristan pri proučavanju prisutnosti ljudi s obzirom na činjenicu da su kameni artefakti češći nalazi, nego nalazi hominidnih fosila (Bar-Yosef i Belfer-Cohen, 2001). Nakon što su paleoantropolozi Mary i Louis Leakey opisali oruđe s nalazišta Olduvai, definirali su pojam olduvajske kulture. Tipične su alatke sjekač tj. kameni oblutak odlomljen više puta s jedne strane i sjeckalo kao obostrano obrađen sjekač. Kada se kameni oblutak udari drugim kamenom, odlomljeni dio naziva se odbojak. Oštri oblutci mogli su poslužiti za vađenje koštane srži, a odbojci za rezanje. Ašelenska kultura razvija se iz olduvajske, a tipične su alatke šačnici kao klinoliko ili bademoliko obostrano obrađene alatke, sjekire, strugala i udupci (Janković i Karavanić, 2009).

Olduvajska i ašelenska kultura obje su razvoj doživjele u Africi i mogu se povezati s vrstom *Homo erectus* (Rightmire, 1979). Ašelenska je karakteristična za područje Europe, zapadne Azije i Afrike, dok u istočnoj i jugoistočnoj Aziji nije zabilježena u razdoblju donjeg paleolita (Janković i Karavanić, 2009). Prateći pojavnost kultura lakše je pratiti kretanje pripadnika roda *Homo* (Bar-Yosef i Belfer-Cohen, 2001). Tragovi migracija ranih ljudi nisu ni vremenski ni geografski kontinuirani, odnosno arheološka nalazišta i kulture izrade oruđa ne pokazuju jedan konkretan smjer širenja u vremenu. Vrsta *Homo erectus* migrirala je iz Afrike tri ili više puta: prije 1,7-1,6 milijuna godina u sjevernu Afriku, Bliski istok i Gruziju (Zhu i sur., 2004), zatim prije 1,4 milijuna godina te prije 0,8 milijuna godina pripadnici kasnije ašelenske kulture (Bar-Yosef i Belfer-Cohen, 2001).

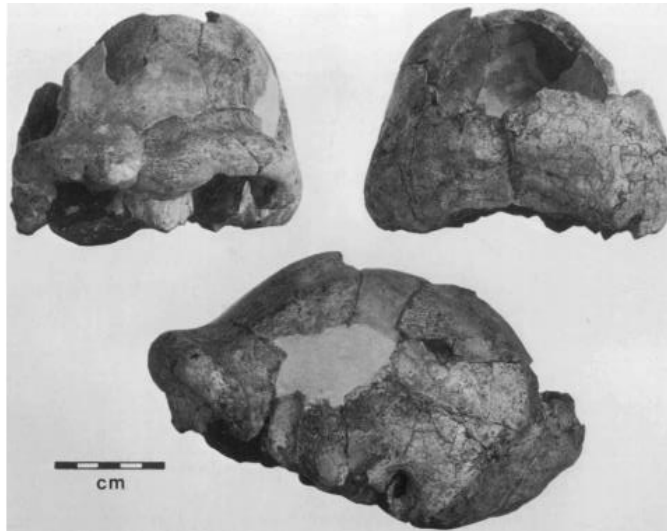
2.3. METODOLOGIJA

Važno je što preciznije datirati arheološka nalazišta pri proučavanju ljudske evolucije i migracija, međutim to je česta tema polemika u znanstvenome svijetu. Rezultati metoda datiranja ponekad mogu biti subjektivnoga tumačenja ili rezultati pogrešaka, pa je poželjno kombinirati više dostupnih metoda za pojedine lokalitete. Biostratigrafija i metoda paleomagnetizma primjeri su relativnih metoda datiranja, koje daju približnu procjenu starosti. Metoda paleomagnetizma pri datiranju oslanja se na činjenicu da su se Zemljini magnetski polovi mijenjali kroz prošlost. Ono što je danas sjeverni magnetski pol u određenim vremenskim intervalima Zemljine prošlosti bio je južni pol i obrnuto. Kemijski elementi koji se tipično nalaze u stijinama čija se starost datira, preraspodjeljuju se unutar tih stijena ovisno o položaju magnetskih polova. Tako se, proučavajući položaj tih elementata u određenome stratigrafskome sloju, može odrediti približna starost nalaza iz pripadajućeg sloja. Razdoblja položaja magnetskih polova i granice promjene poznate su i definirane. Biostratigrafija podrazumijeva datiranje fosilnih ostataka živoga svijeta u stijinama. Obično se uz ljudske ostatke, na arheološkim nalazištima, nađu i ostatci faune sisavaca pa se može koristiti princip faunske korelacije. Također, neki taksoni primjerice sisavaca, predstavljaju provodne fosile za određena razdoblja prošlosti, što pomaže pri potvrđivanju procjene starosti. Na sličan način može se iskoristiti i fosilni polen biljaka, koji ponekad implicira i promjene ekoloških uvjeta. Postoje i apsolutne metode datiranja, koje daju preciznije rezultate. Pri datiranju poluraspada radioaktivnih izotopa koriste se primjerice izotopi $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ili K-Ar. Najpreciznije rezultate daje kombinacija više dostupnih metoda, ali treba uzeti u obzir i ograničavajuće čimbenike poput geografskoga položaja lokaliteta te kemijskog i geološkog sastava tla. Primjerice, ukoliko nalazište ne sadrži vulkanske ili metamorfne stijene, utoliko se ono ne može datirati metodom paleomagnetizma.

2.4. PODRIJETLO VRSTE *HOMO ERECTUS* I NALAZIŠTA U AFRICI

Paleoantropolozi Mary i Louis Leakey otkrili su jedno od važnijih arheoloških nalazišta, klanac Olduvai smješten u Tanzaniji, u istočnoj Africi. Između ostaloga, pronađeni su mnogi artefakati i fosili vrste *Australopithecus boisei*. Nalazište je podijeljeno na četiri korita (Bed I-

IV), a drugo je osobito zanimljivo jer bilježi prijelaz klimatskih uvjeta iz vlažnijih u suše, prijelaz vrste *Homo habilis* u vrstu *Homo erectus*, ali i olduvajske u ašelensku kulturu. Starost ovog korita procijenjena je na 1,8-1,2 milijuna godina međutim zbog specifičnoga okoliša i stratigrafije, teško je datirati ove nalaze (McHenry i sur., 2016). Fosili vrste *Homo erectus* (nalazi O.H. 9 i O.H. 12 iz korita 4 prikazani na Slici 1.) pokazuju mnoge sličnosti s onima iz Azije, ali i s fosilima drugih nalazišta u Africi. Ovaj lokalitet snažan je argument za hipotezu nastanka, i poslije migracije, vrste *Homo erectus* u Africi (Rightmire, 1979).



Slika 1. Lubanje *Homo erectus* s nalazišta Olduvai u Tanzaniji (Rightmire, 1979).

Nalazište Koobi Fora s istočne strane jezera Turkana u Keniji iznimno je važno za proučavanje ljudske evolucije s obzirom da je ondje pronađeno mnogo ostataka, pripadnika različitih vrsta predaka modernih ljudi. Najstariji nalazi *Homo erectus* potječu upravo s ovog lokaliteta, a ističu se kranijalni nalazi KNM-ER 3733, KNM-ER 3883, dio kostura KNM-ER 1808 i donja čeljust KNM-ER 992 (Janković i Karavanić, 2009). Nalazište je smješteno u porječju rijeke Omo. Tefre, geološke sastavnice tla na nalazištu, od pomoći su pri datiranju starosti fosila iz različitih slojeva. Sadržavajući vulkansko staklo, omogućile su formiranje korelacije između stratigrafskih slojeva s različitih mjesta u blizini nalazišta. Ponekad je teško datirati točan sloj gdje su ostatci pronađeni, pa je povezivanje slojeva uzorkovanih s različitih područja od važnosti pri arheološkom datiranju. Plavac, kamen vulkanskoga podrijetla zbog svoga je sastava pogodan za datiranje metodom $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$. Primjenom statističkih metoda dobivene su procjene starosti

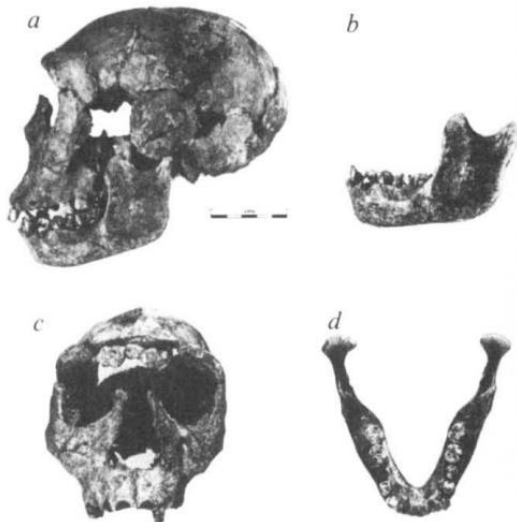
pronađenih ostataka, a koje su većinom u korelaciji s prijašnjim analizama relativnim metodama paleomagnetizma i biostratigrafije. Rezultati su prikazani u Tablici 1., uz poseban naglasak na starost ostataka koji pripadaju vrsti *Homo erectus* (McDougall i sur., 2012). Ova nalazišta također su snažan dokaz da je *Homo erectus* evoluirao u Africi, a potom migrirao na tlo Euroazije.

Tablica 1. U tablici su prikazane starosti hominidnih nalaza oko jezera Turkana u Keniji (McDougall i sur., 2012).

Catalogue no.	Collection area	Identity	Member	Level	Part	Age (Ma) (Feibel et al. 1989)	Error (Ma) (Feibel et al. 1989)	Age (Ma); this work	Estimated error (Ma)
<i>Ileret region, Koobi Fora</i>									
KNM-ER 1463	1A	?	Okote	MFB +1 m	P	1.55	0.05	1.41	0.05
KNM-ER 5877	3	<i>Australopithecus boisei</i>	Okote	MFB -2 m	M	1.53	0.05	1.42	0.04
KNM-ER 404	7A	<i>A. boisei</i>	Okote	MFB -2 m	M	1.53	0.05	1.42	0.04
KNM-ER 3889	1	<i>Australopithecus cf. A. boisei</i>	Okote	ILN +12 m	M	1.53	0.05	1.45	0.05
KNM-ER 1466	6	<i>cf. Homo aff. H. erectus</i>	Okote	LKF +7 m	C	1.60	0.05	1.50	0.04
KNM-ER 819	1	<i>Homo sp. indet.</i>	Okote	ILN -2 m	M	1.60	0.05	1.50	0.04
KNM-ER 820	1	<i>Homo aff. H. erectus</i>	Okote	ILN -2 m	M	1.60	0.05	1.50	0.04
KNM-ER 1817	1	Hominidae gen. et sp. indet.	Okote	ILN -2 m	M	1.60	0.05	1.50	0.04
KNM-ER 818	6A	<i>A. boisei</i>	Okote	ILN -2 m	M	1.60	0.05	1.50	0.04
KNM-ER 726	11	<i>A. boisei</i>	Okote	OKL +15 m	M	1.61	0.05	1.50	0.04
KNM-ER 727	6A	<i>A. boisei</i>	KBS	LIL -8 m	M	1.70	0.05	1.59	0.05
KNM-ER 801	6A	<i>A. boisei</i>	KBS	LIL -8 m	M	1.70	0.05	1.59	0.05
KNM-ER 1170	6A	<i>A. boisei</i>	KBS	LIL -8 m	C	1.70	0.05	1.59	0.05
KNM-ER 1464	6A	?	KBS	LIL -8 m	P	1.70	0.05	1.59	0.05
KNM-ER 1816	6A	<i>A. boisei</i>	KBS	LIL -8 m	M	1.70	0.05	1.59	0.05
KNM-ER 1823	6A	?	KBS	LIL -8 m	P	1.70	0.05	1.59	0.05
KNM-ER 1824	6A	?	KBS	LIL -8 m	P	1.70	0.05	1.59	0.05
KNM-ER 1825	6A	?	KBS	LIL -8 m	P	1.70	0.05	1.59	0.05
KNM-ER 807	8A	?	KBS	OKL -2 m	C	1.70	0.05	1.60	0.05
<i>Koobi Fora-Karari Ridge</i>									
KNM-ER 1807	103	?	Okote	A7 +21 m	P	1.53	0.05	1.42	0.04
KNM-ER 3892	103	<i>Homo aff. H. erectus</i>	Okote	A7 +5 m	C	1.53	0.05	1.43	0.04
KNM-ER 5429	119	<i>A. boisei</i>	KBS	BPT -1 m	M	1.70	0.05	1.54	0.05
KNM-ER 730	103	<i>Homo aff. H. erectus</i>	KBS	LKF -5 m	C	1.70	0.05	1.55	0.05
KNM-ER 736	103	?	KBS	A6 +7 m	P	1.70	0.05	1.58	0.05
KNM-ER 734	103	Hominidae gen. et sp. indet.	KBS	LKF -13 m	C	1.70	0.05	1.58	0.05
KNM-ER 1821	123	<i>cf. Homo aff. H. erectus</i>	KBS	A6 +2 m	C	1.70	0.05	1.59	0.04
KNM-ER 403	103	<i>A. boisei</i>	KBS	A6 -2 m	M	1.70	0.05	1.60	0.04
KNM-ER 1808	103	<i>Homo aff. H. erectus</i>	KBS	A6 -2 m	C	1.70	0.05	1.60	0.04
KNM-ER 1506	121	<i>Homo sp. indet.</i>	KBS	A6 -2 m	M	1.70	0.05	1.60	0.04
KNM-ER 1820	103	<i>A. boisei</i>	KBS	A6 -7 m	M	1.70	0.05	1.61	0.04
KNM-ER 3733	104	<i>Homo aff. H. erectus</i>	KBS	White -1.5 m	C	1.78	0.05	1.65	0.05
KNM-ER 1805	130	<i>Homo sp. indet.</i>	KBS	KBS +11 m	C	1.85	0.05	1.75	0.05
KNM-ER 1806	130	<i>A. boisei</i>	KBS	KBS +11 m	M	1.85	0.05	1.75	0.05
KNM-ER 1472	131	?	u. Burgi	KBS -30 m	P	1.89	0.05	2.01	0.05
KNM-ER 1474	131	<i>Homo sp. indet.</i>	u. Burgi	KBS -32 m	C	1.90	0.05	2.01	0.05
KNM-ER 1470	131	<i>Homo sp. indet.</i>	u. Burgi	KBS -36 m	C	1.89	0.05	2.03	0.05
<i>Nachukui Formation, west of Lake Turkana</i>									
KNM-WT 15000	NKT	<i>Homo erectus*</i>	Natoo	LKF +1 m	Skel.	1.60	0.05	1.47	0.03
KNM-WT 16001	NKT	<i>Homo erectus*</i>	Natoo	LKF +10 m	C	1.57	0.05	1.44	0.03
KNM-WT 15001	Kangaki	<i>Homo habilis†</i>	Kalochoro	KT <-5 m	C	2.12	0.24	2.09	0.05

“Dječak s jezera Turkana” ili “Turkana Boy”, KNM-WT 15000, jedan je od poznatijih fosila *Homo erectus* i paleoantropoloških nalaza uopće (Slika 2.). Pronađen je na nalazištu Nariokotome, na zapadnoj obali jezera Turkana, a sačuvano je oko 85% kostura. Bitan je model za proučavanje anatomije svoje vrste (Janković i Karavanić, 2009).

Metodom paleomagnetizma, primijenjenoj na obližnjem lokalitetu Koobi Fora, starost nalaza procijenjena je na oko 1,6 milijuna godina. Radi se o mladome dječaku, koji je mogao biti visine 164-168 cm. Po obilježjima, kostur nalikuje onima s lokaliteta Koobi Fora, ali i lokaliteta Zhoukoudian u Aziji što je dokaz migracija s tla Afrike na tlo Azije (Brown i sur., 1985).

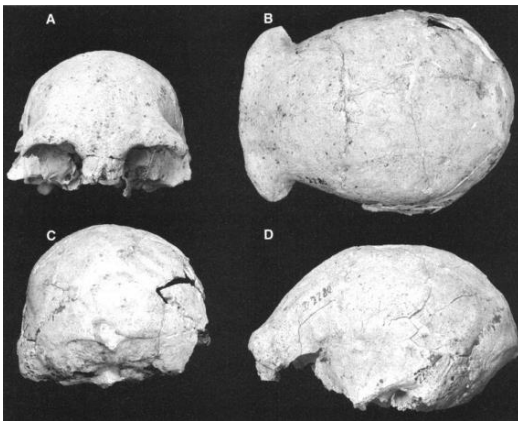


Slika 2. Ostatci “dječaka s jezera Turkana”. a) pogled na lubanju sa strane, b) pogled na čeljust sa strane, c) lubanja sprijeda, d) čeljust od gore (Brown i sur., 1985).

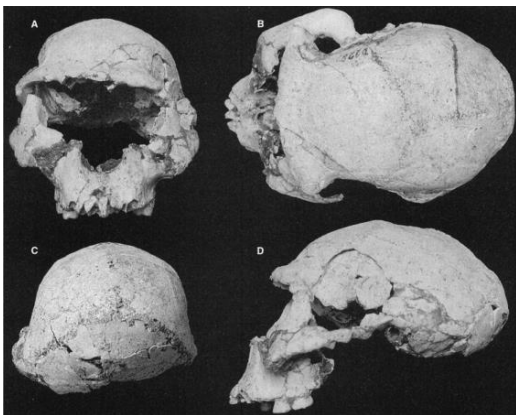
2.5. NALAZIŠTA U AZIJI

Nalazište Dmanisi smješteno je 85 kilometara jugozapadno od Tbilisija, glavnoga grada današnje države Gruzije. Lokalitet se nalazi 80 metara iznad današnje razine vode rijeka Masavera i Pinezaouri, što je pružalo dobar obrambeni položaj u prošlosti. Bio je predmet istraživanja srednjovjekovnih ostataka, tijekom čega su otkriveni mnogo stariji ljudski fosili (Gabunia i sur., 2000).

Dvije pronađene lubanje označene su oznakom D2280 (Slika 3.) i D2282 (Slika 4.). D2280 gotovo je čitava kalota lubanje, a D2282 sadrži, osim kranijalnog svoda, i dijelove lica. Na objema nedostaju dijelovi lubanje, ali sačuvani su neki zubi. D2282 manja je, sa slabijim tetivama, manje potrošenim zubima i dobro sraslim šavovima. Procijenjeno je da pripada mlađoj, moguće ženskoj, osobi. Volumen neurokranija iznosi oko 775 cm³ za D2280 i oko 650 cm³ za D2282, što je relativno maleno za mozak vrste *Homo erectus*. Taksonomska pripadnost ovih ljudskih ostataka nejasna je, s obzirom da sadrže karakteristike koje podsjećaju na afričke oblike *Homo habilis* i *Homo rudolfensis*, ali i na određene jedinke vrste *Homo erectus*. Pri tome se misli na *Homo erectus sensu lato*, odnosno *Homo ergaster*, kojega se danas smatra afričkim morfotipom *Homo erectus*. Lubanje se razlikuju od *Homo habilis* i *H. rudolfensis*, a slične su *Homo ergaster* u mnogim obilježjima vezanim uz strukturu kostiju lubanje. Obilježja lubanja iz Dmanisija razlikuju se od azijskoga tipa *Homo erectus* otprilike u toj mjeri u kojoj se razlikuju azijski *Homo erectus* i afrički *Homo ergaster*, a koji se smatraju istom vrstom. Zbog karakteristika kao što su umjereniji razvoj supraorbitalnog torusa i grebena zatiljne kosti, višeg kranijalnoga svoda, tanje kosti kranijalnoga svoda, uže kalote lubanje i manjega volumena neurokranija, ostatci su svrstani u skupinu *Homo ergaster* (Gabunia i sur., 2000).



Slika 3. Nalaz D2280. A- pogled sprijeda, B- pogled odozgo, C- pogled odostraga, D- pogled sa strane (Gabunia i sur., 2000).



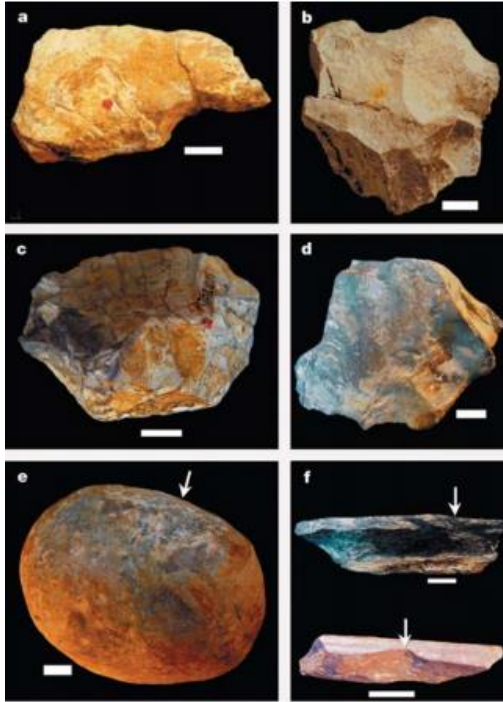
Slika 4. Nalaz D2282. A- pogled sprijeda, B- pogled odozgo, C- pogled odstraga, D- pogled sa strane (Gabunia i sur., 2000).

Na nalazištu je identificirano više od 2000 fosila kralježnjaka, više od 1000 kamenih artefakata, ljudske lubanje, čeljusti i metatarzalne kosti. Prilikom stratigrafske analize, 2,5 metra naslaga nad bazaltom Masavere podijeljene su na dva veća dijela (dublji A i plići B), a potom na manje odjeljke. B1 sloj sadrži cementiranu zonu (zbog sadržaja kalcita i karbonata) koja je vjerojatno zaštitila nalaze od vanjskih utjecaja i pridonijela dobrom očuvanju istih. Nisu pronađeni dokazi koji bi opovrgnuli činjenicu da je taj sloj ostao intaktan prije srednjega vijeka. Svi pronađeni ostatci bili su ispod B2 sloja. Ostatci pronađeni u poroznom A sloju vjerojatno su porijeklom iz mlađih gornjih slojeva, što može dati zbunjujuće rezultate pri datiranju. Međutim, kako B sloj nije porozan, starost pripadajućih ostataka u korelaciji je sa starošću stijena. Artefakti se podudaraju s afričkom olduvajskom kulturom i stariji su od ašelenske kulture. Starost nalaza procijenjena je na oko 1,7 milijuna godina, što je u korelaciji s morfologijom lubanja koje nalikuju afričkome *Homo ergaster*, porijeklom iz razdoblja između pliocena i pleistocena. Na dokazima koje pruža ovo nalazište, temelji se tvrdnja da je vrsta *Homo erectus sensu lato* prva koja napušta Afriku i razvija se u odvedeniji oblik *Homo erectus sensu stricto*. Ovo nalazište implicira relativno brzu disperziju čovjeka iz Afrike u Euroaziju tj. Kavkaz putem Levantinskoga koridora. Također je pokazano da razlog migracije čovjeka nije prethodni tehnološki razvoj (Gabunia i sur., 2000), nego razlog treba tražiti u okviru biologije.

Nizozemski liječnik Eugene Dubois zaslužan je za otkriće vrste *Homo erectus*. Tražeći “kariku koja nedostaje”, odnosno poveznicu između ljudi i primata, pronašao je 1891. godine ljudske ostatke kraj sela Trinil, na Javi u Indoneziji. Otkrio je ljudski zub, dio lubanje i bedrenu

kost koja pokazuje modernu morfologiju tj. ukazuje na dvonožno hodanje. Nalaz je objavljen pod nazivom *Anthropopithecus erectus*, no naposljetku su ostatci svrstani u vrstu *Homo erectus*. Istraživanja na Javi nastavila su se i kasnije. Gustav Heinrich Ralph von Koenigswald pronašao je dio dječje lubanje na nalazištu Mojokerto te nekoliko lubanja i dijelove kostura na nalazištu Sangiran. Zbog manjka vulkanskoga materijala u Kini i zbog debata oko starosti ostataka s Jave, prije se pretpostavljalo da je azijski *Homo erectus* star oko 1,2-1 milijun godina. U novijim istraživanjima datirane su vulkanske stijene područja Mojokerto i Sangiran metodom radioizotopa $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$. Starost nalaza s lokaliteta Mojokerto procijenjena je na $1,82\pm 0,03$ milijuna godina, što je u korelaciji s paleomagnetskim istraživanjima ovog područja. Nalazi s lokaliteta Sangiran, starosti su $1,66\pm 0,04$ milijuna godina (Swisher i sur., 1994). Prema starosti, ostatci su usporedivi s *Homo ergaster* u Keniji (Koobi Fora), a nema artefakata ašelenske kulture u ovom dijelu Azije. Iz toga se može zaključiti da je tadašnji čovjek migrirao iz Afrike više nego jednom, noseći sa sobom različite kulture izrade oruđa.

Nalazište Majuangou nalazi se na istočnome rubu porječja Nihewan u sjeveroistočnome dijelu Kine. Geološki sastav tla obuhvaća uglavnom sivožutu i sivozelenu glinu, muljevitou glinu i mulj. Odgovara jezerskom, močvarnom sedimentu ruba jezera. Ispod se nalazi vulkanska breča iz jure, a na površini sediment lesa. Analizirana su četiri sloja artefakata, s pripadajućim imenima Banshan (44,3–45,0 m), MJG-I (65,0–65,5 m), MJG-II (73,2–73,56 m) i MJG-III (75,0–75,5 m). Banshan sloj sadržavao je 95 kamenih artefakata u šljunčanome mulju, MJG-I 111 u glinenome mulju, MJG-II 226 u smeđem glinenom mulju, a MJG-III 443 artefakta u sivocrnoj muljevitoj glini. MJG-III sloj iznimno je dobro očuvan i uočavaju se životinjski otisci, artefakti u dobrome stanju, a na površini fosilnih kostiju životinja vide se tragovi obrade alatom i sitne ogrebotine nastale gaženjem (Slika 5.). Pronađeno je kameno oruđe koje je neupitno obrađivano udaranjem kamena o kamen s obzirom na to da su pronadjeni i pripadajući odbojci oruđa nastali pri obradi. Većinom je to oruđe za sjeckanje i ribanje. Materijali za izradu oruđa obuhvaćaju rožnjak, pješčar, kvarc i andezit, što čini razliku od materijala za izradu oruđa iz istočne Afrike. Kamenje korišteno za izradu oruđa značajno se razlikuje veličinom od okolnog sedimenta što ukazuje na činjenicu da su ga ljudi donijeli s drugoga mjesta (Zhu i sur., 2004).



Slika 5. Obradeno kameno oruđe s nalazišta Majuangou.

a) usjek na kamenu s kojega je odlomljeno buduće oruđe, b) rezač na kamenu s kutovima, c) poliedarski tip oruđa, d) kamen na kojem je izrađeno oruđe za ribanje, e) strijelica prikazuje oštećenje nastalo prilikom udaranja kamena o kamen, f) dvije kosti sisavaca s urezima i ožiljcima (strjelice) koji tipično nastaju zbog oštećenja alatom. Oznaka odgovara stvarnoj veličini od 1 cm (Zhu i sur., 2004).

Uzorci kvarca iz slojeva od interesa datirani su metodom elektronske spinske rezonancije. Procijenjeno je da su redom od najplićeg prema najdubljem (od Banshan do MJG-II i III) stari 1,35, 1,4 i 1,7 milijuna godina (Liu i sur., 2014). Dobiveni rezultati u korelaciji su s ranijim paleomagnetnim analizama (Zhu i sur., 2004) i novijim istraživanjima starosti stratigrafskih slojeva porječja Nihewan (Liu i sur., 2018). Nalazište Majuangou predstavlja najstariju zabilježenu upotrebu oruđa na kostima. Nalazišta porječja Nihewan potvrđuju ranu prisutnost vrste *Homo erectus* u sjeveroistočnoj Aziji i zato su od velike važnosti pri proučavanju migracija i evolucije ljudskih predaka (Zhu i sur., 2004).

Nalazište Zhoukoudian u Kini važno je za definiranje opsega vrste *Homo erectus*. Ondje je prvo pronađen ljudski zub, a poslije i dijelovi lubanje i donje čeljusti svrstani u vrstu *Sinanthropus pekinensis*. Zahvaljujući njemačkome znanstveniku Franzu Weidenreichu, nalazi s Zhoukoudiana, zajedno s onima s Jave uključeni su u istu vrstu *Homo erectus*. Weidenreich je izradio detaljne monografije i kvalitetne odljeve nalaza što je vrlo bitno jer svi su nalazi izgubljeni

prije Drugog svjetskog rata kada ih se pokušalo spasiti od japanske vojske. I danas je Zhoukoudian jedno od važnijih paleolitičkih nalazišta u svijetu s obzirom da je jedan od najvećih izvora fosila *Homo erectus*. Pronađeni su ostatci više od 40 jedinki *Homo erectus*, ostatci 98 drugih sisavaca i više od tisuću kamenih artefakata. Slojevi tla, dubine 40 metara, podijeljeni su u 17 zona. Najdonji slojevi, od 17 do 11, fluvijalnog su porijekla, slojevi od 10 do 6 breča su iz zidova i stropa špilje, a sadrže primjese mulja i pijeska. Sloj 5 je travertin, a slojevi od 4 do 1 sadrže mulj i travertin. Ljudski ostatci i kameni artefakti pronađeni su u slojevima od 1 do 10, a najviše ih je bilo u devetom, osmom, četvrtom i trećemu. Životinjski ostatci pronađeni su u slojevima od 1 do 13. Datiranje na temelju ^{26}Al i ^{10}Be kozmogenog podrijetla u kvarcu pogodna je metoda za datiranje nalaza iz sustava špilja Zhoukoudian zbog pristutnosti alohtonoga sedimenta. Vrijeme radioaktivnog poluraspada ^{26}Al iznosi 717 ± 17 tisuća godina, a za ^{10}Be ono iznosi $1,36 \pm 0,07$ milijuna godina. Artefakti pokazuju starost od $0,72 \pm 0,13$ milijuna godina, a konačna izračunata procjena starosti slojeva od 7 do 10 iznosi $0,77 \pm 0,08$ milijuna godina, što je u korelaciji s rezultatima dobivenima datiranjem uranijske serije i paleomagnetskim analizama. Proučavajući stratigrafske slojeve i životinjske ostatke, činilo se vjerojatnim da je vrsta *Homo erectus* ovdje živjela u razdoblju blage oledbe i da joj je ona bila potrebna za opstanak u sjevernoj Kini, gdje obitava od prije 0,78 do prije 0,40 milijuna godina (Shen i sur., 2009).

2.6. NALAZIŠTA U EUROPI

Velik je vremenski jaz između najstarijih fosilnih ostataka s područja Europe i onih nađenih u Africi i Aziji. Nalazi s područja Europe svrstavaju se i u vrstu *Homo antecessor*, koji bi predstavljao zajedničkoga pretka neandertalaca i modernih ljudi, a *Homo erectus* joj je svakako predak. Osim dalje opisanih najranijih nalazišta, poznata su još neka: Steinheim u Njemačkoj, Petralona u Grčkoj, Arago u Francuskoj, Vértesszöllös u Mađarskoj. Karakterizira ih prijelazna morfologija između *Homo erectus* i neandertalaca. Artefakti uglavnom pripadaju predašelskoj tj. razvijenoj olduvajskoj kulturi, ali postoje i tragovi ašelenske. Pretpostavlja se da je manja grupa ljudi afričkih karakteristika tijekom migracija došla do Europe, ali ju nije odmah trajno naselila.

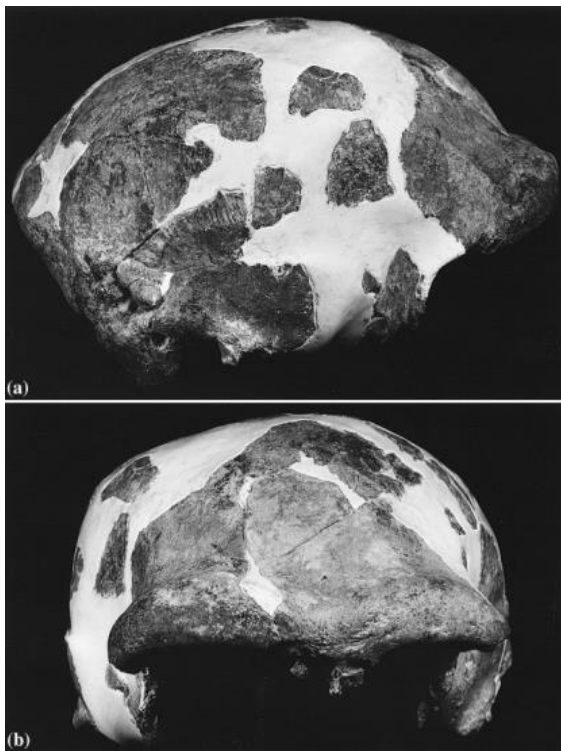
Na nalazištu Sima del Elefante u gorju Atapuerca pronađeni su fragmet ljudske čeljusti i kamene alatke koje obuhvaćaju 32 artefakta iz predašelskog razdoblja. Ljudski fosil svrstan je u *Homo antecessor* zbog sličnosti s prethodno opisanim nalazima s lokaliteta Gran Dolina, ali

pokazuje i obilježja afričkoga *Homo erectus* (Janković i Karavanić, 2009). Krški sedimenti s kredskim vapnencem, debeli 25 metara, podijeljeni su u stratigrafske zone datirane metodom paleomagnetizma. U zonama od E9 do E14 pronađeni su kameni artefakti, izrađeni od kredskog kremenca. Pripadaju olduvajskoj kulturi. U zonama E18 i E19 artefakti pripadaju odvedenijoj ašelenskoj kulturi. Datirane su zone od E8 do E12, E17 i E19. Biostratigrafske analize (proučavanje ostataka glodovaca i analiza paleoekoloških uvjeta iz fosila polena) podupiru procjenu starosti koja iznosi 1,770-1,070 milijuna godina. Slojevi s olduvajskim artefaktima stari su 1,77-0,78 milijuna godina. E17 i E18, s modernijim ašelenskim artefaktima, mlađi su od 0,78 milijuna godina. Ovo je najstarija zabilježena pojava ašelenske kulture u Euroaziji, dok su artefakti iste kulture u Africi stari čak 1,6 milijuna godina (Parés i sur., 2006).

Na nalazištu Gran Dolina, također smještenom u gorju Atapuerca u Španjolskoj, pronađeni su ljudski ostatci, tzv. *Homo antecessor*, kameni artefakti i pripadajuća fauna sisavaca iz ranog pleistocena. Lokalitet Gran Dolina podijeljen je na 11 stratigrafskih zona, a spomenuti fosili pripadaju šestoj zoni (TD 6). Osim metode paleomagnetizma, primjenjena je kombinacija metoda elektronske paramagnetske rezonancije i datiranja uranijske serije. Analizirani su zubi iz TD6, TD8, TD10 i TD 11. TD8 stratigrafska je zona koja se nalazi ispod granice pojavljivanja određene vrste manjih sisavaca, dok TD10 i TD11 predstavljaju područje nalaska kamenih artefakata i glodavaca karakterističnih za srednji pleistocen. Obradom podataka i kombinacijom odgovarajućih matematičkih modela, prilagođenih procjeni ekoloških uvjeta tijekom sedimentacije, dobiveni su sljedeći rezultati: starost sloja TD11 iznosi 337 ± 29 tisuća godina, TD10 373 ± 33 tisuće godina, TD8 602 ± 52 tisuće godina, TD6 731 ± 63 tisuće godina. Rezultate za TD10 i TD11 potvrđuju metoda datiranja izotopima kisika, vremenska podudarnost s tehnologijom srednjeg pleistocena s drugih europskih nalazišta i vremenska podudarnost analize kostiju s obližnjega lokaliteta Sima de los Huesos. Starost TD8 podudarna je s pojavom stalagmitne kore, koja implicira toplu do umjerenu klimu i s pronađenim fosilnim polenom biljaka. Točnost datiranja sloja TD6 podupire paleomagnetska analiza (procjena starosti 857-780 tis. god.), fosilni polen i fosilni ostatci glodavaca. Pristutnost ljudi na ovom području, gdje izrađuju oruđe predašelenske kulture, procijenjena je na od prije 800 do prije 300 tisuća godina (Falguères i sur., 1999).

Ceprano, gradić u centralnoj Italiji, smješten je po sredini doline rijeke Sacco-Liri, oko 55 km južno od Rima. Slučajno je nalazište kalote ljudske lubanje (Slika 6.). Lubanja je oštećena pri

izgradnji autoceste, a poslije je rekonstruirana, opisana i datirana. Pokazuje mnoge sličnosti s azijskim *Homo erectus*: kranijalni svod je nizak s ravnim čelom, supraorbitalni torusi su naglašeni i istaknuti, povezani su s glabelom koja je također robustna, opistokranij i inion se podudaraju, kut između ljuskave kosti i okcipitalne ravnine velik je, ispupčenje zatiljne kosti na vrhu je toga kuta, ljuskava kost široka je u odnosu na svoju dužinu itd. Po nekim obilježjima, nalaz se i razlikuje od azijskoga pretka i pokazuje modernije karakteristike, npr. volumen mozga iznosi 1185 cm³. Unatoč tim razlikama, nalaz je svrstan u kasnije oblike *Homo erectus*. Nalazište ašelenske kulture, koje se nalazi u višem stratigrafskom sloju u dolini iste rijeke, datirano je K-Ar metodom. Starost je iznosila 458±5,7 tisuća godina. Lubanja ne pripada sloju gline u kojemu je nađena, nego vjerojatno potječe iz starijeg sloja koji je nestao zbog erozije. Ispod sloja s kalotom, pronađeni su kameni sjekači i ostatci faune. Starost tih nalaza procijenjena na 800-700 tisuća godina što spada u geološko razdoblje donjega pleistocena (Ascenzi i sur., 1996). Lokalitet spada među starije na tlu Europe.



Slika 6. Kalota iz Ceprana u Italiji. a) pogled sa strane, b) pogled sprijeda (Ascenzi i sur., 1996).

Tablica 2. Opisana nalazišta, pripadajuće procjene starosti i kontinenti na kojima se nalaze.

	NALAZIŠTE	STAROST/mil. god.	KONTINENT
1.	OLDUVAI, TANZANIJA	1,8-1,2	AFRIKA
2.	KOObI FORA, KENIJA	1,78-1,53	AFRIKA
3.	NARIOKOTOME, KENIJA	1,6	AFRIKA
4.	DMANISI, GRUZIJA	1,7	AZIJA
5.	MOJOKERTO, JAVA	1,82±0,03	AZIJA
6.	SANGIRAN, JAVA	1,66±0.04	AZIJA
7.	MAJUANGOU, KINA	1,7-1,35	AZIJA
8.	ZHOUKOUDIAN, KINA	0,77±0,08	AZIJA
9.	SIMA DEL ELEFANTE, ŠPANJOLSKA	1,77-0,78	EUROPA
10.	GRAN DOLINA, ŠPANJOLSKA	0,857-0,78	EUROPA
11.	CAPRANO, ITALIJA	0,8-0,7	EUROPA



Slika 7. Opisana nalazišta s pripadajućim brojevima iz Tablice 2. Strjelica označava Levantinski koridor.

3. ZAKLJUČAK

Prije otkrića fosila s nalazišta Dmanisi u Gruziji, bilo je rašireno mišljenje da su prve migracije iz Afrike tekle dosta kasnije, međutim gruzijski fosili jako nalikuju afričkima, a stari su čak 1,7 milijuna godina. Jasno dokazuju da je vrsta *Homo erectus* (= *Homo ergaster*) evoluirala u Africi i ubrzo nakon toga migrirala u Euroaziju. Težnja ranih ljudi k smanjenju socijalne predacije ili prijenosa zaraznih bolesti, odvela ih je na nova geografska područja. Olduvajska kultura razvila se na tlu Afrike, odakle su je rani ljudi prenosili po kontinentima Staroga svijeta. Ašelenska kultura razvila se iz olduvajske, također na tlu Afrike. Pojavnost i olduvajske i ašelenske kulture diljem Euroazije dokazuje da je bilo više valova migracija vrste *H. erectus* iz Afrike. Proučavajući arheološka nalazišta (Tablica 2. i Slika 7.), moguće je pratiti geografske putove i vremenski kontekst tih migracija. Zahvaljujući apomorfijama kao što su mogućnost dugoga dvonožnoga hoda, povećanje volumena neurokranija, adaptacija pri povišenim temperaturama, razvoj socijalne

strukture, sposobnost izrade kamenoga oruđa i dr., vrsta *Homo erectus* iz Kenije se širi po ostatku Afrike, a zatim putem Levantinskoga koridora (Slika 7.) dolazi do Gruzije. Nastavlja se kretati sve do Kine i Indonezije. Europska su nalazišta mlađa, pa se pretpostavlja da se, pri ranim migracijama u Aziju, manja skupina ljudi odvojila i došla do Europe, također putem Levantinskoga koridora. Zatim su ubrzo izumrli, a Europa je ponovno naseljena u kasnijim valovima migracija.

Bez obzira na potencijalne greške pri datiranju arheoloških nalazišta, iz njihove starosti i učestalosti vidi se koliko rano je zapravo vrsta *Homo erectus* kolonizirala kontinente Staroga svijeta. Time je omogućila daljnju biološku i kulturnu evoluciju i naposljetku, razvitak vrste *Homo sapiens sapiens*, koji je prevalio razvojni put od udaranja kamenom o kamen do tipkanja na osobnom računalu u manje od 2 milijuna godina.

4. LITERATURA

- 1) Antón, S. C., Susan C., Carl C. Swisher, III. "Early dispersals of *Homo* from Africa." *Annual Review of Anthropology* 33 (2004): 271-296.
- 2) Ascenzi, A., Biddittu, I., Cassoli, P. F., Segre, A. G., Segre-Naldini, E. "A calvarium of late *Homo erectus* from Ceprano, Italy." *Journal of Human Evolution* 31 (1996): 409-423.
- 3) Bar-Yosef, O., Belfer-Cohen, A. "From Africa to Eurasia—early dispersals." *Quaternary International* 75 (2001): 19-28.
- 4) Brown, F., Harris, J., Leakey, R., Walker, A. "Early *Homo erectus* skeleton from west lake Turkana, Kenya." *Nature* 316 (1985): 788-792.
- 5) Carotenuto, F., Tsikaridze, N., Rook, L., Lordkipanidze, D., Longo, L., Condemi, S., Raia, P. "Venturing out safely: The biogeography of *Homo erectus* dispersal out of Africa." *Journal of Human Evolution* 95 (2016): 1-12.
- 6) Derricourt, R. "Getting "Out of Africa": sea crossings, land crossings and culture in the hominin migrations." *Journal of World Prehistory* 19 (2005): 119-132.
- 7) Falguères, C., Bahain, J. J., Yokoyama, Y., Arsuaga, J. L., de Castro, J. M. B., Carbonell, E., Dolo, J. M. "Earliest humans in Europe: the age of TD6 gran Dolina, Atapuerca, Spain." *Journal of Human Evolution* 37 (1999): 343-352.

- 8) Gabunia, L., Vekua, A., Lordkipanidze, D., Swisher, C. C., Ferring, R., Justus, A., Jöris, O. "Earliest Pleistocene hominid cranial remains from Dmanisi, Republic of Georgia: taxonomy, geological setting, and age." *Science* 288 (2000): 1019-1025.
- 9) Janković, I., Karavanić I. "Osvit čovječanstva. Početci našeg biološkog i kulturnog razvoja." *Školska knjiga, Zagreb* (2009): 105-133.
- 10) Liu, C. R., Yin, G. M., Deng, C. L., Han, F., Song, W. J. "ESR dating of the Majuangou and Banshan Paleolithic sites in the Nihewan Basin, North China." *Journal of human evolution* 73 (2014): 58-63.
- 11) Liu, P., Yue, F., Liu, J., Qin, H., Li, S., Zhao, X., Zhu, R. "Magnetostratigraphic dating of the Shixia red sediments and implications for formation of Nihewan paleo-lake, North China." *Quaternary Science Reviews* 193 (2018): 118-128.
- 12) McDougall, I., Brown, F. H., Vasconcelos, P. M., Cohen, B. E., Thiede, D. S., Buchanan, M. J. "New single crystal $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ages improve time scale for deposition of the Omo Group, Omo–Turkana Basin, East Africa." *Journal of the Geological Society* 169 (2012): 213-226.
- 13) McHenry, L. J., Njau, J. K., de la Torre, I., Pante, M. C. "Geochemical “fingerprints” for Olduvai Gorge Bed II tuffs and implications for the Oldowan–Acheulean transition." *Quaternary Research* 85.1 (2016): 147-158.
- 14) Parés, J. M., Pérez-González, A., Rosas, A., Benito, A., de Castro, J. B., Carbonell, E., Huguet, R. "Matuyama-age lithic tools from the Sima del Elefante site, Atapuerca (northern Spain)." *Journal of Human Evolution* 50.2 (2006): 163-169.
- 15) Rightmire, G. P. "Cranial remains of *Homo erectus* from beds II and IV, Olduvai gorge, Tanzania." *American Journal of Physical Anthropology* 51 (1979): 99-115.
- 16) Shen, G., Gao, X., Gao, B., Granger, D. E. "Age of Zhoukoudian *Homo erectus* determined with $^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$ burial dating." *Nature* 458 (2009): 198-200.
- 17) Swisher, C. C., Curtis, G. H., Jacob, T., Getty, A. G., & Suprijo, A. "Age of the earliest known hominids in Java, Indonesia." *Science* 263 (1994): 1118-1121.
- 18) Zhu, R. X., Potts, R., Xie, F., Hoffman, K. A., Deng, C. L., Shi, C. D., Shi, G. H. "New evidence on the earliest human presence at high northern latitudes in northeast Asia." *Nature* 431 (2004): 559-562.

5. SAŽETAK

Vrsta *Homo erectus* jedna je od karika u evolucijskome nizu roda *Homo* koji vodi k razvoju suvremenomenoga čovjeka *Homo sapiens sapiens*. Evoluirala je u Africi, a karakteriziraju je dvonožni hod, povećanje volumena neurokranija, obrađivanje kamenog alata i oblikovanje socijalnih vještina. Prva je vrsta roda *Homo* koja napušta Afriku i naseljava prostor Euroazije.

U ovom tekstu izložena su neka od istaknutih arheoloških nalazišta sa svrhom ukazivanja na diskontinuirani tijek najranijih ljudskih migracija na kontinente Staroga svijeta, kao i na podrijetlo prvih migranata.

6.SUMMARY

Species *Homo erectus* is a part of evolutionary chain of the genus *Homo*, whose evolution leads to development of contemporary human *Homo sapiens sapiens*. It had evolved in Africa, acquiring characteristics such as bipedal walk, increase of cranial capacity, tool-making ability and forming of social skills. It is the first species of the genus *Homo* which had left Africa and migrated to Euroasia.

This text describes some of the most distinguished archeological sites. The purpose of this work is to show discontinuous course of the earliest human migrations to the Old World continents and to provide information regarding the origin of the earliest known migrants.