

# ANTHROPOLOGIA INTEGRALIS

ČASOPIS PRO OBECNOU ANTROPOLOGII A PŘÍBUZNÉ OBORY  
JOURNAL FOR GENERAL ANTHROPOLOGY AND RELATED DISCIPLINES

13 / 2022 / 2



MASARYKOVA UNIVERZITA  
AKADEMICKÉ NAKLADATELSTVÍ CERM



*Anthropologia integra* je mezinárodní recenzovaný časopis publikující výsledky vědeckého výzkumu, originální metody, eseje, recenze a zprávy z oblasti obecné (biologicko-socio-kulturní) antropologie a příbuzných disciplín.

*Anthropologia integra* is an international peer-reviewed journal that publishes the results of scientific research, original methods, essays, reviews and notices from the field of general (biological-socio-cultural) anthropology and related disciplines.

## Šéfredaktor / Editor-in-chief

Prof. PhDr. Jaroslav Malina, DrSc., Ústav antropologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity

## Výkonný redaktor / Managing Editor

Mgr. Tomáš Mořkovský, Ústav antropologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity

## Redakce / Editors

Mgr. Martin Čuta, Ph.D., Ústav antropologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity

Mgr. Mikoláš Jurda, Ph.D., Ústav antropologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity

RNDr. Robin Pěnička, Ph.D., Ústav antropologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity

Paride Bollettin, MSc., Ph.D., Ústav antropologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity

## Adresa redakce / Address of editor's office

Anthropologia integra, Ústav antropologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno, e-mail: jmalina@sci.muni.cz; tmorkovsky@email.cz / Anthropologia integra, Anthropological Institute, Faculty of Science, Masaryk University, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno, Czech Republic, e-mail: jmalina@sci.muni.cz; tmorkovsky@email.cz

## Redakční rada / Editorial Board

Prof. RNDr. Ivan Bernasovský, DrSc., Fakulta humanitních a přírodních věd Prešovskej univerzity v Prešove, Slovenská republika

Prof. Dr. H. James Birx, Ph.D., Dr.Sc. hc, Department of Anthropology, Canisius College, Buffalo, New York, USA;

Distinguished Visiting Professor, Faculty of Philology, University of Belgrade

Prof. RNDr. Ivo Budil, Ph.D., DSc., Katedra antropologických a historických věd Fakulty filozofické Západočeské univerzity v Plzni

RNDr. Hana Eliášová, Ph.D., Kriminalistický ústav Praha

PhDr. Eva Ferrarová, Ph.D., Filozofická fakulta Univerzity Karlovy v Praze

PhDr. Jan Filipický, CSc., Orientální ústav Akademie věd České republiky

Prof. Dr. Bruce Jackson, Department of Anthropology, State University of New York, Buffalo, USA

Prof. Dr. Janusz Piontek, Ph.D., DSc., Institute of Anthropology, Adam Mickiewicz University, Poznań, Polská republika

Dr. Stefan Lorenz Sorgner, Ph.D., Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, Spolková republika Německo

Prof. PhDr. Jiří Svoboda, DrSc., Ústav antropologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity a Archeologický ústav AV ČR Brno

Doc. Ing. Jan Sýkora, Ph.D., Ústav Dálného východu Filozofické fakulty Univerzity Karlovy v Praze

Prof. Erik Trinkaus, Washington University, Saint Louis, USA, člen National Academy of Science of USA

Doc. RNDr. Václav Vančata, CSc., Oddělení antropologie Katedry biologie a ekologické výchovy Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze

RNDr. Daniel Vaněk, Ph.D., Forenzní DNA servis, Fakultní nemocnice Na Bulovce, Praha

Doc. MUDr. Jaroslav Zvěřina, CSc., Sexuologický ústav 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice Univerzity Karlovy v Praze

**Vydavatel / Published by**

Masarykova univerzita, Žerotínovo náměstí 9, 601 77 Brno, IČ 00216224

**MUNI  
PRESS**

Ve spolupráci s Akademickým nakladatelstvím CERM\*, s.r.o., Brno, IČ 60733411

Recenzovaný vědecký časopis je publikován dvakrát do roka na internetu a tiskem. Cena za číslo je 135 Kč.

Objednávky časopisu přijímá vydavatel.

Více informací a obsah časopisu je k dispozici na: [https://journals.muni.cz/anthropologia\\_integra](https://journals.muni.cz/anthropologia_integra)

Časopis vítá odborné texty (v anglickém, českém, německém a slovenském jazyce), které odpovídají jeho interdisciplinárnímu zaměření. Redakce přijímá příspěvky elektronicky přes redakční systém (více o registraci do systému na [https://journals.muni.cz/anthropologia\\_integra](https://journals.muni.cz/anthropologia_integra)).

Uzávěrka příštího čísla (roč. 14, č. 1, 2023) je **15. března 2023**.

Reviewed scientific journal issued twice a year on the internet and in print.

Price of one printed issue is 135 Kč (5 EURO).

Orders for the journal are accepted by the publisher.

More information and content of the journal are available on the website: [https://journals.muni.cz/anthropologia\\_integra](https://journals.muni.cz/anthropologia_integra)

The journal welcomes submissions in Czech, English, German and Slovak, relating to the field of anthropology (broadly conceived as an integral branch of science with interdisciplinary orientation). The editor's office accepts manuscripts submitted via either the Open Journal System (for more information on registration process, see [https://journals.muni.cz/anthropologia\\_integra](https://journals.muni.cz/anthropologia_integra)).

The deadline for the next number (volume 14, number 1, 2023) is **March, 15<sup>th</sup>, 2023**.

Obálka / Cover: Stáňa Bártová.

Grafická a typografická úprava / Graphic and typographic design: Stáňa Bártová, Jan Jordán, Tomáš Mořkovský.

Sazba / Typesetting: Tomáš Mořkovský.

Ilustrace na přebalu / Illustration on cover (*Adam a Eva / Adam and Eve*, 1998, olej / oil, sololit / fibreboard, 66x50 cm) a v záhlaví / and at the head (*Logo Ústavu antropologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity / Logotype of the Anthropological Institute, Faculty of Science, Masaryk University*, 1999, tuš / Indian ink, papír / paper, 16x9,7 cm) Alois Mikulka.

Tisk / Print: Ing. Vladislav Pokorný, LITERA BRNO.

Registrováno MK ČR pod č. MK ČR E 19852

ISSN 1804-6657 (tištěná verze)

ISSN 1804-6665 (on-line verze)

# Obsah / Contents

## Studie / Studies

- 7 Vít Erban  
*Po stopách otcovské linie: Původ a šíření Y-DNA haploskupiny I-L233*  
*Following the paternal lineage: The origin and spread of the Y-DNA haplogroup I-L233*
- 29 Soňa Vacková – Soňa Boriová – Sandra Sázelová – Miroslav Králík  
*Preparation of thin histological sections from archaeological bone and tooth samples*  
*Příprava tenkých histologických řezů z archeologických vzorků kostí a zubů*
- 39 Nara Lares Kludasch – Paride Bollettin  
*Decoloniality of knowledge: Scientific dissemination of indigenous women productions*  
*Dekolonializace vědění: Šíření vědecké produkce domorodých žen*
- 45 Daniel Guanabara – Paride Bollettin  
*Brazilian scientific production: Emerging epistemologies, ontologies and value systems*  
*Brazilská vědecká produkce: Vznikající epistemologie, ontologie a hodnotové systémy*
- 55 Anetta Jedličková  
*Etické aspekty rozvoje umělé inteligence*  
*Ethical aspects of the development of Artificial Intelligence*

# Obsah / Contents

## Recenze / Reviews

- |    |                                                                                                                 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 63 | Eliška Vlčková<br><i>Etnické skupiny, hranice a identity</i><br><i>Ethnic groups, boundaries and identities</i> |
| 65 | Tomáš Pišúth<br><i>The WEIRDest People in the World</i>                                                         |





# Po stopách otcovské linie: Původ a šíření Y-DNA haploskupiny I-L233

Vít Erban

*Katedra filosofie a religionistiky, Teologická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, Kněžská 8, České Budějovice*

Do redakce doručeno 30. září 2022; k publikaci přijato 7. listopadu 2022

## FOLLOWING THE PATERNAL LINEAGE: THE ORIGIN AND SPREAD OF THE Y-DNA HAPLOGROUP I-L233

**ABSTRACT** In the context of the growing popularity of personal genetic testing, this article explores the possibilities, limits, and risks of misinterpretation that different types of these tests bring. It focuses mainly on paternal lineage testing using mutations on the Y chromosome (Y-DNA) and explains the basic building principles of the phylogenetic tree of male lineages. In the second part of the article, this theoretical background is applied to the specific case of the search for the origin and dispersal of Y-DNA haplogroup I-L233. It attempts to outline the likely path of this minority haplogroup through history. This mutation originated in a population of Western European hunter-gatherers (WHG) probably in the area of the northwestern coast of Central Europe or the Baltic Sea during the Mesolithic. The hunter-gatherer way of life in this part of Europe lasted for quite a long time, due to the specific natural conditions, and is reflected in the small number of males of this lineage that is still evident today. This long “bottle neck” was not overcome until the turn of the millennium with the ethnogenesis of Germanic tribes and their spread, mainly to Britain. The journey of the younger branches of this Y-DNA lineage into the hinterland of central Europe may be the result of the high medieval colonisation, which also occurred in the Bohemian lands in the 13th century. Here the author of the article, as a representative of this Y-DNA lineage, tries to trace a possible connection with the origin of his paternal lineage in the Giant Mountains region. In a general sense, the article attempts to break the too strictly understood boundary between genetic testing for scientific and personal genetic-genealogical purposes.

**KEY WORDS** genetic genealogy; Y-DNA testing; population genetics; archaeogenetics; prehistory and history of Europe; Y-DNA haplogroup I-L233

**ABSTRAKT** Článek se v kontextu rostoucí oblíbenosti osobního geneticko-genealogického testování věnuje možnostem, mezím, ale i rizikům dezinterpretace, které různé typy těchto testů přinášejí. Soustředí se především na testování otcovské linie pomocí mutací na chromozomu Y (Y-DNA) a vysvětluje základní principy tvoření fylogenetického stromu mužských rodových linií. Ve druhé části článku je tato teorie aplikována na konkrétní případ původu a šíření Y-DNA haploskupiny I-L233. Autor se pokouší nastínit pravděpodobnou cestu této minoritní haploskupiny dějinami. Tato mutace vznikla v populaci západoevropských lovců a sběračů (WHG) pravděpodobně v oblasti severozápadního pobřeží střední Evropy nebo Baltu v období mezolitu. Lovecko-sběračský způsob života v této části Evropy trval vzhledem ke specifickým přírodním podmínkám poměrně dlouho a odrazil se v malé početnosti této mužské linie, jež je patrná dodnes. Toto dlouhé období „hrdla láhve“ bylo překonáno až na přelomu letopočtu v souvislosti s etnogenezí germánských kmenů a jejich šířením především do Británie. Cesta mladších větví této Y-DNA linie do vnitrozemí střední Evropy je zřejmě výsledkem vrcholné středověké kolonizace, jež se projevila i v českých zemích ve 13. století. Zde se autor článku, jako nositel této Y-DNA linie, snaží vypátrat nabízející se souvislost s původem své otcovské linie v oblasti Podkrkonoší. Ve svém obecném vyznění se tak článek pokouší narušit až příliš striktně chápanou hranici mezi genetickým testováním pro odborné a osobní geneticko-genealogické účely.

**KLÍČOVÁ SLOVA** genetická genealogie, testování Y-DNA; archeogenetika; populační genetika; prehistorie a historie Evropy; Y-DNA haploskupina I-L233

### ÚVOD

Současná popularita osobního genetického testování setrvale roste díky stále dokonalejším a současně levnějším možnostem sekvenování DNA. Tato tzv. „rekreační genetika“, kterou

v posledních dvaceti letech nabízejí nejrůznější soukromé geneticko-genealogické společnosti, však nemá u odborné veřejnosti příliš dobrou pověst. Nejstručněji tuto skepsi vyjadřuje britská historička Jean Mancová slovy, že „*komerční genetické testování vratce balancuje na hraně vědy*“ (Manco

2018, 11). Americký populační genetik David Reich chápe, že se toto nové odvětví snaží využít potenciálu genomové revoluce k vytváření nových narativů a vychází vstříc přirozené potřebě hledání a vytváření identity postavené na genetických základech, nicméně varuje, že „*ti, kdo předpokládají, že testy osobního původu mají autoritu vědy, by měli mít na paměti, že řadu výsledků lze snadno dezinterpretovat a málokdy zahrnují dostatečnou míru předběžné vědecké opatrnosti*“ (Reich 2019, 269). Ještě přimějí to pojmenovává německý archeogenetik Johannes Krause: „*Škody napáchané zastaralými pseudovědeckými publikacemi jsou citelné dodnes. Archeogenetikovi se ježí vlasy na hlavě, když vidí, kolik omylů o genetické dědičnosti je stále v oběhu a jak neomaleně jsou hlášány*“ (Krause – Trappe 2022, 18). Současně ale připouští, že existují i seriózní společnosti, které s využitím pokročilejších metod poskytují relevantní a spolehlivé výsledky, na kterých lze dále stavět (ibid, 19). Podle britského genetika Adama Rutherforda je studium genetického dědictví snad ze všech vědních oborů nejvíce předurčeno k nepochopení a dezinterpretaci, protože: „*jsme kulturně naprogramovaní, abychom si výsledky genetiky vykládali špatně*“ (Rutherford 2021, 21). Zdůvodňuje to tím, že pod vlivem kultury a „kmenových“ myšlenkových stereotypů máme sklon vnímat svůj národ, rod či rodinu jako víceméně ohraničené, uzavřené jednotky a nejsme schopni brát v úvahu nezbytné mísení, prolínání a proměnlivost v čase, jež jsou základem genetiky. I na té nejobecnější úrovni máme sklon vytvářet jasně vymezené mentální a jazykové kategorie, které přikládáme na proměnlivou, složitou a nepřehlednou realitu tak, aby nám poskytovaly základní pocit orientace, integrity a kontinuity. Toto myšlení „v šuplících a nálepkách“ některé komerční geneticko-genealogické společnosti u svých klientů posilují svojí zjednodušující či zavádějící interpretací genetických výsledků, jež těžší z naší přirozené „žízne po příbězích“ (ibid, 170-182). Tyto narativy se pak velmi snadno šíří v médiích a někdy k tomu přispívají i sami vědci, jejichž „*dychtivost, s jakou se vrhají do popularizace a komercializace, je pochopitelná, ale v takto rychle se rozvíjející oblasti je to recept na zmatek. Včerejší názory se mohou dostat k televizním divákům právě ve chvíli, kdy už jsou překonané*“ (Manco 2018, 11).

V tomto článku se pokusíme s plným vědomím rizika přílišného zjednodušení<sup>1</sup> i neaktuálnosti<sup>2</sup>, avšak ve snaze vyhnout

se vyložené dezinterpretaci, prokázat trvalou hodnotu Y-DNA testování. Nejprve shrneme základní metody geneticko-genealogického testování a poté se zaměříme na pátrání po původu a rozšíření jedné konkrétní Y-DNA haploskupiny<sup>3</sup>. Motivací je nejen osobní zaujetí autora při pátrání po původu vlastní otcovské linie, ale současně i snaha doložit, nako-lik může znalost jedné jediné linie přispět k poznání sdílené minulosti a kořenů, jež jsou nám všem společné. Půjde nám tedy též o to obhájit výzkumný potenciál osobního genetického testování.

## MOŽNOSTI A MEZE GENETICKO-GENEALOGICKÉHO TESTOVÁNÍ

Když zcela ponecháme stranou genetické testy zdravotních, fyzických a psychických dispozic, pak v oblasti hledání rodového původu jde především o testy autozomální DNA (atDNA), s jejichž pomocí lze zjišťovat míru sdílených segmentů DNA a nacházet tak vzdálené či neznámé příbuzné z obou rodičovských stran za účelem sestavování či ověřování matričního rodokmenu (Bettinger 2019, 52-92). Tyto testy jsou zcela nejpobulárnější (dodnes je u nejrozumnějších společností podstoupilo několik desítek milionů lidí), protože jsou velice vhodné pro osobní genealogii. Jejich nevýhodou je však omezení na několik posledních generací, protože „*s každou další generací se DNA sdílená s jakýmkoli předkem snižuje na polovinu, takže genetická výbava určitého konkrétního předka deset generací nazpět již pravděpodobně nebude v současném genomu rozpoznatelná*“ (Krause – Trappe 2022, 19; srov. Reich 2019, 13). Autozomální testy „vidí“ průměrně jen 5-7 generací nazpět a z takto vzdálených generací dědíme už jen velmi malé, pokud vůbec nějaké segmenty DNA, takže už v 5. generaci se genetická informace od některých z celkově 32 předků může v důsledku rekombinace zcela ztratit (Vance 2020, 14). Proto je třeba si uvědomovat, že „*naše osobní genealogie, tak jak je rekonstruovatelná z historických záznamů, není to samé jako naše genetické dědictví*“ (Reich 2019, 11) – ve svém matričním rodokmenu máme celou řadu lidí, ke kterým jsme patrnu genetickou stopu již zcela ztratili.

Součástí atDNA testů je i test pohlavního chromozomu X (X-DNA), jehož jednu kopii dědí muži výhradně po matce, zatímco ženy jednu kopii dědí po matce, druhou po otci. Tato unikátní a poněkud komplikovaná dědičnost může specifikovat, z jaké strany či užší podmnožiny všech předků může nalezená shoda pocházet, současně ale má celou řadu limitů a interpretačních obtíží (Bettinger 2019, 136-150), kvůli kterým se v osobní genetické genealogii příliš často nepoužívá. V populační genetice však může v kombinaci s jinými typy genetických analýz poskytovat informace o odlišném chování mužů a žen v procesu mísení s jinou populací, ať už v prehistorii nebo nedávné minulosti (Reich 2019, 44-45, 233-234).

3 V souladu se zavedeným územ budeme v kontextu celého článku dle potřeby používat a střídat pojmy haploskupina, mutace, SNP, linie a větve jako pojmy ekvivalentní a pro naše účely zaměnitelné.

1 Text je zpracován jak na základě původních odborných článků, tak i souhrnných knižních publikací určených pro odbornou i širší veřejnost. Je záměrně rozkročen mezi odborným textem a popularizací a pokouší se i přes možná až příliš detailní práci se zdroji uchovat si (hlavně v druhé části) charakter vyprávění. Z tohoto důvodu i obrazová příloha obsahuje nejen mapky a schémata, ale i několik výtvarných děl, jež se tématu úzce dotýkají.

2 Článek byl zpracován koncem září roku 2022, proto je velmi pravděpodobné, že řada údajů a tvrzení bude časem neaktuálních nebo přímo překonaných; to se týká nejen využívaných metod či shrnutých poznatků, ale především dat převzatých z internetových databází – ty podléhají aktualizaci v řádu dnů a týdnů. Pokud tedy čtenář do některé z těchto databází nahlédne, může se setkat s odlišným a pravděpodobně přesnějším údajem, než měl k dispozici autor článku.

Další, naopak hojně využívanou součástí atDNA testů jsou i „biogeografické“ odhady neboli odhady tzv. „etnicit“, o jejichž nespolehlivosti svědčí už jen to, že u různých testujících společností vycházejí zpravidla zcela jinak. Jednotlivé společnosti mají své vlastní „etnické klastry“, tj. referenční vzorky vytvořené na základě databáze svých vlastních klientů, z nichž pak tyto odhady odvozují. Pomocí atDNA lze samozřejmě odhalit předka odlišného etnického původu a pomocí většího množství segmentů, jež daná společnost identifikuje jako určitou etnicitu, uvažovat o původu některých svých předků právě z této oblasti, nicméně „vzhledem k tomu, že jediněc nevlastní veškerou DNA svých předků, nemusí ani nutně odrážet celou jejich etnickou příslušnost, takže je obtížné, ne-li nemožné stanovit jeho etnicitu“ (Bettinger 2019, 62). Zásadním problémem je konečně už jen samotný pojem „etnicita“, který je daleko spíše subjektivním vědomím sounáležitosti s určitou skupinou než geneticky měřitelnou a identifikovatelnou veličinou.

K vyloženým dezinterpretacím v rámci atDNA testování svádějí především odhady dávné kmenové příslušnosti a také výsledky údajně odhalující významné předky (nejčastěji šlechtického či královského původu) a jiné slavné příbuzné (Rutherford 2021, 168–181). Tyto typy populárních testů zcela přehlíží fakt, že „naše rodokmeny nejsou žádné stromy, ale zamotané sítě“ (ibid, 166) – neboli množství našich předků se v každé generaci dvojnásobí, ale pouze teoreticky, protože při takto jednoduchém násobení by už jen před několika sty lety počet našich předků přesahoval nejen skutečný počet tehdy žijících lidí, ale i počet všech dnes žijících lidí, a dokonce i počet všech lidí, kteří kdy žili (ibid, 162). Z toho vyplývá, že titíž konkrétní předkové se v našich rodokmenech vyskytují na více místech a jednotlivé rodové linie se na mnoha místech setkávají. Ze statisticko-matematických analýz vyplývá, že už na konci 13. století žil člověk, který je předkem všech dnes žijících Evropanů a u kterého se naše rodokmeny začínají protínat. Pokud postoupíme do hlubší minulosti, všichni lidé, kteří žili před 1000 lety a zanechali po sobě potomky až do dnešní doby (což bylo asi 80%), jsou předky všech dnes žijících lidí. „Všechny rodové linie se sbíhají do každého jednotlivce, který žil v 10. století“ (ibid, 164), neboli „všichni Evropané měli někdy v posledních tisících letech společné předky“ (Krause – Trappe 2022, 19). Pokud bychom to vztáhli i mimo hranice Evropy, pak všichni dnes žijící lidé mají společného předka, který žil zhruba před 3400–3600 lety (Rutherford 167–168). V tomto smyslu lze testy dokazující genetickou příbuznost s dávnými slavnými osobnostmi, etniky či kmeny považovat za jakousi „genetickou astrologii“ neboli projev tzv. Forerova efektu, „při kterém se lidé domnívají, že obecně pravdivá tvrzení přesně platí právě pro ně osobně, přitom jsou však všobecně pravdivá pro drtivou většinu lidí“ (ibid, 181). I bez jakéhokoli draze zakoupeného testu je totiž jasné, že všichni máme mezi svými předky někoho se šlechtickým či královským původem a slévají se do nás takřka všechny (pre)historické kultury a kmeny – čím starší, tím s větší pravděpodobností, jež se blíží jistotě (ibid, 168–169).

Oproti atDNA naopak není pro osobní genealogii vhodný test mitochondriální DNA (mtDNA) předávaný z matky na dítě. Tento test dokáže analýzou mutací, postupně se hromadících na mitochondriální DNA, sledovat pouze přímou mateřskou linii, avšak hluboko do prehistorické minulosti tisíce generací nazpět až k tzv. „mitochondriální Evě“ – tj. genetické pramatce všech dnešních lidí. Ta žila asi před 160 tisíci lety (Reich 2019, 13; Krause – Trappe 2022, 27), tedy ještě dávno před rozchodem anatomicky moderních lidí z Afriky. Pro genealogické účely tyto testy selhávají vzhledem k pomalé mutační rychlosti mtDNA, která se odhaduje asi na 3000–3500 let na jednu mutaci (Bettinger 2018, 126; srov. Krause – Trappe, 2022, 27), takže i při plné shodě dva lidé zpravidla nedojdou k nedávnější společné pramatce než ženě, která žila někdy ve střední či mladší době bronzové. Tím je však tento test přínosný pro populačně genetické studium prehistorických migrací, protože identifikací základních mitochondriálních haploskupin a jejich větví (jak u současných lidí, tak i starých vzorků) umožňuje sledovat větvení lidského fylogenetického stromu v čase a prostoru. Do dnešní doby test mtDNA prokazatelně podstoupilo více než 200 tisíc lidí (Vance 2020, 16), jde však o podhodnocený údaj založený pouze na počtu vzorků v největší databázi americké geneticko-genealogické společnosti Family Tree DNA; ve skutečnosti tento test v posledních 20 letech podstoupilo asi pětikrát více lidí, ale ne všichni si své vzorky a výsledky převedli do archivu a databáze této společnosti. Šlo vůbec o první testy genetického původu nabízené nejen komerčně, ale i bezplatně v rámci výzkumného Genografického projektu, který probíhal od roku 2005 do roku 2019. Jeho posláním bylo studium prehistorických migrací pomocí vzorků odebraných více než miliónu lidí z více než 140 zemí světa.<sup>4</sup> O popularitu mtDNA testování se výrazně zasloužil významný genetik Bryan Sykes (1947–2020) svojí populárně zaměřenou knihou pro širokou veřejnost z roku 2001 (Sykes 2004) a později i vedoucí Genografického projektu genetik Spencer Wells. V současné době spravuje nejrozsáhlejší databázi mtDNA vzorků již zmíněná společnost Family Tree DNA, která na jejich základě buduje fylogenetický strom mitochondriálních linií. Ten v současné době zahrnuje přes 214 tisíc vzorků z více než 180 zemí (mtDNA Haplotree, online)<sup>5</sup> a v dohledné době bude pokročilejšími metodami zpřesňován v rámci probíhajícího výzkumného projektu Million Mito Project.

V případě mtDNA je evidentní, že pojmy jako „rekreační“, populární či „amatérská“ genetika nejsou zcela adekvátní, protože hranice mezi vědou a obyčejným laickým zájmem se stírají – poskytnutím svého vzorku mtDNA se může kdokoli zapojit do vědeckých projektů a přispět tak poznání lidské prehistorie. Samozřejmě i zde jsou možnosti nepochopení

4 Genografický projekt byl ukončen v roce 2020, zájemci si však mohli své vzorky a výsledky bezplatně převést do archivu a databáze společnosti Family Tree DNA. Tato společnost převedené vzorky nadále uchovává, zpracovává a využívá k dalšímu výzkumu.

5 K datu dokončení článku šlo o přesný počet 227 030 mtDNA vzorků.

a dezinterpretace, jak ukázala např. kuriózní mediální kauza „dnes žijícího potomka“ slavného mezolitického „muže z Cheddaru“ (Sykes 2004, 148-151; Manco 2018, 36-37). Nicméně spojení či alespoň prolínání zájmů široké a odborné veřejnosti, tedy pátrání po vlastních kořenech v kontextu celé lidské prehistorie, je velmi plodné pole pro kvalitní vědeckou popularizaci, jak svojí publikací z roku 2015 prokázala např. švédská vědecká novinářka Karin Bojssová (2018).

Ještě lépe však toto ideální spojení vědy a osobního pátrání po původu předků může naplňovat testování chromozomu Y (Y-DNA), jenž se předává z otce na syna. Tento test v podstatě zachovává výhody testu mtDNA (samozřejmě v omezení na výhradně mužskou populaci) a současně eliminuje jeho nevýhody tím, že oproti příliš pomalu mutující mtDNA nastávají mutace na chromozomu Y podstatně rychleji, a to zhruba jednou za 3 generace (Vance 2020, 27)<sup>6</sup>. Díky následnosti těchto víceméně pravidelně nastávajících a postupně se hromadících mutací, jež vytvářejí souvislou, nepřetržitou řadu přímé otcovské linie, test Y-DNA „dohlédne“ od současnosti (či nedávné minulosti doložené matričními záznamy) přes bezpočet generací stovky tisíc let nazpět až k tzv. „chromozomálnímu Adamovi“. Jeho stáří se objevováním dosud neznámých prastarých linií posouvá do stále hlubší minulosti (Bettinger 2018, 94) a v současné době se oproti starším výpočtům (např. Soukup 2015, 838; Svoboda 2017, 119) odhaduje na 360 tisíc let (Krause – Trappe 2022, 27). V tom je Y-DNA bezpochyby fascinující jak pro laiky, tak pro odborníky, a to i přesto, že z hlediska celého genomu tvoří méně než 2% genetické výbavy každého muže, což je dokonce ještě méně než většina Evropanů zdědila po neandrtálcích (Rutherford 2021, 179).<sup>7</sup> Y-DNA tedy ani v nejmenším neposkytuje obraz veškerého genetického původu, tím méně nějakých zásadních genetických vloh či dispozic. Nicméně Y-DNA test jako jediný umožňuje stopovat jednu nepřetržitou, souvislou rodovou linii (v tomto případě otců a synů) od nejhlubší prehistorie po současnost. V tom přirozeně propojuje osobní (rodinnou) genealogii s populační genetikou a sbližuje zájmy laické a odborné veřejnosti. Tento potenciál Y-DNA využil před 20 lety pro propagaci tohoto typu testování (v návaznosti na Bryana Sykese) genetik a vedoucí Genografického projektu Spencer Wells ve své dnes už klasické, byť v mnohém již zásadně překonané popularizační knize z roku 2003 (Wells 2005). V následujících letech tak podstoupilo test Y-DNA odhadem přes 750 tisíc mužů napříč různými testujícími společnostmi (Vance 2020, 18), byť není jasné, jestli jsou do tohoto odhadu započítáni i účastníci Genografického projektu z let 2005 až 2020.

6 V rámci současných nejužívanějších testů dokážeme přecítit jen asi 40% chromozomu Y, takže je možné, že i ve zbývajících 60% se též nacházejí mutace vhodné pro genetickou genealogii, jež by v budoucnu mohly poskytovat přesnější výsledky (Vance 2020, 27).

7 Též z hlediska genů, které nese, je chromozom Y nápadně chudý – prozatím jich bylo identifikováno asi 200 z celkového počtu asi 19 tisíc lidských genů (Vance 2020, 14; Krause – Trappe 2022, 13).

## ZÁKLADNÍ PRINCIPY TVOŘENÍ FYLOGENETICKÉHO STROMU Y-DNA

Zatímco původně se k Y-DNA analýze využívalo výhradně tzv. STR (Short Tandem Repeats) mutačních markerů, s jejichž pomocí se základní haploskupina pomocí různých programů pouze odhadovala (Vaněk a kol. 2016, 34-37, 51-57; Bettinger 2018, 99-101; Vance 2020, 51-82), dnes už převažuje (přesněji řečeno tento starší typ testu doprovází) testování daleko spolehlivějších a stabilnějších SNP (Single Nucleotide Polymorphism) mutací, které základní haploskupinu nejenže jednoznačně určí, ale také umožňuje objevovat její dosud neznámé, mladší větve, a tak postupovat blíže k současnosti (Bettinger 2018, 101-106; Vance 2020, 83-92).

Základním současným principem stavění fylogenetického stromu Y-DNA je identifikace, přiřazování a rozřazování přetčených SNP mutací. Každý nově testovaný je podle zjištěných mutací, které má společné s někým již otestovaným, zařazen do určité větve. Tyto větve představují mutace tzv. *veřejné* a tedy již pojmenované. Spolu s tím jsou ale u dotyčného přetčeny i mutace tzv. *soukromé*, které se zatím u nikoho dalšího nezjistily. Ty pak čekají na dobu, kdy budou identifikovány i u někoho dalšího nově testovaného – v tom případě se z dříve „soukromé“ mutace stane „veřejná“ a je jí přiřazeno oficiální označení, pod kterým je zařazena do fylogenetického stromu jako jeho další, nově zjištěná větev. Většina z veřejných mutací, které již utvořily jednu z větví stromu, má též různě početnou řadu tzv. *ekvivalentních* mutací, což je shluk pojmenovaných (a tedy veřejných), ale zatím nerozřazených mutací, u kterých ještě není známa jejich následnost a vzájemné upořádání. K rozřazování těchto ekvivalentních mutací dochází tak, že někteří testovaní některé z těchto mutací sdílejí, zatímco jiným některé z nich chybějí, což znamená, že jde o mutace, které vznikly později. Tím se posloupnost veřejných mutací stále zpřesňuje.

K zařazení určitého vzorku do tohoto fylogenetického stromu se dále používají upřesňující znaménka \*, +, - (Manco 2018, 23; Bettinger 2018, 101-102; Vance 2020, 98). Tak např. I-L233\* znamená, že daný vzorek nese takto označenou mutaci, ale je negativní pro všechny následující mutace, takže ho zatím nelze zařadit do žádné ze známých (tj. pojmenovaných a veřejných) mladších větví mutace I-L233. Dále I-L233+ označuje, že daný vzorek je nejen pozitivní pro tuto mutaci, ale také pro některou z následujících mutací a patří tedy do některé ze známých mladších větví. Stejným způsobem se ale takto může označovat i souhrn všech vzorků spadajících do všech následujících známých větví I-L233. A konečně I-L233- označuje vzorek, který je pro tuto mutaci negativní a patří tedy buď do starší nadřazené větve, nebo do některé z větví souběžných (tj. těch, jež se z nadřazené mutace oddělily paralelně s I-L233). Tímto způsobem se fylogenetický strom Y-DNA neustále rozrůstá (Vance 2020, 93-108). Test SNP mutací tak není jednorázová záležitost s definitivně uzavřenými výsledky, ale po vložení do vhodné (tj. co nejobsáhlejší) databáze se neustále vyvíjí a upřesňuje spolu s tím, jak přibývají další testování či dokonce staré vzorky Y-DNA z archeologických nálezů.

První pokusy extrahovat aDNA (ancient DNA) z kosterních ostatků se týkaly výhradně mtDNA, která se lépe a ve větším množství uchovává, extrakce Y-DNA se začaly provádět teprve v posledních letech (Kivisild 2017, 529-530; Manco 2018, 30). Velice rychlý a slibný rozvoj technologických možností sekvenování nejen mtDNA, Y-DNA a X-DNA, ale později i analýza celého genomu neboli WGS (Whole Genome Sequencing) ze starých vzorků a překonání zásadních obtíží způsobených např. kontaminací vedl k současnému rozvoji archeogenetiky (Manco 2018, 10-11; Reich 2019, xx-xxvii; Krause – Trappe 2022, 6-18). Ta nám umožňuje „číst *archaické i současné genomy, jako by to byly deníkové záznamy osobních příběhů migrace a genetického míšení. Genetika se proto musí stát základní složkou historického bádání.*“ (ibid, 218). V analýze starých Y-DNA vzorků (aY-DNA) sice dosud přetrvává řada metodologických obtíží (Kivisild 2017, 530-533), ale i tak tyto vzorky výrazně napomáhají tvorbě fylogenetického Y-DNA stromu a umožňují zpřesňovat stáří a do určité míry i geografický původ jeho větví. Soukromé geneticko-genealogické společnosti Family Tree DNA a YFull, jež budují dva nezávislé fylogenetické stromy Y-DNA linií, tyto vzorky (publikované v odborných článcích) ke tvoření svých stromů běžně využívají a zapracovávají.<sup>8</sup>

Spolu s prudce narůstajícím počtem analýz aY-DNA a starých vzorků v dostupných databázích (např. Quiles, online; Allen Ancient DNA Resource, online) se zdokonalují i metody výpočtu stáří posledního, tj. nejmladšího společného předka neboli TMRCA (Time to Most Recent Ancestor). Ty se pokoušejí co nejpresněji určit, před jakou dobou se zhruba narodil poslední společný předek skupiny (tj. nejméně dvou) mužů, kteří mají na Y-DNA určitou míru sdílených mutací. Tyto metody výpočtu jsou stále velmi otevřeným tématem odborných diskuzí (Vance 2020, 231-244) a řady studií (z novějších např. Irvin 2021; McDonald 2021). Až do nedávné doby poskytovala tyto odhady pro všechny větve svého fylogenetického stromu Y-DNA ruská soukromá geneticko-genealogická společnost YFull (YTree, online), nedávno je však na základě odlišné a složitější metodiky začala vypočítávat a zveřejňovat též americká společnost Family Tree DNA (FamilyTreeDNA Discover, online). Žádné současné metody a nástroje na výpočet TMRCA (ať už s pomocí STR nebo SNP mutací) však neposkytují přesnější odhady než v nejlepší případě (tj. u nejmladších větví zasahujících do současnosti) v rozmezí 100-150 let (Vance 2020, 66), typicky však v rozmezí +/- několik set let, v případě velmi starých větví i několik tisíc let. Přesto se ukazuje (zejména v případech, kdy je poslední společný předek doložený v matričních záznamech), že jsou tyto odhady TMRCA v rámci uvedeného rozmezí většinou poměrně spolehlivé a stále se zpřesňují nejen samotnou metodikou výpočtu, ale především s větším počtem otestovaných. Podobně jako fylogenetický strom mtDNA i tento zatím nej-

obsáhlejší strom Y-DNA spravuje a sestavuje americká společnost Family Tree DNA. První publikovaný strom, který v roce 2002 začal pro tuto společnost tvořit populační genetik Michael Hammer z Arizonské univerzity, měl 153 větví, zahrnoval 243 identifikovaných SNP mutací, a pokrýval tak hlavní otcovské linie z celého světa v zatím jen hrubém rozlišení. Dnes v sestavování tohoto stromu pokračuje fylogenetický specialista Michael Sager, a to pomocí zatím nepokročilejšího testu, jež tato společnost nabízí, zvaného Big Y-700, a to s vysokým rozlišením, jež umožňuje NGS (Next-Generation Sequencing) technologie (Vance 2020, 213-216), pro komerční účely spuštěná roku 2013. Koncem roku 2021 společnost Family Tree DNA publikovala oznámení, že tento fylogenetický strom právě přesáhl 50 tisíc větví čítajících už 460 tisíc identifikovaných SNP mutací<sup>9</sup> odvozených z více než 214 tisíc vzorků. V této podobě jde o nejrozsáhlejší fylogenetický strom otcovských Y-DNA linií, který byl dosud sestaven. Jednotlivé části stromu se v závislosti na počtu testovaných vzorků liší v míře rozlišení, nicméně platí, že s přibývajícimi testy setrvale narůstá počet nově objevených větví, a vzrůstá tedy pravděpodobnost, že testovaný jedinec dosáhne svou poslední, tj. dosud nejmladší zjištěnou SNP mutací do genealogicky dohledné, tj. matriční doby. Po výpočtu TMRCA, tedy odhadované doby k nejmladšímu společnému předkovi, se ukázalo, že pro mnoho běžných haploskupin platí více než 50% pravděpodobnost, že testovaní jedinci tvořící určitou poslední větev mají společného předka v posledních 500 letech (Y-DNA Haplotree Reaches 50,000 Branches, online). Také tento fylogenetický strom je veřejně přístupný (Y-DNA Haplotree, online), a tedy plně využitelný k laickému genealogickému bádání, ale i k vědeckému výzkumu. Stojí za zmínku, že ve své trvalé aktualizaci a obsáhlosti již dávno překonal oficiální strom Mezinárodní společnosti pro genetickou genealogii (ISOGG), která již patrně nestíhá zapracovávat nové výsledky a od roku 2020 zatím nebyl její strom aktualizován (Y-DNA Haplogroup Tree 2019-2020, online). Pod společností Family Tree DNA také funguje celá řada tematicky různě zaměřených výzkumných projektů spravovaných specialisty na danou oblast, ať už jde o jednotlivé haploskupiny a jejich větve, příjmení, geografické oblasti atd. (např. I2a Y-Haplogroup Project, online). Každý zájemce se tak může zapojit do výzkumu ať už aktivně (sledováním aktuálních výsledků, vzděláváním se ve vzájemné diskuzi či iniciováním a sběrem dalších DNA testů), nebo pasivně (poskytnutím svých výsledků k další analýze).

V případě Y-DNA testů a stále se zdokonalujícím možnostem jejich využití a interpretace tedy již určitě není třeba dokazovat jejich značný výzkumný potenciál, bezpečně vzdálený odůvodněným výhradám na adresu populární „rekreační genetiky“.

8 YFull tyto vzorky viditelně zařazuje do svého stromu (YTree, online), zatímco Family Tree DNA s jejich pomocí strom tvoří, ale viditelně jsou pouze v nástroji FamilyTreeDNA Discover v rámci sekce Ancient Connections (FamilyTreeDNA Discover, online).

9 Odlišný počet větví a identifikovaných mutací je dán tím, že většina větví má řadu tzv. ekvivalentních mutací (viz výše). Dále stojí za zmínku, že již za několik měsíců, tedy k datu dokončení článku, dosáhl tento fylogenetický strom počtu 60 tisíc větví.

## Y-DNA V KONTEXTU SEKVENOVÁNÍ CELÉHO GENOMU (WGS)

Pro studium prehistorického vzniku, vývoje, šíření a mísení nejruznějších lidských populací v čase a prostoru se tzv. uniparentální markery (tedy mtDNA a Y-DNA) považují za nedostačující a zbytečně omezené. Archeogenetika a populační genetika dnes analyzuje DNA na úrovni celého genomu, a teprve porovnání starých a současných vzorků pomocí WGS (Whole Genome Sequencing) technologie „poskytuje široký obraz o genetickém složení určité populace a její příbuznosti k populacím ostatním.“ (Manco 2018, 33). Je patrné, že WGS, jež tímto způsobem spojuje výhody všech výše zmíněných testů, bude se snižující se cenou postupně čím dál více pronikat i do komerčního testování. David Reich dokonce tvrdí, že Genografický projekt, založený výhradně na mtDNA a Y-DNA, byl zastaralý už na svém počátku a jeho funkce propagace a popularizace rekreační genetiky zdaleka převážila nad jeho skutečnými vědeckými přínosy, protože už v té době bylo jasné, že veškeré informace o lidské minulosti získané na základě Y-DNA a mtDNA, jsou v podstatě vyčerpány, a budoucnost populační genetiky spočívá v analýze celého genomu. Pokud tedy hledáme v genetice příběhy, pak z hlediska celého genomu jde o příběhy desítek tisíc nezávislých rodových linií, nikoli pouze těch dvou, jež jsou sledovatelné pomocí mateřské či otcovské linie (Reich 2019, 10). S tím lze však souhlasit jen zčásti, a to z následujících důvodů.

Zprvu, informace poskytované mtDNA a Y-DNA zdaleka vyčerpány nejsou, jak ukazuje už výše zmíněné rozrůstání obou fylogenetických stromů, ve kterých stále přibývají dosud neznámé větve, jež dokonce mohou naše nejstarší společné genetické prarodiče posouvat do hlubší minulosti. To zcela zásadně prověřuje a zpřesňuje naše dosavadní poznatky.

Dále je třeba zmínit, že i v analýze celého genomu si mtDNA a Y-DNA udržují svůj klíčový význam hlavně v případech, kdy se mužské a ženské linie ocitají ve stejnou dobu na odlišných trajektoriích, jako jsou např. objevitelské, dobytelské či válečné události a s nimi spojené migrace a populační mísení (Manco 2018, 34). Nápadné změny na úrovni mtDNA a Y-DNA, jež bývají v těchto případech ve významném nepoměru, jsou mimořádně vypovídající. Jak ještě uvidíme dále, pouze mtDNA a Y-DNA nastiňují genderově specifický charakter např. indoevropské migrace z východních pontských stepí do Evropy před necelými 5 tisíci lety nebo podobu mísení původních evropských lovců a sběračů se zemědělci, jež před 8 tisíci lety přichází z Anatólie. Ostatně sám David Reich používá ve své publikaci analýzu nepoměrů mtDNA a Y-DNA a též X-DNA k objasnění celé řady konkrétních případů (Reich 2019, 128, 137, 233, 235, 236-237, 239-240, 244-245).

A konečně lze namítnout, že příběhy desítek tisíc nezávislých rodových linií vedou nanejvýše k obecnému závěru, že všichni jsme více či méně (v mladší či vzdálenější minulosti) příbuzní. To je základní fakt, který může populační genetika upřesňovat a spíše jemně dolaďovat analýzou drobných rozdílů, v nichž se lišíme, a tak poskytovat detailnější obraz původu a cest našich předků v méně vzdálené minulosti (Rutherford 2021, 122-131;

srov. Krause – Trappe 2022, 155). Avšak pouze mtDNA a zejména Y-DNA nám v tomto nekonečném předivu příbuzností dává možnost sledovat, doslova stopovat příběh určité jedné nepřetržité (byť z hlediska celého genomu zanedbatelné) rodové linie od nejhlubší prehistorie až po současnost, a propojovat tak poznatky populační genetiky s osobní rodinnou genealogií. Jde o mimořádně názorné spojení společně sdílené minulosti s individuálně jedinečnou současností.

Estonský populační genetik Toomas Kivisild v kontextu převládajících analýz celého genomu nadále zdůrazňuje velký potenciál Y-DNA, a to především v kombinaci s analýzami atDNA, mtDNA a X-DNA. A věří, že tento potenciál si chromozom Y podrží i budoucnu „až další odběry poskytnou větší množství vzorků a lepší pokrytí jednotlivých geografických oblastí v čase“ (Kivisild 2017, 541). Dodejme, že k takovému dostatečně reprezentativnímu množství a zastoupení jistě přispívají nejen staré, ale i současné vzorky z databází seriózních geneticko-genealogických společností.

Pokud se tedy v následující části podrobněji zaměříme na jednu konkrétní Y-DNA linii, bude to z několika důvodů. Za prvé, ačkoli jde o poměrně vzácnou haploskupinu, už jen v nepřímé vzdálené minulosti (jak jsme viděli, nejdále v 10. století) tvoří sice minimální, ale přesto nedílnou součást původu dnes jakéhokoli žijícího Evropana. Za druhé, autor tohoto článku má možnost se právě této dávné linii detailněji věnovat, neboť ji může skrze osobní rodinnou genealogii propojit se současností (Erban 2021). Za třetí, detailním zaměřením na jednu konkrétní haploskupinu chceme poskytnout doklad, že Y-DNA může stále přinášet nové poznatky formou snadno dostupného geneticko-genealogického testování, jež by bylo škoda odbývat nálepkou pouhé „rekreační genetiky“.

## PROBLEMATIKA HLEDÁNÍ PŮVODU Y-DNA HAPLOSKUPIN

Pokud chceme uvažovat o původu a šíření jakékoli haploskupiny, je ideálně třeba zapracovat a propojit poznatky více oborů, a to především populační genetiky, archeogenetiky, environmentálních dějin, archeologie, historie a mnoha jiných, což je však úkol, který svojí náročností a ambiciózností možná až příliš přesahuje možnosti, které nám sledování určité Y-DNA linie ve skutečnosti vůbec poskytuje. Je jistě velmi lákavé nalézat asociace, shody a nabízející se korelace mezi určitými haploskupinami a archeologickými obdobími, kulturami, etnickými či jazykovými skupinami a archeologicky či historicky dokumentovanými migracemi, současně je ale s tím spojena řada metodologických problémů, jež by nás měly udržovat v maximální interpretační opatrnosti (Manco 2018, 34-35). Omezme se jen na některé z těchto obtíží a rizik.

Především je velmi nepravděpodobné, aby určitou populaci dlouhodobě tvořila pouze jedna Y-DNA haploskupina, naopak lze předpokládat, že časem se v každé populaci v důsledku vnějších kontaktů i vnitřního větvení přirozeně zvyšuje rozmanitost rodových linií. Především vzácnější, málo početné haploskupiny nelze asociovat s určitou populací, protože daná Y-DNA

linie může být výsledkem životní cesty jednoho jediného člověka. Na druhou stranu je třeba připustit, že zejména v prehistorických dobách „*může být určitá haploskupina několik tisíciletí omezena na jednu pohodlnou ekologickou niku, pokud ji nějaký vnější podnět nedonutí k pohybu*“ (ibid, 35). V čase lovecko-sběračských kultur však mohl být tento pohyb daleko intenzivnější, než si dnes představujeme, a mohl zahrnovat jak teritoria víceméně vymezená, tak i v zásadě neohraničená.

Dále bychom měli mít na paměti, že nové haploskupiny vznikají na základě náhodných mutací na chromozomu Y u jednoho člověka kdekoli a kdykoli, tedy i v dobách, které nejsou rozpoznatelné a identifikovatelné se vznikem a šířením určité archeologické kultury. Vznik nových větví určité haploskupiny si nelze představovat ve smyslu biologické speciace, neboť zatímco pro vznik nových druhů jsou klíčové geografické a posléze genetické bariéry, různé Y-DNA větve mohou vznikat paralelně na jednom místě a nijak automaticky neimplikují geografickou migraci. Jistým náznakem může být, pokud předpokládána doba a odhadované místo vzniku dané haploskupiny časově i územně odpovídají archeologicky či historicky sledovatelnému šíření určité kultury. Problémem však bývá nedostatečný počet starých vzorků Y-DNA, jež by poskytly pevnější základ k nalézání těchto korelací. Jejich problémem je i to, že naprostá většina z nich je degradovaná a poškozená, takže posloupnost mutací zpravidla nelze „dočíst do konce“ – u starých vzorků jsme většinou schopni identifikovat pouze starší či základní haploskupiny, avšak jejich nejmladší větve, které tito kdysi žijící lidé reprezentovali, už pravděpodobně nezjistíme. I tak však mají staré vzorky nenahraditelnou vypovídací hodnotu.

Místo původu haploskupiny či jejího nejstaršího rozptylu se dnes odhaduje na základě algoritmů, které vyhodnocují místo a stáří nalezených starých vzorků spolu s geografickým výskytem dané haploskupiny u současné populace. Z těchto nástrojů je dnes nejužívanější SNP Tracker (online), jež vychází z databáze současných vzorků společnosti Family Tree DNA a dvou dostupných databází starých vzorků (Quiles, online; Allen Ancient DNA Resource, online). Alternativním a jinak řešeným nástrojem je Y Heatmap (online), jež vychází z dat společnosti YFull. Slabinou obou těchto nástrojů je, že v některých zemích je genetické testování obecně daleko rozšířenější než v jiných, což může v odhadech geografického původu podle současných nositelů přinášet zkreslené výsledky.<sup>10</sup>

Odhadovaná doba vzniku dané haploskupiny se podle předpokládané mutační rychlosti vypočítává podle odlišných metod obou společností. V závislosti na vzorcích, jež mají společnosti Family Tree DNA a YFull ve svých databázích a zpracované

ve svých fylogenetických stromech, se tyto odhady v rámci uváděných rozmezí mnohdy víceméně shodují, jindy však i výrazněji rozcházejí. Odlišné výsledky u obou společností i zmíněných nástrojů nutně neznamenají zásadní nepoužitelnost těchto metod, naopak mnohdy poskytují podněty pro hlubší analýzu a také vybízejí k náležitě interpretační střídavosti. Protože spousta rodových linií určité haploskupiny časem vymírá, tj. nezanechává mužské potomky, obě společnosti shodně odlišují odhadovanou dobu vzniku dané haploskupiny od TMRCA (Time to Most Recent Ancestor), tedy od doby, kdy přibližně žil poslední (tj. nejmladší) společný předek všech současných nositelů dané haploskupiny.

Časové odhady mohou nabízet zajímavé souvislosti zejména tehdy, když se spolu s nimi zaměříme na samotný tvar fylogenetického stromu určité haploskupiny, tedy způsob jeho větvení a rozrůstání. Malá početnost nových větví může naznačovat období „hrdla láhve“, během kterého se početnost určité mužské linie v populaci prudce snížila až téměř k vymření. Naopak nápadně rychlé větvení, tj. náhlý vznik nových mutací v krátké době může naznačovat prosperitu a šíření dané linie do nových oblastí. „*V obdobích populačního růstu přežívá více potomků, což dává novým SNP mutacím větší možnost přežít a násobit se. Rychlý populační nárůst se tak může geneticky projevit náhlým rozkvětem nových haploskupin, jež vznikají zhruba ve stejném čase z jednoho zakladatele. Migrace nejde pokaždé ruku v ruce s populační expanzí, ale možnost šířit se do nového území je jednou z hlavních příčin náhlého populačního růstu*“ (ibid, 35-36) a jistě i obráceně – populační růst může stimulat hledání nových životních teritorií. Pokud tedy máme určité důvody předpokládat, že daná haploskupina se v určité době nacházela v určité oblasti, a časové odhady jejího náhlého rozrodu se kryjí s archeologicky či historicky doloženými migracemi, může to poskytovat větší jistotu, že přinejmenším nejsme na zcela špatné stopě.

Zdá se být logické, že čím déle se určitá haploskupina v určité oblasti nachází, tím zde má více času k hromadění svých variací, což se u Y-DNA projeví nápadnou početností větví dané haploskupiny v této oblasti. Rozhodně však nelze zevšeobecnovat, že regiony s nejvyšší mírou rozmanitosti určité haploskupiny jsou skutečně místem jejího původu. Tento teoretický předpoklad mohou zásadně narušit pozdější migrace. Konečně je třeba – zejména v případě malých nebo početně kolísajících populací – brát v úvahu i celou řadu příčin či případů genetického driftu, jako je např. „efekt zakladatele“. To je jev, kdy i v malé skupině, která se rozšíří do nové oblasti, velice rychle převládne určitá genetická varianta (což může být i určitá mutace Y-DNA). Podobný je „efekt příboje“, kdy předvoj šířící se skupiny narazí na geografickou či jinou překážku, jež ji zadrží a v této „odražené vlně“ rychle určitá varianta převládne a výsledně je tak v populaci četnější, než původně byla (ibid, 24-25). To je spíše jen namátkový přehled nejčastějších interpretačních obtíží. Navzdory všem těmto i jiným omezením by však bylo neadekvátní na unikátní možnosti chromozomu Y zcela rezignovat a vůbec se nepokusit je využít. Obecně řečeno, teprve pohled na dynamiku dané haploskupiny, jež se může odrážet ve tvaru a větvení jejího fylogenetického stromu, nám spolu

10 Zajímavým způsobem toto zkreslení obchází společnost Family Tree DNA, která ve svém novém nástroji FamilyTreeDNA Discover uvádí geografický původ nositelů dané haploskupiny (v rámci položky Country Frequency) procentuálně vzhledem k celkovému počtu vzorků, jež má z dané oblasti původu ve své databázi. Tímto způsobem se může ukázat, že ačkoli v absolutních číslech je určitá haploskupina zdánlivě nejčetnější v určité oblasti, v poměrných číslech zde může mít obdobné zastoupení jako v oblastech jiných (srov. Y-DNA Haplotree a FamilyTreeDNA Discover, online).

s přihlédnutím k časovým a geografickým odhadům může pomoci odhalit pravděpodobný původ a směr jejího šíření.

## VÝVOJ TERMINOLOGIE A TAXONOMIE Y-DNA HAPLOSKUPIN

Předtím, než se začneme podrobně věnovat vybrané haploskupině, je třeba ještě upřesnit základy užívané terminologie. Fylogenetický strom Y-DNA se původně tvořil na základě hlavních haploskupin, jejichž větvení počínalo u tzv. chromozomálního Adama a kterým byla přiřazena velká abecední písmena. Z těch pak vycházely další podřazené větve a jejich podvětve, jež k tomuto velkému tiskacímu písmenu přidávaly řetězce dalších číslic a písmen. V této starší nomenklatuře by tedy naši haploskupině náležel název I2a1a1b1a1, což vyjadřuje, že jde o jednu z mnoha podřazených větví haploskupiny I2, jež je sama větví hlavní haploskupiny I. Od takové taxonomie se začalo postupně upouštět, protože je z hlediska orientace a užití velice nepraktická a především se identifikací a zařazováním dalších (starších i novějších) větví musely tyto řetězce stále nově uspořádávat (takže např. do roku 2016 tato větev nesla označení I2a1a2a1a). Nejprve se k takovému označení haploskupiny do závorky přidávala příslušná SNP mutace (Vaněk a kol. 2016, 88-117; Hay 2017, online; Bettinger 2019, 102; ISOGG 2020, online), dnes se převážně, především u mladších větví, používají rovnou názvy SNP mutací, k nimž se před pomlčkou pro základní orientaci přidává tiskací písmeno identifikující hlavní haploskupinu (Vance 2020, 96-98). Haploskupina I-L233 je tedy jednou z větví haploskupiny I2 (I-P215), jež spolu s haploskupinou I1 (I-M253) tvoří dvě větve hlavní haploskupiny I (I-L758). Ta se oddělila z haploskupiny IJ (IJ-P214), jež se oddělila z IJK (IJK-L15) atd. až k „chromozomálnímu Adamovi“ jako nositeli haploskupiny A (A-PR2921) (Y-DNA Haplotree, online). K datu dokončení článku je I-L233 v kontextu celého fylogenetického stromu jednou z dosud známých 9032 větví haploskupiny I (I-L758). K tomu je třeba dodat, že zde vycházíme z fylogenetického stromu společnosti Family Tree DNA, takže např. fylogenetický strom společnosti YFull (YTree, online) je z důvodu odlišné a méně početné databáze vzorků a jiným metodám čtení SNP mutací postaven trochu odlišně – např. některé větve chybějí nebo jsou jinak pojmenované, protože pro jejich označení používá tato společnost jiné ekvivalentní SNP mutace. V dalším textu budeme vycházet pouze z fylogenetického stromu společnosti Family Tree DNA, který je vzhledem k podstatně většímu množství vzorků rozvětvenější, a má tedy pro nás větší výpovědní hodnotu.

## Y-DNA HAPLOSKUPINA I V MLADŠÍM PALEOLITU

Úvodem druhé poloviny článku bude vhodné ocitovat jiného autora, který svá zjištění o původu své Y-DNA linie předznamenává takto: „Následující část je teorií, nikoli faktem, a neměli bychom se domnívat, že vše je v ní prokázáno testování DNA.“

Co zde nabízíme, je pravděpodobná teorie, jak mohly linie potomků této skupiny vzniknout (...). Je otázka, zda z dosud sestavených dílků skládačky můžeme již začít nahlížet celkový obraz. Ještě budou zapotřebí další údaje, které buď navrhnou jinou teorii, nebo ji upraví, nebo shromáždí dostatek dalších podpůrných důkazů, aby mohla být přijata jako fakt“ (Vance 2020, 159). To plně platí i v našem případě.

Y-DNA haploskupina I se dnes vyskytuje u necelých 20% mužů evropského původu a vznikla v mladším paleolitu ještě před vrcholem poslední doby ledové (Vaněk a kol. 2016, 95; Hay 2017, online; Manco 2018, 64). Frekvence výskytu haploskupiny I s oběma větvemi I1 a I2 se dnes omezuje takřka výhradně na Evropu, což už dříve vedlo k předpokladu, že jde o jasný doklad kontinuity s původní evropskou populací lovců a sběračů, a to oproti „sesterské“ haploskupině J, která (spolu s haploskupinami E a G) svou frekvencí a mírou variability poukazuje na pozdější migraci prvních zemědělců z Blízkého východu. Pozdější analýzy starých vzorků Y-DNA tento předpoklad potvrdily, i když současně přinesly poněkud složitější obraz, protože haploskupina typická pro lovce a sběrače se do určité míry mohla vyskytovat i u zemědělců a naopak (Kivisild 2017, 536-537). Většinou však jde o důsledek pozdějších vzájemných kontaktů. Haploskupina I se od nadřazené haploskupiny IJ podle současných mutačních propočtů oddělila asi před 41 tisíci lety (+/- 5800 let), její nejmladší společný předek (MRCA) žil asi před 34 tisíci lety (+/- 12 000 let) (FamilyTreeDNA Discover, online). Tomu odpovídají i dosud analyzované nejstarší vzorky. Kosterní nálezy asociované s obdobím raného gravettienu z Česka, Rakouska, Belgie a Itálie jsou na základě genetických podobností sdružovány do tzv. věstonického klastru (Svoboda 2016, 358), a to podle nejlépe pokrytého genomu, jenž byl analyzován u nálezu z Dolních Věstonic (ID Věstonice 16) a datován do doby asi před 30 tisíci lety. Jejich Y-DNA byla původně určena jako v mladším paleolitu běžná haploskupina CT či C (C1a2 a C1b), následná analýza však některé z těchto vzorků identifikovala jako nositele haploskupiny IJK, IJ a I (Fu et al. 2016; Teschler-Nicola et al. 2020). Těmito vůbec nejstaršími vzorky haploskupiny I (I-L758) jsou kosterní ostatky tří chlapců (ID I1577, I2483 a I2484), z nichž dva byli jednovaječná dvojčata, datované do doby asi před 31 tisíci lety z rakouského naleziště Krems-Wachtberg, a dále kostra muže z naleziště Pavlov (ID Pavlov1) z doby před 30 400 lety. Ten už nesl mladší, bezprostředně následující mutaci I-M170 (Quiles, online).

Z analýz celého genomu vyplývá, že v době vrcholu poslední doby ledové (LGM) populace gravettienů nadobro zmizela. Z původních evropských skupin lovců a sběračů přežila jen populace aurignacienu na Iberském poloostrově, která se sem uchýlila už před 32 tisíci lety a během LGM zde zůstala geneticky izolovaná Pyrenejským ledovcem. Někteří z přeživších, už asociovaní s magdalénskou kulturou, se až před 18 tisíci lety v závěru LGM začínají během následujících 5 tisíců let šířit za ustupujícími ledovými plotnami na severovýchod, do oblastí dnešní Francie, Německa a střední Evropy. Zde se před 14 tisíci lety, během prvního období silného oteplení známého jako Bølling-Allerød, smísili s neznámou popula-

cí přicházející sem z refugia na Balkánském poloostrově, jež obsahovala i genetickou příměs z oblasti Anatolie a tuto magdalénskou populaci nakonec téměř zcela nahradila (Krause – Trappe 2022, 51–52; srov. Reich 2019, 91–93).

Nicméně pokud bychom tyto výsledky analýzy celého genomu měli uzavřít tvrzením, že „*přinejmenším nejsou v genomové skladbě současných Evropanů žádné důkazy svědčící o opaku*“ (Krause – Trappe 2022, 51), pak je třeba namítnout, že Y-DNA může naznačovat něco jiného. Pokud totiž haploskupina I vznikla ve středoevropské populaci gravettien, jak staré vzorky dokládají, a dodnes jí nese téměř pětina evropských mužů, museli někteří reprezentanti této gravettské populace období vrcholu poslední doby ledové někde přežít. Poslední společný předek všech těchto dnes žijících potomků je datován ještě před poslední glaciální maximum, i když rozmezí +/- 12 tisíc let může spodní hranici zasahovat do jejího vrcholu. Y-DNA tedy nabízí i alternativní možnost. Protože asi před 27 tisíci lety (+/- 4200 let) se haploskupina I rozdělila na mutaci I-Z2699 (směřující k pozdější I1) a mutaci I-P215 (I2) (FamilyTreeDNA Discover, online), mohlo k tomuto rozdělení dojít buď ve společném iberském refugiu (Hay 2017, online), nebo už v různých refugiích jihozápadní a jihovýchodní Evropy, kam se ještě před vrcholem LGM nositelé této haploskupiny mohli uchýlit. Část populace nesoucí haploskupinu I mohla odejít na jihozápad do iberského refugia, kde dala vzniknout podskupině I1, zatímco jiná část mohla odejít na jihovýchod, do adriatického refugia jako podskupina I2. Nejstarší vzorek směřující k haploskupině I1 (nesoucí předcházející mutaci I-Z2699) pochází z jeskyně Carigüela na území dnešního Španělska a je datován do doby asi před 24 500 lety (ID I10899) (Olalde et al. 2019; Quiles, online). V oblasti adriatického refugia se vzorky starých kostí z období vrcholu LGM prozatím nenalezly, možná i proto, že tamní populace z období LGM obývala oblasti, které jsou dnes pod mořem. Nicméně nejstarší vzorek haploskupiny I2 (I-P215) nesoucí bezprostředně následující mutaci I-P214 tento model může potvrzovat – jde o dolní čelist jedince z doby asi před 18 800 lety nalezenou v jeskyni Riparo Tagliente (ID Tagliente2) v dnešní severovýchodní Itálii (Bortolini et al. 2021; Quiles, online). Jde o nález asociovaný s kulturou pozdního epigravettien, který představuje zatím nejstarší doklad lidského osídlení jižního svahu Alp (Bortolini et al. 2021, 2484). Tento nález na základě komplexní analýzy dále dokazuje, že „*velké migrace, které silně ovlivnily genetický původ všech Evropanů, začaly v jižní Evropě podstatně dříve, než se dosud uvádělo, a probíhaly v této oblasti již během chladné fáze následující po vrcholu LGM, pravděpodobně díky postupnému zmenšování plochy ledovců a rozšiřování lesů ještě před rychlým oteplením Bolling–Allerød. Už v této době byly jižní Evropa, Balkán, východní Evropa a západní Asie součástí jedné sítě refugií a vyměňovaly si geny i kulturní informace*“ (ibid, 2490). Y-DNA tak nabízí možnost, že původní populace nositelů kultury středoevropského gravettien zcela nezankla, ale mohla se zčásti přesunout do adriatického refugia v oblasti Balkánského a Apeninského poloostrova, odkud po promíchání s populacemi západní Asie a Anatolie přispěla k oné poněkud záhadné

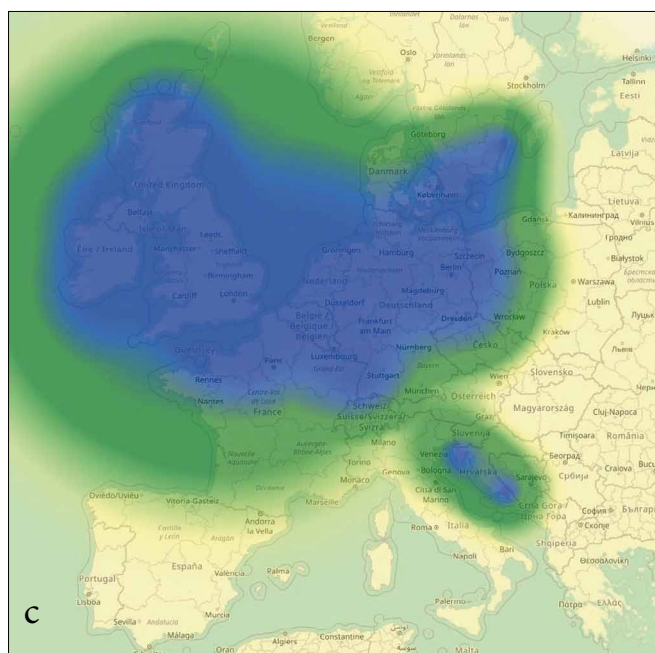
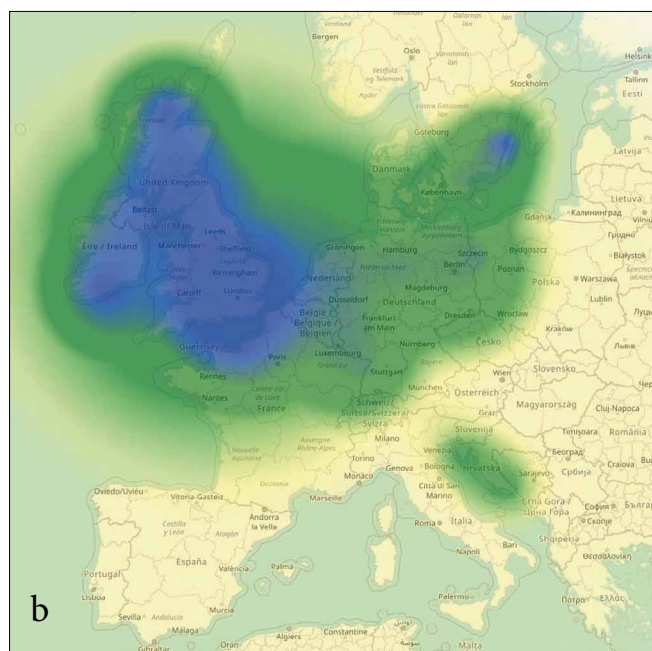
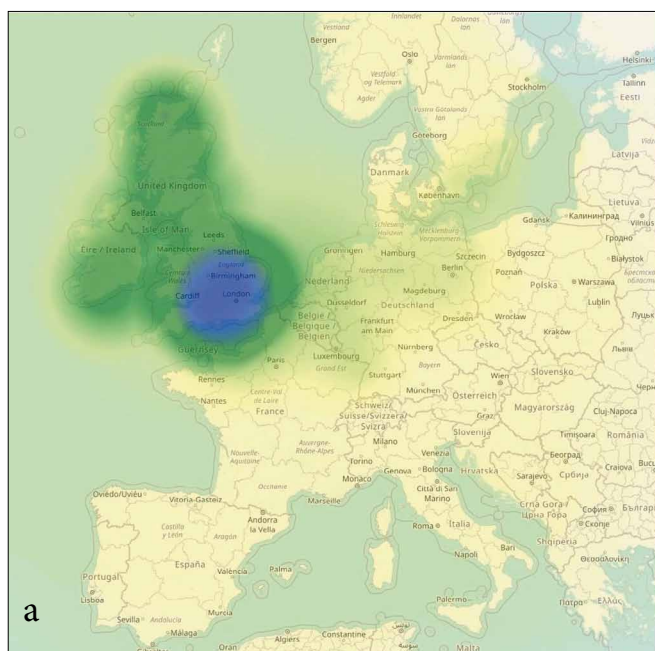
populaci, která spolu s částí populace z Iberského poloostrova znovu zabydlela Evropu na konci doby ledové. V každém případě lze shrnout, že Y-DNA haploskupina I prokazuje jistou míru populační kontinuity mezi Evropou před poslední dobou ledovou a po ní, a to navzdory značnému vymírání a nahrazování některých populací jinými. Stejný závěr ostatně poskytují i mtDNA haploskupiny U2, U4 a U5 (Vaněk a kol. 2016, 128–129; Manco 2018, 50, 63).

## PŮVOD A ROZŠÍŘENÍ HAPLOSKUPINY I-L233 V MEZOLITU

V mezolitu ještě existovala určitá míra diverzity zastoupených Y-DNA haploskupin (Hay, 2020), avšak haploskupina I s nejrůznějšími větvemi I1 a I2 je pro toto období nejtýpější a zcela jasně převládá. Postupně nahradila především větve původně běžné haploskupiny C (C-M216), jež sice zcela nezankla, ale s ohnisky nejčastějšího výskytu ve střední Asii, jihovýchodní Asii a Oceánii je dnes roztroušena po celém světě, naopak v Evropě je se svými dosud známými cca 100 nositeli extrémně vzácná (Kivisild 217, 534–535; Manco 2018, 64; Haplotree, online). To jen dokládá, že populace Evropy už před příchodem prvních zemědělců prodělávala zásadní změny a naše úsudky založené na rozložení, frekvenci a variabilitě haploskupin v současné době mohou být zavádějící.

Pokud odhlédneme od dalšího větvení haploskupin I1 a I2 a budeme směřovat již přímo k haploskupině I-L233<sup>11</sup>, vše nasvědčuje tomu, že šlo o potomky mužské linie I-S21825+, kteří asi před 17 tisíci lety začali pronikat do postupně se zalesňujících svahů Alp a poté se šířili za migrujícími sobími stády pravděpodobně podél Rýna na sever jako součást populace západoevropských lovců a sběračů (WHG). Nejstaršími vzorky mutace I-S21825 jsou kosterní ostatky z krasové jeskyně Bichon ve Švýcarsku (ID Bichon) z doby asi před 13 750 lety (s nejmladší zjištěnou mutací I-BY33138) a ze skalního úkrytu Rochedane v pohoří Jura ve východní Francii (ID Rochedane) z doby asi před 13 tisíci lety (Jones et al. 2015; Fu et al. 2016; Quiles, online). Šíření větvi této mutace do severní Evropy mohou dokládat nejstarší vzorky bezprostředně následující mutace I-S21204. Jeden z nich (s mladší mutací I-FT344596\*) z doby asi před 8800 lety pochází z naleziště Stora Bjers na Gotlandu (ID SBj), druhý z doby asi před 7700 lety (ID 10015) ze švédského naleziště Motala (Quiles, online). Při pohledu na geografický původ současných otestovaných nositelů haploskupiny I-L233 se nicméně rysuje patrné ohnisko spíše na severozápadním pobřeží střední Evropy. Proto se pro tuto haploskupinu v zájmu

11 Nej názornější představu o postupné řadě dosud zjištěných mutací vedoucích k I-L233 (včetně odhadnuté doby dané mutace k poslednímu společnému předkovi, archeologické doby, počtu větví, počtu současných nositelů i starých vzorků) poskytuje položka Ancestral Path v nástroji FamilyTreeDNA Discover (I-L233 Ancestral Path, online).



Obr. 1a, b, c. Model šíření větvi Y-DNA haploskupiny I-L233 na základě jejich diverzity u současných nositelů. Ohnisko umístěné do Británie je zkrácení způsobené převahou zde provedených Y-DNA testů a pozdější migrací – pravděpodobně by mělo ležet více na severovýchodě v oblasti Nizozemí, severního Německa a Dánska. (Y Heatmap Diversity, online).

základní orientace vžilo označení „Western“, dříve poněkud anachronicky „Chauci“<sup>12</sup> (BritainsDNA haplogroup nicknames, online).

Tato oblast pravděpodobně nebude náhodná, neboť se zde v této době nacházelo území tzv. Doggerlandu, který přes dnešní Severní moře spojoval jako obrovský pevninský most evropské pobřeží s Jutským poloostrovem a Británií až po Skotsko a zasahoval až do západního Baltu, kde propojoval kontinent s dnešním Švédskem (Bojsová 2018, 80-89). Nížinný, ale kopcovitě zvlněný Doggerland s jezery,

mokřady, deltami řek a pláněmi postupně zarůstajícími lesem musel na konci doby ledové svojí ekologickou pestrostí představovat pro zvěř i lovce jakousi spádovou oblast. V té době šlo možná o „nejpříznivější místo k žití v celé tehdejší Evropě“ (ibid, 82) – určitě na rozdíl od dnešní Anglie a Skotska, které oproti Doggerlandu představovaly pro mezolitické lovce a sběrače nehostinné horské oblasti (ibid, 84-85). Ačkoli odhady genetické trasy umísťují původ haploskupiny I-L233 včetně několika předchozích mutací do Británie už od mezolitu, jde spíše o zkrácení dané tím, že v Británii se dnes testuje výrazně více lidí než kdekoli jinde, případně pozdějšími migracemi (obr. 1a, b, c). Je příznačné (viz pozn. 10), že ačkoli soušní nositelé této haploskupiny dosahují v absolutních číslech v Británii a Irsku až 80% (Y-DNA Haplotree, online), v poměrných číslech zde tvoří pouze 1%, podobně jako v kontinentální Evropě (FamilyTreeDNA Discover, online). Stále jde tedy o Y-DNA linii, která je (k datu dokončení článku) se svými přes 500 současnými nositeli velmi minoritní. Nezdá se pravděpodobné, že by tak vzácná haploskupina překvala několik pozdějších masivních migrací, které Británii zabydly v neolitu, době bronzové, římské a raném středověku.

Analýza celého genomu například ukázala, že neolitická populace, jež osídlila Británii před 6 tisíci lety, odvozovala 80% svého původu od prvních zemědělců přicházejících do Evropy z Anatólie a 20% původu západoevropských lovců a sběračů – k tomuto smísení však došlo ještě v kontinentální Evropě před rozšířením zemědělců do Británie, což zna-

12 Podle germánského kmene Chauků, kteří obývali pobřežní oblasti Severního moře mezi Labem a Emží (Künzl 2019, 52).



Obr. 2. Caspar David Friedrich: "Severní moře v měsíční záři" (1823-1824), Národní galerie Praha (Zdroj: Wikimedia Commons).

mená, že podíl místních lovců a sběračů na genofondu pozdější britské populace byl zcela mizivý (Patterson et al. 2022, 588). Tato zemědělská populace byla navíc před 4450 lety minimálně z 90% zcela nahrazena indoevropskou populací kultury zvoncových pohárů původem z pontských stepí (Reich 2019, 114-116; srov. Krause – Trappe 2022, 106). Ta byla v pozdní době bronzové před 3300 až 2800 lety následovaná dlouhodobým genovým tokem mezi Británií a kontinentální Evropou, jenž opět zvedl podíl genetické složky prvních evropských zemědělců v jižní Británii až na 38% (Patterson et al. 2022, 589). V době železné se tak podíl genetických složek obyvatelstva ve Walesu, Anglii a Skotsku ustálil (dle různých regionů) na 47-54% indoevropského původu ze stepí, 32-38% původu raných evropských zemědělců a pouze 12-14% západoevropských lovců a sběračů (ibid, 591). Po přihlédnutí k těmto silným populačním výměnám se tak jeví pravděpodobnější, že současní nositelé mutace I-L233 se dostali do Británie spíše s některou z pozdějších událostí, než že by zde byli autochtonní už od mezolitu. Na druhou stranu nelze samozřejmě vyloučit, že různé větve předchůdců či zástupců linie I-L233 vznikly po obou stranách pozdějšího moře. Žádný starý vzorek I-L233 z území Británie,

jenž by dokládal přítomnost této haploskupiny na ostrovech dříve než v raném středověku, však prozatím nemáme k dispozici.<sup>13</sup>

Podle současných propočtů FamilyTreeDNA Discover (online) vznikla mutace I-L233 asi před 8400 lety (+/- 1300), což je v době, kdy území Doggerlandu postupně mizí pod vodou, než je po katastrofální vlně tsunami zvané Storegga asi před 8100 lety definitivně zaplaveno mořem. Tuto událost, která jistě vedla k vymření mnoha populací a s nimi i řady Y-DNA linií, může odrážet i fakt, že současní nositelé mutace I-L233 sdílejí posledního společného předka (MRCA) z doby až o dvě tisíciletí později, tedy asi před 6400 lety (+/- 1000). Přesto tato událost nebyla pro všechny tamější mezolitické populace stejně devastující a velký vliv zde měly regionální rozdíly v cha-

<sup>13</sup> Řada vzorků starší mutace I-S21825+ nesoucích linii I-FT344600 pochází z území Irska, všechny však jsou z období neolitu (Quiles, online) a je pravděpodobné, že se sem rozšířily až se zemědělci. Jde o odlišnou linii, která nesměřovala k I-L233. Příznačné je, že tato větev už nemá žádné další pokračující mutace, protože nebyla zjištěna u žádného současného nositele (Y-DNA Haplotree, online). Jde tedy zřejmě o větev vymřelou.

rakteru krajiny. „Rozsáhlé oblasti Doggerského pobřeží, a možná i zbytky souostroví, mohly přetrvat i po tsunami Storegga až do neolitu, což je možnost, která nám usnadňuje porozumět přechodu mezi mezolitem a neolitem v severozápadní Evropě“ (Walker et al. 2020, 1421). Zatímco celá řada přeživších skupin a s nimi i Y-DNA linií tuto oblast opouští, populace zahrnující nositele mutace I-L233 v oblasti zbytků Doggerlandu, zřejmě na severozápadním pobřeží střední Evropy, pravděpodobně zůstává (Vaněk a kol. 2016, 99; Hay 2017, online) a pokračuje v rybářském, lovecko-sběračském způsobu života. Toto nížinné, často zaplavované území mezi deltami řek na pobřeží moře byla specifická ekologická kapsa a dobré útočiště, které bylo nezajímavé jak pro postupně přicházející zemědělce, tak i pro pozdější indoevropské pastevce, takže si tato skupina mohla udržet svůj původní způsob života velmi dlouho i za cenu nízkého počtu obyvatel, jež se na úrovni Y-DNA projevuje dodnes.

Původ Y-DNA haploskupiny I-L233 tedy snad můžeme klást do oblasti dnešního Waddenského moře, jež tvoří pobřežní část Severního moře na území dnešního Nizozemí, Německa a Dánska (obr. 2). Tato oblast, dnes tvořená solnými bažinami a rekultivovanými pobřežními rašelinisti, má z 66% status Světového dědictví UNESCO, protože (spolu s dalšími 15 nízko položenými pobřežními oblastmi na světě) představuje kulturní krajinu zcela výjimečné hodnoty, jež vznikla důmyslnou adaptací člověka (pomocí náspů, hrází, kanálů, poldrů atd.) na zcela mimořádné přírodní podmínky (Bazelmans et al. 2012, 114). Do začátku holocénu byla celá tato oblast součástí obrovské otevřené stepi s větrem unášenými písky. Následně ustoupila lesu, nejprve borovému a březovému, poté smíšeným lesům s převahou dubu a lípy. S postupným zvedáním mořské hladiny se nejnižší položená údolí a písčité oblasti proměňovaly ve velké přílivové pánve, často ohraničené písčitymi lavicemi a ostrovy vzdálenými až několik kilometrů od dnešního pobřeží. Krajina se začala podobat té, kterou zde vidíme dnes. Zaplavování oblasti skončilo před 5 850 lety, kdy moře sice stále stoupalo, ale současně se pevnina zvedala usazováním písku a hlíny. Ve vnitrozemí tak vznikala rozsáhlá rašelinisti. V tomto velice specifickém prostředí se pohybovaly malé skupiny mezolitických lovců, sběračů a rybářů (ibid, 115), z nichž někteří patrně nesli Y-DNA mutaci I-L233(+).

Také je ale možné, že populace s nositeli mutace I-L233(+) se původně pohybovala na podstatně širším území, což by odpovídalo územnímu rozsahu původního Doggerlandu, ale postupně byla do této pobřežní oblasti zatlačena nebo pouze tady se udržela. Tomu nasvědčuje vůbec nejstarší vzorek mutace I-L233, který byl nalezen až na území dnešní Litvy (Mittnik et al. 2018; Quiles, online). Tento vzorek (ID Spiginas1) byl analyzován u kosterních ostatků v hrobě na bývalém ostrově Spiginas v bažinaté jižní části jezera Biržulis, které pravděpodobně tvořilo ritualizovanou pohřební krajinu s pohřebišti, obětními ohništi a místy pro pohřební hostiny od mezolitu až do historické doby. Tyto ostatky patřily asi 35–45 letému muži, který žil asi před 6300 lety, a mohl tak již sdílet se současnými nositeli I-L233 společného předka. Ačkoli byl jeho hrob výrazně poničený během 2. světové války a z ostatků se dochova-

ly jen fragmenty dlouhých kostí a lebka, dochovaná hrobová výbava (mikrolitické úlomky pazourkových šípových hrotů a oblásky se stopami okru) je asociovaný s narevskou kulturou (Clement 2022b, online). Narevská kultura používala keramiku a žila usedlým, avšak rybářským a lovecko-sběračským způsobem života, a představuje tak jednu z posledních lovecko-sběračských kultur na pomezí pozdního mezolitu a raného neolitu. Ačkoli jde o archeologickou kulturu a oblast poměrně vzdálenou od předpokládaného původu haploskupiny I-L233, může tento vzácný vzorek dokládat, že populace obsahující tuto Y-DNA haploskupinu patřily k posledním lovecko-sběračským kulturám severní Evropy, které si udržely svůj způsob života ještě dva tisíce let po příchodu zemědělců z Anatolie v příhodných oblastech Severního a Baltského moře.

### LOVCI A SBĚRAČI NA PŘECHODU K NEOLITU

Analýzy celého genomu ukazují, že zemědělci, kteří začali osidlovat Evropu před 8 tisíci lety, se s lovci a sběrači mísili zpočátku jen minimálně a nejméně z 90% si uchovávali svou původní DNA, jež se od lovecko-sběračské lišila asi stejnou měrou jako DNA dnešních Evropanů a Východoasijských, což vyvrací starší hypotézy o silném míšení obou populací (Reich 2019, 101). Do té doby můžeme hovořit o paralelních společnostech, jak ukazují archeogenetické analýzy z několika konkrétních evropských lokalit (Krause – Trappe 2022, 84–85). Teprve před 6000–5400 lety pozorujeme genetický posun, kdy zemědělské populace získávají zhruba 20% genetické příměsi původních lovců a sběračů (Reich 2019, 105). Stojí však za zmínku, že toto míšení probíhalo genderově specifickým způsobem. Analýza mtDNA z těchto nalezišť ukazuje, že k míšení docházelo nejčastěji tak, že muži ze zemědělských populací si brali ženy z populací lovecko-sběračských, zatímco muži lovců a sběračů nebyli pro ženy zemědělců atraktivní. Zajímavé je, že tentýž převažující model byl vypořádan i ve vztahu současných či nedávných lovecko-sběračských skupin k zemědělcům (Krause – Trappe 2022, 85).<sup>14</sup> To znamená, že ani po míšení s daleko rychleji se rozrůstajícími ze-

<sup>14</sup> To se však kupodivu neodráží v distribuci Y-DNA a mtDNA haploskupin v současné evropské populaci, kde lovecko-sběračská Y-DNA haploskupina I je v některých oblastech početně rovnocenná zemědělským haploskupinám (zejména E, J a G) a v jiných je dokonce překonává, zatímco zemědělská mtDNA haploskupina H dalece převažuje nad původní lovecko-sběračskými haploskupinami U2, U4 a U5 (srov. Vaněk a kol. 2016, 88–175; Hay 2017, online; Manco 2018, 63–66, 83–88). Zejména silná dominance mtDNA haploskupiny H v dnešní evropské populaci vede i k úvahám o možných evolučních výhodách nositelů haploskupiny H, jež spočívají ve větší odolnosti při zasažení sepsí (Vaněk a kol. 2016, 124; Manco 2018, 62, 153) a také ve vyšší maximální aerobní kapacitě, což se projevuje větší fyzickou výdrží (Vaněk a kol. 2016, 124). V případě mtDNA totiž oproti Y-DNA vstupuje do hry i to, že mitochondrie mají pro fyziologii zásadní roli při energetické produkci, takže mutace v této oblasti mohou mít fyziologický dopad na schopnost adaptace a snadno se mohou stát předmětem přírodního výběru (Manco 2018, 34).

mědělskými skupinami nemusely Y-DNA linie lovců a sběračů začít prosperovat a šířit se, ale mnohé mohly vymřít nebo dlouhou dobu sotva přežívat v tzv. hrdlu láhve. Právě tento druhý případ vidíme u haploskupiny I-L233, kde nápadný rozkvět do mnoha nových větví nastává až daleko později na přelomu letopočtu. Samozřejmě se u dosud netestovaných mužů mohou objevit zatím neznámé starší větve, nezdá se ale, že by to mohlo nějak zásadně pozměnit tvar fylogenetického stromu, pro který je typický časově velmi dlouhý kmen a teprve v nedávné době náhlé větvení.

Zatímco v úrodných oblastech Evropy byla dominance zemědělců oproti původním lovcům a sběračům patrná, ve Skandinávii a na pobřeží Severního a Baltského moře se dlouhou dobu lépe dařilo lovcům a sběračům, kteří zde i díky teplému Gólfskému proudu, který přitahoval množství tuleňů a velryb, žili v dostatečném nadbytku na to, aby bylo pro ně zemědělství atraktivní. Naopak zemědělci se těmto silně zalesněným oblastem vyhýbali (Krause – Trappe 2022, 89). „Všude tam, kde lovci a sběrači obsadili výjimečně produktivní niku pro lov a/nebo rybolov, zvláště takovou, která byla méně vhodná pro pěstování plodin, měli lepší šanci přežít.“ (Manco 2018, 91-92). Oblast pobřeží Waddenského moře mezi dnešním Nizozemím, severním Německem a Dánskem, kde předpokládáme ohnisko Y-DNA haploskupiny I-L233, byla právě taková nika. Zemědělci, prozatím vybavení jen ručními nástroji, se zastavili na okraji severních plání, jižně od nejtěžších náplavových půd. To umožnilo původním obyvatelům se během tisíce let pozvolna přizpůsobovat novému životnímu stylu jižních sousedů, od kterých přebírali mnoho kulturních prvků, adaptovali a modifikovali je na nové podmínky, ačkoli současně si řadu lovecko-sběračských prvků uchovávali. Před 6-5 tisíci lety pozorujeme v oblastech Severního a Baltského moře výrazný průnik DNA zemědělců a nárůst genetického míšení, v němž menší porci lovecko-sběračské DNA nakonec obohatila větší porce DNA zemědělců, zatímco nepromíšené populace lovců a sběračů mizí nebo se udržují v posledních, nejčastěji ostrovních ekologických kapsách. Genetickým a kulturním smísením obou populací dochází ke vzniku neolitické kultury nálevkovitých pohárů (Reich 2019, 106).

Kultura nálevkovitých pohárů se v době své největší expanze prostírala mezi Karpatami a jižním Norskem a od Nizozemí po východní Polsko. Zasahovala tedy i na území předpokládaného původu I-L233. Pro její inovativnost a schopnost přejímání a modifikování nových podnětů ji lze považovat za jednu z nejúspěšnějších neolitických kultur (Krause – Trappe 2022, 90). Značný územní rozsah umožňoval přejímání kulturních prvků až z oblasti Panonské pánve a Cucutensko-tripolské kultury, jak prozrazuje mimo jiné i technika zdobení keramiky pastou vyrobenou z kosti, jež má možná právě zde svůj původ (Manco 2018, 100). Klíčovou technologickou inovací z doby asi před 5400 lety však bylo využití kola k transportu i orbě, což v kombinaci se zavedením dřevěného rádlu s volským záprahem pomoci jha umožnilo obdělávání do té doby nevyužitelných těžkých půd dnešního severního Polska, Německa a Nizozemí (Bojsová 2018, 195-196), ale i odstraňování kořenů a odvážení velkých balvanů, které v severní Evropě

pě zanechal poslední ledovec. To mohlo i podnítit a inspirovat stavbu megalitických hrobek, kterými tato kultura proslula (Krause – Trappe 2022, 89-90).

Změnu způsobu života v severnějších oblastech Evropy, jež se nacházely pod vlivem Severoatlantského proudu, umožnila i klimatická změna, která přinesla změnu směru větrů, kdy jižní vítr sem přinášel sušší zimy a teplejší léta (Manco 2018, 99). Také v oblasti Waddenského moře přestává být lov, rybolov a sběr hlavním zdrojem obživy a dochází k postupnému, i když ne zcela snadnému přechodu k zemědělství a chovu dobytka. Neolitické osídlení se zde soustředilo do oblastí s obdělávatelnou půdou, a zpočátku šlo tedy o spíše rozptýlené zemědělské usedlosti. S růstem početnosti i hustoty populace se k sobě hospodářství začínají přibližovat a v některých příhodných oblastech vznikají menší osady (Bazelmans et al. 2012, 116).

## OD PŘÍCHODU INDOEVROPANŮ PO MLADŠÍ DOBU ŽELEZNOU

Ještě větší kulturní a genetický dopad, než měl příchod a šíření zemědělců z Anatolie před 8 tisíci lety, měla na evropskou populaci indoevropská, převážně pastevecká expanze z východních pontských stepí před 4800 lety. Ta s sebou kromě schopnosti jízdy na koni a koňského záprahu do vozů přinesla i znalost zpracování bronzů, tkaní vlněných látek a nový jazyk (Anthony 2007; Bojsová 2018, 222-293; Manco 2018, 122-170; Reich 2019, 102-121; Krause – Trappe 2022, 95-118). Zásadní ale byla i proměna zbývajících, zemědělců dosud nevyužívaných krajiny. Pylové analýzy dokazují, že s příchodem lidí kultury se šňůrovou keramikou byly mnohé zbývajcí lesy v Evropě vykáceny a přeměněny na louky, pastviny a travnaté pláně – tímto způsobem si nově příchozí uzpůsobovali krajinu podle způsobu života, na který byli zvyklí (Reich 2019, 113). V pravděpodobné souvislosti s koňmi se zřejmě s touto migrací mohla do Evropy dostat (nebo se zde alespoň efektivněji šířit) bakterie *Yersinia pestis* (Reich 2019, 113; Krause – Trappe 2022, 158-186), jež v následujících tisíciletích opakovaně pustošila evropskou populaci morem (Rutherford 2021, 144-145). Genetická skladba tehdejší Evropy se zcela zásadně proměňuje. Například na pohřebištích kultury se šňůrovou keramikou na území dnešního Německa převládalo ze tří čtvrtin genetické dědictví stepního původu nad třetinou předchozích evropských zemědělců s pouze mírnou příměsí původních lovců a sběračů (Reich 2019, 110), zemědělská populace v Británii byla po příchodu populace s kulturou zvoncových pohárů nahrazena dokonce z 90% (Reich 2019, 114-116; Krause – Trappe 2022, 106). Ačkoli mezi těmito nově příchozími ze stepí byly i ženy (Papac et al. 2001, 9), nepoměr mtDNA a Y-DNA linií ze stepí naznačuje, že až z 80% šlo převážně o muže, kteří si brali místní ženy a měli s nimi velké množství dětí (Krause – Trappe 2022, 112). Tím dochází ke zcela zásadnímu genetickému posunu v oblasti linií chromozomu Y. V době bronzové už bylo v Evropě 80-90% Y-DNA linií zcela nových. Nápadná dominance Y-DNA haploskupin R (R-M207) původem ze stepí nad lovecko-sběračskými hap-

loskupinami I1 (I-M253) a I2 (I-P215) i zemědělskými E1b1b (E-M215), J1 (J-M267), J2 (J-M172) a G2a (G-P15) je v Evropě patrná dodnes. Ve většině oblastí zde tvoří R1b (R-M343) a R1a (R-M420), jež byla v 6. století ve východní Evropě navíc posílena slovanskou migrací, dohromady 60-80% (Vaněk a kol. 2016, 88-94; Hay 2017, online; Manco 2018, 146-153; Bojsová 2018, 259; Krause – Trappe 2022, 113-114). Dokonce i v rámci těchto nových linií, jež se objevily v Evropě s kulturou šňůrové keramiky a zvoncových pohárů, lze pozorovat v kontrastu s autozomální genetickou rozmanitostí poměrně rychlý úbytek variability větví Y-DNA (Papac et al. 2021, 1, 6), což může potvrzovat starší hypotézy o silně propracované hierarchické struktuře dominantních mužských klanů (Reich 2019, 237-239). V tomto kontextu je až překvapivé, že se v Evropě nějaké Y-DNA linie původních lovců a sběračů vůbec uchovaly.

Podíváme-li se na tvar fylogenetického stromu Y-DNA haploskupiny I-L233, nic nenasvědčuje tomu, že by v době bronzové překonala dlouhé období hrdla láhve. V mladší a pozdní době bronzové se mezi kontinentální Evropou a Británií rozvinuly mimořádně intenzivní obchodní, kulturní a genetické kontakty všech vrstev obyvatelstva zejména prostřednictvím sítě obchodních cest, jež umožňovala distribuci surovin a znalostí pro výrobu bronzu i směnu hotových bronzových artefaktů (Patterson et al. 2022). Nezdá se však, že by z toho pro málo početnou populaci oblasti Waddenského moře vyplývala výhoda, jež by se odrazila v nápadné populační explozi, i když nelze vyloučit, že se v této době některé z linií I-L233+ dostávají do Británie. Z archeologických dokladů, ale i ojedinelých písemných pramenů víme, že období mezi 14. až 11. stoletím př. n. l. bylo dobou kontaktů napříč celou Evropou, kdy až do Středomoří přicházeli muži ze středních a severních oblastí Evropy, často i s rodinami, aby se zde jako najatí žoldnéři účastnili bitev rozvinutějších armád mezi tamními znepřátelenými státy a říšemi (Bouzek 2013, 156, 158). Tím se některé Y-DNA linie mohly objevit na místech velmi vzdálených od oblastí svého původu a největšího rozšíření. Zejména kontakt jižní Evropy s Pobaltím se udržel velmi dlouhou dobu díky posílenému významu středoevropské varianty Jantarové stezky.<sup>15</sup>

Toto pozoruhodné sepětí severní a jižní Evropy v době bronzové vysvětluje o pět století mladší a poněkud překvapivý kontext nálezů druhého nejstaršího vzorku I-L233\* (ID I10949)<sup>16</sup> z období klasického Řecka. Autozomální analýza ukázala, že pocházel (stejně jako vzorek první) z východního Pobaltí, byl však identifikován u mladého vojáka najatého

do řecké armády, který byl pohřben spolu s ostatními žoldnéři z Pobaltí, střední Evropy, střední Asie a Kavkazu v hromadném hrobě v řecko-sicilské kolonii Himera v roce 480 př. n. l. bezprostředně po vyhrané bitvě proti Kartágu. Tento nález je unikátním genetickým dokladem mobility námezdnicích vojáků a archeologicky dosud jen naznačených kontaktů mezi Středomořím a velmi vzdálenými oblastmi Evropy i Asie (Reitsema et al. 2022). Také z něj ale vyplývá, že i při předpokládaném původu většiny současných větví I-L233+ v oblasti Severního moře nesmíme ztrácet ze zřetele oblast Pobaltí, přestože pohled na geografickou distribuci současných nositelů nenasvědčuje, že by se zde tato Y-DNA linie (kromě několika vzorků původem ze Švédska, Dánska a Polska) výrazněji vyskytovala. Buď se zde větve I-L233+ skutečně téměř nezachovaly a budoucnost patřila spíše mužským liniím západně od Jutského poloostrova, nebo jde o opačný problém zkreslení než v případě Británie, a tedy důsledek zatím malého počtu otestovaných v oblasti dnešní Litvy, Lotyšska a Estonska. V každém případě jde o otázku velmi podnětnou pro další bádání, jež může korigovat základní východiska tohoto článku.

Pokud se tedy vrátíme v prostoru i čase do oblasti severomořského pobřeží, je nápadné, že počátkem doby železné začínají obyvatelé přímořské části dnešní Belgie, Nizozemí, Německa a Dánska pociťovat potřebu zvětšit svůj životní prostor budováním mohylových plošin z navezených bažinných drnů. S tehdejšími technologickými prostředky to jistě bylo možné jen s rozvojem kooperace rodin a sousedů, což může svědčit o rostoucí populační hustotě. Takto začaly už v 7. až 6. stol. př. n. l. vznikat nejstarší charakteristické terpy, které daly celé oblasti ráz výrazně proměněné, kulturní krajiny (Bazelmans et al. 2012, 115-116). Zdá se, že právě mimořádný rozvoj těchto důmyslných útočišť, ke kterému došlo především na konci minulého letopočtu a až s počátkem doby římské (Todd 1999, 62), se stal zdrojem poněkud překvapivě budoucí prosperity. Ve staré fríštině pojem „terp“ vyjadřoval „vesnici“, stará saštiná požívala pojmem „wurt“, který znamenal „haldu“ či „hromadu“. Oba slovní základy, od kterých se odvozuje celá řada alternativních názvů specifických pro různé oblasti, vystihují hlavní funkce této inovace. Terpy významně zvětšovaly obyvatelnou zemi, ale současně chránily před mořskými bouřemi, přílivem nebo mořskými a říčními záplavami, a to nejen svojí výškou, ale i díky značné akumulární schopnosti rozsáhlých bahnitých a slaných močálů v jejich okolí (obr. 3). Lidé se přizpůsobovali neustálému zaplavování a usazování sedimentů také tím, že v případě potřeby zvyšovali a rozšiřovali obytnou plochu. Zpočátku byly terpy jen o málo větší než obytná stavení, postupně se ale navyšovaly a zvětšovaly, až začaly být některé z nich propojovány. Tak vznikl pestrý vzorec větších vesnic, menších osad i jednotlivých usedlostí. Orné zemědělství kolem vurtů bylo sice vzhledem ke slané půdě, riziku záplav a mořskému větru velmi komplikované, výzkumy však ukázaly důmyslné způsoby, s jakými lidé dokázali těmto potížím čelit (Bazelmans et al. 2012, 118). Na druhou stranu „*antičtí spisovatelé vícekrát poznamenávají, že germánským mužům bylo milejší válčit, než v potu*

15 Trvalou ozvěnou tohoto kontaktu je legenda, zaznamenaná Hérododem, o každoročním zimním putování boha Apollóna na sever k bájným Hyperborejcům a hyperborejských pannách, které byly na oplátku jako kněžky vysílány do jeho svatyně na řeckém ostrově Délosu. Později je nahradily dary jantaru zabaleného do slámy dopravované do Řecka štafetovou cestou napříč střední Evropou (Bouzek 2013, 129-130, 152-153, 161).

16 Původní studie zařazuje vzorek pod I-L233, jde však o nepříliš zachovalý vzorek se slabým sekvenčním pokrytím. Proto jej společnost Family Tree DNA přiřadila pouze k předchozí mutaci I-L1287.



Obr. 3. Alexander Eckener: „Terp (wurt) na souostroví Hallig za bouřného přílivu“ (1906), NordseeMuseum Husum (Zdroj: Wikimedia Commons).

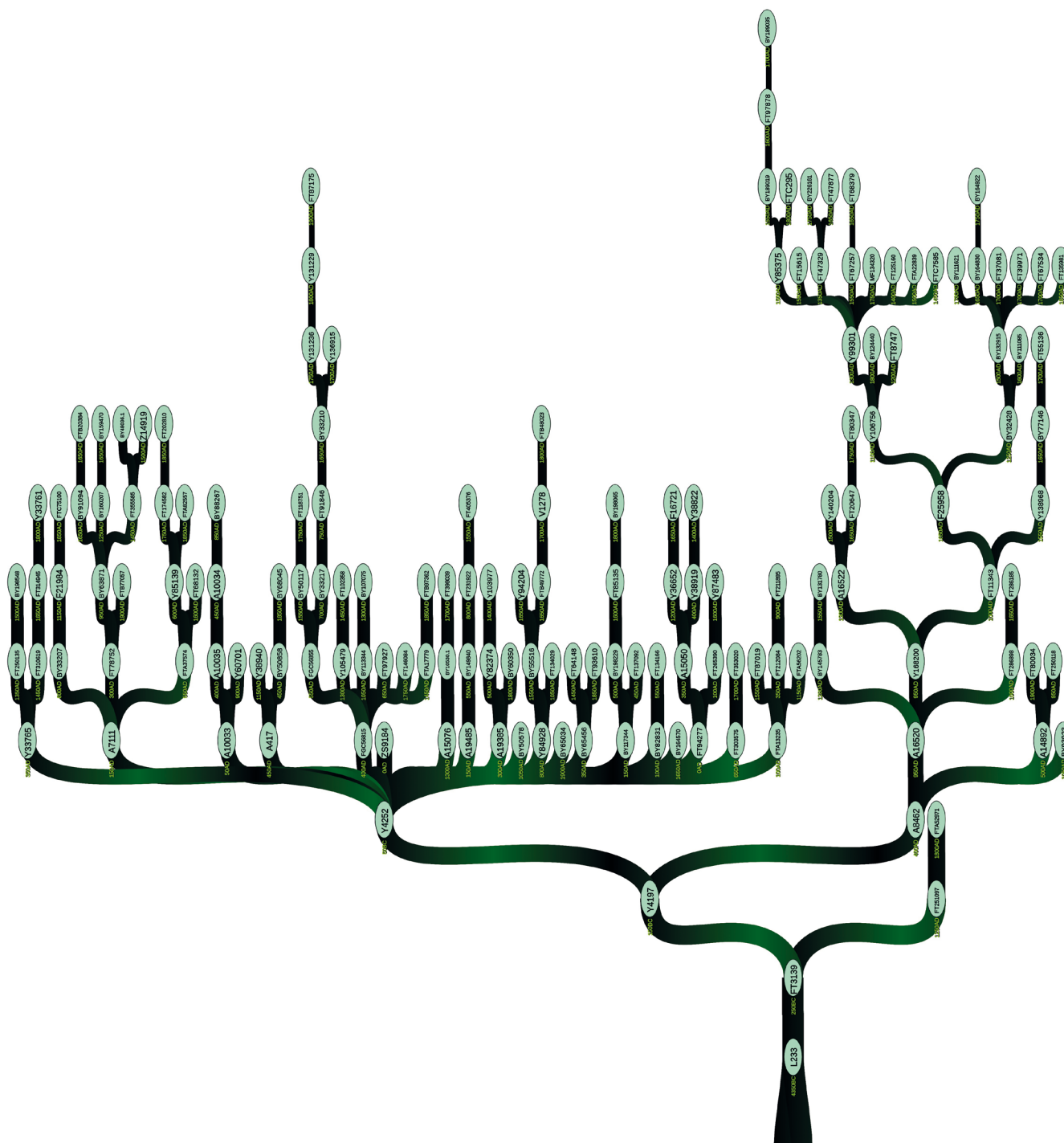
*tváře obdělávat půdu a sklízet úrodu; to přenechávali ženám, starým lidem a slabším členům rodiny“ (Schlette 1977, 56). Ani lov, rybolov a sběr nepatřily k hlavním obživným aktivitám – kosti divokých zvířat, ryb, tuleňů či skořápky měkkýšů tvoří překvapivě jen malou část jinak hojných zvířecích kostí nalézáných v terpech (Schlette 1977, 61-62; Todd 1999, 74; Bazelmans et al. 2012, 118). Hlavním zdrojem obživy tu byl chov domácích zvířat, především skotu, méně pak ovcí, koz a prasat (Schlette 1977, 52; Todd 1999, 73). „A konečně byla slániska také součástí námořní krajiny s možností obchodních styků se zámořím. Jinými slovy, stavba terpů představuje úspěšnou, bezpečnou a produktivní adaptaci na velmi specifické prostředí“ (Bazelmans et al. 2012, 116). Archeologie tedy značně koriguje často citované dobové zprávy Plinia Staršího o „bídém, ubohém“ životě kmenů v této oblasti.*

#### ŠÍŘENÍ I-L233 V DOBĚ ŘÍMSKÉ A RANÉM STŘEDOVĚKU

K prvnímu větvení linie I-L233, které zjevně ukončuje několik tisíciletí dlouhé období „hrdla láhve“ a předznamená-

vá budoucí prosperitu, dochází u její mladší mutace I-Y4197 (v následnosti L233 >FT3139 >Y4197). Ta vzniká asi před 2250 lety (+/- 400) s nejmladším společným předkem všech dosud testovaných před 2150 lety (+/- 350) (FamilyTreeDNA Discover, online). Jde o dobu etnogeneze germánských kmenů, v oblasti Waddenského moře především Chauků (kteří se na konci 3. století smísili s kmenovým svazem Sasů), Anglů, Frísů a Batavů (Künzl 2015, 46-60). Pozdější výbojný a pirátský způsob života, díky kterému se tyto kmeny dostávaly do nejrůznějších forem kontaktu s expandující římskou říší na hranicích podél Rýna a především v Británii, se zcela jistě musel odrazit v šíření celé řady tamních Y-DNA linií, a to především haploskupiny R-U106, která je dodnes nejčastější v Německu, Nizozemsku a Británii (Hay 2017, online, FamilyTreeDNA Discover, online). Mezi nimi svou jistě minoritní část tvořily zřejmě i linie haploskupiny I-Y4197+. Mimořádně nápadný a náhlý rozkvět do celé řady dalších větví představuje zejména bezprostředně navazující mutace I-Y4252 (Y4197>Y4252), jež vznikla asi před 2150 lety (+/- 350) s nejmladším předkem narozeným asi před 2050 lety (+/- 350) (FamilyTreeDNA Discover, online).

Stojí za pozornost, že vznik a expanze více než stovky větví



Obr. 4. Schéma fylogenetického stromu dosud zjištěných větví Y-DNA haploskupiny I-L233 (cca 4350 BC); vlevo pod mutací I-Y4252 je patrné náhlé rozvětvení na počátku letopočtu; autorovi článku náleží místo uprostřed třetí větve zleva (Zdroj: SAPP. Still Another Phylogeny Program, online).

I-Y4252+ (obr. 4) se časově kryje s rozšířením velmi efektivních lodí s tzv. klínkovou obšívku (tedy od kýlu postupně překrývaným prkenným obložím), což byla velmi významná inovace, která urychlila kontakty v oblasti Severního a Baltského moře (a později, ve vikingské době, umožnila obchodní, kulturní a genetické výměny na ještě mnohem delší vzdále-

nosti). Je tedy pravděpodobné, že mimo jiné i právě tato technologická inovace vedla k šíření a nárůstu nových větví pod I-L233+ (Clement, 2022a, online). Zdrojem dnešní relativní početnosti nejrozličnějších větví haploskupiny I-L233 v Británii tak pravděpodobně stojí pirátské nájezdy různých germánských kmenů na britské a galské pobřeží v prvních stoletích

letopočtu, od 2. poloviny 3. století najímání germánských vojáků do římských legií na ochranu Británie jako tzv. foederati a konečně anglosaská expanze (jež však zahrnovala i Frísy), která v 5. století zbytky keltsko-římské Británie definitivně vyvrátila (Todd 1999, 204-213; srov. Bednaříková 2013, 257-261). Ačkoli starší názory chápaly toto podmanění Británie (oproti tvrzení nejstarších písemných pramenů) jako asimilaci a akulturaci prostřednictvím menšinových elitních skupin bojovníků, a nikoli tedy masivní migraci vedoucí k prudké populační změně (Gretzinger et al. 2022, 112; srov. Rutherford 2021, 128), nejnovější analýzy celého genomu ukazují, že genetický otisk, který v 5. století do současné populace Anglie přinesla anglosaská expanze z oblasti Nizozemí, Německa a Dánska, byl skutečně masivní. Starší studie s velmi malým počtem vzorků uváděla průměrně 38% tohoto kontinentálního dědictví ve východní Anglii (dle různých regionů v rozmezí mezi 25% a 50%) a 30% ve Walesu a Skotsku (Schiffels et al. 2016, 3), nejnovější studie s celkem 460 vzorky (z toho 278 z Anglie) dospěla až k 76%, byť s velkým rozdílem v různých regionech i variabilitou v rámci jednotlivých nalezišť (Gretzinger et al. 2022, 112). Ačkoli nešlo výhradně o mužské dobyvatele a součástí této expanze byly i ženy, jež se s původním obyvatelstvem mísily stejnou měrou jako muži (ibid, 116, 118), dostala se v této době do Anglie řada nových Y-DNA linií z nizozemského, německého a dánského pobřeží Severního moře, ale i západních oblastí Baltu – především R1b-U106 a R1a-M420, ale také I1-M253 a I2-L460 (ibid, 116).

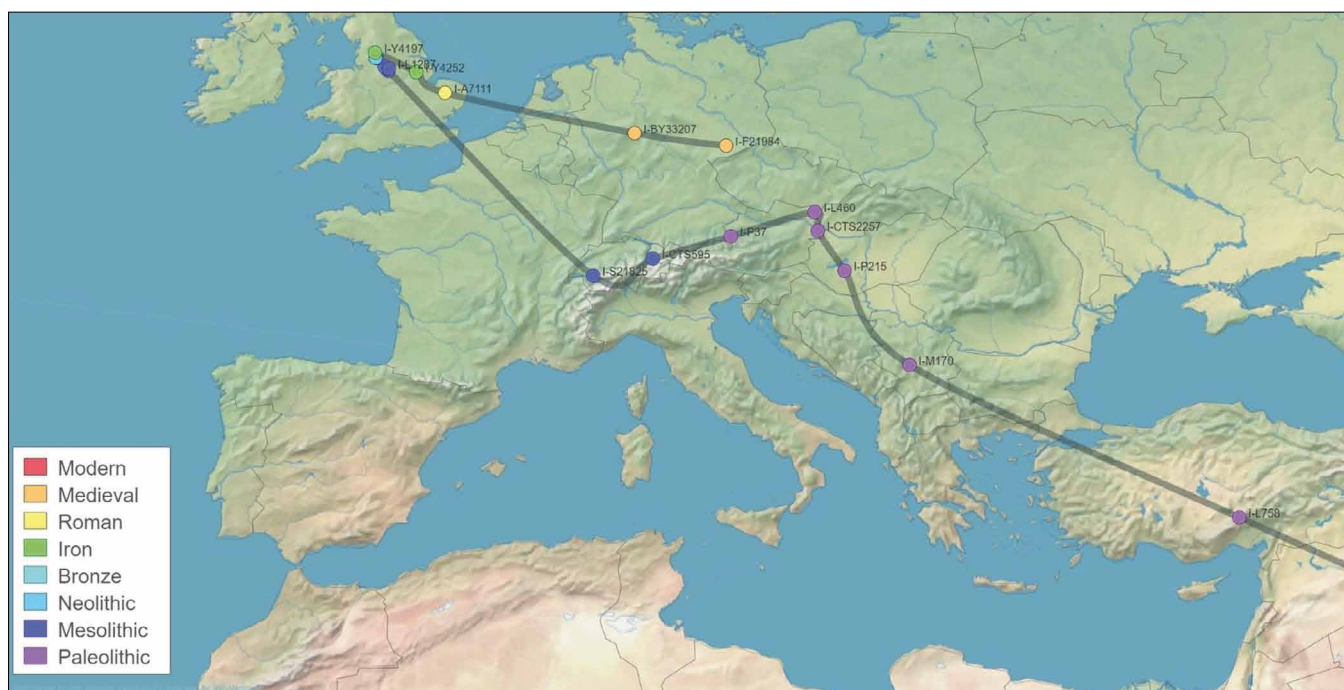
Dva z těchto starých vzorků patří k haploskupině I-L233+. Jeden vzorek pochází z pohřebiště v Lakenheathu v anglickém Suffolku (ID LAK006) s větví I-Y4252 (po upřesnění I-A19485). Jde o anglosaského válečníka z 5. až 7. století, který zemřel v mladém věku a z jeho hrobové výbavy se dochoval hrot kopí, nůž, štítová puklice, keramická nádoba a spona. Druhý vzorek pochází z nizozemského Groningenu (ID GRO002) a patří muži, který s mutací I-FT3139 (po upřesnění I-Y4252) žil mezi 8. až 10. stoletím, tedy v době, kdy bylo původně nezávislé Fríské království ovládnuto Franskou říší. Raně středověký Groningen byl venkovskou osadou, která se v 9. století díky své strategické poloze na hranici fríských pobřežních oblastí začala stávat velice významným tržištěm a střediskem dálkového obchodu. Ten později zasahoval až do dnešní Skandinávie a Ruska. Autozomální analýza obou vzorků vykazuje 100% podíl kontinentálního původu z oblasti severu střední Evropy a tedy žádné stopy ostrovního původu z doby bronzové (Gretzinger et al. 2022; srov. FamilyTreeDNA Discover, online). První vzorek dokládá minoritní, avšak průkazné zastoupení linie I-L233 v době anglosaské expanze, druhý vzorek současně ukazuje, že někteří nositelé mutace I-L233 součástí této masivní migrace do Británie nebyli a zůstali na kontinentu. Oba tyto vzorky odpovídají předpokládanému ohnisku větví L233+ v oblasti Waddenského moře, především dnes nejrozšířenější větve I-Y4252.

Anglosaská expanze však nebyla poslední událost, která proměnila populaci v Británii a není tedy jedinou možností výkladu, jak se sem mohly linie I-L233+ rozšířit. Určitý, i když v porovnání s anglosaskou expanzí menší genetický otisk za-

nechaly též pozdější vikingské nájezdy v 9. až 11. století (Rutherford 2021, 129-130) a především normanské dobytí Británie v roce 1066. Tento druhý případ je prokázán u skotského šlechtického rodu Lindsay. Všichni nositelé tohoto příjmení (dnes rozšíření nejvíce ve Skotsku, Anglii, Irsku a USA) mají poslední společnou nadřazenou haploskupinu I-FT11343, (jde o odlišnou větev I-L233+ než nejpočetnější I-Y4252), a sdílejí tedy posledního společného předka asi před 1000 lety (FamilyTreeDNA Discover, online). To se pozoruhodně shoduje s dalšími zdroji informací. Genealogicko-heraldický průzkum totiž ukázal, že tento rod přišel do Británie z Flander spolu s Normany. Vlámský vévoda Gilbert de Ghent (1048-1095) byl příbuzným manželky Viléma I. „Dobyvatele“ a v bitvě u Hastingsu v roce 1066 jej podpořil svojí vojenskou jednotkou proslulých vlámských pěších kopiníků (Gravett 2008, 15, 75). Za tyto své služby pak obdržel rozsáhlé državy u Lincolnu a přilehlou oblast Lindsey. Jeho potomci se pak psali «de Lindsay» a v úzké spolupráci (následně i v příbuzenském vztahu) s králem Davidem I. Skotským se později usídlili ve Skotsku, kde už se z přízviska stalo příjmení Lindsay (Lindsay 2016, online). Není bez zajímavosti, že řada britských příjmení (a některých britských nositelů I-L233+) skutečně prozrazuje spíše vlámský než anglosaský jazykový původ (Irvine – Fleming 2012, online; Mason – Fleming 2019).

Šíření větví I-L233+ v období raného středověku významně dokládá i zatím nejmladší ze starých vzorků této haploskupiny (ID VK22), který patří do větve I-A8462 (Margaryan et al. 2020; Quiles, online). Jde o muže, který byl pochován už podle křesťanského ritu asi v polovině 11. století na vikingském pohřebišti v obci Staraja Ladoga poblíž kostela sv. Klementa v severozápadním Rusku. Ve středověku se v Ladožské oblasti kolem řeky Volchov (jako jedné z hlavních cest spojujících Skandinávii s Černým mořem a východní částí Římské říše) rozvinulo významné obchodní impérium vikingské doby. Na základě porovnání hodnot stroncia a také výskytu současných nositelů zjištěné haploskupiny je patrné, že tento muž, podobně jako ostatní jedinci na tomto pohřebišti, nebyl místní, avšak na rozdíl od nich nepocházel ze Švédska, nýbrž buď z Gotlandu, nebo pravděpodobněji z Británie, kde se tato haploskupina dnes téměř výhradně vyskytuje. To by dokládalo obousměrné kontakty mezi Británií, Švédskem a Pobaltím i ve vikingské době a šíření mladších větví haploskupiny I-L233+ po moři (Clement 2022c, online).

Podle dosavadního stavu poznatků a testů provedených u společnosti Family Tree DNA k datu dokončení článku má Y-DNA haploskupina I-L233 momentálně 155 dalších větví z doby od prvních staletí našeho letopočtu až po současnost a nese ji 522 testovaných mužů (Y-DNA Haplotree, online). Podíváme-li se na tvar jejího současného fylogenetického stromu, vidíme, že I-L233, následovaná mutací I-FT3139, má dvě bezprostředně podřazené větve – izolovanou I-FT251097 (tu tvoří několik příbuzných rodin ze Skotska) a naopak velmi rozvětvenou I-Y4197. Ta má pod sebou také dvě bezprostředně podřazené větve, a to I-A8462 (s dalšími 48 větvemi a 87 nositeli), která se výjimkou jediného původu z oblasti Německa vyskytuje výhradně v Británii a Irsku (sem patří jak vikingský starý



Obr. 5. Hrubá a přibližná cesta předků otcovské linie podle zjištěných Y-DNA mutací přes I-L233 až k mutaci I-F21984; algoritmus vyhodnocuje původ současných nositelů těchto mutací a nálezy starých vzorků; cesta přes Británii je patrně zkreslení způsobené výraznou převahou zde provedených Y-DNA testů (Zdroj: SNP Tracker, online).

vzorek, tak i hojně testovaný rod Lindsay), a již zmiňovanou a nejrozšířenější Y4254 (s anglosaským a fríským vzorkem, 101 současnými větvemi a 189 nositeli), jež se vyskytuje jak v Británii a Irsku, tak i v kontinentální Evropě, a to především v Německu, Nizozemí, Francii a Švédsku. V nižších počtech ji najdeme i v Belgii, Dánsku, ale také v Polsku a Česku. Jeden vzorek pochází z Chorvatska a také Itálie (I2a Y-Haplogroup Project, online).<sup>17</sup> V žádné z těchto oblastí (tedy včetně Británie s největším počtem testů) však nepřesahuje 1% testovaných mužů, takže i po nebývalém rozkvětu v době římské jde stále o poměrně vzácnou a minoritní Y-DNA haploskupinu, jež představuje jednu ze zachovalých genetických linií původních západoevropských lovců a sběračů (WHG). Asi nejlepší představu o časovém větvení I-L233 a geografickém původu jejích nositelů včetně vyznačených starých vzorků poskytuje nástroj Time Tree na FamilyTreeDNA Discover (I-L233 Time Tree, online).

### CESTA I-L233 DO STŘEDNÍ EVROPY

Závěrem můžeme nabídnout jednu z možných hypotéz, jak se vlastně I-L233+ z oblasti severozápadního pobřeží střední Evropy dostala do středoevropského vnitrozemí, a tedy

i k prozatím třem nositelům původem z Česka<sup>18</sup>. Autor tohoto článku s otcovskou linií původem z Podkrkonoší (Urban 2021) nese zatím poslední Y-DNA mutaci I-F21984, jež je jednou z mnoha větví v rámci I-L233 nejrozšířenější linie I-Y4252 (obr. 5). Poslední společný předek této větve se podle mutačních propočtů narodil nejpravděpodobněji kolem roku 1200. Do bezprostředně nadřazené větve (I-BY33207) se společným předkem zhruba z poloviny 9. století patří tři Američané, z nichž jeden má původ své otcovské linie v Polsku a druzí dva svůj původ neznají, ale podle jejich příjmení jde pravděpodobně o Německo a Británii. Do bezprostředně podřazené větve (I-FTC75100) patří dva bratři, též Američané s původem z Německa (FamilyTreeDNA Discover, online; I2a Y-Haplogroup Project, online). Co z toho lze v kombinaci s historickými poznatky odvodit?

Začneme tam, kde jsme ve svém historickém výkladu o původu a šíření větvi I-L233 skončili. Dosud poměrně autonomní fríské a saské oblasti Waddenského moře byly v 8. století začleněny do Franské říše. Spolu s budováním obchodních osad jako středisek dálkového obchodu začíná celá oblast těžit ze své výhodné polohy mezi Franskou říší, Skandinávií a východní Evropou, protože tudy nejen proudí luxusní zboží, ale také se odtud vyváží sůl, která se vyrábí pálením solných drnů. Rychlý růst populace umožněný prosperitou celé oblas-

17 Do vzdálených jižních částí Evropy se tato Y-DNA linie mohla dostat např. v době Sicilského hrabství založeného Normany v 11. století nebo s navazujícími křížovými výpravami, ale možná i podstatně dříve v souvislosti s námezdními vojáky, jak jsme viděli výše.

18 Databáze Family Tree DNA obsahuje k datu dokončení článku dva nositele této haploskupiny původem z Česka (včetně autora článku), třetí nositel se u této společnosti netestoval a je zahrnutý pouze v české databázi Y-DNA vzorků, kde jsou haploskupiny odvozené pouze na základě STR markerů (Genebáze, online).



Obr. 6. Miniatura ze Saského zrcadla (kolem roku 1300) jako dobové vyobrazení "Ostsiedlung" – osadníci klučí les a stavějí domy, v klobouku lokátor, který nahore přijímá pověření od zeměpána, dole vykonává soudní pravomoc, Saxon State and University Library Dresden (Zdroj: Wikimedia Commons).

ti postupně vede v následujících stoletích ke kolonizaci a kultivaci dalších území, později už směrem od pobřeží. Od konce 12. století tu navíc z antropogenních příčin dochází k čím dále častějším útokům moře na pevninu, což má za následek katastrofální povodně v řadě zdejších oblastí (Bazelmans et al. 2012, 120-122). Patrně i to dává do pohybu či alespoň urychluje postupující velkou východní kolonizaci (tzv. Ost-siedlung). „Na východ chceme táhnout, na východ, na zelená vřesoviště“ (...). Tak a podobně si měli popěvovat vlámští sedláci, opouštějící stará bydliště a hledající štěstí i lepší živobytí na východě. Nebyli sami. K Labi a ještě dále mířily rodiny, celá příbuzenstva a sousedstva ze Saska, Frank, Porýní, Fríska i nizozemského přímoří. Vstupujeme na scénu tradičně, ač ne přesně a zcela šťastně označovanou jako německá kolonizace“ (Žemlička 2014, 61).

Tato kolonizace byla součástí celoevropské expanze, jež formovala Evropu už od raného středověku, avšak teprve od 12. století dochází k jejímu zrychlení. Za její počátek se považuje smlouva z počátku 12. století, v níž se skupina obyvatel dnešního Holandska zavázala brémsko-hamburskému arcibiskupovi Fridrichovi zkulturnovat zamokřenou půdu při ústí řeky Veze-ry. Tito lidé, kteří tak opustili své domovy a vydali se 300 km na východ, měli k takovým melioračním a odvodňovacím podnikům samozřejmě potřebné zkušenosti. Tím se ohlašuje proces označovaný jako „holandská“ či „vlámská kolonizace“ (ibid., 66-67). Postupně se tímto směrem začali vydávat další Holanďané, Vlámové, Frísové, obyvatelé Vestfálska, k nimž se později přidávali sedláci ze Saska a Frank, a ti všichni (někdy přímo, jindy i v průběhu 2-3 generací) postupovali za Labe, za Odru, východním a jihovýchodním směrem, kde už kultivovali nejen zamokřené nížiny, ale také mýtili a zúrodňovali výše položené lesní oblasti (obr. 6). Mnozí z nich pak na pozvání Přemysla Otakara II., církevních institucí (především klášterů) a šlechtických rodů dorazili ve 13. i do českých zemí



Obr. 7. Praděd autora článku za tkalcovským stavem kolem roku 1920 (Zdroj: archiv autora).

jako součást kolonizace, jež se v domácí literatuře tradičně označuje jako „velká“, „vrcholná“, „vnější“ či „německá“. Toto cílené osidlování se týkalo zvláště výše položených oblastí, mimo jiné západního a východního Podkrkonoší (Čechura – Felcman – Musil 2009, 323-333). O různém původu těchto kolonizačních proudů ještě donedávna vypovídala i specifická nářečí, jež se tu lišila a současně mísila (Beneš 2020, 41-42). Kromě početného zemědělského obyvatelstva ze Saska, Horní Lužice a Slezska k nám v tu dobu přichází i množství německých, vlámských a valonských obchodníků a řemeslníků, mezi nimi i tkalci z Flander. Soukeníci se usazují ve městech, pláteníci zabývají spíše menší městečka a zejména podhorský venkov oblasti Podkrkonoší a Jeseníků, ale také Vysočinu, kde se velmi dobře dařilo lnu (Březinová 2007, 63). Území mezi Krkonošemi a Labem se dříve dokonce nazývalo «český Nýdrlant» (Horst 2005, 557), protože kontakty s Nizozemím se tu zejména přes tkalce a obchodníky s plátnem rozvíjely už od středověku (Flousek 2007, 503). Otcovská linie autora tohoto článku pochází z podkrkonošského Studence (obr. 7),

kde má výroba plátna natolik silnou tradici, že se odrazila i v dnes už zapomenutém přídomku „vesnice tkalců“ (Šorm 1925, 1926). Toto označení sice vzniklo asi až v poslední třetině 18. století, když se řada obyvatel začala předemím a tkalcováním výhradně živit (Junek – Benešová 2000, 24), jistě však šlo o rozvinutí řemesla, které se tu podomácku provozovalo od podstatně starších dob (Jílek-Oberpfalcer 1946, 309-318). Ačkoli v jazykově smíšeném Podkrkonoší byl Studenec minimálně od doby, kam sahají písemné prameny, výhradně český (Junek – Benešová 2000, 24-25), jeho půdorys se staveními rozloženými v řadě podél hlavních cest a potoka, dříve s úzkými polnostmi vybíhajícími vzhůru do okolních svahů, prozrazuje založení na tzv. emfyteutickém právním základě (Flousek 2007, 397-398). Emfyteutické neboli „zákupné“ (či též „německé“) právo, které poskytovalo poddaným kromě jiných výhod možnost zakupu půdy do dědičné držby, přichází do českých zemí právě s touto kolonizační vlnou a teprve postupně se šíří i do převážně českého vnitrozemí (Tyllner 2014, 460). Vzhledem k tomu, že příjmení autora tohoto článku znamená „potomek“ či „dědic“ ve významu „dědičný vlastník“ (Moldanová 2015, 47; Beneš 2020, 309) a jde o počestné nebo krkonošským nářečím modifikované jméno německého původu (Beneš 2020, 159), nabízí se velice spekulativní, i když lákavá hypotéza, jestli i toto příjmení nemůže nějakým způsobem souviset s emfyteutickou kolonizací Podkrkonoší. První „příjmení“ neboli přízviska, z nichž teprve později vznikají trvalejší dědičná příjmení, se v našich zemích objevují sice až ve 14. století, ve venkovském prostředí ještě později (Moldanová 2015, 7-10), přesto ale nelze vyloučit u některých z nich (např. těch, které vyjadřují majetkové či právní poměry) starší tradici nebo alespoň setrvačnost označování rodinných poměrů ve vícegenerační paměti. Ostatně některá německá příjmení z doby kolonizace jsou doložena ještě z předhusitské doby (Beneš 2020, 43). Nápadná frekvence tohoto příjmení (spolu s častější a zřejmě i původní variantou Erben) ve východních Čechách a především Krkonoších (KdeJsme, online), kde je dokonce ještě častější než v Německu (Forebears, online), by si však zasloužila samostatný a důkladnější průzkum, např. pomocí českého projektu „Genetika a příjmení“ (online). V každém případě, nejopatrnější a nejstřídmější hypotéza, jak se tato jedna konkrétní Y-DNA linie haploskupiny I-L233 dostala do Čech, zní, že mohla přijít pravděpodobně z Flander, Fríska, Saska nebo Slezska ve 13. století v souvislosti s kolonizací krkonošského podhůří a rozvojem tkalcovství.

## ZÁVĚR (ANEK STÁLE NA CESTĚ)

Pokusili jsme se při pátrání po původu a šíření jedné otcovské linie zjistit maximum možného a načrtnout dostatečně široký rámec možností, jež se nabízejí s jistou mírou pravděpodobnosti. Současně je ale třeba připustit, že pravděpodobnost nemusí být na cestě za svými předky zcela spolehlivým vodítkem. Ve skutečnosti mohlo jít o individuální či vícegenerační cestu – možná podstatně složitější, možná daleko jednodušší –, která se nemusí překrývat s žádnými archeologickými či

historicky zachycenými událostmi a migracemi. Celý tento článek tak nelze chápat jinak než jen jako přiblížení dosavadního stavu poznání v oblasti, která se v současnosti rozvíjí až příliš překotně na to, aby jej bylo možné uzavřít jakýmkoli tvrzením s konečnou platností. Dovolíme si proto zakončit citátem populačního genetika Davida Reicha, který pátrání po tom „kdo jsme a jak jsme se sem dostali“ shrnuje slovy, jež si i v budoucnosti jistě podrží svoji platnost: „V několika posledních letech genomová revoluce – urychlená a posílená starou DNA – odhalila, že lidské populace jsou navzájem spřízněné způsoby, které nikdo neočekával. Příběh, který se tak vynořuje, se liší od toho, co jsme se jako děti učili ve škole, nebo od populární kultury. Je plný překvapení: rozsáhlých mísení původně rozrůzněných populací; naprostých populačních výměn a expanzí; a prehistorických populačních dělení, které se neodvíjely podle populačních rozdílů, jež existují dnes. Je to příběh o tom, že naše vzájemně propojená lidská rodina vznikla bezpočtem způsobů, o kterých se nám dosud ani nesnilo“ (Reich 2019, 22). Snad i tento článek prokázal, že „snění o vlastním původu“ nemusí být založené pouze na komerčně zneužitelných dezinterpretacích, mýtech a omylech, ale též určité míře interpretační opatrnosti.

## PODĚKOVÁNÍ

Za možnost setrvale se učit, držet krok s aktuálním stavem poznání a tříbit poznatky v diskuzi autor děkuje výzkumné platformě *Y2a Haplogroup-Y Project*, české facebookové skupině *Genetická genealogie* a mezinárodním skupinám *Y-DNA Haplogroup I, Subclade I2a1 (L460+)*, *YFull a FTDNA Big Y \* YSEQ \* YFULL \* FGC - NGS Discussion Forum*.

## LITERATURA

- Anthony, David W. (2007): *The Horse, the Wheel, and Language: How Bronze-Age Riders from the Eurasian Steppes Shaped the Modern World*. Princeton and Oxford: Princeton University Press.
- Bazelmans, Jos et al. (2012): Understanding the cultural historical value of the Wadden Sea region. The co-evolution of environment and society in the Wadden Sea area in the Holocene up until early modern times (11,700 BCE-1800 AD). An outline. *Ocean & Coastal Management*, 68, 114–126. (online). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569112001238>
- Bednaříková, Jarmila (2013): *Stěhování národů*. Praha: Vyšehrad.
- Beneš, Josef (2020): *Německá příjmení u Čechů*. Praha: Agentura Pankrác.
- Bennett, E. Andrew et al. (2019): The origin of the Gravettians: genomic evidence from a 36,000-year-old Eastern European. *bioRxiv: The Preprint Server for Biology*. (online). <https://doi.org/10.1101/685404>
- Bettinger, Blaine T. (2019): *The Family Tree Guide to DNA Testing and Genetic Genealogy*. New York: Family Tree Books / Penguin Random House.
- Bortolini, Eugenio et al. (2021): Early Alpine occupation backdates westward human migration in Late Glacial Europe. *Current Biology* 31(11), 2484–2493. (online). <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.03.078>
- Bouzek, Jan (2013): *Vznik Evropy*. Praha: Triton.
- Březinová, Helena (2007): *Textilní výroba v českých zemích ve 13. – 15. století. Poznání textilní produkce na základě archeologických nálezů*. Praha: Univerzita Karlova, Filozofická fakulta.
- Clement, John (2022a): I-Y33765 and other Baltic Sea branches of I-Y4252. A Viking Age Y-DNA marker from Sweden. (online). <https://y33765.blogspot.com/2022/04/i-y33765-and-other-baltic-sea-branches.html>

- Clement, John (2022b): I-Y33765 and ancient DNA - Spiginas 1. A Viking Age Y-DNA marker from Sweden. (online). <https://y33765.blogspot.com/2022/05/i-y33765-and-ancient-dna-spiginas-1.html>
- Clement, John (2022c): I-Y33765 and ancient DNA - 5680-13 (VK22). A Viking Age Y-DNA marker from Sweden. (online). <https://y33765.blogspot.com/2022/06/i-y33765-and-ancient-dna-5680-13-vk22.html>
- Čechura, Jaroslav – Felcman, Ondřej – Musil, František (2009): *Dějiny východních Čech v pravěku a středověku (do roku 1526)*. Praha: Nakladatelství Lidové noviny.
- Erban, Vít (2021): Genetická odysea jednoho rodu Erbanů. *Genealogické a heraldické listy*, XLI(2), 38-40.
- Flousek, Jiří a kol. (2007): *Krkonoše. Příroda, historie, život*. Praha: Baset.
- Fu, Qiaomei et al. (2016): The genetic history of Ice Age Europe. *Nature*, 534, 200–205. (online). <https://doi.org/10.1038/nature17993>
- Gretzinger, Joscha et al. (2022) The Anglo-Saxon migration and the formation of the early English gene pool. *Nature*. (online). <https://doi.org/10.1038/s41586-022-05247-2>
- Gravett, Christopher (2008): *Hastings 1066. Pád anglosaské Anglie*. Praha: Grada.
- Hay, Maciamo (2017): European Prehistory, Anthropology & Genetics. *Eupedia*. (online). <https://www.eupedia.com/genetics/>
- Horst, Han van der (2005): *Dějiny Nizozemska*. Praha: Nakladatelství Lidové noviny.
- Irvine, James M. (2021): Y-DNA SNP-Based TMRCA Calculations for Surname Project Administrators. *Journal of Genetic Genealogy*, (9)1, 1-23. (online). <https://jogg.info/wp-content/uploads/2021/12/91.007-Article.pdf>
- Irvine, John – Fleming, Alex (2012): *The Flemish People in Scotland – A Family and Local History Project Based on Flemish Surnames*. (online). <https://blog.britishnewspaperarchive.co.uk/2012/08/14/the-flemish-people-in-scotland-a-family-and-local-history-project-based-on-flemish-surnames/>
- Jílek-Oberpfalzer, František (1946): *Jak žili naši otcové. Mezi písmáky pod Krkonošemi*. Vrchlabí: Nakladem Josefa Krbala.
- Jones, Eppie R. et al. (2015): Upper Palaeolithic genomes reveal deep roots of modern Eurasians. *Nature Communications*, 6. (online). <https://doi.org/10.1038/ncomms9912>
- Junek, Petr – Benešová, Irena (2000): *Povídání o Studenci a Zálesní Lhotě*. Studenec: Obecní úřad ve Studenci.
- Kivisild, Toomas (2017): The study of human Y chromosome variation through ancient DNA. *Hum Genet*, 136(5), 529–546. (online). <https://doi.org/10.1007/s00439-017-1773-z>
- Krause, Johannes – Trappe, Thomas (2022): *A Short History of Humanity. A new history of Old Europe*. New York: Random House.
- Künzl, Ernst (2015): *Germáni. Tajemné národy ze severu*. Praha: Vyšehrad.
- Lindsay, Diarmid F. (2016): “The Lightsome Lindsays” – *Roots and Branches*. University of St Andrews. (online). <https://flemish.wp.st-andrews.ac.uk/2016/01/29/the-lightsome-lindsays-roots-and-branches/>
- Manco, Jean (2018): *Ancestral Journeys. The peopling of Europe from the First Venturers to the Vikings*. London: Thames & Hudson.
- Margaryan, Ashot et al. (2020): Population genomics of the Viking world. *Nature*, 585, 390–396. (online). <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2688-8>
- Mason, Roger – Fleming, Alexander, eds. (2019): *Scotland and the Flemish People*. Edinburgh: John Donald Publishers.
- McDonald, Ian (2021): Improved Models of Coalescence Ages of Y-DNA Haplogroups. *Genes*, (6)12, 1-28. (online). [https://www.researchgate.net/publication/352149676\\_Improved\\_Models\\_of\\_Coalescence\\_Ages\\_of\\_Y-DNA\\_Haplogroups](https://www.researchgate.net/publication/352149676_Improved_Models_of_Coalescence_Ages_of_Y-DNA_Haplogroups)
- Mittnik, Alissa et al. (2018): The genetic prehistory of the Baltic Sea region. *Nature Communications*, 9. (online). <https://doi.org/10.1038/s41467-018-02825-9>
- Moldanová, Dobrava (2015): *Naše příjmení*. Praha: Agentura Pankrác.
- Olalde, Iñigo et al. (2019): The genomic history of the Iberian Peninsula over the past 8000 years. *Science* 363(6432), 1230-1234. (online). <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aav4040>
- Papac, Luka et al. (2021): Dynamic changes in genomic and social structures in third millennium BCE central Europe. *Science Advances*, 35(7). (online). <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abi6941>
- Patterson, Nick et al. (2022): Large-scale migration into Britain during the Middle to Late Bronze Age. *Nature*, 601, 588–594. (online). <https://doi.org/10.1038/s41586-021-04287-4>
- Reich, David (2019): *Who We Are and How We Got Here. Ancient DNA and the New Science of the Human Past*. Oxford: Oxford University Press.
- Reitsema, Laurie J. et al. (2022): The diverse genetic origins of a Classical period Greek army. *PNAS* 119(41). (online). <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.2205272119>
- Rutherford, Adam (2021): *Stručné dějiny každého z nás*. Voznice: Leda.
- Schiffels, Stephan et al. (2016): Iron Age and Anglo-Saxon genomes from East England reveal British migration history. *Nature Communications*, 7. (online). <https://doi.org/10.1038/ncomms10408>
- Schlette, Friedrich (1977): *Germáni mezi Thorsbergem a Ravennou. Kulturní dějiny Germánů do konce doby stěhování národů*. Praha: Orbis.
- Soukup, Václav (2015): *Prehistorie rodu Homo*. Praha: Karolinum.
- Svoboda, Jiří A. (2016): *Dolní Věstonice – Pavlov*. Praha: Academia.
- Svoboda, Jiří A. (2017): *Předkové. Evoluce člověka*. Praha: Academia.
- Sykes, Bryan (2004): *Sedm dcer Evinych. Pramátky Evropanů*. Praha: Paseka.
- Šorm, Antonín (ed.) (1925-1926): *Vesnice tkalců. Vlastivědný sborníček podkrkonošské obce Studence u Jilemnice I-II*. Nákladem vlastním.
- Teschler-Nicola, Maria et al. (2020): Ancient DNA reveals monozygotic newborn twins from the Upper Palaeolithic. *Communications Biology*, 650(3). (online). <https://doi.org/10.1038/s42003-020-01372-8>
- Todd, Malcom (1999): *Germáni*. Praha: Nakladatelství Lidové noviny.
- Tyllner, Lubomír (ed.) (2014): *Velké dějiny země Koruny české. Tematická řada, Lidová kultura*. Litomyšl: Paseka.
- Vance, David (2020): *The Genealogist's Guide to Y-DNA Testing for Genetic Genealogy*. Independently published.
- Vaněk, Daniel a kol. (2016): *Průvodce DNA testováním a genetickou genealogií*. Praha: Forenzní DNA servis.
- Walker, James et al. (2020): A great wave: the Storegga tsunami and the end of Doggerland? *Antiquity* 94(378), 1409-1425. (online). [https://www.researchgate.net/publication/346522800\\_A\\_great\\_wave\\_the\\_Storegga\\_tsunami\\_and\\_the\\_end\\_of\\_Doggerland](https://www.researchgate.net/publication/346522800_A_great_wave_the_Storegga_tsunami_and_the_end_of_Doggerland)
- Wells, Spencer (2005): *Adam a jeho rod. Genetická odysea člověka*. Praha: Argo.
- Y-DNA Haplotype Reaches 50,000 Branches, a Milestone for Genealogy. *FamilyTreeDNA Blog*. (online). <https://blog.familytreedna.com/y-dna-haplotype-reaches-50000-branches/>
- Žemlička, Josef (2014): *Království v pohybu. Kolonizace, města a stříbro v závěru přemyslovské epochy*. Praha: Nakladatelství Lidové noviny.

## INTERNETOVÉ DATABÁZE A NÁSTROJE

- Allen Ancient DNA Resource (AADR): *Downloadable genotypes of present-day and ancient DNA data*. David Reich Lab. (online). <https://reich.hms.harvard.edu/allen-ancient-dna-resource-aadr-downloadable-genotypes-present-day-and-ancient-dna-data>
- BritainsDNA haplogroup nicknames. ISOGG (International Society of Genetic Genealogy). (online). [https://isogg.org/wiki/BritainsDNA\\_haplogroup\\_nicknames](https://isogg.org/wiki/BritainsDNA_haplogroup_nicknames)
- FamilyTreeDNA Discover (Beta). (online). <https://discover.familytreedna.com/>
- Forebears: Names & Genealogy Resources. (online). <https://forebears.io/>
- Genebáze: Česká Y-DNA. (online). <https://www.genebaze.cz/>
- Genetika a příjmení. (online). <https://gap.genebaze.cz/>
- I2a Y-Haplogroup Project. (online). <https://www.familytreedna.com/groups/i-2a-hap-group/about>
- I-L233 Ancestral Path. FamilyTreeDNA Discover. (online). <https://discover.familytreedna.com/y-dna/I-L233/path>
- I-L233 Time Tree. FamilyTreeDNA Discover. (online). <https://discover.familytreedna.com/y-dna/I-L233/tree>
- Kdejsme. Četnost příjmení nebo jména v České republice. (online). <https://www.kdejsme.cz>
- mtDNA Haplotype. FamilyTreeDNA. (online). <https://www.familytreedna.com/public/mt-dna-haplotype>
- MTree. YFull. (online). <https://www.yfull.com/mtree/>
- Quiles, Carlos: Ancient Y-DNA and mtDNA. *Indo-European.eu: Languages, Cultures & Peoples*. (online). <https://indo-european.eu/ancient-dna/>
- SAPP. Still Another Phylogeny Program. Developed by David Vance. (online). <https://www.jdvsite.com/>

*SNP Tracker. Tracking Back: a website for genetic genealogy tools, experimentation and discussion.* Developed by Rob Spencer. (online). <http://scale-dinnovation.com/gg/snpTracker.html>

*Y Heatmap Diversity (Beta). A Relative Diversity Map for Y Haplogroups.* Developed by Hunter Provyn and Thomas Krahn. (online). <https://phylogeographer.com/scripts/diversitymap.php>

*Y-DNA Haplotree.* FamilyTreeDNA. (online). <https://www.familytreedna.com/public/y-dna-haplotree>

*Y-DNA Haplogroup Tree 2019-2020.* ISOGG (International Society of Genetic Genealogy). (online). <https://isogg.org/tree/index.html>

*YTree. YFull.* (online). <https://www.yfull.com/tree/>



## Preparation of thin histological sections from archaeological bone and tooth samples

Soňa Vacková<sup>1,2,\*</sup> – Soňa Boriová<sup>2,3</sup> – Sandra Sázelová<sup>2</sup> – Miroslav Králík<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Anthropology, Faculty of Science, Masaryk University, Kotlářská 2, CZ-611 37 Brno, Czech Republic

<sup>2</sup> The Czech Academy of Sciences, Institute of Archeology, Brno, Centre for Paleolithic and Paleoanthropology Dolní Věstonice, Čechyňská 363/19, CZ-602 00 Brno, Czech Republic

<sup>3</sup> University of Hradec Králové, Faculty of Arts, Department of Archeology, Rokitanského 62, CZ - 500 03 Hradec Králové, Czech Republic

\* Corresponding author, Soňa Vacková, email: s.vackova@mail.muni.cz; Department of Anthropology, Faculty of Science, Masaryk University, Kotlářská 2, CZ-611 37 Brno, Czech Republic; ORCID: 0000-0001-7330-728X

Received 17<sup>th</sup> October 2022; accepted 8<sup>th</sup> November 2022

### PŘÍPRAVA TENKÝCH HISTOLOGICKÝCH ŘEZŮ Z ARCHEOLOGICKÝCH VZORKŮ KOSTÍ A ZUBŮ

**ABSTRAKT** Histologická analýza osteologických nálezů pocházejících z archeologických výzkumů je časově a finančně náročný proces, který ve svém výsledku přináší data a informace, jež jsou obtížně získatelné z makroskopického pozorování (např. taxonomické určení fragmentů bez morfologicky diagnostických znaků), nebo vedou k získání zcela nových informací o životní historii jedince (přes hodnocení markerů vývojového stresu ze zubní skloviny a určení chronologie jednotlivých událostí). Mikroskopická analýza vzorků kostí a zubů klade důraz na zhotovení kvalitního histologického preparátu, který je následně možné analyzovat za pomoci optického mikroskopu. Dosud bylo publikováno široké spektrum metodických postupů, jak zhotovovat histologické výbrusy z kalcifikovaných tvrdých savčích tkání, lišících se a) v závislosti na typu tkáně, ze které je preparát zhotoven, b) stavu zachovalosti vzorku, c) přítomnosti laboratorního vybavení. Naše metodika je podmíněna již publikovanými protokoly a postupy, které jsou navíc pozměněny tak, aby vyhovovaly našemu laboratornímu vybavení a požadavkům zpracovávaného vzorku. Výsledkem je tak opakovatelný protokol, sestávající se z několika hlavních kroků, které jsou proveditelné v laboratořích se stejným nebo podobným vybavením.

**KLÍČOVÁ SLOVA** tvrdé tkáně savců; histologie; médium pro zalévání; repliky z epoxidové pryskyřice; příprava tenkých řezů

**ABSTRACT** Histological analysis of osteological remains from archaeological excavations provides data and information that can be difficult or impossible to obtain from macroscopic description and examination. Furthermore, the microscopic perspective provides important evidence for taxonomically indeterminate samples lacking morphologically diagnostic marks, e.g. determination of human/non-human bone origin, and can provide further information about analysed individual, e.g. studying of developmental stress in dental enamel. Microscopy of bone and tooth samples requires preparation of good quality thin histological sections for transmitted and polarized light microscopy examination and analysis. This paper presents detailed methodology description in several main steps which were modified to fit our laboratory. Finally, we suggest an easily repeatable protocol and know-how fitting in similar or identical laboratory conditions, including equipment, consumables, and other items.

**KEY WORDS** mammal hard tissue; histology; embedding medium; epoxy resin replicas; thin section preparation

### INTRODUCTION

Despite the time consuming and financially demanding process of obtaining thin histological sections, microscopic examination provides specific data that cannot be obtained from macroscopic observation. Histological analysis is use-

ful, for example, in determining whether indeterminate bone fragments are of human or non-human origin (Cattaneo et al. 2009; Sawada et al. 2010; Urbanová – Novotný 2005), taxon determination of fragmentary animal bones (Martiniaková et al. 2006), more accurate estimation of age at death (Fitzgerald – Rose 2007; Reid et al. 1998; Singh – Gunberg 1970),

| Period                                             | Site                             | Number of specimens | Animal/Human | Bone/Teeth | Burned/Unburned |
|----------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------|--------------|------------|-----------------|
| Gravettian (34 - 29 ka cal BP)                     | Dolní Věstonice I                | 4                   | animal       | bone       | burned          |
|                                                    | Dolní Věstonice II               | 3                   | animal       | bone       | burned          |
|                                                    | Dolní Věstonice II               | 2                   | animal       | teeth      | unburned        |
|                                                    | Milovice IV                      | 3                   | animal       | bone       | burned          |
|                                                    | Milovice IV                      | 1                   | animal       | bone       | unburned        |
|                                                    | Pavlov I                         | 1                   | animal       | teeth      | unburned        |
|                                                    | Pavlov I                         | 1                   | animal       | bone       | burned          |
| Epigravettian (22 ka cal BP)                       | Stránská skála IV                | 4                   | animal       | bone       | unburned        |
| Early Middle Ages (1000 - 1300 AD)                 | Brno - Vídeňská                  | 20                  | human        | teeth      | unburned        |
| New Ages (1500 - 1700 AD)                          | Přibice                          | 2                   | human        | teeth      | unburned        |
| Early Middle Ages - Modern Period (1000 - 1700 AD) | Unspecified archaeological sites | 6                   | human        | teeth      | unburned        |

Table 1: Composition of prepared samples.

study of taphonomic changes on microscopic level (Boriová et al. 2020; Hanson – Cain 2007), evaluation of survived stress events, and reconstructing the life history of an individual (Humphrey et al. 2008; Gamble et al. 2017; Lorentz et al. 2019).

Methodological procedures for thin section preparation from calcified mammal hard tissues differ depending on a) the tissue type from which the section is prepared, b) preservation of the specimen which correlates to the time frame and taphonomic context as well as c) the laboratory at which the sections are prepared. These conditions determine our orientation in a large spectrum of published recommendations for preparation of bone (Goldman et al. 1999) and thin tooth sections (Marks et al. 1996; Reid et al. 1998). It is possible to obtain good results following a rapid and financially non-demanding technique (Frost 1958) which was developed for fresh bone sections and has been successfully applied on well-preserved dry bone samples (Beauchesne – Saunders 2006; Maat et al. 2001). However, if specimen fragility is expected (especially in Late Pleistocene samples), the usage of embedding medium and good saturation of a sample cannot be underestimated (Chinsamy – Raath 1992). This methodological paper presents a procedure leading to quality thin sections from dry bone and tooth samples appropriate for subsequent histological analysis. Additionally, we compare the quality of the results obtained by using different laboratory equipment and consumables. Our methodology follows the previously published protocols and approaches (Bancroft et al. 1996; Caropreso et al. 2000; Chinsamy – Raath 1992; García-Donas et al. 2017; Hupková et al. 2015; Mahoney 2010; Marks et al. 1996; Nedorost et al. 2009) and is gently modified to our laboratory needs and sample demands, leading to the most effective procedure.

## METHODOLOGY

### Studied samples

In total, 47 human and faunal samples were analysed, including 19 archaeozoological and 28 anthropological samples (Table 1). Faunal remains were selected from osteological assemblages from the Mid-Upper Palaeolithic micro-region settlement area Dolní Věstonice I, II – Pavlov I, and Milovice IV (dated between 34 and 29 ka cal BP; (Svoboda 2016) and Late-Upper Palaeolithic site Stránská skála IV (dated to 22 ka cal BP; Boriová et al. 2020; Svoboda et al., 2020). All samples are currently deposited at the Centre for Paleolithic and Paleoanthropology in Dolní Věstonice at the Institute of Archeology in Brno, Czech Academy of Sciences (IA Brno CAS). Anthropological samples originated from archaeological site Brno – Vídeňská street, (excavated by Archaia o.p.s. dated to 1000 – 1300 AD; Sedláčková 2013) and Přibice (excavated by Department of Anthropology, Masaryk University, dated to 1500 – 1700 AD, Unger 1973). We also sampled dental collection with unspecified archaeological provenience and dating (between Middle Ages – Modern period). All anthropological samples are currently deposited at the Department of Anthropology, Faculty of Science, Masaryk University, Brno (DA FS MU).

## THEORIES AND REASONING

We applied the protocols listed above at the DA FS MU, then further modified the methods at IA Brno CAS's Histological Laboratory.

Laboratory equipment at DA FS MU is more focused on an-

thropological dental samples and includes a Proxxon vertical band saw with diamond blade Micromot MBS 240/E and a Proxxon grinding machine TSG250/E. The silicone form for anthropological dental samples embedding was shaped from the plastic form approximating human teeth dimensions originally designed by authors (MK, SV) with valuable contribution of Dr. Mikoláš Jurda and printed on a 3D printer at the Laboratory of Morphology and Forensic Anthropology (LaMorFA DA FS MU).

The laboratory at IA CAS, however, is focused on Pleistocene samples where high mineralization and fragility is expected. Equipment includes a Struers circular saw with diamond blade Accutom 100, Logitech lapping machine PM5, Struers vacuum machine CitoVac, and an Ultrasonic cleaner VGT-1620Q.

### Sample composition

Specimens were intentionally selected to cover a wide spectrum of tissue types and preservation levels to test, adjust, and unify laboratory protocols. Specimens without archaeological context were included to test suitability of embedding mediums. Specimens with known archaeological provenience were processed as well for specific histological analysis. Results from histological examination of archaeozoological specimens are published in Boriová et al. (2020); Sazelová et al. (2020a, 2020b), and are not part of this study. Histological examination results of chosen anthropological specimens are available in Vacková et al. (2021) and in unpublished thesis by Pelikán (2018).

### Sample documentation

Due to the destructive nature of the preparation process, all samples were carefully documented before sectioning. In case of extremely valuable specimens the micro-CT sample scanning should be proceeded, however this type of examination is financially demanding, especially when a large number of specimens are prepared. Therefore, the documentation of our samples included photographs and osteometric evaluation and in order to preserve morphological and metric data, casts of specimens were prepared from dental plaster and epoxy resin (Araldite 2020). Replicas of bone specimens were not prepared due to the fragmentary nature of assemblage; however, we suggest that replicas from bone specimens only be produced when closer anatomical determination of fragment is possible and when spongy tissue is not exposed due to the risk of damaging the specimen during replication.

Two types of silicones standardly used by dentists were tested for replica preparation: condensation silicone (Zetalabor) and addition-curing two component silicone (Interduplicast). Both silicones have dimension stable properties, high precision in drawing details, and neither leaves residue, grease, or colour changes on the sample surface.

### Sample cleaning

Cleaning specimens with water and a brush is inappropriate due to the high risk of damage and unwanted specimen hydration. We dehydrated most specimens in ethanol row (approximately 6 hours in 70 %, 16 hours in 90 %, 8 hours in 96 %, 18 hours in 99.6 %, depending on the laboratory's time options and specimen type), in order to clean and degrease the specimen surface, ensure better adherence, saturation, and prevent an exothermic reaction with epoxy resin. We avoided dehydration of several anthropological tooth specimens to observe differences between dehydrated and non-dehydrated specimens. Non-dehydrated anthropological specimens were cleaned with a cotton swab soaked in acetone (as recommended by Hupková and Králík, 2015).

### Sample embedding and sample solidification

Bones and teeth from archaeological excavations present fragile tissue, so embedding was necessary to strengthen and stabilize specimens for further manipulation and processing. Two types of embedding mediums were tested: two component methyl methacrylate resins, Dentacryl and Duracryl Plus, that are commonly used in dental laboratories; and two component epoxy resins, Araldite 2020 and Epo-Tek, that are commonly used as adhesive for bonding a wide variety of materials.

Methyl methacrylate resins were tested on four anthropological tooth specimens, two specimens for Dentacryl (one dehydrated, one hydrated), two specimens for Duracryl plus (same procedure as in Dentacryl). Epoxy resin Araldite 2020 was tested on two anthropological tooth specimens (one dehydrated, one hydrated) and Epo-Tek was tested on four archaeozoological specimens (all dehydrated before embedding).

Specimens were placed in silicone forms and fixed with a drop of cyanoacrylate (instant glue) or a pea size amount of dental wax and embedded by epoxy resin. The correct cutting plane is necessary to obtain valuable microscopic records. Section plane was chosen for bone specimens based on anatomical determination, preservation, and further histological analysis. In our samples, the plane led perpendicularly to the longest axis of the fragment. Dental specimens cutting planes lead parallel to the vertical axis of the tooth and cross a particular tooth cusp (Hillson 2014). Solidification of the blocks with archaeozoological specimens took place in the vacuum machine (teeth: 0.8 Bar for 2 - 5 hours; bones: 0.5 - 0.7 Bar for 5 hours) to minimize air bubbles and provide better saturation of specimen by epoxy resin (necessary due to fragile nature of Late Pleistocene samples). Anthropological specimens hardened without vacuum machine due to their good preservation state. Solidification took 24-36 hours per specimen (both archaeozoological and anthropological).

### First sample sectioning

Sectioning was done with two different saws: a) Proxxon vertical band saw and b) Struers circular saw, and both machines used distilled water cooling. The Struers saw also uses an anticorrosive solution.

### First sample grinding and polishing

To remove surface irregularities and obtain an absolutely flat plane, specimens were ground and polished by waterproof sandpaper with a grit size of P500 – P4000, Proxxon grinding machine for dental anthropological specimens and Logitech lapping machine for archaeozoological. Finally, anthropological dental specimens were polished by diamond pastes with grain size of 6 – 0.7  $\mu\text{m}$  and by felt and silk disk. Diamond pastes were not used in archaeozoological specimens due to possible specimen colour change, which could harden observation of taphonomical changes at the microscopic level. Between each step, specimens were cleaned with distilled water or airflow and by the end of polishing with Ultrasonic cleaner (40 kHz).

### First sample bonding

The polished side of the specimens embedded in resin were mounted on a cleaned and degreased slide with epoxy resin Araldite 2020 and using Logitech bonding holder.

### Second sectioning, second grinding and polishing

This step finalized the thickness of bone specimens around 40 – 100  $\mu\text{m}$ , depending on preservation and type of analysis to be used in the next step of histological evaluation, and 80 – 110  $\mu\text{m}$  in dental specimens. Similar steps to the first sectioning, grinding and polishing were used.

### Second sample bonding

All steps were repeated as they had occurred during the first bonding. Finally, all archaeozoological specimens were covered with a cover slide to fill small surface irregularities and to protect the specimen. Anthropological dental specimens were not covered due to additional analysis of sample applied after histological examination.

## RESULTS

The preparation of 47 specimens took approximately 8 weeks, with an overage duration of 90 hours per dehydrated specimen and 40 hours per non-dehydrated specimen. The preparation process was first tested on 13 specimens modifying chemicals or laboratory equipment. Table 2 represents each step of the process and the differences between laboratory equipment used (e.g., dehydration in ethanol row proceeded/not proceed-

ed, using circular/band saw etc.). Process testing resulted in the final methodology (Figure 1), which we preferentially used for producing next 36 thin sections. Testing different approaches in thin section preparation resulted in following outcomes: Sample documentation: Producing epoxy resin replicas from Zetalabor and Interduplicast silicone forms has proved to be a suitable method of measuring anthropological dental samples and morphologic data preservation. Considering bone specimens, epoxy resin replicas can be produced when closer anatomical determination of fragment is possible and when spongy tissue is not exposed due to the risk of damaging the specimen during replication.

Sample cleaning, embedding and solidification: Well preserved anthropological teeth samples indicated no difference between dehydrated and hydrated specimens. Epoxy resins were more appropriate for embedding compared to methyl methacrylate resins. Use of the vacuum machine for sample solidification is not necessary in well preserved anthropological tooth samples.

Sample sectioning: We obtained acceptable results using the Proxxon vertical band saw but the specimens' surface had several irregularities. The sectioning process was more skill-demanding than using automatic circular saw. Automatic Struers circular saw produced plane sections with minimum amount of surface irregularities.

Sample grinding: Using the Proxxon grinding machine sped-up the grinding process, however it elevated risk of specimen destruction because of the heat ("burning" the specimen). Still, it is suitable to use the machine carefully in case of severe surface irregularities on the block. Grinding in hand is more time-consuming process and it demands skilled technician but there is minimal risk of the specimens' destruction. Finishing the grinding process in lapping machine showed as the best option in terms of efficiency and accuracy, because it can be used to check the amount of ground material through a lapping jig with a digital gauge.

Sample polishing: Using polishing diamond pastes can result in specimens' colour change which can harden the observation of taphonomical changes at the microscopic level. The surface smoothness of the specimens finished using diamond pastes and those finished using sandpaper and felt and silk disk was not basically different.

Sample bonding: Epoxy resin Araldite 2020 proved to be suitable bonding medium. specimen bonded to the microscopical slide were almost without air bubbles. Sporadic presence of air bubbles was caused rather by misplacing the bonding holder than by epoxy resin used.

Thin sections produced by final methodology (Figure 1) provided good quality, and all necessary histological structures and presence of potential taphonomical changes were observable under a light microscope (Figure 2) at: a) low magnification level, i.e. 20x or 50x for basic bone microstructure, such as primary/secondary osteons, plexiform bone, reticular bone, and identifying accentuated lines in dental enamel; b) mid-level of magnification, i.e. 100x for specific bone microstructures such as osteons, Haversian canals; closer examination of taphonomical modifications; and measurements taken in dental

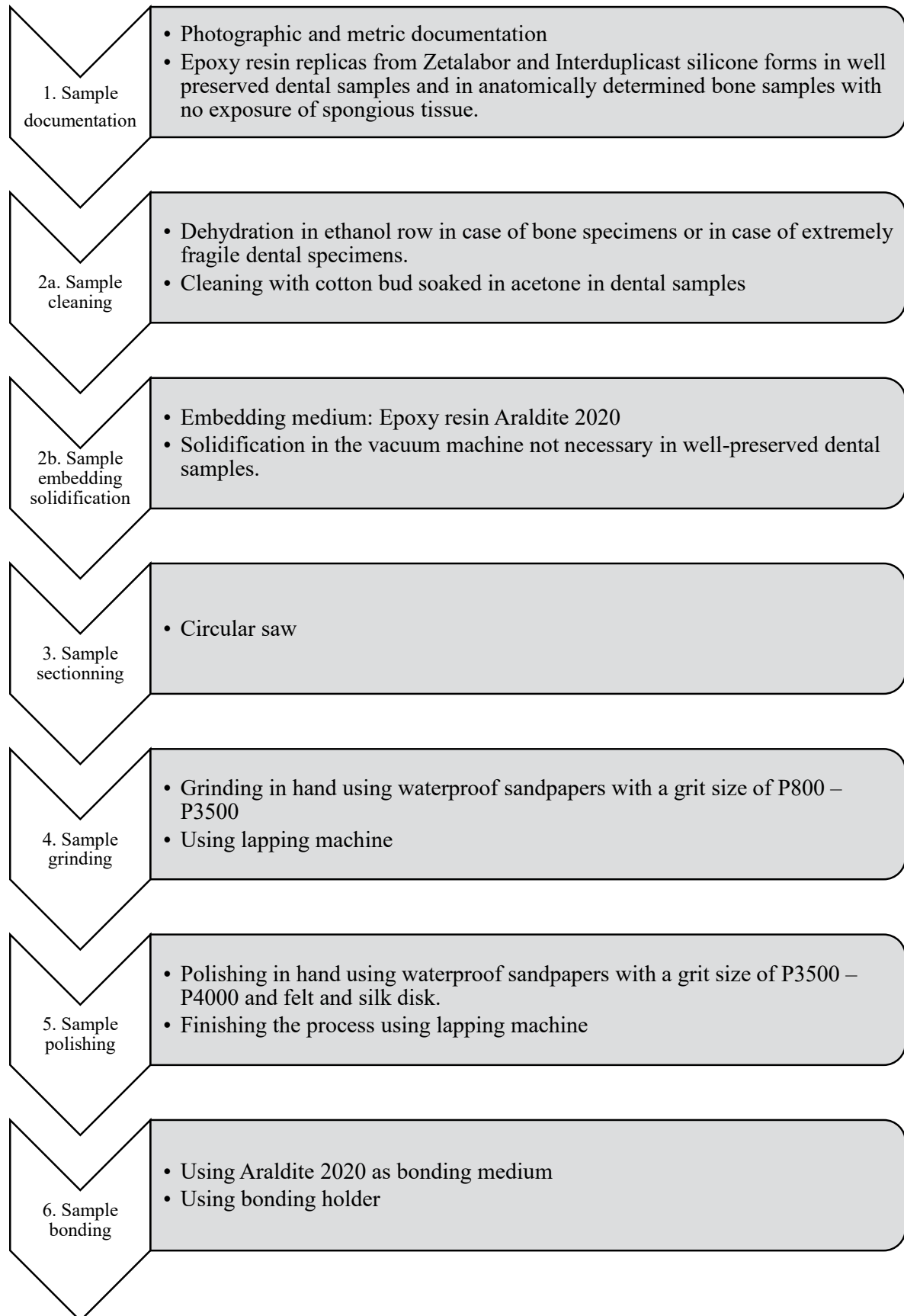


Figure 1: Methodological steps and protocols used in our laboratory in the histological bones and teeth thin sectioning.

|                                               |  | Type and number of samples (n)                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                   |                                                                        |                                   |                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                  |                                                                            |
|-----------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|                                               |  | Human tooth (n=1)                                                                                                                                                                                                                                            | Human tooth (n=2)                                                                 | Human tooth (n=3)                                                      | Human tooth (n=3)                 | Human tooth (n=3)             | Human tooth (n=3)                 | Animal bone burned/unburned (n=4)                                                                                                                                                                                                                                                                       | Animal teeth (n=3)                                                                                                                                                                               |                                                                            |
| Macroscopic sample description                |  | Adult tooth, without visible damage at the macroscopic level. Specimens were no originally cremated/burned.                                                                                                                                                  |                                                                                   |                                                                        |                                   |                               |                                   | Fragments of burned and unburned spongy and compact bone, mostly indeterminate to skeletal part or taxon, the burned bones displayed changes in colour, some of the unburned specimens had black stained surface                                                                                        | Adult teeth, fossilized, colour changes visible of the crown surface due to taphonomical processes, several cracks visible on the enamel surface. Specimens were not originally cremated/burned. |                                                                            |
| 1. Sample documentation                       |  | Photographic and metric, epoxy resin replicas from Zetelabor and Interduplicate silicone forms                                                                                                                                                               |                                                                                   |                                                                        |                                   |                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                  |                                                                            |
| STEP 1                                        |  | 1. Outcome:<br>Producing epoxy resin replicas proved to be suitable way to preserve specimens morphological and metric data of the specimen.                                                                                                                 |                                                                                   |                                                                        |                                   |                               |                                   | Epoxy resin replicas can be produced when closer anatomical determination of fragment is possible, when spongy tissue is not exposed due to the risk of damaging the specimen during replication.                                                                                                       | Producing epoxy resin replicas proved to be suitable way to preserve morphological and metric data.                                                                                              |                                                                            |
| 2a. Sample cleaning                           |  | Dehydrated in the ethanol row                                                                                                                                                                                                                                | Non-dehydrated in the ethanol row                                                 | Dehydrated in the ethanol row                                          | Non-dehydrated in the ethanol row | Dehydrated in the ethanol row | Non-dehydrated in the ethanol row | Dehydrated in the ethanol row                                                                                                                                                                                                                                                                           | Dehydrated in the ethanol row                                                                                                                                                                    |                                                                            |
| 2b. Sample embedding and solidification       |  | Embedding medium used: Methyl methacrylate resin (Dentacryl)<br>Solidification without the vacuum machine                                                                                                                                                    | Methyl methacrylate resin (Duracryl)<br>Solidification without the vacuum machine | Epoxy resin Araldite 2020<br>Solidification without the vacuum machine |                                   |                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Epoxy resin Araldite 2020<br>Solidification in the vacuum machine                                                                                                                                |                                                                            |
| STEP 2                                        |  | Strong exothermic reaction with methyl methacrylate resins, several bubbles in the block, yellow colour of the block. Dehydration in the ethanol row had no influence on the final specimen qualities.                                                       |                                                                                   |                                                                        |                                   |                               |                                   | No exothermic reaction with epoxy resin, clear block with minimal amount of air bubbles. The usage of vacuum machine had no influence on the amount of air bubbles in the final block with the dental specimen. Dehydration in the ethanol row had no influence on the final dental specimen qualities. |                                                                                                                                                                                                  |                                                                            |
| STEP 3                                        |  | Machine used: Proxon vertical band saw<br>Several surface irregularities                                                                                                                                                                                     |                                                                                   |                                                                        |                                   |                               |                                   | Machine used: automatic Struers circular saw<br>Plane surface with minimal amount of irregularities                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                  |                                                                            |
| 4. Sample grinding                            |  | Proxon grinding machine with waterproof sandpaper with a grit size of P800 - P1200                                                                                                                                                                           |                                                                                   |                                                                        |                                   |                               |                                   | Grinding in hand with waterproof sandpaper with a grit size of P800 - P1200, finished in Logitech lapping machine                                                                                                                                                                                       | Grinding in hand with waterproof sandpaper with a grit size of P800 – P3500                                                                                                                      |                                                                            |
| STEP 4                                        |  | Speeding up the process but risk of sample burning. Helpful in case of extremely irregular plane after cutting.                                                                                                                                              |                                                                                   |                                                                        |                                   |                               |                                   | Grinding in hand is time consuming but there is minimal risk of sample destruction.                                                                                                                                                                                                                     | Finishing the sample grinding in the lapping machine is automatic process, so not so time demanding.                                                                                             | Grinding in hand is time consuming but there is no risk of sample burning. |
| 5. Sample polishing                           |  | Polishing in hand with waterproof sandpaper with a grit size of P1200 – P4000, finishing with diamond pastes with grain size of 6 – 0.7 µm and felt and silk disk                                                                                            |                                                                                   |                                                                        |                                   |                               |                                   | Polishing in hand with waterproof sandpaper with a grit size of P3500 – P4000 and felt and silk disk.                                                                                                                                                                                                   | Polishing in hand with waterproof sandpaper with a grit size of P3500 – P4000 and felt and silk disk.                                                                                            |                                                                            |
| STEP 5                                        |  | Smooth and plane surface of the block with the specimen, without visible scratches on the microscopic level. The specimens' colour changed due to colour of paste used.                                                                                      |                                                                                   |                                                                        |                                   |                               |                                   | Smooth and plane surface of the block with the specimen, without visible scratches on the microscopic level.                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                  |                                                                            |
| 6. Sample bonding                             |  | Bonding medium used: Epoxy resin Araldite 2020<br>Bonding holder used                                                                                                                                                                                        |                                                                                   |                                                                        |                                   |                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                  |                                                                            |
| STEP 6                                        |  | Solid connection with the microscope slide, sporadic air bubbles visible on the final thin section under the transmitted light microscope.                                                                                                                   |                                                                                   |                                                                        |                                   |                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                  |                                                                            |
| Final description of thin(s) section prepared |  | Thin section slightly coloured due to using diamond polishing paste, however incremental structures examined have good visibility. Several air bubbles make microscopic evaluation difficult, especially on the high-level of magnification (200x and 400x). |                                                                                   |                                                                        |                                   |                               |                                   | Good quality thin section, microscopic structures clearly visible even on the high-level of magnification (400x)                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                  |                                                                            |

Table 2: Qualitative description of testing several approaches of hard tissue thin section preparation process.

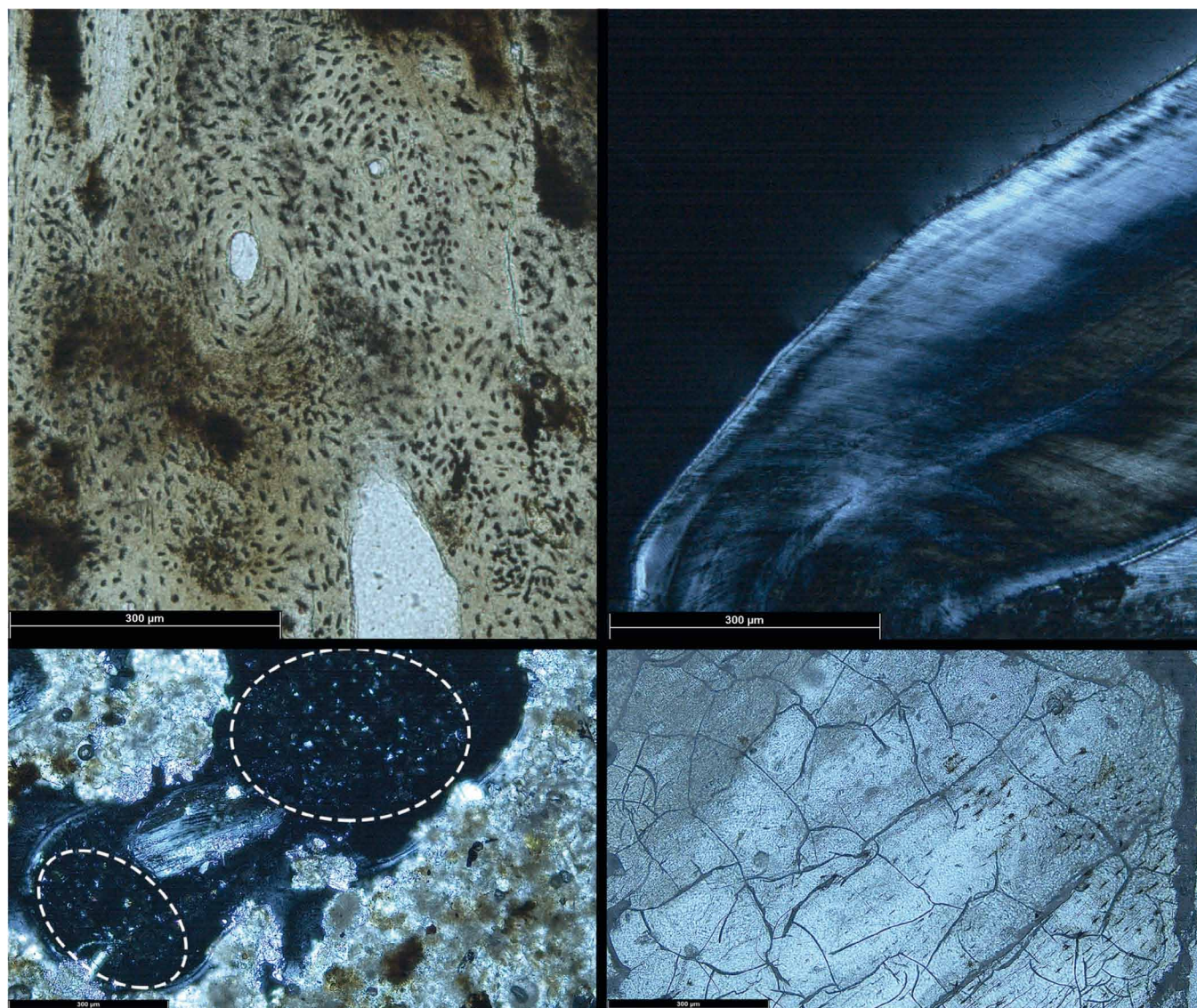


Figure 2: Thin histological sections following our protocol, magnification 50x. Upper part presenting ideal stage of the final products. Upper left: bone fragment, transmitted light, good visibility of osteons and lacunas. Upper right part: cuspal part of dental enamel, polarized light, good visibility of accentuated lines in dental enamel. Lower part represents lacking and/or mistaken protocol steps (lower left: bone fragment, polarized light, in dotted ellipse residues of abrasive) or unadvised sample treatment (lower right: bone fragment, transmitted light, cracks at the sample edge caused by over-grinding; which can be misinterpreted as burning).

enamel; and c) high-level of magnification, i.e. 200x or 400x for examination of smaller bone microstructures such as lacunae and measurement of daily increments in dental enamel. Application of the specific microscopic analysis of Late Pleistocene specimens was published in Sazelová et al. (2020a,b), with part of the anthropological samples microscopic analysis available Vacková et al. (2021) and in the thesis by Pelikán (2018).

## DISCUSSION

Thin section preparation represents a destructive process; therefore, proper sample documentation must be done prior to starting. Producing replicas from epoxy resin is a suitable

way to preserve morphologic and morphometric data. When extremely valuable specimens are processed, another expensive and time-consuming non-destructive analytical method (such as micro-CT) would be preferred.

Silicon embedding forms created for human teeth are advantageous because they allow for repeated usage, optimal consumption of epoxy resin, and comfortable resin block extraction from the form. Additionally, the cuboid shape of the final block makes fixation to the cutting machine holder easier, which ensures the correct cutting plane of the tooth.

The plasticine-like nature of Zetalabor silicone before solidification facilitated handling tooth during form preparation, but its rigid nature after solidification made whole tooth extraction from the form more difficult and consequently increased

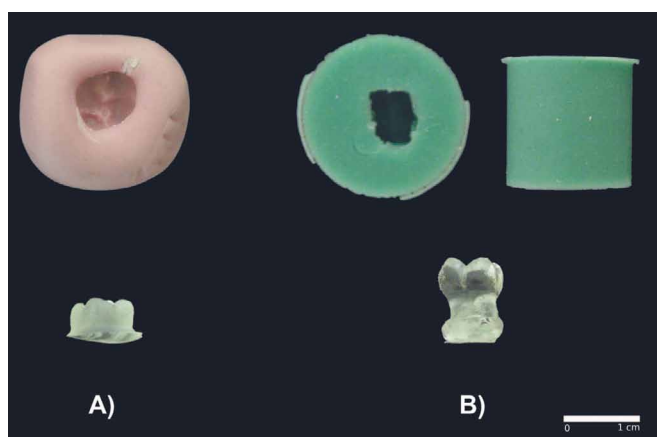


Figure 3: Silicone forms and replicas made from the epoxy resin of our dental samples. A) Zetalabor form for tooth crown replicas, B) Interduplicast form for the whole specimen replicas. We used a small piece of dental wax to fix the sample in its appropriate position.



Figure 4: A) Strong exothermic reaction between dental sample and its embedding medium (Duracryl Plus). Tooth embedded in a similar block lacks visibility and the sample is thus destroyed. B) Yellow coloration occurs in the embedding medium (Dentacryl) after its solidification. Colour change in such a degree is inappropriate due to the low visibility of cut line in dental samples and misinterprets observed taphonomic phenomena.

risk of tooth damage. Therefore, we suggest Zetalabor as more suitable for tooth crown replicas. Interduplicast silicone nature is viscous before solidification which made handling it more difficult, requiring the sample to be fixed in its position, but its elastic nature after solidification made replica extraction easy, so we recommend using Interduplicast for whole tooth replicas (Figure 3).

Replicas produced from dental plaster were brittle, which resulted in problematic extraction from the silicone form and surface damage while taking calliper measurements. Because of hardness as well as shape and size stability, we suggest using epoxy resin for replicas production.

Several authors recommended the hard tissue to be dehydrated before further processing (Caropreso et al. 2000; Marks et al. 1996). Other authors do not consider this step necessary due to nature of the sample (dry bone, dry tooth) (García-Donas et al. 2017). In our testing, the effect of teeth dehydration with alcohol row is consistent with the later opinion. Dehydration of anthropological dental specimens did not affect the exothermic reaction with methyl methacrylate resins or the quality of the final thin section, therefore we did not consider this step necessary in well preserved anthropological tooth samples. Durability differences were not monitored

closely; however, non-dehydrated dental samples produced three years ago stay macro- and microscopically intact.

Using methyl methacrylate resins (Dentacryl, Duracryl Plus) as embedding mediums turned out to be inappropriate due to strong exothermic reaction with the specimen despite specimen dehydration before embedding and yellow colour of the block with the embedded specimen which makes it more difficult to visualize the cutting line (Figure 4). Epoxy resins (Araldite 2020, Epo-Tek) provided the best option for future manipulation with the specimen, e.g. straightening and protection and a low number of air bubbles when the vacuum usage was unnecessary.

The advantage of the Proxxon vertical band saw was the possibility of adjusting the cutting plane when the specimen in epoxy resin block was misplaced (due to incorrect fixation in resin during solidification). The Struers circular saw provided better results due to its automatic process, more accurate section, and safer handling.

The Proxxon grinding machine sped-up sample grinding, but careful sample handling is necessary to avoid uneven sample thinning or even completely removing specimen areas. Working with the Logitech lapping machine was a more time-consuming process, however there is minimal risk of the failures noted above. However, there is still risk of undergrinding the specimen when starting the grinding process for longer periods of time. Using the lapping machine is recommended for highly fragile and valuable samples.

Even with lower-cost laboratory equipment (Proxxon band saw and grinding machine in our case) it is possible to achieve good quality thin sections appropriate for further histological analysis. However, the process is more demanding than using automatic machines (such as Struers circular saw and Logitech lapping machine), and careful sample handling is necessary to avoid failures caused by unexperienced technicians. The purchase price of fully automated laboratory equipment is much higher; however, this equipment provides a more comfortable preparation process, higher certainty of a good quality result, and minimal risk of failure due to human factor.

## CONCLUSIONS

Applying different methodical approaches of histology thin section preparation resulted in a basic, seven step protocol appropriate for our laboratory needs and for dry bone and tooth sample treatment. Methodology applied to our laboratory provided good quality thin histological sections suitable for further microscopic examination, which can provide further data and information about the analysed sample. Using of lower-cost laboratory equipment (Proxxon band saw and grinding machine) can lead to good quality thin histological sections of well-preserved anthropological dental samples and potentially also in well-preserved archaeozoological samples, however the process requires skilled and experienced technician due to higher risk of sample destruction caused by the human factor. Therefore, we consider using automated

laboratory equipment as a more appropriate in order to proceed highly valuable samples or samples where high fragility is expected (e.g. Late Pleistocene samples in our case).

Producing thin histological sections is a destructive process, however subsequent histological examination and analysis of archaeological and anthropological specimens can a) provide completely new information about life history based on an analysed individual or population, e.g. examination of stress markers in enamel and their chronological timing, b) supplement macroscopic information, e.g. determine more precisely age at death, and c) closer taphonomic phenomena determination, e.g. manganese concretion or microbial attack. Additionally, in extremely fragmentary or poorly preserved osteological remains, histological data can provide the only source of information about an analysed individual.

### ACKNOWLEDGMENTS

The work at IA CAS Brno was supported by the Czech Science Foundation [grant number: 20-26094S] and the work at DA FS MU was supported by the Grant Agency of Masaryk University [grant number: MUNI/A/1361/2019]. We would like to thank Mgr. Mikoláš Jurda, Ph.D., for designing and making moulds for silicone casting forms and to Mgr. Lenka Sedláčková from Archaia o.p.s. for providing access to burials from Brno – Vídeňská street.

### REFERENCES

- Bancroft, J.D. – Stevens, A. – Turner, D.R. (1996): *Theory and practice of histopathological techniques*. 4th eds. Churchill Livingstone: New York, London and Madrid.
- Beauchesne, P. – Saunders, S. (2006): A test of the revised Frost's 'rapid manual method' for the preparation of bone thin sections. *International Journal of Osteoarchaeology*, 16(1), 82–87.
- Boriová, S. – Sázelová, S. – Novák, M. – Štelcl, J. – Svoboda, J. (2020): Human and non-human taphonomic effects on faunal remains from the Late Upper Paleolithic: A case study from the Stránská skála IV site, Czech Republic. *International Journal of Osteoarchaeology*, 30(2), 155–169.
- Caropreso, S. – Bondioli, L. – Capannolo, D. – Cerroni, L. – Macchiarelli, R. – Condò, S.G. (2000): Thin sections for hard tissue histology: A new procedure. *Journal of Microscopy*, 199(3), 244–247.
- Cattaneo, C. – Porta, D. – Gibelli, D. – Gamba, C. (2009): Histological determination of the human origin of bone fragments. *Journal of Forensic Sciences*, 54(3), 531–533.
- Chinsamy, A. – Raath, M.A. (1992): Preparation of fossil bone for histological examination. *Palaeontologica Africana*, 29, 39–44.
- Fitzgerald, C.M. – Rose, J.C. (2007): Reading between the lines: Dental development and subadult age assessment using the microstructural growth markers of teeth. In: *Biological Anthropology of the Human Skeleton*. John Wiley & Sons, Ltd: Hoboken, 237–263.
- Frost, H.M. (1958): Preparation of thin undecalcified bone sections by Rapid Manual Method. *Stain Technology*, 33(6), 273–277.
- Gamble, J.A. – Boldsen, J.L. – Hoppa, R.D. (2017): Stressing out in medieval Denmark: An investigation of dental enamel defects and age at death in two medieval Danish cemeteries. *International Journal of Paleopathology*, 17, 52–66.
- García-Donas, J. G. – Dalton, A. – Chaplin, I. – Kranioti, E. F. (2017): A revised method for the preparation of dry bone samples used in histological examination: Five simple steps. *HOMO*, 68(4), 283–288.
- Goldman, H.M. – Kindsvater, J. – Bromage, T.G. (1999): Correlative light and backscattered electron microscopy of bone – Part I: Specimen preparation methods. *Scanning*, 21(1), 40–43.
- Hanson, M. – Cain, C.R. (2007): Examining histology to identify burned bone. *Journal of Archaeological Science*, 34(11), 1902–1913.
- Hillson, S. (2014): *Tooth development in human evolution and bioarchaeology*. New York: Cambridge University Press.
- Humphrey, L. T. – Dean, M. C. – Jeffries, T. E. – Penn, M. (2008): Unlocking evidence of early diet from tooth enamel. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105(19), 6834–6839.
- Hupková, A. – Sázelová, S. – Dirks, W. – Novák, M. – Králík, M. – Mizerová, A. – Račanská, M. (2015): Retrieval of a developmental record from dental remains: Stress chronology and age at death assessment of a juvenile skeleton from a medieval site in Moravia, Czech Republic. In: Sázelová, S., Novák, M. and Mizerová, A. (eds.) *Forgotten times and spaces: New perspectives in paleoanthropological, paleoethnological and archeological studies*. Brno: Masaryk University, p. 520–531.
- Hupková, A. – Králík, M. (2015): *Mikrostruktura tvrdých zubních tkání. Výukový atlas a metodická příručka pro antropologii*. Masaryk University, Department of Anthropology.
- Lorentz, K. O. – Lemmers, S. A. M. – Chrysostomou, C. – Dirks, W. – Zaruri, M. R. – Foruzanfar, F. – Sajjadi, S. M. S. (2019): Use of dental microstructure to investigate the role of prenatal and early life physiological stress in age at death. *Journal of Archaeological Science*, 104, p. 85–96.
- Maat, G. J.R. – Van Den Bos, R.P.M. – Aarents, M. J. (2001): Manual preparation of ground sections for the microscopy of natural bone tissue: update and modification of Frost's 'rapid manual method'. *International Journal of Osteoarchaeology*, 11(5), 366–374.
- Maggio, A. – Flavel, A. – Franklin, D. (2020): A simplified protocol for the histological thin section preparation of cortical bone samples for light microscopy: A revision of García-Donas et al. (2017). *Forensic Anthropology*, 3(1), 29–35.
- Mahoney, P. (2010): Two-dimensional patterns of human enamel thickness on deciduous (dm1, dm2) and permanent first (M1) mandibular molars. *Archives of Oral Biology*, 55(2), 115–126.
- Marks, M.K. – Rose, J.C. – Davenport, W.D. (1996): Technical note: Thin section procedure for enamel histology. *American Journal of Physical Anthropology*, 99(3), 493–498.
- Martiniaková, M. – Grosskopf, B. – Omelka, R. – Vondráková, M. – Bauerová, M. (2006): Differences among species in compact bone tissue microstructure of mammalian skeleton: Use of a discriminant function analysis for species identification. *Journal of Forensic Sciences*, 51(6), 1235–1239.
- Nedorost, L. – Tomanová, V. – Eberlová, L. – Moztarzadeh, O. – Adlerová, V. – Hecová, H. – Kočová, J. – Fiala, P. – Slípka, J. – Tonař, Z. (2009): *Atlas histologie tvrdých tkání*. Ústav histologie a embryologie Lékařská fakulta UK v Plzni.
- Pelikán, D. (2018): *Neonatální linie v tvrdých zubních tkáních*. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta.
- Reid, D.J. – Beynon, A.D. – Ramirez Rozzi, F.V. (1998): Histological reconstruction in dental development in four individuals from a medieval site in Picardie, France. *Journal of Human Evolution*, 35(4–5), 463–477.
- Sawada, J. – Nara, T. – Nakajima, T. – Saito, Y. – Dodo, Y. – Hirata, K. (2010): Histomorphological discrimination between human and nonhuman bones of fragmentary osteal remains: analyses of burnt bones from the ancient Heian site in the northern Tohoku district, Japan. *Anthropological Science (Japanese Series)*, 118(1), 23–36.
- Sazelová, S. – Lawler, D. – Hladilová, Š. – Boriová, S. – Šáliová, S. – Janoušek, T. – Perri, A. – Hublin, J.J. – Svoboda, J. (2020a): A wolf from Gravettian site Pavlov I, Czech Republic: Approach to skull pathology. *International Journal of Paleopathology*, 31, 7–13.
- Sázelová, S. – Boriová, S. – Šáliová, S. (2020b): The Upper Paleolithic hard animal tissue under the microscope: Selected examples from Moravian sites. *Quaternary International*, 587, 127–136.
- Sedláčková, L. (2013): Předběžné hlášení o provedení záchranného archeologického výzkumu „Bytový dům Vídeňská, II. Etapa, Brno“. Předběžná nálezoř zpráva uložena v archivu společnosti Archaia Brno ops.
- Singh, I.J. – Gunberg, D.L. (1970): Estimation of age at death in human males from quantitative histology of bone fragments. *American Journal of Physical Anthropology*, 33(3), 37–381.

Svoboda, J. (2016): *Dolní Věstonice - Pavlov*. 1. Praha: Academia.

Urbanová, P. – Novotný, V. (2005): Distinguishing between human and non-human bones: Histometric method for forensic anthropology. *Anthropologie*, 43(1), 77–86.

Vacková, S. – Králík, M. – Marečková, K. – Ráčková, L. – Quade, L. – Sedláčková, L. – Fojtík, P. – Kučera, L. (2021): Human “barcode”: Link between phosphate intensity changes in human enamel and light microscopy record of accentuated lines. *Microchemical Journal*, 168, 106370.



# Decoloniality of knowledge: Scientific dissemination of indigenous women productions

Nara Lares Kludasch<sup>1</sup> – Paride Bollettin<sup>2</sup>

*1 Department of Psychology, School of Philosophy and Human Sciences, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, nara.nlkn@gmail.com*

*2 Department of Anthropology, Faculty of Science, Masaryk University, Brno, Czech republic, paride\_bollettin@msn.com*

Received 25<sup>th</sup> June 2022; accepted 1<sup>st</sup> December 2022

## DEKOLONIALIZACE VĚDĚNÍ: ŠÍŘENÍ VĚDECKÉ PRODUKCE DOMORODÝCH ŽEN

**ABSTRAKT** Tato studie analyzuje diplomové a magisterské práce domorodých žen na veřejných univerzitách v Brazílii. Historie kolonizace v Brazílii zanechala stopy mocenské dynamiky, která znehodnotila domorodou kulturu. Díky tomu byla zavedena monopolizace znalostí a komunikace lidmi, kteří posilují eurocentrickou produkci znalostí. Tato studie kombinuje výsledky produkce domorodých žen s diskusemi, které již vytvořili výzkumníci dekoloniality v humanitních vědách. Zaznamenali jsme procesy umlčování, jimiž tyto ženy prošly během svého studia. Identifikovali jsme obtíže při šíření těchto důležitých prací a dopady vyvolané novou dynamikou těch, kteří byli kdysi objekty studia a pomalu zabírají jejich prostor v nároku na své stanovisko. Proto jsme zdůraznili potřebu přímých akcí ze strany univerzit, které by podporovaly a lépe šířily kontrahegemonickou produkci domorodých žen.

**KLÍČOVÁ SLOVA** domorodé ženy; dekolonialita; humanitní vědy; kolonizace; disertační práce

**ABSTRACT** This study analyzed theses and master's dissertations of indigenous women in public universities of Brazil. The history of the colonization in Brazil left traces of a power dynamic that devalued indigenous culture. With this, the monopolization of knowledge and communication was established by people who reinforce the Eurocentric production of knowledge. We outlined a study that crossed the lines of indigenous women's productions with the discussions already produced by researchers of the decoloniality in human sciences. We faced the silencing processes that these women went through during their studies. We identified the difficulties of dissemination of these important works and the impacts generated by the new dynamics of those who were once objects of study and slowly occupy their spaces in a claim for their standpoint. Therefore, we highlighted the need for direct action by universities to encourage and better disseminate the counter-hegemonic productions of indigenous women.

**KEY WORDS** Indigenous women; decoloniality; human sciences; colonisation; dissertations

## INTRODUCTION

Since the Portuguese colonization, the Brazilian indigenous communities have experienced intense processes of violence. They were removed from their lands and enslaved, while their exploitation culminated in resistance and struggle for rights (Faustino – Novak – Rodrigues 2020). This resistance, based on a claim for the preservation of their cultures and communities, is growing and gaining new spaces in the contemporary panorama. With the promulgation of the actual Brazilian

Constitution in 1988, new relations were created between the State and the original peoples, building the legal bases for the elaboration of basic rights to such communities. Among these rights, it includes the necessity of a differentiated education to indigenous communities, aiming to recognize and create spaces for their distinct forms of cultural expressions and organizations (Bergamaschil – Doebber – Brito 2018). Emerged already in the context of colonization, the indigenous schooling was focused on their catechesis and literacy in the Portuguese language, under the discourse of the “salvation of the savages”.

Without the necessary appreciation of their cultural processes, it was oriented to indigenous assimilation and acculturation, through the action of members of religious orders who disseminated and promoted a repressive education with the purpose of “civilizing” these people (Ciaramello 2014).

In the same perspective of a progressive integration of indigenous people in the State, in 1910, the Indigenous Protection Service (SPI) was created. This was a government agency dedicated to the prerogative of a protection and guardianship of indigenous people. However, ruled according to the principle of a progressive integration of indigenous people in the State and of the expansion of the capitalistic economic frontier on their lands, it reinforced violent processes against those it was supposed to protect. Due to a series of scandals of corruption and violence, it was ended in 1967 and substituted by the National Indigenous Foundation (FUNAI). Despite the new approach based on the idea of a self-determination for indigenous people, FUNAI is still facing the indigenous silencing and lack of representativeness in political decisions and their effective policies’ implementation (Ciaramello 2014; Bollettin 2007).

It was only in the 1970s and 1980s that social struggles began to gain space on the national debates, and especially during the process of redemocratisation after the military dictatorship. Verdum (2008) highlights the role of indigenous women in claiming rights in relation to the State government, as they established themselves as important voices in the indigenous movement. Even though they were considered invisible in the wider hegemonic society, their forces of and in social protests demonstrated their resistance to the silencing and violence imposed on them. They were responsible for the creation of the Association of Indigenous Women of the Upper Rio Negro (Amarn), the Department of Indigenous Women (DMI), the Association of Sateré Mawé Indigenous Women (Amism), as well as many other movements and groups that promoted an open dialogue in the communities towards governmental organizations and the State’s policies.

In this context of demanding rights, it was just in the last 20 years that indigenous peoples conquered a new space, the academic one. The pioneering approval of State Law No. 13,134 of 18/04/2001, for the first time in the history of Brazil, defined three additional vacancies in each of the state universities for indigenous peoples in the state of Paraná (Amaral – Fraga – Rodrigues 2016). Thus, the first step was taken towards what would be established in 2012 as the “Quotas Law” (Federal Law No. 12.711/2012), which guaranteed the reservation of vacancies in public universities in the country to indigenous, brown (*pardo*) and black people (Lázaro – Montechiare 2016). This right was conquered through the fight of the indigenous peoples and other previously invisibilized and marginalized sectors of Brazilian society. In this fight, many indigenous women were and are protagonists.

Having as a starting point this panorama, this study aims at discussing some academic productions of indigenous women in the last 15 years. The objective is to recognize common points in their research, seeking to identify in which way their particularized perspectives, as indigenous women, contribu-

ted to the establishment of innovative academic paradigms. We focus on the recognition of these voices silenced by the colonization process that were heretofore objects of study in the academic world. Now, assuming a new position as academics, these women claim the production of knowledge for themselves. The discussion will provoke a reflection on the colonality of knowledge, in other words, the production of Eurocentric knowledge that strengthens works of men approved by the colonizer (Menezes, Lins – Sampaio 2019). We will base ourselves on the concept of “decolonisation” as discussed by Frantz Fanon (1961), a Martinican psychiatrist and political philosopher who revolutionized postcolonial studies.

## METHODS

This research is the result of a three-month academic exchange in the context of the UNIGOU (a program supported by the Czech and Brazilian Governments for the international mobility of Brazilian students). As an initial part of the research, we developed a bibliographical survey to map the academic productions of indigenous women through the institutional repositories of public universities in Brazil. The repositories are virtual environments dedicated to the storage, organization, dissemination, and preservation of the scientific productions of each institution. To better delimit the search, we decided to select only doctoral theses and master’s dissertations. Instead of focusing on a wide quantitative description, we opted for developing a qualitative study of some selected works. This approach enables us to understand which common points could be observed in the academic work of indigenous women who were seeking a new level in their studies.

During the first searches within the repositories, using the specific searching tools in these platforms, it was difficult to determine which productions were or were not done by indigenous women, and more in general by indigenous people. The information about their ethnic self-identification is not declared alongside their productions. We did not find any system that promotes and disseminates indigenous academic works separately from the others, or that offers the possibility to specify this as a search criteria. In this way, their productions get lost in the midst of many others already published or stored in the repositories. To solve this obstacle, we explored news portals that some universities are creating about their indigenous communities. Through these we found the works of Geni Núñez (2018) and Célia Nunes Correa (2018). Giving continuity to this search, the first author received an indication from her colleagues about Edilaise Santos Vieira (2018) Master’s dissertation. This work has been extremely relevant in the composition of the first three texts included, already suggesting a line of thought for the research. We found sites such as the Centre of Indigenous Cultures of UFSCAR<sup>1</sup>, Ikamiaba -

1 Centro de Culturas Indígenas, available from: <https://cciuufscar.wixsite.com/ufscar> Last access: 13th March 2022.

*Aldeia dos Saberes*<sup>2</sup>, GRUMIN<sup>3</sup>, among others. These enabled access to the productions of Fernanda Sant'Anna (2021) and Núbia Batista da Silva (2017). When searching on Google, we realized that also other platforms, such as Escavador could contribute to the task, since it is a site that collects, organizes and stores informations directly from the official public sources. Thus, in some cases, it is possible to find specifications on the ethnicity and career of the people registered there. In a search within this portal with the word "indigenous", we were able to find most of the productions included in this essay. Furthermore, we had difficulty in finding productions from different regions of the country. It has been more frequent to find indigenous women researchers in the North region (where is also located the most part of the Amazon rainforest), due to the overall greater presence of indigenous people both in the demography and in the academic communities when compared with other regions of Brazil. Interestingly, the region with the greatest difficulty for the identification of indigenous women academics was the Northeast, despite this being a region with a pervasive presence of indigenous population. Our focus was to include productions from different regions of the country, in an attempt to represent the panorama from different perspectives of each place in this vast and diverse country.

### CONSIDERATIONS

For the elaboration of this work, we selected a total of 3 doctoral theses and 13 master's dissertations. Of these, 6 were from the North Region of Brazil, 5 from the Centre-West, 3 from the Southeast, 2 from the South and 1 from the Northeast. This choice reflects the aforementioned difficulty to access the academic works produced by indigenous women. We also opted to include works from diverse disciplinary areas, to access possible innovative interdisciplinary connections related with the indigenous women approaches to academic work. We included 6 works from the area of Anthropology, 2 from Education, 2 from Literature, 2 from Sustainable Development, 1 from History, 1 from Geography, 1 from Law and 1 from Psychology.

We identified a first and pervasive common point of the diverse works in the ethnic insertion of the authors as a part of their research. 14 of the 16 productions reinforced their "*lugar de fala*" ("standpoint", see Ribeiro 2018) as indigenous researchers by highlighting their implicated conditions that guide their methodological and thematic choices. Geni Núñez (2018), one of the authors selected for this study, discusses the "*lugar de fala*" as the "naturalised" space reserved to the cisgender heterosexual white male holder of knowledge. She claims that this position is now required as a rightful place for

the previously silenced voices of society's marginalized people. A claim of voice indicated as an act of resistance, as stated also by other authors:

Perhaps due to the condition of being implicated, for belonging to an ethnic group - Potiguara from Crateús - my reflections were conducted primarily to the political-symbolic reach of such acts of resistance and confrontation of adverse situations, something very dear to ethnic groups in their processes of identity affirmation. (Nascimento 2009, 18)

Differently, both Lucia Fernanda Inácio Belford (2006) and Geni Daniela Núñez Longhini (2018) chose not to portray their ethnic intertwining in their works. However, the first one addresses the legislation of the preservation and conservation of biodiversity and traditional knowledge, focusing on the struggle and actions of indigenous peoples. The second one, by her own, discusses her practice as a psychologist, woman, lesbian and mestiza researcher, approaching her experiences within the problematics of living openly as LBT (lesbian, bisexual and transsexual) woman.

Edilaise Santos Vieira (2018) is a psychologist and indigenous Tuxá. She developed her research in the field of Anthropology, focusing on the study of the experiences of health agents who are acting as mental health caregivers for indigenous peoples. She portrays the scenario of weaknesses of the public mental health system in Brazil, in order to recognize the vulnerabilities and potentialities of the communities in a reflection on the "good living" of the indigenous people. In a similar perspective of pointing out the failures of the public health system, Eliene dos Santos Rodrigues (2018) brings out her grandmother's stories who suffered with cervical cancer and died of cancer in the rectum. Her work is dedicated to the evaluation of the occurrence of cervical cancer in indigenous women, with the purpose of promoting public policies of prevention aimed at this population.

In a further discussion, other authors deepened different perspectives on the construction of indigenous identities, with the same idea of a valorization and construction of indigenous communities.

Francineia Bittencourt Fontes (2019) focused on the analyses of the most important myths of the Baniwa culture. Built from her living as an indigenous author, the research is crossed by the reality of her family, being its main source, the stories told by her father.

Márcia da Silva (2012), also known as Márcia Kambeba, works on understanding the process of territoriality of the Omágua/Kambeba people and she identifies the cultural elements that were intertwined with the historical path they transited through. Thus, she verifies specific territorial relations that directly influence the community's identity resignification processes. Célia Nunes Correa (2018) understands the knowledge and skills of the Xacriabá about their territory, analyzing them based on the pedagogical experiences in schools. According to a territorialized education, she emphasizes the school-community interaction. She also highlights the production of

2 Vieira F. Ikamiaba - *Aldeia dos Saberes*, available from: <http://ikamiaba.com.br> Last access on 10th March 2022.

3 Lima dos Santos E. - GRUMIN, available from: <http://grumin.blogspot.com/> Last access on 13th March 2022.

indigenous knowledge in the academic environment by recognizing the need to contribute to the process of decolonization of what she defines as “bodies-territories”.

Rita Gomes do Nascimento (2009) defends the proposal that the rituals established in the Tapebas indigenous schools are symbolic expressions of their responses to a social drama experienced by the community. Thus, the dilemmas, conflicts and prejudices are core elements in the construction of the identity by those indigenous peoples, and she asserts that the rituals are crucial forms of resistance.

Ilma Fernandes Neri (2018) addresses the invisibilization of indigenous agricultural production. By implicating herself in the self-recognition as a Piratapua, she reinforces the need for an analysis based on the experience of the people within the places where they live. Focusing on the set of knowledge, practices, techniques, products, objects, food, and other associated manifestations that involve cultivated spaces and plants, she seeks alternatives for valuing and generating income for indigenous families in this region.

While also conversing with and about indigenous struggles, other authors seek to leverage counter-hegemonic debates also within their other different fields.

Fernanda Vieira Sant’Anna (2021) wrote a doctoral thesis in linguistics at the Rio de Janeiro State University that focused on indigenous literary productions highlighting the important rupture in the colonial hegemonic discourse offered by the possibility of a new reconstruction of indigenous identities, now with the perspective of the native peoples themselves.

Núbia Batista da Silva (2017) elaborated her dissertation in linguistics at the University of Brasília discussing the presence and permanence of indigenous students in undergraduate and post-graduate studies, imbued by different forms of discrimination lived in the academic environment. She highlights her experiences in professional education and incites the occupation of these academic places by indigenous people.

Inara do Nascimento Tavares (2012) studied the Indigenous Project Managers Training Course of the Central Amazonian Corridor (a course offered by the Brazilian Ministry of the Environment), detailing the technical, political, and cultural matters involved. She traces a configuration of indigenist policies that raises the debate on the institutionalization of the movement. Thus, she emphasizes how that course is a product and a reflection of the demands of the indigenous movement in relation to public policies.

Joziléia Daniza Jagso Inacio Jacodsen Schild (2019) graduated in Geography from the Community University of the Chapecó Region - Unochapecó and she is an indigenous Kaingang. Her anthropological dissertation emphasizes the path and action of Kaingang women in the struggles for rights and in indigenous policies. Starting from her own experience as a Kaingang woman, she includes a reflection on the networks of support formed among them which encourage their permanence in public spaces.

Dalila Luiz (2016) studies the statements given by Terena teachers who work in the Polo General Rondon Indigenous Municipal School of Bananal Village, on the use of “Gene-

rating Themes”. These are emancipatory and transformative educational methodological strategies, manifested from the experiences of students (Tozoni-Reis 2006). Throughout the work, she highlights the importance of valorizing the mother tongue of indigenous peoples during their schooling.

Aline do Carmo Rochedo (2018) is a historian, writer and illustrator, and a member of the Puri people. She seeks to register a history of silencing of women in the national rock music scene through bibliographical research and testimonials from 10 Brazilian artists. Parallel to the searches for recognition in the artistic scene, she also pays attention to the feminist struggles in other spheres, with the claims for gender equality.

The last work we selected is the one by Rosilene Fonseca Pereira (2013), in which she presents, and analyses of the processes involved in raising children (between 0 and 12 years old) in the Upper Rio Negro region. She is an indigenous Piratapua, activist, poet, scientist, and former director of the Federation of Indigenous Organizations of the Rio Negro - FOIRN. In her work, she highlights the conflict of knowledge she experienced during her school trajectory, as she perceives how formal teaching acts invalidating indigenous traditions and forms of life.

## DISCUSSION

With the detailed analysis of the papers, we were able to trace common points that emerge from the decolonial debate proposed in each one of the texts. “*The destiny of the Original peoples is not, contrary to what coloniality proclaims with fervor, hatred and despair, the extinction by forced assimilation*” (Sant’Anna 2012, 11). In the search for the valorisation of the identity construction of indigenous peoples, the productions highlight the traditional knowledge, the cultural conservation, the literary productions, the territoriality, and the pedagogical experiences. The selected authors report that their themes arise from demands observed from within the communities, from the actions and claims of indigenous women in struggle movements.

Therefore, Fanon (1961) established the process of decolonization as revolutionary in his book *The Wretched of the Earth*. The work is about a denunciation of colonial violence that incites direct reaction, that is, the decolonial process has to be violent. “*The native cures himself of colonial neurosis by thrusting out the settler through force of arms.*” (Idem., 21). During the construction of this enunciation, Fanon (Idem.) establishes that the colony is divided by the power relationship between the European settlers and the colonized. He works on the perspective of the French colonial system he knew. Despite that, we can articulate his thoughts with the colonial system established by Portugal in Brazil. As Martín-Baró (1996) once said, colonialism works in latin-america by three basic points: a social injustice based on land concentration, social inequality, and disrespect to the basic rights; secondly, the revolutionary wars and dictatorships; and last, the loss of national sovereignty.

At this point, decolonization would be the historical process of reordering the world. “*Decolonization is the veritable creation of new men*” (Fanon 1961, 36). The dissertations and thesis presented here are located in the process of indigenization of knowledge production, in the struggle to end the silencing of voices marginalized by the colonial system. “*If the process of colonization started from our minds, the indigenisation has to be different, it has to start from our hands, practices and all elaboration from our body-territory, until it reaches our minds*” (Correa 2018, 138).

We located in their dissertations and theses the need to speak out as the new holders and producers of knowledge about and from their own culture. As they developed each detail under different perspectives, they had the need to emphasize and to be careful with this new place they were working. A new space of respect within the indigenous communities and inside the universities. As stated by Rita do Nascimento (2009), they carry subjective interpretations as indigenous women that are ideal to understanding the demands and acts of resistance. Since they can be and see from the inside of the problematics they chose to work on.

With these new possibilities of perspectives from within, they give opportunity to different areas to build multi professional studies and activities. Anthropology shouldn't and won't be the only responsible for studying the indigenous peoples. The literature must change its reductionist view of indigenous people, starting with productions by the indigenous themselves that demonstrate their diversities and cultural realities (Sant'Anna 2021). The same goes to psychology or any other area that chooses to work with these diverse people, in order to amplify the understanding of each area. Each one of the academic productions goes through the prejudices and experiences that guided the methodological and thematic choices of the authors. They started a long process of opening the doors of universities and minds to a counter-hegemonic discussion. The authors have demonstrated their interest in a transformative social practice and the need to go after public spaces and governments to make a real difference to their communities (Neri 2018).

While they work on offering novelties to the academic panoramas, it should be a priority to the universities to promote and disseminate indigenous epistemologies and productions. We faced many difficulties to find these dissertations and theses which only reaffirms the assertions in this study. The coloniality works on different levels in the society directly influencing the holders of scientific communication, and the lack of specific spaces where to share these works highlights once more the obliteration of such efforts.

Thus, the Brazilian universities should foster websites and platforms that encourage the dissemination of indigenous women's work. Such as *IKAMIABA - Aldeia dos Saberes* that focus on sharing searches on Indigenous Literatures. Or even colleges should have specific tabs in their institutional repositories for these productions. With a view to stimulate scientific communication these writers and researchers should be included as important contributors to new epis-

temologies, and therefore included in the bibliographic base of the courses.

## CONCLUSION

In this study we shared the claims of these marginalized communities, we sought to understand the main common points they presented. It proved to be of extreme importance to question the epistemologies we have established and to recognize the works of those who were silenced by colonialism. The authors claimed their place as holders of knowledge and highlighted their implicated conditions that guided their methodological and thematic choices.

As we developed the study, we encountered many difficulties in determining which works were done by Indigenous women. Thus, we would like to emphasize the need to promote a greater visibility and prominence to the specific perspectives indigenous women are able to establish from inside-out their communities. In order to break the cycle of only legitimizing white academic productions, and to build a possibility for equality in social sciences and other areas.

By increasing the dissemination of the works of indigenous women, the scientific community and society would have the possibility of reading the perspective of these social actors who live silencing processes resulting from colonialism. Transformations would be observed beyond the walls of the universities. The reductionist image of the “*Indian*” would be broken and the indigenous peoples could be recognized in their singularities, as an example the Tapebas would no longer be confused and grouped together with the Piratapiuas. Therefore, we underline the need for a process of indigenization of scientific productions that values new epistemologies and opens the possibility for a better dissemination. “*The ‘thing’ which has been colonized becomes man during the same process by which it frees itself.*” (Fanon 1961, 37).

## REFERENCES

- Amaral, Wagner Roberto de – Fraga, Leticia – Rodrigues, Isabele Cristina (2016): *Universidade Para Indígenas: A Experiência Do Paraná*. Rio de Janeiro: Flacso Brasil.
- Belford, Lucia Fernanda Inácio (2006): *A proteção dos conhecimentos tradicionais dos povos indígenas, em face da convenção sobre diversidade biológica*. Master Dissertation: Universidade de Brasília.
- Bergamaschil, Maria Aparecida – Doeber, Michele Barcelos – Brito Patricia Oliveira (2018): Estudantes indígenas em universidades brasileiras: um estudo das políticas de acesso e permanência. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 99(251): 27-53. DOI: <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.99i251.3337>
- Bollettin, Paride (2007): Educação Indígena e educação escolar Indígena. *Quaderni di Thule* 6: 263-268.
- Ciaramello, Patricia Regina (2014): Escolarização Indígena, Cultura e Educação. *Educação, Sociedade & Cultura*, 41: 109-125. DOI: <https://doi.org/10.34626/esc.vi41.294>
- Correa, Celia Nunes (2018): *O Barro, o Genipapo e o Giz no fazer epistemológico de autoria xacriabá: Reativação da memória por uma educação territorializada*. Master Dissertation: Universidade de Brasília.
- Fanon, Franz (1961): *The Wretched Of The Earth*. New York: Grove Press.

- Faustino, Rosangela Celia – Novak, Maria Simone Jakomini – Rodrigues, Isabel Cristina (2020): O acesso de mulheres indígenas à universidade: trajetórias de lutas, estudos e conquistas. *Tempo e Argumento*, 12(29): e0103. DOI: <https://doi.org/10.5965/2175180312292020e0103>
- Fontes, Francineia Bittencourt (2019): *Hiišana, Eeno Hiepolekoa: Construindo um pensamento antropológico a partir da mitologia Baniwa e de suas transformações*. Master Dissertation: Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Lázaro, André – Montechiare, Renata (2016): Políticas de inclusão no IFRS: exemplo inspirador. In *Ações Afirmativas: A Trajetória do IFRS como Instituição Inclusiva*, edited by Sonza, Andréa Poletto – Salton, Bruna Poletto – Strapazzon, Andriano – Lázaro, André. pp. 05-08. Rio de Janeiro: Faculdade Latino-americana de Ciências Sociais.
- Luiz, Dalila (2016): *A Prática Pedagógica de Professores Terena: O uso de "temas geradores" no processo de alfabetização*. Master Dissertation: Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul.
- Martín-Baró, Ignacio (1996): O papel do psicólogo. *Estudos de psicologia* 2(1): 07-27. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-294X1997000100002>
- Menezes, Jaileia Araujo – Lins, Saiana Silva – Sampaio, Juliana Vienia (2019): Provocações Pós-coloniais à Formação em Psicologia. *Psicologia & Sociedade*, 31. doi:10.1590/1807-0310/2019v31i191231
- Nascimento, Rita Gomes de (2009): *Rituais de resistência: Experiências pedagógicas Tapeba*. PhD Thesis: Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- Neri, Ilma Fernandes (2018): *Valorização dos Produtos do Sistema Agrícola Tradicional do Médio Rio Negro no Amazonas: de circuitos invisíveis à novas alternativas de mercados*. Master Dissertation: Universidade de Brasília.
- Núñez, Geni Daniela (2018): *Mãe (nem) sempre sabe: Existências e saberes de mulheres lésbicas, bissexuais e transexuais*. Master Dissertation: Universidade de Santa Catarina.
- Pereira, Rosilene Fonseca (2013): *Criando Gente no Alto Rio Negro: Um olhar Waikhan*. Master Dissertation: Universidade Federal do Amazonas.
- Ribeiro, Djamila (2018): *O que é lugar de fala?* Jandaíra. Belo Horizonte: Letramento.
- Rochedo, Aline do Carmo. (2018): *"Afrodite se quiser" O Protagonismo das Mulheres no Rock Brasileiro nos anos 1980*. PhD Thesis: Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Rodrigues, Eliene dos Santos (2018): *Saúde da Indígena Mulher: Antropologia e Câncer do Colo de Útero nas etnias Xikrin do Cateté e Asurini do Trocará no Pará, Amazônia*. Master Dissertation: Universidade Federal do Pará.
- Sant'Anna, Fernanda Vieira de (2021): *Ruptura histórica e abordagem criativa: uma cartografia de identidades nativas*. PhD Thesis: Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- Schild, Joziléia Daniza Jagso Inacio Jacodsen (2019): *Mulheres Kaingang, seus caminhos, políticas e redes na TI Serrinha*. Master Dissertation: Universidade Federal de Santa Catarina.
- Silva, Marcia Vieira da (2012): *Reterritorialização e identidade do povo Omágua-Kambeba na aldeia Tururucari- Uka*. Master Dissertation: Universidade Federal do Amazonas.
- Silva, Nubia Batista de. (2017): *Identidades, vozes e presenças indígenas na Universidade de Brasília sob a ótica da Análise de Discurso Crítica*. Master Dissertation: Universidade de Brasília.
- Tavares, Inara do Nascimento (2012): *Formar gestores indígenas e fazer trajetórias: Configurações das Políticas Indígenas e Indigenistas no Médio Solimões*. Master Dissertation: Universidade Federal do Amazonas.
- Tozoni-Reis, Marília Freitas de Campos (2006): Environmental issues as generating issues: contributions to a critical, transforming and emancipating environmental educating methodology. *Educar em Revista*. 22(27): 93-110. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-40602006000100007>
- Verdum, Ricardo (2008): *Mulheres Indígenas, Direitos E Políticas Públicas*. Brasília: INESC, Instituto de Estudos Socioeconômicos.
- Vieira, Edilaine Santos (2018): *Nem injeção e nem Xabori: Reflexão sobre trabalhos de saúde mental em contextos indígenas de Roraima*. Master Dissertation: Universidade Federal de Roraima.



## Brazilian scientific production: Emerging epistemologies, ontologies and value systems

Daniel Guanabara<sup>1</sup> – Paride Bollettin<sup>2</sup>

*1 Department of Social Science, Institute of Human Sciences and Philosophy, Federal Fluminense University, Rio de Janeiro, Brazil, danielguanabara13@gmail.com*

*2 Department of Anthropology, Faculty of Science, Masaryk University, Brno, Czech republic, paride\_bollettin@msn.com*

Received 27<sup>th</sup> June 2022; accepted 5<sup>th</sup> December 2022

### BRAZILSKÁ VĚDECKÁ PRODUKCE: VZNIKAJÍCÍ EPISTEMOLOGIE, ONTOLOGIE A HODNOTOVÉ SYSTÉMY

**ABSTRAKT** Roste počet protihegemonických brazilských vědeckých produkci. Postupný proces dekolonizace brazilských univerzit, který je výsledkem boje sociálních hnutí, otevřel prostor pro výzkumné pracovníky, aby představili alternativy vědecké produkce. V tomto článku budeme pracovat s hypotézou, že existuje značný počet brazilských vědeckých prací, které se snaží odpoutat od hegemonních teorií na základě nových alternativ epistemologií, ontologií a hodnotových systémů. Na její podporu poukážeme na deset prací, které využívají nové epistemologie a ontologie a hodnotové systémy k formulaci koncepcí a teorií o sociálně marginalizovaných skupinách.

**KLÍČOVÁ SLOVA** Dekolonizace; vznikající epistemologie; protihegemonické teorie; marginalizované skupiny

**ABSTRACT** There are a growing number of counter-hegemonic Brazilian scientific productions. The gradual process of decolonization of Brazilian universities, a result of the struggle of social movements, has opened space for researchers to present alternatives for scientific production. In this paper we will work with the hypothesis that there is a significant number of Brazilian academic works that seek to detach themselves from hegemonic theories based on new alternatives of epistemologies, ontologies, and value systems. To support it, we point to ten works that use emerging epistemologies, ontologies, and value systems to formulate conceptions and theories about socially marginalized groups.

**KEY WORDS** Decolonization; emerging epistemologies; counter-hegemonic theories; marginalized groups

### THE POWER OF COLONIALISM

In recent years, a debate emerged within the human sciences about the pervasiveness of hegemonic theories in scientific production. These reflections point out that the hegemonic scientific productions are linked to a Eurocentric, and widely North-centric, vision. Such predominance is one of the consequences of the colonization process carried out in the southern continents, such as South America and Africa.

Social colonization was responsible for producing a historic tradition of political and cultural domination, which submitted to its ethnocentric vision of the knowledge of the world, the meaning of life, and social practices. Universities located in coloni-

zed countries did not remain exempt from this reality, they come from reason modern and do not constitute fully autonomous institutions. (Bruno 2019, 42)

For Boaventura de Sousa Santos,

we were all so socialized in the idea that the anti-colonial liberation struggles of the 20th century put an end to colonialism that it is almost heresy to think that colonialism did not end, it just changed its form or clothing, and that our difficulty is to name it properly, (2018, 50)

The colonialism pointed out by Boaventura de Sousa Santos also impacts scientific production and, as a consequence, pro-

duces Eurocentric hegemonic theories. Bruno (2019) relies on Mignolo (2010) to reflect on the concept of “Coloniality of Power” - initially formulated by Aníbal Quijano in 1989 - pointing out that the colonialist structure expands on several levels, involving the control of the economy, the knowledge, strength, and natural resources. Starting from this theoretical framework, it is possible to draw a parallel with the contemporary Brazil panorama. This country has a history tainted by three hundred years of slavery, was invaded by the Portuguese Empire, and passed only 134 years since the abolition of slavery. It still presents many characteristics of a not-so-distant past.

The colonialist and slavery heritage is reflected in different social spheres. It is possible to find it in the governmental structure, in urban production and configuration, in economic and power relations, in the educational and health system, in public security policies and socially accepted cultural productions. An exemplar case, the focus of this paper, is the universities.

The projects of Brazilian Universities were Eurocentric projects. The Federal Universities oldest in the country had a completely white profile and their social role was restricted to the formation of the country's political and economic elite, whose transfer of knowledge European Union, since its formation, has been a source of pride and a way of regulating the of quality of the knowledge produced within it. (Bruno 2019, 51)

With the affirmative policies of racial quotas<sup>1</sup> and the whole struggle of racial movements there was a:

Expressive advances in the academic formation of ethnic-racially, socially segregated and/or under-represented in the power structures of Brazilian society, stressing not only from the outside but mainly internally. This advance has revolutionized the institutional dynamics of functioning, production and reproduction of knowledge and generated a great impact on the representation of these populations in the whole of higher education, both in the quantitative aspect and qualitative. (Idem., 42)

For this reason, in this paper, we aim to present some examples of counter-hegemonic Brazilian academic productions. Such productions are based on alternative research methodologies that claim to be more “sensitive” and “realistic” than Eurocentric conceptions usually adopted. This alternative approach is described as a consequence of researchers' focus on presenting

the reality of the social phenomena studied as it is experienced by social actors. Additionally, authors emphasize their “being affected” by the objects they study as a crucial aspect of their academic effort. We intend to map some works that use alternative epistemologies and ontologies to formulate concepts and theories about and with socially marginalized groups.

The works we selected were produced by researchers who, in most cases, are part of these marginalized groups - *favela* residents, *quilombolas*, indigenous people, artists from the hip-hop world, etc. - and who, from their research, manage to present new perspectives on such groups and end up becoming symbols of resistance against colonial roots. In this paper, we will work with the hypothesis that there is a significant number of Brazilian academic works that seek to detach themselves from hegemonic theories proposing new alternatives for epistemologies, ontologies and value systems in scientific production.

## WORK SELECTION METHODOLOGY

Between the months of January and March, as a part of the tasks of the UNIGOU International Exchange Program<sup>2</sup>, we mapped academic works made by Brazilian researchers in different online repositories<sup>3</sup>. Since the first author of this paper resides in the State of Rio de Janeiro, Brazil, and more precisely in the city of Niterói, we opted to give preference for repositories from universities in Rio de Janeiro, such as Universidade Federal Fluminense, Universidade do Estado do Rio de Janeiro and Federal University of Rio de Janeiro. In addition, Rio has some particular and subjective characteristics making the place an ideal one in which to develop our effort. These are related to the presence of *quilombola* (communities originated by enslaved people who escaped by slavery) and *caçara* (communities living on the seaside and maintaining local social organizations) communities, violent and highly visible public security policies, and vivacious artistic movements. Because of these aspects, we consider it relevant to map academic works focusing on Rio de Janeiro as their territorial scope and produced with the aforementioned aim of suggesting alternative analytical frameworks.

We chose the online repositories of these universities because of our expectation that they would have offered the possibility to filter academic works according to specific criteria such as keywords, topics, titles, etc. We gave preference to monographs, dissertations and theses, searching for works that claim to use counter-hegemonic methodologies and with themes presented as different from the usual academic ones. We had

1 “Art. 3 In each federal institution of higher education, the vacancies are referred to in art. 1 of this Law will be filled, by course and shift, by self-declared blacks, browns and indigenous people and by people with disabilities, under the terms of the legislation, in proportion to the total number of vacancies at least equal to the respective proportion of blacks, browns, indigenous people and people with disabilities. disability in the population of the unit of the Federation where the institution is installed”. Available in: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20112014/2012/lei/l12711.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20112014/2012/lei/l12711.htm) Last Access on 19/06/2022.

2 UNIGOU is an internship program managed by the Institute of Czech-Brazilian Academic Cooperation that offers Brazilian students the possibility to develop academic activities with Czech researchers. See: <https://www.incbac.org> Last Access on 19/06/2022.

3 Online repositories function as a database for publications carried out at the University. On the repositories websites we can find PDFs of Monographs, Dissertations, Theses and Articles.

some difficulties in finding these academic productions due to the formats of the repositories, since these, from a functional and technological point of view, are outdated and with little possibility of filtering. As there is a vast list of search options within the repositories, we experienced a filtering difficulty that often makes it very troublesome to access specific themes and keywords.

We aimed at finding emerging epistemologies, ontologies and value systems previously made invisible by the colonialist structure of scientific production. For this effort we selected around 20 works. As previously mentioned, there was a filtering option in the repositories of the mentioned universities. The academic productions were selected from searches for specific keywords: “quilombolas”; “territory”; “favelas”; “public security”; “popular territories”; “anti-racism”; “popular education”; “social movements”; and “culture”. We opted for these keywords since these cover topics in which debates about alternative approaches in universities in Brazil are more prominent.

However, for an analysis of these emerging counter-hegemonic theories to occur, we decided to select 10 among this sample of 20 works. The choice was related to the option of realizing a deeper survey in the works rather than focusing on quantification of them. For a better understanding, we organized the works according to three different themes, even when they presented similar methodological approaches: 1) artistic-cultural movements from the periphery that became symbols of resistance against the State’s power structure; 2) the relationship of *favela* residents with the State’s public security policy; and 3) the relationship of “traditional” communities with their popular territories.

In the selection of the works, we gave preference to the ones in which the researcher herself or himself would have a “place of speech” on the subject discussed. The concept of “place of speech” is linked to the claim for visibility within the social structure of marginalized subjects. Such individuals, for being part of socially oppressed groups, often affirm that their difference from the rest of the society is grounded not only in social and economic marginalization, but as much as, on their having alternative theoretical conceptions and constructions from the hegemonic ones. “The place of speech” is the claim for these individuals and groups to present their views, as stated by Djamila Ribeiro: “*Speaking is not restricted to the act of uttering words, but of being able to exist. We think of the place of speech as refuting traditional historiography and hierarchy of knowledge resulting from the social hierarchy*”. (Ribeiro 2017, 37). This aspect was decisive for our choices because the empirical experiences of the authors appear to us as crucial for their analyzes and perceptions about the particularities and subjectivities of the themes they studied. When the researchers themselves are part of the marginalized group or place they study, they bring with them a baggage of understandings and visions that reveal specificities that they highlight as not present in previous studies.

In the process of mapping the works, we started by reading the summaries, objectives, methodologies, and hypothesis, in

order to obtain a broader understanding of each of 20 works we approached and from this first survey select those to be analyzed. Finally, we seek to contextualize and compare the selected works, drawing parallels and highlighting common discussions, research methodologies, types of approach, theoretical constructions. This strategy led us to reach the final objective of this paper: to map the emergence of previously invisible and counter-hegemonic epistemologies, ontologies and value systems.

## THE DECOLONIZATION OF UNIVERSITIES

Decolonization [...] continues to be an act of confrontation with a hegemonic system of thought; it is, consequently, an immense process of historical and cultural liberation. As such, the decolonization becomes the contestation of all dominant forms and structures, be they linguistic, discursive or ideological. In addition, decolonization came to be understood as an act of exorcism both for the colonized and for the colonizer. To the two sides, it must be a process of liberation: from dependency, in the case of the colonized, and, on the part of the colonizers, perceptions, institutions and imperialist and racist representations that, unfortunately, remain with us to this day. [...] Decolonization only can be complete when it is understood as a complex process that involves both the colonizer and the colonized. (Mehrez 2019, 31)

The Eurocentric influence is still very pervasive over the production of epistemologies and value systems worldwide. The colonialist roots erase, oppress, marginalize, and make invisible the knowledge produced by the colonized subjects (Fanon 2002). These characteristics are also reflected, for example, in the Brazilian educational system. The pedagogical methods applied aim to reproduce the contents and not to produce knowledge. According to Meneses, who bases his argument on the ideas of Achille Mbembe and Boaventura de Sousa Santos:

In many of the countries that left the colonial relationship the modern Eurocentric project continues to perpetuate itself through education, where school usually has the role of standardizing and homogenizing knowledge considered valid. Eurocentrism, as a civilizing project, is supported by an immense body of hegemonic knowledge: the epistemologies of the North. Insisting on the myth of ‘Europe’ as the center of knowledge (Mbembe 2014, 128), this modern project insists on imposing itself - at the level of fundamental categories - as a mirror of the knowledge society, thus generating an unknown arrogant abyssal cement on the colonized side. This is how the non-recognition of beings and knowledge that (re)exist in the territories, subject to systemic oppressions, the global South (Santos 2018a). (Meneses 2019, 21)

The erasure of the histories of the colonized sectors of the society is part of the colonialist structure. It works not only to eliminate the past, but also to build a new conception of the

world from a Eurocentric view. This is because for the control of power to be permanent, it is necessary to conceive pervasive forms of domination, such as westernizing educational institutions and scientific production. According to Achille Mbembe:

What does it mean 'they are Westernized'? They are 'Westernized' in the sense that they are local instantiations of a dominant academic model based on a Eurocentric epistemic canon. A Eurocentric canon is a canon that attributes truth only to the Western way of knowledge production. It is a canon that disregards other epistemic traditions. It is a canon that tries to portray colonialism as a normal form of social relations between human beings rather than a system of exploitation and oppression. (Mbembe 2016, 32).

This hegemonization results in a pattern of scientific production in which oppressed and marginalized social groups are increasingly silenced since the university itself as institution maintains practices based on this Eurocentric axis. A consequence of this system is that it does not take into account real subjectivities and empirical experiences in the construction of new epistemologies, ontologies and value systems. Hegemonic practices of knowledge, at least until very recently, increasingly repressed alternative academic thinking suggested by those who do not occupy the top of the social structure or who do not fit with the requirements of a specific ideal figure of the intellectual worker. The westernization of academic institutions, as well as of others, also constantly seeks to erase the memory of those who were exterminated in the past, posing as if there was a single way of producing history, knowledge and science.

The problem – because there is a problem indeed – with this tradition is that it has become hegemonic. This hegemonic notion of knowledge production has generated discursive scientific practices and has set up interpretive frames that make it difficult to think outside of these frames. But this is not all. This hegemonic tradition also actively represses anything that actually is articulated, thought and envisioned from outside of these frames. For these reasons, the emerging consensus is that our institutions must undergo a process of decolonization both of knowledge and of the university as an institution. (Mbembe 2016, 33).

Mbembe's (2016) approach to the question of the decolonization of the university and knowledge is very important for our aims to map and present works by black researchers, from *favelas*, from traditional communities, and from social movements who claim to affirm counter-hegemonic conceptions. Shaping light on the fact that there are authors who belong to marginalized social groups producing knowledge in the universities, and that they are emphasizing different ways of producing such knowledge, appears to us as crucial in the decolonization process. According to Bhabra, Gebrial and Nişancıoğlu:

'Decolonising' involves a multitude of definitions, interpretations, aims and strategies. To broadly situate its political and methodological coordinates, 'decolonising' has two key referents. [...]Indeed, one of the key challenges that decolonising approaches have presented to Eurocentric forms of knowledge is an insistence on positionality and plurality and, perhaps more importantly, the impact that taking 'difference' seriously would make to standard understandings. [...]The emphasis on reflexivity reminds us that representations and knowledge of the world we live in are situated historically and geographically. The point is not simply to deconstruct such understandings, but to transform them. As such, some decolonising approaches seek a plurality of perspectives, worldviews, ontologies, epistemologies and methodologies in which scholarly enquiry and political praxis might take place. (Bhabra, Gebrial and Nişancıoğlu 2018, 2)

In Brazil, affirmative action policies for "racial quotas" promote an initial and growing change in the profile of participants in Public Universities. For example, according to the Brazilian Institute of Geography and Statistics<sup>4</sup> (IBGE 2018), between 2000 and 2017 there has been an increase from 2.2% to 9.3% in the number of self-identified black people with bachelor degrees in Brazil. However, the number of self-identified white people who graduated in 2017 was 22.9%. Clearly, this is an abysmal difference, but the impact of affirmative policies within the racial structure of Brazilian universities is becoming little at a time visible. Another interesting number, also raised by the IBGE, is that in 2005, one year after the formulation of racial quotas, the number of black people in universities was 5.5% and in 2018 this number rose to 50.3%, representing more than half of the number of enrollments in Brazilian public universities. However, this increase in enrollment only represents the number of people entering the university system, and it is not reflected in the number of people able to follow it until ending the courses. Therefore, as much as the quota policy increased the number of new entrants, staying within the university is still very difficult. This is reflected in the data collected in 2017 by the Institute of Applied Economic Research<sup>5</sup> according to which only 32% of university graduates in that year were self-identified as black.

In any case, our objective here is not to detail all the impacts caused by affirmative action policies, but to contextualize them to highlight that they are having impacts on the Eurocentric structure of Brazilian universities. From the moment that the number of black people entering universities increases and they begin to occupy spaces that were previously completely infeasible for them, it is possible to track a change both at institutional level and in relation to an increased number of academics productions claiming to be based on counter-hegemonic perspectives.

4 See: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2018-05/cotas-foram-revolucao-silenciosa-no-brasil-afirma-especialista> Last access on 19/06/2022.

5 See: [https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=35896](https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=35896) Last access on 19/06/2022.

| Author                       | Title of work                                                                                                                    | Institution                                                                                       | Source of access to work                                                                  |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marina de Oliveira Mendonça  | Conflicts over use and definition of territories in traditional caicara populations                                              | Institute of Research and Urban and Regional Planning of the Federal University of Rio de Janeiro | <a href="https://pantheon.ufrj.br/">https://pantheon.ufrj.br/</a>                         |
| Marianna de Auravo e Silva   | Counter-hegemonic cultural and communicational processes in Rios favelas: an analysis of the hip-hop                             | Center for Philosophy and Human Sciences at the Federal University of Rio de Janeiro              | <a href="https://pantheon.ufrj.br/">https://pantheon.ufrj.br/</a>                         |
| Diana da Silva Barbosa       | Importance of territory for the identity process of the Quilombolas and their territorial conflicts: Pedra do Sal and Scopã - RJ | Institute of Geography of the State University of Rio de Janeiro                                  | <a href="https://www.bdt.d.uerj.br:8443/">https://www.bdt.d.uerj.br:8443/</a>             |
| Eblin Joseph Farage          | State, territory and daily life in the Maré Favelas Complex                                                                      | Faculty of Social Service of the State University of Rio de Janeiro                               | <a href="https://www.bdt.d.uerj.br:8443/">https://www.bdt.d.uerj.br:8443/</a>             |
| Palloma Valle Menezes        | Between the „crossfire“ and the „minefield“: an ethnography of the process of „pacification of Rios favelas“                     | Institute of Social and Political Studies at the Federal University of Rio de Janeiro             | <a href="https://pantheon.ufrj.br/">https://pantheon.ufrj.br/</a>                         |
| Ionara dos Santos Fernandes  | Did he come to apologize to me? The look of poor children and adolescents on the Public Security Policy in Rio de Janeiro        | Postgraduate Program in Sociology and Law at the Federal Fluminense University                    | <a href="https://app.uff.br/riuff/">https://app.uff.br/riuff/</a>                         |
| Mayte Rodrigues de Oliverira | The exchange of fire scares you, but exchange of looks with me is tender                                                         | Department of Anthropology at the Federal Fluminense                                              | <a href="https://app.uff.br/riuff/">https://app.uff.br/riuff/</a>                         |
| Renato de Souza Dória        | Antiracist education, memory and identity in Quilombo of Camorim                                                                 | Philosophy and Human Sciences Institute of Federal Fluminense University                          | <a href="https://app.uff.br/riuff/">https://app.uff.br/riuff/</a>                         |
| Denilson Araujo de Oliveira  | Territorialities in the globalised world: other readings of the city from the Hip Hop culture in the carioca metropolis.         | Graduate Program in Geography at the Fluminense Federal University                                | <a href="https://app.uff.br/riuff/">https://app.uff.br/riuff/</a>                         |
| Natã Neves do Nascimento     | The favela is sending the message: constructions of new narratives in the Alemão Complex                                         | Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro                                                  | <a href="https://orcid.org.0000-0003-4408-8991">https://orcid.org.0000-0003-4408-8991</a> |

Table 1 - Author, title, Educational Institution and access link of the selected works.

## RESULTS

Our objective in this paper is to discuss some academic works that affirm to present counter-hegemonic conceptions and that corroborate our hypotheses that researches with highly relevant complementary and/or substitute theories are being realized. We expect that these works are producing alternatives of epistemologies, ontologies and value systems within the academic panorama. To describe this, we selected ten (table 1) academic works we identified as having a great relevance within this proposal.

The works carried out by Mendonça, Barbosa and Dória on the relationship of traditional communities with their territories, for example, are intriguing. We would like to draw attention to the way in which they approach the question of the identity of these communities. To do so, we call for the words of Diana da Silva Barbosa:

Quilombolas cultural practices enable the emergence of links between the group and its territory, as it is the form of these practices in certain spaces of their territories that attributes to these

meanings and that becomes what Bonnemaison (2002) calls geosymbols, that is, for the author these places to which certain groups assigned meanings assume a symbolic dimension that strengthens their identity. Therefore, quilombola practices allow the characterization of the group differentiating it from others, and thus creating its borders. (Barbosa 2012, 12)

The specific relationships built among the social groups approached by the authors - *caicara* and *quilombola* communities - permeate an affective, symbolic, environmental and educational construction with their territories. The three mentioned authors' ethnographic approaches are able to capture specific particularities and subjectivities in their research and to present the territory as a place endowed with meanings and symbolologies. The authors emphasize that the relationship of these social groups with their territories is a symbol of resistance, as they fight for their right to preserve their identities and memories, concomitantly seeking for the recognition of their cultures and for the preservation of their territories. In the case of the existing communities in Rio de Janeiro, much of this struggle for existence and preservation is concentrated

in the resistance against real estate speculation. These territorial disputes result in urban conflicts and aggressions between residents and the state police force. According to Dória,

Both memory and the identity of a social group are a social product and not a given, being therefore collectively constructed and subjected to fluctuations and transformations constants (Pollak 1992, 2). Thus, memory and identity are constructions triggered from the specifics of each social context in which they are made emerge, having its frames of reference (the social group), its contexts of disputes (places) and the traumas that make them emerge (events). (Dória 2020, 13)

The works of Farage, Menezes, Fernandes and Oliveira move toward a different object of study from the previous ones. This is the reality of the *favelas* of Rio de Janeiro. More specifically, they focus on the daily life of the peripheral population living in these spaces and on their coexistence with an extremely violent public security policy. The narrative of the war on drugs promoted by the Brazilian state is dominated by the traditional media and the elite. Rio de Janeiro has the police that kills the most in Brazil and one of the police that kills the most in the world, generating a policy of extermination and barbarism<sup>6</sup>. In their respective works, the authors seek to bring the experiences of people who live in the middle of the urban war existing in Rio de Janeiro. In realizing their ethnographic research, the authors make explicit that they are part of this reality, since they live in these *favelas*.

Mayte de Oliveira's monograph is one of the most provocative. Living in a *favela* and experiencing the oppressive daily life of Rio de Janeiro, she conducts an ethnographic study, seeking to understand the processes of construction of the accusatory category "involved with crime". She deepens how it is manipulated by media and public discourses and its effects on identity inscriptions and trajectories of youth in the *favela*.

There are, through the structures that criminalize poverty and maintain structuralized racism, a profile that has local and cultural characteristics that inserts individuals into this category. [...] Living in the favela, dressing like a bandit – that is, dressing like the "trends", since the bandits are also inserted in the consumer society – without take excesses into account, articulate as a favelado, with whom they have etc., all this associates the individual to the involvement with the crime. [...] In the order of popular discourse, these worlds would generate subjects with bad intentions immersed in dangerous relationships. one and another world would produce white-collar and common collar "bandits". However, the latter, once recognized as fully involved-with the criminality, would be the killable. In other words, they would be owners of unqualified lives, as indicated by Agambem (2002), or of wasted lives that would not require rehabilitation, as pointed out by Bauman (2005). (Oliveira 2018, 51-53)

In a similar direction, also the works of Palloma Valle Menezes (2015) and Ionara dos Santos Fernandes (2017) bring an insight into the daily life of *favelas*. Menezes' research is based on almost four years of fieldwork in the Santa Marta and Cidade de Deus *favelas*, where the author delves into the relationships between the local inhabitants and the Pacifying Police Units (UPP)<sup>7</sup>. She points out that UPP' have changed the entire logic of socialization and organizations in these territories and for this she sought to investigate those who were directly affected by this "security policy". The author highlights that the police occupation of the neighborhood modified and transformed the ways of existence and local ways of life, destabilizing these territories.

Menezes (2015) describes how, in November 2008, the Military Police of the State of Rio de Janeiro carried out operations inside the *favelas* of Cidade de Deus and Santa Marta against drugs traffic. These appeared to be operations to which local inhabitants were already used to facing, being them traders, residents, community leaders and, as well, drug dealers. Initially, these police operations had the same characteristics: heavily armed police invading popular territories, exchanging shots with drug dealers, arrests in flagrante delicto, and seizures of drugs and weapons. However, at the end of these operations one thing surprised all those who lived in the two *favelas*. Instead of the police finishing the operation and going down the hill, they continued and settled in the territories. The author, based on philosopher John Dewey, states that:

It is possible to say that in November 2008 the residents of Santa Marta and Cidade de Deus fully lived what the pragmatist philosopher John Dewey defined as an indeterminate situation, that is, a situation "uncomfortable, problematic, ambiguous, confusing, full of conflicting tendencies", obscure, etc., a situation in which those involved experience it as "uncertain because the situation was inherently uncertain". (Menezes 2015:17)

Menezes addresses the perception of what the *favela* would be according to the middle and the ruling class. With the development and consolidation of drug trafficking in the 1980s and 1990s, these became the main areas of circulation of this illegal enterprise as they were far from urban centers and the richest regions of the city, at least initially. In the last decades, drug trafficking expanded and the *favela* was consolidated as a "criminal territory" in the perspective of the State and the elites. Rio's *favelas* became the base of operations for these criminals and, with the expansion of drug sales, rival groups were formed to compete for territories and businesses. Therefore, this evolution had and has a direct impact on the increase in armed confrontations between the factions themselves and between criminals and the police. As a consequence, the *favela* becomes the "main problem" to be faced by public security, since criminals are located there and they represent

6 See: <https://piaui.folha.uol.com.br/policia-que-mais-mata/>; <https://www.theguardian.com/world/2022/may/24/brazil-police-raid-rio-favela-death-toll> Last access on 19/06/2022.

7 See: [https://brasil.elpais.com/brasil/2018/03/11/politica/1520769227\\_645322.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2018/03/11/politica/1520769227_645322.html) Last access on 19/06/2022.

a danger to urban centers and “good citizens”, making an incisive struggle within these territories something “necessary”. As a consequence, the peripheral population living in these places started to constantly experience conflicts between police and criminals or between rival factions. Their living spaces became a place for shootings, military interventions, drug and weapons trafficking. In these conflicts, many innocent people become a target and “collateral damage”. Menezes points out that these events end up becoming “*structuring principles of the phenomenology of everyday life in the favelas*” (Menezes 2015, 24). Starting from the constatation that the creation of the UPPs completely changes the structure of life in the periphery, she investigates, through extensive and detailed fieldwork, the adaptation process and the community’s view of the UPPs.

The work of Fernandes (2017) has a similar methodology but with a different and innovative focus: the children who live in the favela and their experiences. The author carries out a study based on reports of experiences of children and adolescents who live on the periphery, and who are inserted in a logic of violent public security. Her analysis focuses on understanding the perspectives of these young people on public security policy, since they are merged in the urban war between the State and criminal factions. The research was realized within a social project maintained by a large congregation of the Catholic Church that assists around 250 children and adolescents. The work aims to portray the multiple behaviors of children and adolescents of low income families in the face of the extermination<sup>8</sup> policy promoted by the Rio de Janeiro State Government. Based on interviews and perception of experiences, she points out different types of domination, the relationship of these individuals with both parallel power and state power, the individual’s relationship with their territory of experience and obviously the perception of children and adolescents about rights and security. In her words:

Between May 2015 and July 2016, 397 children and adolescents were assisted by the social project. Among them, 174 were female and 223 were male. In terms of age, there are 251 adolescents (12 to 16 years old) and 146 children (08 to 11 years old). As for schooling, 47% have already repeated the school year at some point in their lives. Only 17 of the 397 students come from the private school system, with all 13 As for the location of the house, only 23 do not live in favelas, however, all of them live close to or within one. There are 214 students, whose family receives some amount related to income transfer programs, whether from the Bolsa Família program, better income or social rent. (Fernandes 2017, 24)

8 By „extermination“ we mean in relation to the number of deaths caused by the military police in Rio de Janeiro, since the number of deaths resulting from operations is enormous. For example, a recent operation in the *favela* of „Vila Cruzeiro“, on May 24, 2022, caused 25 deaths. See: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-61574111> Last access on 19/06/2022.

Also according to her, it is important to use mixed methods of both qualitative and quantitative approaches in the research, in order to outline the profile of the children and adolescents involved in the research. From it, both the author and readers gain an understanding of who these young people are and in what context they are inserted, highlighting two conditions: poverty and living in slums or popular territories.

The last work we included in our selection with the theme focused on the criminalization of the *favela* is the one by Farage (2012). His approach is a little different from previous authors because in this work the aim is to criticize the bourgeoisie’s view of *favelas*. The thesis seeks to overcome homogenizing views on peripheral territories and their residents. These views treat the *favela* as a “space of absence”, which attribute to it its characteristics of being a “city apart” from bourgeois territories. The bourgeois hegemonic view describes these spaces as places of prostitution, crime, trickery, and disorder, which results in a segregation from both a spatial and social points of view, since the *favela* population is often treated as disposable or as non-citizens.

For the research, Farage deepens the daily life of the Complexo de Favelas da Maré, also in Rio de Janeiro, in an attempt to give visibility to the contradictions of that territory as well as to the social relations that exist there. The starting point is that understanding such relations can bring a new comprehension of this world, made of symbology and representations, of this marginalized population. The author suggests an interesting approach, understanding the *favela* as heterogeneous territories. Territories that express distant singularities from the point of view of both social relations and historical formations of the urban and political composition of the territory as well as of the capitalist relations of production. In the author’s words, “*the study seeks the existing connections between capitalist development and its materialization in the intra-urban space, considering the heterogeneity of the constitution of the territory and its population*” (Farage 2012, 25). This is because, “*the territory is both a product and a producer of social relations, expressing contradictions, disputes, tensions and resistances*” (Idem., 26).

Natã Neves Nascimento (2021), Denilson Araujo de Oliveira (2006) and Marianna de Araújo Silva, have as their research objects the hip-hop and “*passinho*” movements existing in the city of Rio de Janeiro. They seek to understand how hip-hop and funk music became important symbols of resistance in Rio’s favelas, and how these are often used to challenge the existing social order that marginalizes popular culture. Silva (2007), for example, draws on Gramsci’s concepts of hegemony and civil society, as well as other popular culture theorists such as Marilena Chauí. She works with the idea that hip-hop becomes a symbol of resistance against the idea of a “true culture”, that is, an elitist and hegemonic culture that treats popular culture as “empty” artistic manifestations.

To deepen this concept, the author observes the dualism between “culture of the people” and “culture for the people”, where the latter is a part of the hegemonic conception that peripheral communities do not present an “adequate” culture.

A characterization that justifies the elite to assume the position of producers of a “true culture” to reinforce its own values and to legitimize its leadership in front of the *favela*. Hip-hop culture is the way that the people living there find to reinvent themselves within a social organization of domination and oppression, in which the popular demonstration becomes a symbol of resistance.

In the opposite direction of the media empire that classifies the favela as a stronghold of criminals and who describes it as a space of need, graffiti artists show their communities from their own perspective, away from control and stereotypes of the dominant layers. In response to a high-rated program that makes misery, a consequence of exploitation and social inequality, a diversion, favelados sing the indignation of the periphery and turn it into poetry. And for the residents who are just another number on the count of deaths after the invasion violence of the police, the tribute is reserved in the form of a portrait painted on the facades of the community's masonry houses. (Silva 2007, 11).

Large cities, in this view, become spaces of territorialization of globalized cultures where these are constantly re-elaborated and re-adapted to different specific realities according to their insertion in the places. In the case of Hip-Hop, the objective is to transfer the violence of gang wars to cultural disputes for music, dance and visual expression, such as rap, break and graffiti. Following this logic, the author suggests that hip-hop culture in Rio de Janeiro is appropriated as an instrument of struggle, mobilized by subjects from the periphery who seek to bring new identities and meanings to their everyday spaces. Through it, they are seeking to break stereotypes about the black and poor population. Its use has become an instrument for building an insurgent citizenship through which people affirm a denial of the socio-spatial place of this social group, generating territories as a form of struggle.

## CONCLUSION

All the works presented have a differential peculiarity: they affirm the centrality of the researchers to have a “place of speech” about the focus of their research. All authors presented in this initial survey take the move of their research from their own experiences, seeking to show conceptions to the academic environment through subjective and more realistic perspectives. The vast majority carry out a dense ethnographic work, paying attention to details that researchers who do not belong to those territories could have a great difficulty to capture. The plurality existing in Rio de Janeiro demands attention to such details and unique specificities. The authors presented here also explicitly claim to mobilize counter-hegemonic and alternative methodologies. Through these approaches, based on first hand experiences and direct and personal engagement, they sought to understand the protagonists of social phenomena as subjects, and not treating them as simple objects of research.

Selected authors describe struggles of traditional communities against real estate speculation; they deepen in reflections about the different daily experiences lived by favela residents; and they produce reflections on how cultural movements function as symbols of resistance against oppression. In doing so, they demonstrate how much the sensitivity and subjectivity behind research is capable of generating new epistemologies, ontologies and value systems. The personal position of the researchers appears as crucial for this effort, highlighting the relevance of the transformation happening in Brazilian universities. People previously excluded by the academic environment, such as the authors presented here, once entering these spaces of intellectual production, at the same time produce a double twist. On the one hand they propose alternative methodologies based on the personal engagement of the observer with her and his interlocutors. On the other hand, they are also affecting the political environment of universities, taking back to the people the focus of the academic works, as demonstrated by the inclusion of *favelas* inhabitants' concerns as focuses of their researches. Clearly, this is only the first step toward a more plural university and more egalitarian access to academic environment. Anyhow, the transformative power of these experiences is evident. They are promoting a redefinition of the aims and priorities of the universities, at least in Rio de Janeiro. Further studies would be relevant in order to compare the analysis we produced here with what is happening in other Brazilian cities, as well as with a global panorama in which more and more the academic environment is being mobilized as a tool for the resistance of marginalized sectors of the society and for the promotion of alternatives.

## REFERENCES

- Barbosa, Diana da Silva (2012): *Importance of territory for the identity process of the Quilombolas and their territorial conflicts: Pedra do Sal and Sacopã - RJ*. Institute of Geography of the State University of Rio de Janeiro; Rio de Janeiro. Link of access: <https://www.btd.uerj.br:8443/>
- Bhambra, Gurinder K.; Gebrial, Dalia and Nisancioglu, Kerem (2018): *Decolonising the University?* London: Pluto Press.
- Bruno, Santana Jéssica (2019): Epistemic racism, tensions and challenges to the University. *Revista Nós: Culture, Aesthetics and Languages* 04(02). Link of access: <https://zenodo.org/record/5347941#.YIUPMIXMLIU>
- Dória, Renato de Souza (2020): *Antiracist education, memory and identity in Quilombo of Camorim*. Philosophy and Humans Sciences Institute of Federal Fluminense University. Niterói, Rio de Janeiro. Link of access: <https://app.uff.br/riuff/>
- Fanon, Franz (2002): *Les damnés de la terre*. Paris: Editions La Découverte.
- Farage, Eblin Joseph (2012): *State, territory and daily life in the Maré Favelas Complex*. Faculty of Social Service of the State University of Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Link of access: <https://www.btd.uerj.br:8443/>
- Fernandes, Ionara dos Santos (2017): *Did he come to apologize to me? The look of poor children and adolescents on the Public Security Policy in Rio de Janeiro*. Postgraduate Program in Sociology and Law at the Federal Fluminense University. Niterói, Rio de Janeiro. Link of access: <https://app.uff.br/riuff/>
- Mbembe, Achille Joseph (2016): Decolonizing the university: New directions. *Arts & Humanities in Higher Education* 15(1), 29-45.
- Mendonça, Marina de Oliveira (2006): *Conflicts over use and definitions of territories in traditional caiçara populations*. Institute of Research and Urban and Regional Planning of the Federal University of Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Link of access: <https://pantheon.ufrj.br/>

- Meneses, Maria Paula (2019): *The challenges of the south: intercultural and interpolitical translations between multi-local knowledge to amplify decolonization of education*. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Menezes, Palloma Valle (2015): *Between the "crossfire" and the "minefield": an ethnography of the process of "pacification of Rio's favelas"*. Institute of Social and Political Studies at the Federal University of Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Link of access: <https://pantheon.ufrj.br/>
- Nascimento, Natã Neves (2021): *The favela is sending the message: constructions of new narratives in the Alemão Complex*. Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Link of access: <https://orcid.org/0000-0003-4408-8991>
- Oliveira, Denilson Araujo de (2006): *Territorialities in the globalized world: other readings of the city from the Hip Hop culture in the carioca metropolis*. Graduate Program in Geography at the Fluminense Federal University; Niterói, Rio of Janeiro. Link of access: <https://app.uff.br/riuff/>
- Oliveira, Mayte Rodrigues (2018): *The exchange of fire scares you, but the exchange of looks with me is more tense*. Department of Anthropology at the Federal Fluminense University. Niterói, Rio de Janeiro. Link of access: <https://app.uff.br/riuff/>
- Santos, Boaventura Sousa (2018): *The insidious colonialism*. *Espaço Público*. Link of access: [http://www.boaventuradesousasantos.pt/media/O%20colonialismo%20insidioso\\_30Mar%C3%A7o2018.pdf](http://www.boaventuradesousasantos.pt/media/O%20colonialismo%20insidioso_30Mar%C3%A7o2018.pdf)
- Silva, Marianna de Araújo (2007): *Counter-hegemonic cultural and communication processes in Rio's favelas: an analysis of the hip-hop movement*. Center for Philosophy and Human Sciences at the Federal University of Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Link of access: <https://pantheon.ufrj.br/>





## Etické aspekty rozvoje umělé inteligence

Anetta Jedličková

*Fakulta humanitních studií UK Praha, Pracoviště doktorských studií, Obor Aplikovaná etika, Pátkova 2137/5, 182 00 Praha 8, email: Anetta.Jedlickova@fhs.cuni.cz*

Do redakce doručeno 20. října 2022; k publikaci přijato 23. listopadu 2022

### ETHICAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

**ABSTRACT** Computer data processing using artificial intelligence is becoming a daily routine in the public sector, as well as in the commercial sphere, and thus, essentially affects various personal areas of life. With the significant development of algorithmic decision-making in data processing by means of the machine learning technology, ethical aspects represent an important part of professional discussions in the development, deployment and use of systems with various levels of autonomous decision-making processes of artificial intelligence. The paper aims to acquaint professionals and the general public with ethical principles that are discussed across the various artificial intelligence ethics guidance literature, with some ethical implications that arise from the development, implementation and use of autonomous and intelligent systems, and introduces challenges related to establishing the appropriate ethical framework from a practical perspective.

**KEY WORDS** algorithmic decision-making, artificial intelligence; autonomous and intelligent systems; autonomous decision-making; ethical aspects; ethical dilemmas; ethical principles

**ABSTRAKT** Počítačové zpracovávání dat s využitím umělé inteligence se ve veřejném sektoru i v komerční sféře postupně stává každodenní rutinou, a zásadně tak zasahuje do rozličných osobních oblastí života lidí. S výrazným rozvojem algoritického rozhodování při zpracování dat prostřednictvím technologie strojového učení neboli machine learning se do popředí odborných diskusí dostávají také etické aspekty při vývoji, zavádění a používání systémů využívajících při své činnosti různou míru autonomního rozhodování umělé inteligence. Článek si v jednotlivých částech klade za cíl obeznámit odbornou i laickou veřejnost s etickými principy, které jsou diskutovány specialisty v různých etických pokynech zabývajících se umělou inteligencí, s etickými aspekty, jež provází vývoj, implementaci a využívání autonomních a inteligentních systémů, a v závěru obznamuje s problematikou formování příslušného etického rámce z praktického pohledu.

**KLÍČOVÁ SLOVA** algoritické rozhodování; autonomní a inteligentní systémy; autonomní rozhodování; etické aspekty; etická dilemata; etické principy; umělá inteligence

### UMĚLÁ INTELIGENCE A JEJÍ SCHOPNOSTI

Je zcela neoddiskutovatelné, že v mnoha oborech je již v současné době využívání počítačových technologií založených na autonomních a inteligentních systémech nejen neocenitelným pomocníkem, ale je nutné také zdůraznit, že při zpracovávání informací úroveň výkonu těchto technologií v některých parametrech neporovnatelně překonává výkon lidské inteligence. Vývoj v této oblasti jednoznačně směřuje k co největší míře zastoupení lidské intelektuální činnosti umělou inteligencí počítačových či robotických systémů. Pod pojmem umělá inteligence rozumíme systémy vykazující in-

teligentní chování na základě analýzy prostředí a následného rozhodování, přijímání a provádění opatření s určitou mírou autonomie k dosažení konkrétních cílů (Evropská komise, 2018a). Pro umělou inteligenci je často používán její anglický ekvivalent Artificial Intelligence (AI), případně také pojem autonomní a inteligentní systémy (anglicky autonomous and intelligent systems – A/IS), který ve svých dokumentech používá Institut pro elektrotechnické a elektronické inženýrství (Institute of Electrical and Electronics Engineers – IEEE). Podle úrovně schopností nalézt řešení či dosáhnout stanoveného cíle lze umělou inteligenci rozdělit na tři základní skupiny:

1. Artificial narrow intelligence (ANI), tzv. úzká umělá inteligence, která má úzký, přesně vymezený rozsah schopností a zaměřuje se na nejkvalitnější možné splnění specifického úkolu (např. rozpoznávání obličejů, hlasů, kontextoví asistenti, implementace informačních a optimalizačních systémů v průmyslu, roboticky asistovaná chirurgie, parkovací asistent automobilů a další). V současné praxi je již ANI běžně rozšířená a její využití nadále nabývá na významu v různých oblastech.
2. Artificial general intelligence (AGI), neboli obecná umělá inteligence, jejíž rozsah schopností je na stejné úrovni jako jsou schopnosti přirozené pro člověka. Jejím cílem je realizace úkonů na úrovni komplexní lidské inteligence a myšlení takovým způsobem, aby byla stejně kompetentní, jako je lidská mysl. Vývojem AGI se zabývá řada výzkumných projektů, v současnosti však neexistuje žádný funkční systém, který by byl svými rekurzivními algoritmy vylepšován na úroveň lidské mysli.
3. Artificial superintelligence (ASI), tzv. super inteligence, která výrazně přesahuje schopnosti člověka, tedy lidskou inteligenci převyšuje, a to v různých kognitivních oblastech. Zatím se jedná o neexistující úroveň inteligence. ASI lze dále teoreticky členit na rychlostní, kolektivní a kvalitativní super inteligenci. Rychlostní super inteligence odpovídá lidskému intelektu, je však řádově neporovnatelně rychlejší, čímž by překonala schopnosti člověka. Kolektivní super inteligence je tvořena soustavou spojení množství menších intelektových výkonů v celek s vyšším celkovým výkonem, který předčí kognitivní systém tvořen souborem všech kognitivních procesů člověka. Kvalitativní super inteligence představuje systém, který je alespoň stejně rychlý jako kognitivní procesy lidské mysli, ale kvalitativně je značně převyšuje. Je ovšem diskutabilní, zdali je vůbec možné přesně stanovit horní limit kvality lidské inteligence a zda schopností posuzování kvality kognitivní inteligence skutečně disponujeme (Bostrom 2014).

Umělá inteligence umožňuje prostřednictvím strojového učení vysoký stupeň autonomních aktivit v mnoha oblastech, je schopna se zcela autonomně přizpůsobovat různým změnám a předvídat vývoj. Mezi další její přednosti patří nejen schopnost rychle zpracovat množství různorodých informací, ale na základě jejich analýzy a vyhodnocení také především schopnost řešit rozmanité úkoly a problémy v poměrně krátkém časovém intervalu. Již dnes předčí ANI člověka obzvláště strategickým sekvenčním procesováním, tedy rychlostí, výkonem i kvalitou analytického rozboru v řešení specifického úkolu. Schopnosti umělé inteligence nabízejí ve srovnání s limity biologické výbavy lidské inteligence, která je určena vlastnostmi neuronů, axonů či synapsí, výhody zásadního významu. Patří mezi ně například rychlost a množství výpočetních operací, rychlost přenosů informací, paměťová kapacita, možnosti úprav a další.

## ETICKÉ PRINCIPY PŘI VÝVOJI, ZAVÁDĚNÍ A POUŽÍVÁNÍ SYSTÉMŮ UMĚLÉ INTELIGENCE

K nejvýznamnějším tématům expertních disputací odborné veřejnosti, jež v souvislosti s progresivním rozvojem umělé inteligence vyžadují prioritní přístup, patří etické aspekty algoritmického rozhodování a strojového učení při zpracování dat. Zavádění technologií aplikované umělé inteligence a expertních systémů do běžné každodenní praxe s sebou přináší nové nálehavé výzvy a je nutné zajistit, aby algoritmické rozhodování nezpůsobovalo žádné újmy, ale naopak, aby byly moderní technologie zcela využívány jen ve prospěch společnosti i jednotlivců. Je potřeba si uvědomit, že jakkoli je umělá inteligence racionální, eticky jednat neumí a nečiní žádná morální rozhodnutí. Neumí definovat, co je spravedlivé, ani nezvládne posoudit následky svého rozhodování. Algoritmické rozhodování se může významně mýlit v kategorizaci rozličných údajů a charakteristik, a tedy může také závažně škodit, způsobovat újmu či diskriminovat, může se stát zdrojem nástrojů umožňujících manipulativní praktiky např. prostřednictvím podprahových technik, může taktéž vytvářet algoritmy, které jsou úmyslně nastaveny nesprávně, a autonomní inteligentní systémy proto mohou být rovněž zneužitelné, nebo mohou dokonce sloužit autoritativním režimům. Rozvoj umělé inteligence, robotika a související technologie budou mít za následek také výrazné změny na trhu práce a budou požadovat zásadní transformace z hlediska reorganizace pracovní síly, což může rovněž přinášet závažné etické implikace.

Významný dopad nových technologií umělé inteligence na jednotlivce i společnost vyžaduje kritickou reflexi potenciálních etických důsledků. Experti v dané problematice se jednoznačně shodují, že je zcela zásadní jasně stanovit požadavky, které musí vývojáři autonomních a inteligentních systémů splňovat již při jejich návrhu a vytváření, provozovatelé následně dodržovat při jejich zavádění a používání a neméně důležitá je také efektivní kontrola jejich dodržování a náležitý dohled.

## POŽADAVKY NA ETICKÉ PRINCIPY V EVROPĚ

Důležitou roli při zajištění ochrany práv, soukromí, lidské důstojnosti či svobody všech zúčastněných má dodržování morálních zásad při vývoji, zavádění a používání autonomních a inteligentních systémů. V souvislosti s umělou inteligencí se jedná o známé čtyři základní etické principy<sup>1</sup>, které jsou v praxi již běžně aplikovány v medicíně a v biomedicinském výzkumu, tj. princip beneficence, princip nonmaleficence, princip spravedlnosti a princip respektu k autonomii člověka

1 V souvislosti s etickým rozhodováním v medicíně vydali Tom L. Beauchamp a James F. Childress již v roce 1979 první vydání *Principles of Biomedical Ethics*. Aplikovaný etický přístup k řešení etických dilemat založen na aplikaci určitých etických principů se označuje anglickým termínem *Principlism*.

(Beauchamp – Childress 2019). Odborná skupina na vysoké úrovni pro umělou inteligenci (High-Level Expert Group on Artificial Intelligence – AI HLEG), která byla zřízena Evropskou komisí v červnu 2018, v dokumentu s názvem Etické pokyny pro zajištění důvěryhodnosti umělé inteligence sice neuvádí důležitý princip beneficence, který je často slučován s principem nonmaleficence, přidala ovšem další etický princip, který má základní etické principy v souvislosti s moderními technologiemi vhodně doplnit. Jde o princip vysvětlitelnosti, a to především prostřednictvím transparentnosti, srozumitelnosti a odpovědnosti (High-Level Expert Group 2019). Každý z principů obsahuje v souvislosti s autonomními a inteligentními systémy konkrétní požadavky:

- Princip beneficence (jako příklad uvedme využívání technologií pouze ve prospěch jedince a společnosti a snahu o maximalizaci přínosů pro jedince a společnost)
- Princip nonmaleficence (nezpůsobit ani nezhoršit individuální a kolektivní újmy, které zahrnují také nehmotné újmy, např. morální, sociální, společenské či psychické újmy, ochrana fyzické a duševní nedotknutelnosti, minimalizace rizik, vyhodnocení poměru risk/benefit s tím, že v případech, v nichž rizika pro jednotlivce či společnost převyšují přínos, nesmí být autonomní a inteligentní systém provozován, dále zamezení mocenské či informační asymetrie)
- Princip spravedlnosti (spravedlivé rozdělení přínosů i rizik pro všechny zúčastněné strany, zajištění spravedlivého přístupu, stejných práv a rovných příležitostí, rovnost podmínek při rozhodování, zamezení nespravedlivé podjatosti, diskriminace a stigmatizace, dodržování zásad proporcionality mezi prostředkem a účelem a také rovnováhy mezi protichůdnými zájmy a cíli, možnost zpochybnit nespravedlivá rozhodnutí přijatá systémem a možnost domoci se účinné nápravy, u relevantních systémů patří k principu spravedlnosti taktéž alokační rozhodování a distribuční spravedlnost)
- Princip respektu k autonomii člověka (respektování svobodné vůle a rozhodnutí s vyloučením ovlivňování či manipulace, umožnění jednotlivcům činit odůvodněná informovaná rozhodnutí, respekt k jejich hodnotovému systému, zavedení jasných pravidel a postupů pro racionální rozhodování umělé inteligence při zachování autonomie člověka, ochrana fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů, volným pohybem těchto údajů a jejich správou, dále problematika mlčenlivosti. V souvislosti s principem autonomie je důležité uvědomit si, že respektování lidské autonomie je úzce spojeno s právem na lidskou důstojnost a svobodu.)
- Princip vysvětlitelnosti je prezentován následujícími požadavky:
  - transparentnost dat, datových souborů a procesů: důvody vytvoření určitého algoritmického rozhodnutí, identifikace jeho využití a důsledků
  - srozumitelnost rozhodovacích procesů systému: např. způsob fungování určitého algoritmického rozhodová-

ní, stanovení míry autonomního rozhodování

- odpovědnost: stanovení konkrétní odpovědnosti za navržené algoritmické rozhodování, za stanovený stupeň autonomního rozhodování a za důsledky rozhodování autonomních a inteligentních systémů.

V praxi je nutné včas detekovat potenciální konflikty mezi jednotlivými etickými principy a náležitě je řešit individuálním vyvažováním na základě posouzení poměru risk/benefit nabízejících se postupů v každé konkrétní situaci. Přestože principy nemají hierarchický charakter, při řešení některých etických dilemat lze při jejich vyvažování vnímat, že některý z principů se v danou chvíli jeví jako významnější: například princip nonmaleficence bude nadřazen principu beneficence v situacích, které vyhodnotíme, že je důležité především nikdy neuškodit<sup>2</sup>, když už v dané situaci nelze pomoci či prospět. Konfliktní, nebo dokonce antagonistické cíle a hodnoty vždy vyvolávají morální obavy, protože rozhodnutí, který cíl či která hodnota by měly být upřednostněny, se musí zvažovat velmi opatrně a individuálně a může přinést celou řadu následných otázek či pochybností. V bioetické praxi se nejčastěji dostávají do vzájemného střetu princip beneficence a princip autonomie. Princip autonomie je ve většině situací dominantnější, nejedná-li se o osobu nekompetentní autonomního rozhodování (tj. o nedostatek kognitivních schopností k individuální rozvaze a rozhodování), případně o neadekvátní či neoprávněné požadavky, nebo dokonce o ochranu veřejného zdraví či o ochranu zdraví třetích osob (Jedličková 2020). Analogicky lze tedy předpokládat, že rovněž při řešení etických dilemat autonomních a inteligentních systémů bude nejčastěji docházet ke konfliktu, ne-li dokonce k rozporu, právě mezi těmito dvěma etickými principy. V této souvislosti je nutné zdůraznit, že při konfrontaci a uplatňování etických principů v praxi je nutný jak racionální diskurs konkrétních okolností daného případu, tak důraz na důsledné respektování lidské důstojnosti.

Odborná skupina AI HLEG dále vypracovala následujících sedm požadavků, které je nutné dodržet při vývoji, zavádění a používání důvěryhodných systémů umělé inteligence:

1. Lidský faktor a dohled (např. podpora lidské autonomie a rozhodování, možnost zvrátit rozhodnutí učiněné umělou inteligencí či systém v určité situaci vůbec nepoužít)
2. Technická robustnost a bezpečnost (zahrnuje odolnost vůči útokům, zabezpečení, nouzový plán, bezpečnost, přesnost, spolehlivost a reprodukovatelnost)
3. Ochrana soukromí a správa dat (včetně kvality a integrity údajů a přístup k údajům)
4. Transparentnost (zahrnuje sledovatelnost, vysvětlitelnost a komunikaci)
5. Rozmanitost, nediskriminace a spravedlnost (zahrnuje předcházení nespravedlivé podjatosti, přístupnost, univerzální design a zapojení zúčastněných stran)
6. Dobré environmentální a sociální podmínky (zahrnuje

2 Z latiny známé *Primum non nocere*.

udržitelnost a šetrnost k životnímu prostředí, sociální dopad na společnost a demokracii)

7. Odpovědnost (zahrnuje auditovatelnost, minimalizaci negativních dopadů a podávání zpráv o těchto dopadech, možnost zjednání náprav) (High-Level Expert Group 2019).

Evropská komise iniciovala v dubnu 2018 vznik projektu Umělá inteligence pro Evropu, který má zajistit koordinovaný přístup členských států Evropské unie (EU) k co největšímu využití příležitostí plynoucích z umělé inteligence a k řešení nových výzev, které s tím souvisí. Cílem této iniciativy je výrazné posílení technických kapacit EU, nárůst využívání umělé inteligence, příprava na významné socioekonomické změny způsobené rozvojem umělé inteligence a zajištění příslušného právního a etického rámce pro související procesy (Evropská komise 2018a).

### POŽADAVKY NA ETICKÉ PRINCIPY V MEZINÁRODNÍM MĚŘÍTKU

AI HLEG ve svých doporučeních vycházela také z dokumentů Globální iniciativy pro etiku autonomních a inteligentních systémů (Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems), která působí v rámci mezinárodní instituce IEEE. Tato iniciativa si klade za cíl zajistit, že všechny zúčastněné strany podílející se na návrhu a vývoji autonomních a inteligentních systémů budou odborně vzdělávány, školeny a oprávněny upřednostňovat etické aspekty tak, aby moderní technologie mohly být využívány ve prospěch lidstva. Iniciativa proto vytvořila následující obecné zásady pro etický a důvěryhodný design při vývoji a provozování autonomních a inteligentních systémů:

- Lidská práva – A/IS budou vytvářena a provozována tak, aby respektovala, propagovala a chránila mezinárodně uznávaná lidská práva
- Well-being – vývojáři A/IS přijmou za primární kritérium úspěchu vývoje systému zvýšení lidské pohody a prosperity
- Správa dat – vývojáři A/IS umožní jednotlivci bezpečný přístup k osobním údajům, aby byla zachována možnost osob mít kontrolu nad vlastní identitou
- Účinnost – vývojáři a provozovatelé A/IS poskytnou důkaz o účinnosti a vhodnosti A/IS
- Transparentnost – základ konkrétního rozhodnutí A/IS by měl být vždy zjištělný
- Odpovědnost – A/IS bude vytvořen a provozován tak, aby poskytoval jednoznačnost odůvodnění všech přijatých rozhodnutí
- Povědomí o zneužívání – vývojáři musí chránit A/IS před potenciálním zneužitím a riziky
- Kompetence – A/IS musí specifikovat a provozovatelé musí udržovat znalosti a dovednosti potřebné pro bezpečné a efektivní používání (IEEE Global Initiative 2019).

Také jiní autoři se věnují formulování morálních zásad a etických principů, jejichž prostřednictvím by bylo možné zajistit bezpečné a etické využívání technologií strojového učení a umělé inteligence v praxi. Uvedme například M. Petersona, který determinoval následujících pět morálních principů, které by měly tvořit základ při posuzování a rozhodování, zda je aplikace určitého technologického systému morálně správná:

- Princip poměru nákladů a přínosů (technologická intervence je morálně správná pouze tehdy, je-li čistý přebytek přínosů nad náklady u všech dotčených osob přinejmenším stejně velký jako u každé jiné alternativy)
- Princip předběžné opatrnosti (technologická intervence je morálně správná pouze tehdy, jsou-li přijata přiměřená předběžná opatření k ochraně před nejistými a nezanedbatelnými hrozbami)
- Princip udržitelnosti (technologická intervence je morálně správná pouze tehdy, nevede-li k žádnému významnému dlouhodobému vyčerpání přírodních, sociálních nebo ekonomických zdrojů)
- Princip autonomie (technologická intervence je morálně správná pouze tehdy, nesnižuje-li nezávislost, svrchovanost nebo svobodu lidí, kterých se určitá intervence týká)
- Princip spravedlnosti (technologická intervence je morálně správná pouze tehdy, nevede-li k nespravedlivým nerovnostem mezi lidmi).

Peterson ve své práci zpochybňuje způsobnost obecných etických teorií nalézt uspokojivou odpověď na konkrétní etická dilemata, a formuluje proto argumenty pro geometrickou konstrukci etických principů pomocí matematické teorie Voronoiových diagramů. Geometrické koncepty mohou být použity k vytvoření uvedených pěti principů jako abstraktních oblastí v morálním prostoru a autor se věnuje identifikaci vhodného způsobu interpretace dimenzí morálního prostoru spojených s geometrickou konstrukcí těchto principů a správnému umístění konkrétního případu v morálním prostoru. Tyto principy, jsou-li geometricky konstruovány pro konkrétní specifickou oblast (v našem případě se jedná o etiku technologií), jsou společně dostačující pro analýzu jakýchkoli současných etických problémů v relevantní oblasti, ačkoli autor připouští, že nebude-li jejich počet pro nějaké nové situace postačovat, může se podle potřeby jejich počet navyšovat (Peterson 2017). Návrh geometrické metody pro etické rozhodování je předmětem kritiky jiných autorů,<sup>3</sup> avšak Peterson ve své odpovědi na kritiku opakovaně zdůraznil, že použití geometrické metody umožňuje etikům vést diskuse o morálních principech způsoby, které byly dříve za hranicemi disciplíny, a zároveň vyvažovat případné konflikty mezi jednotlivými principy (Peterson 2018).

3 Viz např.: Lokhorst, G. J. C.: Review of Martin Peterson: The Ethics of Technology: A Geometric Analysis of Five Moral Principles (Lokhorst 2018), případně: Shrader-Frechette, K.: Review of Martin Peterson: The ethics of technology (Shrader-Frechette 2017).

## POŽADAVKY NA ETICKÉ PRINCIPY V ČESKÉ REPUBLICE

Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky vydalo v květnu 2019 dokument s názvem Národní strategie umělé inteligence v České republice (NAIS). NAIS je součástí naplňování Inovační strategie České republiky 2019–2030 a přímo navazuje na iniciativy Evropské komise, především na Koordinovaný plán k umělé inteligenci, vydaný Evropskou komisí v prosinci 2018.<sup>4</sup> V souvislosti s etickými požadavky specifikuje NAIS pouze ve velmi obecné rovině cíle a nástroje na podporu výzkumu na vývoj odpovědné a důvěryhodné umělé inteligence se zaměřením na člověka a etické standardy. Mezi ně patří např. vytvoření jednotného systému pro vyhodnocování dopadů právních předpisů a etických pravidel a jejich adaptace či zřízení expertní platformy a fóra pro průběžnou revizi právních a etických pravidel umělé inteligence (Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2019). Vytvoření etických kodexů pro jednotlivé sektory průmyslu, což je v dokumentu rovněž uvedeno mezi střednědobými cíli, však nelze považovat za účinný způsob prevence závažných etických implikací či zajištění fungujících etických standard při vývoji, zavádění a používání autonomních a inteligentních systémů. Praxe ukazuje, že pouhá existence etických kodexů je neúčinná a většinou se jedná o formalitu.

Z uvedeného přehledu vybraných etických pokynů je zřejmé, že experti různých profesí, kteří se věnují problematice etiky technologií a specifikují nároky na etické principy, jež je nutné v souvislosti s autonomními a inteligentními systémy dodržovat, stanovili velmi podobné, ne-li identické požadavky nehledě na geografickou lokalitu svého působení. Zároveň s požadavkem prospěchu a přínosu pro jedince a společnost či bezpečnosti a ochrany práv, svobod a soukromí (tj. principy beneficence/nonmaleficence a respektu k autonomii) akcentují ve větší či menší míře zejména spravedlnost, transparentnost a odpovědnost. Je pozitivní, že se skupiny odborníků v této oblasti snaží o vzájemnou spolupráci, je však nutné, aby příslušné etické požadavky vycházející z obecných etických principů byly co nejvíce konkretizovány, protože jen v konkrétní formě mohou být využitelné v praxi, a využití moderních technologií tak může být v souladu s individuálními i společenskými hodnotami a potřebami.

### ETICKÉ IMPLIKACE VYUŽÍVÁNÍ AUTONOMNÍCH A INTELIGENTNÍCH SYSTÉMŮ

Možnosti uplatnění autonomních a inteligentních systémů v praxi se neustále rozšiřují, čímž přináší jak pozitivní, tak negativní dopady na různé oblasti života lidí, jejich blaho či

4 Podle koordinovaného plánu je jednou z klíčových zásad pro umělou inteligenci vytvořenou v Evropě „etika již od návrhu“, podle níž jsou etické zásady zakomponovány do výrobků a služeb umělé inteligence již na začátku procesu návrhu. Více viz (Evropská komise 2018b).

prosperitu společnosti. Zvyšuje se tudíž rovněž riziko neetického provozování či využívání algoritmického rozhodování, a je tedy nutná etická reflexe se zaměřením na potenciální negativní aspekty. Lze vůbec účinně posuzovat, monitorovat, měřit a minimalizovat negativní dopady na lidské blaho, které v sobě zahrnuje celé spektrum osobních, sociálních a environmentálních faktorů?

Problematicku etiky umělé inteligence lze velmi obecně rozdělit na dvě základní skupiny. První se týká etických aspektů autonomních a inteligentních systémů při jejich vývoji, zavádění a používání v současnosti. Tedy, jakým způsobem člověk zachází s možnostmi, které nám umělá inteligence poskytuje, jak je umělá inteligence navržena, k čemu slouží, jak se využívají výsledky jejího algoritmického rozhodování, zda není zneužívána k neetickým účelům, nediskriminuje či nezpůsobuje újmy, jaká opatření jsou nezbytná k zajištění bezpečnosti, k bezpečnému uchování informací, k zabránění neoprávněnému přístupu, změnám či zveřejnění informací, k ochraně soukromí, svobod a práv,<sup>5</sup> zda je dodržována zásada transparentnosti, respekt k lidské důstojnosti apod. Všechny tyto etické aspekty lze ovlivnit rozhodnutím člověka, proto je nutné mít přesně vymezena pravidla pro každý krok od samotného návrhu a vývoje přes zavádění do praxe a používání až po účinnou kontrolu v průběhu všech fází „života“ daného systému umělé inteligence. Jako příklad z praxe může posloužit zákaz používání vzdálené biometrické identifikace osob v reálném čase na veřejně přístupných místech pro účely prosazování práva (s určitými omezenými výjimkami), jak stanoví tzv. Akt o umělé inteligenci (Evropská komise 2021).

Druhou skupinu etických otázek, kterými se je nutné v oblasti etiky umělé inteligence také zabývat, představuje možný budoucí vývoj autonomních a inteligentních systémů a míra jejich autonomního rozhodování. V tomto článku se nebudeme zabývat variantami, při nichž se umělá inteligence stane záměrně zlovolnou či je předem naprogramovaná na ničení a zabíjení (například autonomní zbraně s rizikem ztráty kontroly člověka nad destruktivními činnostmi umělé inteligence k dosažení naprogramovaného cíle). Budeme se zamýšlet nad neetickými dopady prospěšně vytvořené a naprogramované umělé inteligence, u níž neplynou obavy ze zlovolnosti, ale z kompetencí, tedy nad potenciálními nezamýšlenými negativními dopady rozvoje autonomních a inteligentních systémů, které případně mohou také samostatně morálně rozhodovat, a nad potenciálními etickými důsledky takových rozhodnutí. Podstatnou součástí diskusí o etice a bezpečnosti autonomních a inteligentních systémů tvoří také specifická témata jako využití elektronických sle-

5 Například právo získat přístup k osobním údajům a k dalším informacím o zpracování, právo vznést námitku proti zpracování osobních údajů, právo na opravu nepřesných osobních údajů a doplnění neúplných osobních údajů, právo odvolat souhlas se zpracováním údajů, právo na výmaz osobních údajů neexistují-li žádné právní či oprávněné důvody pro zpracování či právo podat stížnost u dozorového orgánu. Více viz (Evropský parlament a Rada EU 2016).

dovacích zařízení, dronů či navržení etických principů pro algoritmické rozhodování technologie autonomního řízení vozidel, u nichž dosažená autonomizace a autonomnost vozidla představují na jedné straně účinný nástroj k významnému snížení počtu smrtelných dopravních nehod, na druhé straně však přinášejí zásadní morální výzvy. Jako příklad uveďme morální dilema autonomního vozidla, při němž se vozidlo před nadcházející neodvratnou kolizní situací bude muset rozhodnout pro výběr ze dvou negativních řešení: buď svým rozhodnutím poškodí či obětuje posádku vozidla, nebo jiné účastníky silničního provozu. Společensky odpovědnější přístup předpokládá utilitaristickou etiku, tj. příslušný algoritmus by byl založen na minimalizaci újmy, tedy na minimalizaci počtu obětí bez ohledu na to, zda se potenciální oběti nacházejí ve vozidle nebo mimo něj. Jednalo by se o vozidlo typu utilitarista a jak uvádí R. Kopecký, bylo by vybaveno řídicím softwarem počítač. Cílem jiného přístupu, tj. přístupu orientovaného na posádku ve vozidle, by byl algoritmus založen na ochraně posádky vozidla bez ohledu na počet obětí, tedy vozidlo typu egoista s řídicím softwarem tank. Dalším přístupem by mohlo být zachovat směr jízdy a aktivně ho nezměnit, hrozí-li ohrožení účastníků dopravní situace, kteří by jinak touto změnou ohrožení nebyli. Jde o typ ohleduplného vozidla s řídicím softwarem rytíř (Kopecký 2019). Popřípadě by si algoritmus autonomního vozidla v kolizních situacích mohl řidič předem nastavit podle své morální orientace. Nebo by snad bylo eticky korektnější upřednostnit k ochraně před kolizí konkrétní osoby podle určených kritérií (např. dítě, společensky či vědecky důležitou osobu, nebo naopak vystavit následkům kolize osobu nedodržující silniční předpisy, případně kriminálního)? Má některý lidský život větší hodnotu než jiný? Nebo je přijatelnější určitá sofistikovaná kombinace uvedených strategií? V roce 2017 vypracovala etická komise pro autonomní řízení vozidel německého ministerstva dopravy základní etické zásady, kde je mezi jiným uvedeno, že ochrana jednotlivců má přednost před utilitárními hledisky (Di Fabio et al. 2017). Expertní skupina Evropské komise vydala v roce 2020 dokument s názvem *Ethics of Connected and Automated Vehicles: recommendations on road safety, privacy, fairness, explainability and responsibility* s dvaceti doporučeními pro etiku rozvoje datově propojených a autonomních vozidel v kontextu následujících tří hlavních oblastí:

- Silniční bezpečnost, rizika a dilemata
- Etika dat a algoritmů s ohledem na soukromí, spravedlnost a srozumitelnost
- Odpovědnost

Doporučení jsou založena na etickém rozdělení rizika mezi účastníky silničního provozu a jsou v souladu s pokyny AI HLEG pro důvěryhodnou umělou inteligenci (Horizon 2020). Mezi další etické aspekty technologie autonomního řízení vozidel patří například kybernetická rizika spojená s možnou chybou algoritmu při provozu autonomních vozidel, s výpadky systému nebo jeho částečnou nefunkčností v ex-

trémních situacích, s kybernetickou kriminalitou spojenou se záměrným kybernetickým útokem za účelem převzetí kontroly nad řízením vozidla či jeho ovlivnění (Ministerstvo dopravy 2017) a v neposlední řadě také odpovědnost za vývoj konkrétního softwarového programu morálního rozhodování autonomních vozidel či kvalifikování právní odpovědnosti.

Současné právní předpisy týkající se odpovědnosti za způsobenou škodu však nejsou přizpůsobeny pro řešení nároků na náhradu škody způsobenou produkty či službami založenými na umělé inteligenci, a to zejména v oblasti prokazování protiprávního jednání či opomenutí osoby, která škodu způsobila. Specifické vlastnosti autonomních a inteligentních systémů, včetně autonomie a neprůhlednosti (tzv. efekt „černé skříňky“<sup>6</sup>), ztěžují identifikaci odpovědné osoby a prokázání podmínek pro úspěšné uplatnění nároku na náhradu škody. Ke snížení právní nejistoty týkající se odpovědnosti a k posílení důvěryhodnosti k technologiím využívajícím umělou inteligenci vydala Evropská komise v září 2022 návrh směrnice Evropského parlamentu a Rady o přizpůsobení pravidel mimosmluvní občanskoprávní odpovědnosti umělé inteligenci (směrnice o odpovědnosti za umělou inteligenci), která se zaměřuje na poskytnutí stejné úrovně ochrany obětem poškozeným systémy umělé inteligence, jako by byly poškozeny za jakýchkoli jiných okolností či jinými technologiemi, a zmírňuje důkazní břemeno obětí zavedením „domněnky příčinné souvislosti“. V praxi to bude znamenat, že mohou-li poškozené oběti prokázat nedodržení určité povinnosti, jež se vztahuje k jejich újmě, a existenci přiměřené pravděpodobnosti příčinné souvislosti s výkonem systému založeném na umělé inteligenci, může soud předpokládat, že tímto nedodržením povinnosti jakékoli osoby (vývojář, provozovatel, uživatel) byla způsobena škoda (Evropská komise 2022). Vývoj, zavádění a používání umělé inteligence, robotiky a souvisejících technologií včetně softwaru, algoritmů a dat, které tyto technologie používají či produkují, nesmí záměrně působit nebo již od návrhu vědomě přijímat újmu jednotlivcům či společnosti. Každý by měl proto v souladu s právními předpisy týkajícími se odpovědnosti, s etickými zásadami a v míře, v níž pracuje s autonomními a inteligentními systémy, odpovídat za veškerou újmu způsobenou jednotlivcům nebo společnosti. Důležité je také stanovení konkrétní odpovědnosti za přijetí odpovídajících opatření k zamezení újmy a jejich důsledné dodržování, jak je stanoveno v dokumentu s názvem *Rámc pro etické aspekty umělé inteligence, robotiky a souvisejících technologií*, který byl přijat Evropským parlamentem v říjnu 2020 (Evropský parlament 2020).

6 Etický princip vysvětlitelnosti má pro budování a udržení důvěry uživatelů v systémy umělé inteligence zásadní význam. Vysvětlění, proč autonomní a inteligentní systém vytvořil určité rozhodnutí nebo výstup, případně jaká kombinace vstupních faktorů k nim přispěla, není vždy možné. Tyto případy se nazývají „černé skříňky“ (High-Level Expert Group, 2019).

## ZÁVĚR

Nebudou-li autonomní a inteligentní systémy disponovat schopností morálně a eticky řešit etická dilemata, nelze je nechat autonomně rozhodovat bez kontroly člověka. Skutečná podstata využívání autonomních a inteligentních systémů v praxi by měla být postavena na zásadě sloužit člověku s cílem zlepšit způsob života lidí či jejich bezpečnost, například zdokonalováním výrobních procesů, řešením komplikovaných situací, syntézou nových léčiv, zajištěním bezpečnější dopravy či zvýšením přesnosti chirurgických zákroků.

Budoucí zaměření technologického vývoje předpokládá, že umělá inteligence má potenciál stát se inteligentnějším než člověk. My bychom však v takovém případě nedisponovali žádnými spolehlivými možnostmi, jak anticipovat její následný autonomní vývoj, motivace a cíle a s tím související jednání k člověku. Bude nám chtít pomáhat nebo nás chtít přelstít, či dokonce ovládat? Pakliže již nebudeme nejinteligentnější, máme jistotu, že budeme mít algoritmická rozhodování těchto autonomních inteligentních systémů stále pod kontrolou? Kdo ponese odpovědnost za jejich autonomní rozhodování? Future of Life Institute (FLI) zastává názor, že rostoucí sílu technologií umělé inteligence můžeme přemoci moudrostí, s níž ji zvládáme, a to prostřednictvím podpory výzkumu bezpečnosti umělé inteligence. Některé výzkumné projekty v této oblasti FLI také financuje (Future of Life 2021).

V oblasti etiky umělé inteligence je potřebné včas vytvořit etický rámec s konkrétními postupy a spolehlivou metodikou, jednoznačně specifikovat priority a usilovat o minimalizaci nepříznivých důsledků, a to za spolupráce odborníků z různých vědních disciplín. Formovat etický rámec je nutné prostřednictvím aplikace filosoficko-etické metodologie<sup>7</sup> konvenčních i novějších etických teorií, tedy prostřednictvím aplikované etiky, také uplatňováním etických principů, a to vše v souladu s příslušnými hodnotami lidství a s respektem k lidské důstojnosti. Při jejich tvorbě nepostačují pouze aspekty pragmatického a deskriptivního charakteru či racionální pravidla logiky, navíc je nutné společně s legalitou uplatňovat také legitimnost, tj. oprávněnost záměru, korektnost cíle, odůvodněnost postupů, ohled na humánnost, soulad s lidskými hodnotami. Stojíme před mnoha potenciálními situacemi, které předem neumíme detekovat, nelze tedy spoléhat na univerzální popisy a postupy, byť budou pečlivě připraveny odborníky. Etika je filosofická disciplína a filosofie není vědou zabývající se popisem. Podstatou filosofického zkoumání je poznání světa či smyslu lidského bytí. Při detekci správnosti cíle konkrétního poznávání a vhodné cesty je nutné především vnímat lidskost, bytostně se tázat a odhalovat vzhled do podstaty, odkud k nám vyplouvají etické hodnoty. Jinak nelze podstatu pochopit a zůstaneme u popisu. Účelem vytvoření etického rámce ovšem není vytvoření vědecké de-

skripce, ale hluboké pochopení smyslu a poslání budoucího rozvoje umělé inteligence. A to nelze prostřednictvím předem připravených univerzálních postupů a procedur, nebo dokonce etických kodexů, vytvořených a schválených různorodými institucemi a komisemi. Je pozitivní, že odborný diskurs o reálné podobě zajišťování kybernetické bezpečnosti z etického pohledu intenzivně probíhá, čímž je zajištěna možnost významně ovlivnit formování výsledku rozvoje umělé inteligence v obecné rovině. V kontextu výše uvedeného je však potřeba dbát na riziko nadbytečného zobecňování a vytváření pravidel, která jsou v praxi neuchopitelná. V jednotlivých projektech je zapojení etiků do týmů příslušných expertů při vytváření pravidel algoritmického rozhodování autonomních a inteligentních systémů čím dále častější, přestože je tato praxe leckdy ještě stále považována za nutné zlo či formalitu. Začlenění etiků do odborných týmů v konkrétních projektech je zásadní. Z vlastní praxe s aktuálně probíhajícími výzkumnými projekty však lze potvrdit, že s etiky probíhají konstruktivní diskuse o relevantních etických aspektech a konkrétní etické požadavky jsou při návrhu a vývoji autonomních a inteligentních systémů respektovány.

## LITERATURA

- Beauchamp, Tom L. – Childress, James F. (2019): *Principles of Biomedical Ethics*. 8th edition. New York: Oxford University Press.
- Bostrom, Nick (2014): *SUPERINTELLIGENCE: Paths, Dangers, Strategies*. New York: Oxford University Press.
- Di Fabio, Udo – Broy, Manfred – Brügger, Renata J. (2017): *Ethics Commission. Automated and Connected Driving*. Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure of the Federal Republic of Germany. (online). [https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/report-ethics-commission.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/report-ethics-commission.pdf?__blob=publicationFile)
- Evropská komise (2018a): *Umělá inteligence pro Evropu*. SDĚLENÍ KOMISE EVROPSKÉMU PARLAMENTU, RADĚ, EVROPSKÉMU HOSPODÁŘSKÉMU A SOCIÁLNÍMU VÝBORU A VÝBORU REGIONŮ, COM/2018/237. Brusel. (online). <https://www.vlada.cz/assets/evropske-zalezitosti/umela-inteligence/Sdeleni-EK-k-AI.PDF>
- Evropská komise (2018b): *Koordinovaný plán v oblasti umělé inteligence*. SDĚLENÍ KOMISE EVROPSKÉMU PARLAMENTU, EVROPSKÉ RADĚ, RADĚ, EVROPSKÉMU HOSPODÁŘSKÉMU A SOCIÁLNÍMU VÝBORU A VÝBORU REGIONŮ. Brusel. (online). [https://www.vlada.cz/assets/evropske-zalezitosti/umela-inteligence/Koordinovany-plan-k-AI\\_1.pdf](https://www.vlada.cz/assets/evropske-zalezitosti/umela-inteligence/Koordinovany-plan-k-AI_1.pdf)
- Evropská komise (2021): *Návrh NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY, KTERÝM SE STANOVÍ HARMONIZOVANÁ PRAVIDLA PRO UMĚLOU INTELIGENCI (AKT O UMĚLÉ INTELIGENCI) A MĚNÍ URČITÉ LEGISLATIVNÍ AKTY UNIE*. COM/2021/206. Brusel. (online). [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:e0649735-a372-11eb-9585-01aa75ed71a1.0002.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:e0649735-a372-11eb-9585-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF)
- Evropská komise (2022): *Návrh směrnice Evropského parlamentu a Rady o přizpůsobení pravidel mimosmluvní občanskoprávní odpovědnosti umělé inteligenci (směrnice o odpovědnosti za umělou inteligenci)*. COM/2022/496. Brusel. (online). [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/1\\_1\\_197605\\_prop\\_dir\\_ai\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/1_1_197605_prop_dir_ai_en.pdf)
- Evropský parlament a Rada EU (2016): *NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (obecné nařízení o ochraně osobních údajů)*. In: *Úřední věstník Evropské unie*. (online). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=EN>

7 Tradičními filosoficko-etickými metodologickými východisky řešení etických dilemat v jednotlivých oblastech aplikované etiky jsou deontologická etika, utilitaristická etika (se svými variantami konsekencialismu) a také etika ctností.

- Evropský parlament (2020): *Rámec pro etické aspekty umělé inteligence, robotiky a souvisejících technologií*. (online). [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0275\\_CS.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0275_CS.pdf)
- Future of Life Institute (2021): *Benefits & Risks of Artificial Intelligence*. (online). <https://futureoflife.org/background/benefits-risks-of-artificial-intelligence/>
- High-Level Expert Group on Artificial Intelligence (2019): *Etické pokyny pro zajištění důvěryhodnosti UI*. (online). [https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014\\_2019/plmrep/COMMITTEES/JURI/DV/2019/11-06/Ethics-guidelines-AI\\_CS.pdf](https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/JURI/DV/2019/11-06/Ethics-guidelines-AI_CS.pdf)
- Horizon 2020 Commission Expert Group to advise on specific ethical issues raised by driverless mobility (2020): *Ethics of Connected and Automated Vehicles: recommendations on road safety, privacy, fairness, explainability and responsibility*. Publication Office of the European Union. (online). <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/89624e2c-f98c-11ea-b44f-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-search>
- IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems (2019): *Ethically Aligned Design: A Vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems*. 1st edition. (online). [https://standards.ieee.org/content/dam/ieee-standards/standards/web/documents/other/ead1e.pdf?utm\\_medium=alias&utm\\_source=-LI&utm\\_campaign=EAD1e&utm\\_content=report&utm\\_term=undefined](https://standards.ieee.org/content/dam/ieee-standards/standards/web/documents/other/ead1e.pdf?utm_medium=alias&utm_source=-LI&utm_campaign=EAD1e&utm_content=report&utm_term=undefined)
- Jedličková, Anetta (2020): Etické konotace léčby onemocnění covid-19. *Vnitřní Lék.*, 66(7), 8–12. doi: 10.36290/vnl.2020.132
- Kopecký, Robin (2019): Morální problémy autonomních vozidel. *Filosofický časopis*, 67(2), 263–276.
- Lokhorst, Gert-Jan C. (2018): Review of Martin Peterson: The Ethics of Technology: A Geometric Analysis of Five Moral Principles. *Sci Eng Ethics*, 24, 1641–1643. (online). <https://doi.org/10.1007/s11948-017-0014-0>
- Ministerstvo dopravy (2017): *VIZE ROZVOJE AUTONOMNÍ MOBILITY*. (online). <https://www.databaze-strategie.cz/cz/md/strategie/vize-rozvoje-autonomni-mobility?typ=download>
- Ministerstvo průmyslu a obchodu (2019): *Národní strategie umělé inteligence v České republice*. (online). [https://www.vlada.cz/assets/evropske-zalezitosti/umela-inteligence/NAIS\\_kveten\\_2019.pdf](https://www.vlada.cz/assets/evropske-zalezitosti/umela-inteligence/NAIS_kveten_2019.pdf)
- Peterson, Martin (2017): *The Ethics of Technology: A Geometric Analysis of Five Moral Principles*. New York: Oxford University Press
- Peterson, Martin (2018): The Ethics of Technology: Response to Critics. *Sci Eng Ethics*, 24, 1645–1652. (online). <https://doi.org/10.1007/s11948-018-0062-0>
- Shrader-Frechette, Kristin (2017): Review of Martin Peterson: The ethics of technology. *Notre Dame Philosophical Reviews*. (online). <http://ndpr.nd.edu/news/the-ethics-of-technology-a-geometric-analysis-of-five-moral-principles/>



## Recenze / Reviews

### Etnické skupiny, hranice a identity

#### Ethnic groups, boundaries and identities

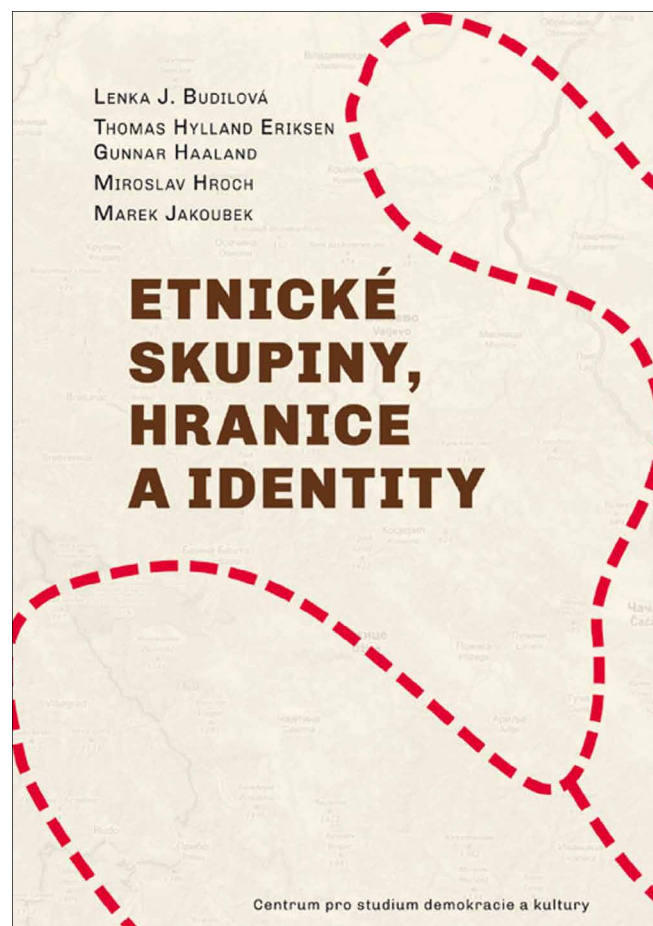
ELIŠKA VLČKOVÁ

Ústav Etnologie Filozofické fakulty Univerzity Karlovy

Publikace Fredrika Bartha s názvem *Ethnic Groups and Boundaries: The Social Organization of Culture Difference* vydaná v roce 1969 se stala jednou z nejdiskutovanějších publikací na poli studia etnicity. Její vydání zásadně ovlivnilo směr, kterým se antropologie při zkoumání etnických skupin vydala. Nejen že dala vzniknout novému antropologickému diskurzu, její význam se otiskl i do dalších oborů a o úspěchu této publikace také hovoří množství citací a překladů. Není tedy s podivem, že i dnes se setkáme s reakcemi na tuto práci a jednou z nich je publikace *Etnické skupiny, hranice a identity* autorů Lenky J. Budilové, Thomase Hyllanda Eriksena, Gunnara Haaland, Miroslava Hrocha a Marka Jakoubka. Tato poměrně útlá publikace přináší čtenáři pohled na do češtiny dosud nepřeloženou publikaci *Ethnic Groups and Boundaries*<sup>1</sup>, a velmi komplexně se věnuje studiu etnicity jak v českých podmínkách, tak v zahraničí.

Publikace je rozdělena do pěti kapitol. V první z nich představuje Marek Jakoubek studium etnicity v obecnější rovině. Zaměřuje se na české prostředí a na proměnu studia etnicity před a po roce 1989. Politický vliv na etnologii, která pod sebe studium etnicity tehdy zahrnovala byl značný a teoretický rámec se řídil převážně sovětskými autory. Ačkoli by se mohlo zdát, že nástup sociokulturní antropologie po roce 1989 mohl přinést nové myšlenky, příliš se toho nezměnilo a Jakoubek tak popisuje jakési míjení se českých vědců se západními vlivy. „[...] u nás dochází k setrvalému zaměřování diskurzu o etnicitě za diskurz o národech a nacionalismu, přičemž tato záměna (už) prakticky nikoho nepřekvapuje, natož aby kohokoli znepokojovala. Tuzemské texty, ba i slovníková hesla, nesoucí v názvu termín „etnicita“ tak mnohdy nejsou vůbec o etnitě, ale o národech a nacionalismu [...], takže se z nich čtenář [...]

o etnitě prakticky nic nedozví. [...]. Obecný (třebaže chybný) konsenzus, že etnicita, to jsou vlastně národy a nacionalismus, je u nás, ke škodě etnicity i nás samotných, již dlouho pevně a neotřesitelně etablovaný.“ (s. 16) První kapitola také reflektuje odkaz Fredrika Bartha a jeho přelomové publikace v českém studiu etnicity, opět ale ukazuje, jak nepochopená a nevyužitá tato publikace zůstala na poli českého bádání. Její



Přebal knihy: JAKOUBKOVÁ BUDILOVÁ, Lenka, Thomas Hylland ERIKSEN, Gunnar HÅLAND, Miroslav HROCH a Marek JAKOUBEK. *Etnické skupiny, hranice a identity*. 2. vydání. Brno: Centrum pro studium demokracie a kultury, 2021. 156 s. Etnologická řada. ISBN 9788073255275.

1 Kromě předmluvy – viz Jakoubek, Marek (ed.). *Teorie etnicity: čítanka textů*. Praha: Sociologické nakladatelství (SLON), 209-240.

odkaz tak spatřujeme pouze v tom, odcitovat nejznámější publikaci, hlubší smysl této práce ale zůstává skrytý.

Druhá kapitola se Barthově publikaci věnuje velmi podrobně. Její autoři Thomas Hylland Eriksen a Marek Jakoubek rozpracovávají základní tezi této přelomové práce. Věnují se také jednotlivým kapitolám a jejich autorům, rozkrývají širší kontext jednotlivých témat a ukazují, v čem jsou příspěvky tolik přínosné. Nabízejí tak poutavý pohled na tuto publikaci s množstvím odkazů a dobových kontextů, které by si běžný čtenář při čtení *Ethnic Groups and Boundaries* obtížně uvědomoval. Zajímavá součást druhé kapitoly je i kritika této práce. Autoři odkazují na témata, kterým se publikace nevěnuje, ovšem ihned vzápětí opět doplňují dobový kontext a vysvětlují, proč tomu tak je. Některá témata, která dnes považujeme za nedílnou součást studia etnicity, před více jak padesáti lety nebyla tak aktuální a autoři tedy nepovažovali za nutné je do práce zařadit. Této role se tak ujímají autoři této kapitoly a doplňují svůj text o odkazy na studie, které se právě těmito zmíněnými tématy zabývají. „*Etnický konflikt se v Ethnic Groups and Boundaries téměř nevyskytuje. (...) Relativní absenci etnických konfliktů v Ethnic Groups and Boundaries nemá smysl přičítat na vrub autorům, mnohem spíše slouží jako připomínka rychlých změn na poli konfliktních situací postkoloniálního světa a následně světa po skončení studené války. Teoretické poznatky z Ethnic Groups and Boundaries nejsou ovšem pro studie o násilí a etnických konfliktech o nic méně relevantní než pro mnohem klidnější podmínky, jimiž se autoři knihy zabývají.*“ (s. 44).

Obsahem třetí kapitoly je zajímavý rozhovor s profesorem Gunnarem Haalandem, který vedli Lenka J. Budilová a Marek Jakoubek. Profesor Haaland se zde ohlíží za více než padesáti lety od vydání *Ethnic Groups and Boundaries* a hodnotí přínos této publikace a vývoj studia etnicity po jejím vydání. Vysvětluje také, proč se jako autoři zaměřili právě na etnicitu a jak vůbec koncept této publikace vznikl. Gunnar Haaland hovoří o tom, že výzkumy, které se v publikaci objevují, nebyly primárně mířeny na výzkum etnicity. Jednalo se o samostatné výzkumy, které proběhly v rozličných etnografických oblastech a jejich etnické zaměření vyplynulo až z výsledků. Publikace *Ethnic Groups and Boundaries* tak vznikla až na základě konference konané v Bergenu, kam Fredrik Barth pozval skandinávské antropology, kteří k tématu etnicity mohli nějak přispět. „*Všechny terénní výzkumy (kromě mého vlastního) vznikly jako individuálně formulované a financované projekty, a pokud si pamatuji, nebyl žádný z nich tematicky zaměřen na „etnicitu“. Jinými slovy, k teoretizování o etnických procesech nás povzbudily výsledky našich terénních výzkumů, nikoli jakýsi společný projekt zaměřený na „etnické skupiny a hranice.“*“ (s. 67).

Čtvrtá kapitola předního českého historika Miroslava Hrocha s názvem „Termíny ‘etnická skupina’ a ‘etnicita’ – co znamenají pro historika?“ je interdisciplinárním vhledem do problematiky etnicity. Poukazuje především na to, že dvě odlišné disciplíny mohou používat stejné pojmy, ale jejich význam často chápou odlišně. Snaží se tedy vymezit, jak pojmy, jako je etnicita nebo etnická skupina chápe historie. Hovoří

také o zásadní a časté záměně pojmů etnická skupina a národ. „*I když to dnes zní školometský. Vyšel jsem z hypotézy, že zde jde o dvě vývojová stadia procesu utváření národa, jako dva ideální typy, z nichž první mohl být označen jako etnická pospolitosť a druhý jako moderní národ. Při tom platí, že každý evropský národ vyrůstal z etnické skupiny či pospolitosti, ale ne každá etnická skupina středověku přerostla v moderní národ.*“ (s. 107-108) Jeho pojetí těchto pojmů jakožto historika se jeví více praktické než pohled antropologický. Vysvětluje, jak pojem chápe a zasazuje ho do konkrétních historických událostí, na jejichž příkladu ukazuje, zda tento koncept funguje či ne. „*Setkal jsem se u českého odborného publika s velkou nevolí, když jsem označil česky hovořící obyvatelstvo českých zemí v 18. století, tedy před počátkem národního hnutí, za etnickou pospolitosť. Vždyť přece zde již působila skupina vzdělanců, která uvažovala o české situaci v kategorii národa, byť „probouzejícího se“. Takové označení je neobvyklé a může být vnímáno i jako pejorativní, ale těžko lze proti němu věcně něco namítat.*“ (s. 110).

Asi nejznámější a nejcitovanější část publikace *Ethnic Groups and Boundaries* je předmluva Fredrika Bartha. Ten se zde zabývá několika hlavními tezemi, na něž pak navazují jednotlivé příspěvky. Tato předmluva vychází podle všeho ze zvacího dopisu, který v překladu nabízí poslední kapitola knihy „Etnické skupiny, hranice a identity“. Tato kapitola se věnuje především rozdílu mezi zvacím dopisem a předmluvou a poukazuje tak na to, jak se přístup Fredrika Bartha k tomuto tématu pod vlivem sympozia proměnil. Sleduje například změny v terminologii, která je pro toto paradigma zásadní. Ve zvacím dopise používá Barth pojem etnická jednotka, v předmluvě již ale hovoří o etnické skupině. Tato poslední kapitola se zabývá mnoha dalšími rozdíly, které zvací dopis a předmluva obsahují a ukazuje tak, že sympozium a diskuse s ním spojené vedly v některých případech k zásadnímu reformulování konceptů. „*Nakolik můžeme soudit z rozdílu mezi zvacím dopisem a „Předmluvou“, změny mezi oběma verzemi rozhodně nebyly jen kosmetické, v některých případech šlo o reformulace poměrně zásadního charakteru.*“ (s. 129)

Publikace s názvem *Etnické skupiny, hranice a identity* představuje velmi podrobný vhled do tématu etnicity a etnických skupin a přináší hned několik rovin, skrze něž lze na problematiku nahlížet. První a druhá kapitola pomohou čtenáři především zorientovat se na poli studia etnicity a pochopit jak velký a zásadní vliv měla publikace Fredrika Bartha na tento diskurs. Vše je přehledně zasazeno do dobového kontextu a čtenář tak získá dostatečný přehled na to, aby se mohl pustit do třetí kapitoly. Rozhovor s profesorem Gunnarem Haalandem je zajímavým pohledem na problematiku očima někoho, kdo se na přelomové publikaci přímo podílel. Otázky, na které profesor Haaland odpovídá, jistě napadaly čtenáře již při čtení prvních dvou kapitol, proto je rozhovor nesporně zajímavým doplněním celého tématu. Z mého pohledu nejzajímavější kapitolou je příspěvek Miroslava Hrocha, který alespoň částečně opouští teoretizování o etnicitě a snaží se tento pojem aplikovat mimo antropologický rámec. Podrobně popisuje své vlastní chápání etnicity očima histori-

ka a ukazuje tak, že se nejedná pouze o antropologické téma, ale jeho rozsah je podstatně větší. Publikace je velmi dobře strukturovaná. Na konci každé kapitoly nalezneme nepřehrnuté množství literatury, která nás odkazuje k mnoha dalším autorům. Kapitoly jsou logicky seřazené, čtenář se neztratí, a naopak je zkušeně veden skrze tuto problematiku. Ačkoli je publikace přehledným pohledem do studia etnicity, je určena spíše erudovanějším čtenářům. Důkazem tomu je poslední kapitola, která se podrobně věnuje drobným nuancím ve zvačím dopise Fredrika Bartha a opouští tak obecnější pohled na věc. Ačkoli je etnicita a vše s ní spojeno nelehkou disciplínou, publikace *Etnické skupiny, hranice a identity* přináší přehledný a zajímavý pohled, díky kterému je celý koncept o něco jasnější.

## The WEIRDest People in the World

TOMÁŠ PIŠŮTH

*Katedra archeologie, Filozofická fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, Gondova 2, 811 02 Bratislava 1*

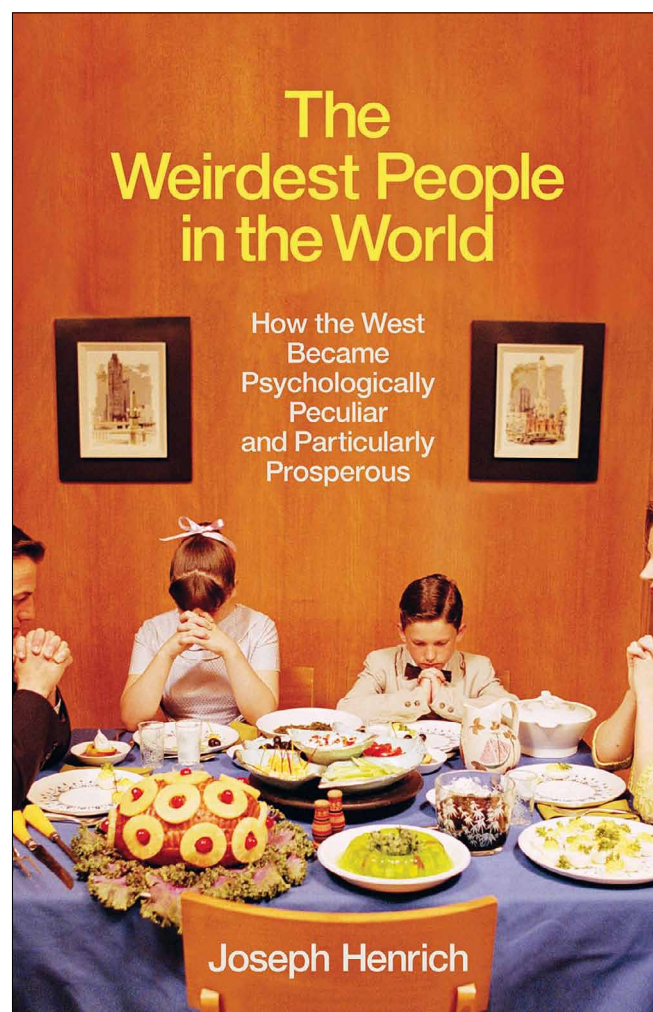
V rámci evolučnej antropológie je Joseph Henrich dobre známe meno. Tento americký bádateľ, patriaci medzi najvýraznejších súčasných predstaviteľov kultúrnej evolúcie a teórie dvojitej dedičnosti, sa v priebehu ca. posledných dvoch desaťročí zapísal do povedomia viacerými prácami venovanými ľudskej kooperácii či kultúre.

Názov recenzovanej monografie je slovnou hračkou – anglické slovo „weird“ znamenajúce „čudný“, je akronym znamenajúci: western (západný), educated (vzdelaný), industrialised (industrializovaný), rich (bohatý), democratic (demokratický). Tento termín zaviedol Henrich spolu s kolegami (S. Heine, A. Norenzayan) v roku 2010 a označuje typické vlastnosti populácií, na ktorých boli robené psychologické štúdie v druhej polovici 20. storočia. Ako zhodnotili autori, závery týchto štúdií, robených takmer výhradne na vysokoškolských študentoch v anglosaských a európskych krajinách, boli prezentované ako univerzálne pre celé ľudstvo – v skutočnosti však ide o špecifikum daných populácií, ktorých psychológia sa od populácií v ostatných častiach sveta odlišuje, často dokonca predstavuje extrémne hodnoty – preto ich označenie ako „tých čudných“. V recenzovanej monografii J. Henrich opisuje vznik WEIRD psychológie, jej rozvoj, a prečo sa nakoniec stala tak úspešnou. Kniha sa skladá zo 14 kapitol, rozdelených do 4 častí.

V prvej časti (kapitoly 1-4) sú opísané základné koncepty a teoretické východiská. Najskôr je opísaná WEIRD psychológia – takíto ľudia sú, o. i., individualistickejší, častejšie cítia hanbu ako vinu, sú pracovitejší, myslia skôr analyticky ako holisticky, viac dôverujú cudzincom, či dokážu byť nestranní voči svojim blízkym. Následne je predstavená kultúra ako dedičný systém, ktorý svojím kumulatívnym charakterom umožnil ľuďom rýchlu a komplexnú adaptáciu na rôzne podmienky, i vznik komplexných sociálnych inštitúcií. Medzi ne

patrila rodina – tá mala po adopcii poľnohospodárstva formu klanovej veľkorodiny založenej na vzájomnej previazanosti všetkých členov rodu (intensive kinship). Produktom kultúrnej evolúcie sú aj náboženstvá, ktoré podporili skupinovú kooperáciu cez božstvá monitorujúce dodržiavanie skupinových pravidiel a, pravdaže, trestajúce previnilcov.

Druhá časť (kapitoly 5-8) je venovaná vzniku WEIRD psychológie. Henrich opisuje, ako na konci staroveku Katolícka cirkev začala presadzovať špecifické pravidlá a zákazy súvisiace s rodinou, Henrichom označené „cirkevný rodinný a sobášny program“. Ten o. i. obsahoval zákazy polygamie, sobášu s pokrvnými príbuznými, nekresťanmi a príbuznými manžela/ky, či presadzovanie súkromného vlastníctva. Týmto programom Cirkev neúmyselne rozbila tradičné kmeňové spoločnosti – sobáš už nebol nástrojom získania spojenectiev a ľudia si museli hľadať partnera mimo svojho domova. Tradičné veľkorodiny boli nahradené nukleárnymi rodinami a zákaz polygamie, adopcie a rozvodov viedol k postupnému vymieraniu rodových línií a uvoľneniu ich majetku. Ako sa neskôr ukáže, práve zákaz sobášov medzi príbuznými bol



Prebal knihy: Henrich, Joseph: *The WEIRDest People in the World. How the West Became Psychologically Peculiar and Particularly Prosperous*. Penguin Books 2021. 680 strán. ISBN 978-0-141-97621-1

v celom procese kľúčový faktor. Neskôr Franská ríša prevzala rodinný program a spolu s cirkvou ho na svojom území aj presadzovala. Toto nové sociálne prostredie viedlo k zmene psychológie.

V kapitole 6 sú na dátach ukázané rozdiely medzi tradičnými a WEIRD rodinami. Okrem tzv. indexu intenzity rodiny (frekvencia „tradičných“ rodových prvkov) bol ako meradlo použitý aj podiel manželstiev medzi blízkymi príbuznými v populácii. Neprekvapivo, čím menšie sú tieto dva ukazovatele, tým viac WEIRD je spoločnosť (čo Henrich ukazuje na mnohých príkladoch). Za hlavný faktor rozdielov bol identifikovaný vplyv Katolíckej cirkvi – čím dlhšie bola spoločnosť pod jej vplyvom (a pod vplyvom jej rodinného programu), tým slabšia bola intenzita tradičnej rodiny. Jedným z dosahov cirkevného rodinného programu bola aj zmena z polygamnej spoločnosti, kde popri najprestížnejších mužoch s viacerými partnerkami existovala veľká vrstva mužov bez partneriek, na monogamné spoločnosti kde malo viac mužov šancu stať sa otcami. To znamenalo pokles testosterónu v populácii a tým aj menej agresivity a kriminality.

Tretia časť (kapitoly 9-11) je venovaná procesom vedúcim k vzniku nových WEIRD inštitúcií. Ľudia, vyňatí z rodových vzťahov, začali budovať svoj vlastný sociálny svet ako individuality. Dôsledkom bol rast miest a rozvoj trhu založeného na impersonálnej dôvere (voči cudzím). Dôležitú úlohu pri tom mali dobrovoľné združenia ako cechy alebo slobodné mestá, ktoré si budovali svoju reputáciu na konzistentnosti a dodržiavaní pravidiel. Významným faktorom pri rozvoji WEIRD psychológie bol rast miest, ktorý opäť pozitívne koreloval s dĺžkou pôsobenia Cirkvi. Ázijské či islamské mestá výraznú urbanizáciu nezažili, pretože ich trhové inštitúcie boli založené na interpersonálnej dôvere (v rámci rodu). Prosperita bola aj dôsledkom medziskupinového súperenia. Vojna dokázala posilniť kooperáciu a dodržiavanie noriem, takže časté vojny v Európe akcelerovali vývoj WEIRD psychológie. Dobrovoľné združenia ako mestá, cechy, univerzity a rehole súperili medzi sebou o členov, a súperenie zároveň prebiehalo medzi pravidlami týchto združení – tie najúspešnejšie boli kopírované a šíрили sa. Toto nenásilné súperenie okrem kooperácie podporilo aj impersonálnu dôveru, kľúčovú pre fungovanie trhov, a teda prosperitu. Dôsledkom WEIRD psychológie bol rozvoj merania času v 15. storočí. Ten viedol k tomu, že ľudia pracovali dlhšie. Tiež došlo k poklesu úrokov či zabití – išlo o väčšiu trpezlivosť a sebakontrolu.

Posledná štvrtá časť (kapitoly 12-14) opisuje rozvoj a šírenie WEIRD psychológie do sveta. Vo svete individualizmu, dobrovoľných združení či analytického myslenia sa rozvíjali koncepty individuálnych práv a demokratické myšlienky. Odpoveďou na meniace sa psychologické prostredie bol protestantizmus, ktorý vývoj WEIRD psychológie poháňal napr. dôrazom na individualizmus či gramotnosť (potreba vlastného výkladu Biblie). Bol teda akoby „booster“ dávkou, ktorá na svoj vznik potrebovala WEIRD psychológiu, ale potom ju ďalej posilňovala – a viedla k ďalšiemu zvýšeniu pracov-

tosti a ekonomického rastu. Rast miest, dobrovoľných združení hľadajúcich čo najtalentovanejších členov, gramotnosti a kníhtlače, a zrýchlenie dopravy znamenalo, že myšlienky mohli jednoduchšie prúdiť medzi viac jednotlivcami (rástol „kolektívny mozog“), a tým mohli dôjsť k ich rekombináciám do nových inovácií. Vďaka tomu sa v 15. storočí Európa dostala do popredia technologického rastu, neskôr vedúceho k osvietenstvu a industriálnej revolúcii.

V poslednej kapitole sú zhrnuté hlavné koncepty (Obr. 14.1). Záverom Henrich uvádza, že hoci ľudské práva, slobody a veda sú tradične považované za všeobecné ľudské vlastnosti a dôsledok rozvoja rozumu, ide zasa iba o dôsledok kumulatívnej kultúrnej evolúcie – evolúcie vedúcej k WEIRD vlastnostiam.

Kniha nie je určená len akademikom, ale aj širokej verejnosti. Je tak napísaná voľnejším jazykom a zložitejšie termíny sú vysvetlené. Ako to v prácach podobného rázu býva, literatúra nezahluje text priamo, ale je uvedená na konci knihy formou poznámok. Henrich svoje argumenty podkladá impresívnym počtom formálnych dát a prípadových štúdií. Tie pochádzajú z viacerých zdrojov – výsledky psychologických štúdií a experimentov, antropologických prieskumov, ekonomické dáta či historické záznamy. Súčasťou je aj množstvo grafov, prezentujúcich autorove závery a korelácie. V prípade, že takýchto dokladov je menej, sám autor priznáva istú špekulatívnosť tvrdení a potrebu viac dát.

Prienik viacerých vedných smerov – antropológia, psychológia, história a ekonomika – môže prirodzene viesť k tomu, že čitatelia z rôznych vedných disciplín budú na Henrichove tvrdenia nazerať rôzne. Veľký problém pre mnohých môže predstavovať interpretácia vzniku WEIRD psychológie ako kultúrno-evolučného procesu. Samotný Henrich patrí k najvýznamnejším súčasným predstaviteľom teórie duálnej dedičnosti, a je zástancovia a čitatelia oboznámení s týmto smerom nebudú jeho tvrdenia považovať za problematické. Naopak, ostatní v ňom môžu vidieť skratkovité a simplistické vysvetlenia v zmysle „akékoľvek špecifikum WEIRD psychológie (a vlastne akákoľvek behaviorálna vlastnosť) je produktom kultúrnej evolúcie“. Hoci Henrich sa snaží čitateľa presvedčiť o validite svojich tvrdení, niektoré jeho dôkazy sa môžu zdať nejednoznačné či nedostatočné. Navyše, sám autor priznáva, že kultúre ako evolučnému procesu venuje len minimálny priestor a ako prvá časť tak de facto slúži jeho predchádzajúca kniha *The Secret of Our Success* (2016).

Napriek tomu je kniha *The WEIRDest People in the World* veľmi podnetnou a prínosnou prácou, ktorú ocenia nielen záujemcovia o ľudské správanie, ale aj o históriu. Môže ísť o dielo, ktoré dosiahne status klasických kníh ako *Guns, Germs and Steel* J. Diamonda (1997). Samotný Henrich sa prikláňa k Diamondovým vysvetleniam kultúrnej variability do roku 1000 a považuje sa za jeho nástupcu, ktorý vysvetľuje ďalší vývoj. To, či sa mu to podarilo, je už na zvážení každého čitateľa. Ak však po dočítaní knihy zapochyboval o svojej „normálnosti“, kniha splnila svoj cieľ.

# Pokyny pro přispěvatele časopisu *Anthropologia integra*

Časopis *Anthropologia integra* uveřejňuje odborné texty (v anglickém, českém, německém a slovenském jazyce), které odpovídají jeho interdisciplinárnímu zaměření.

Redakce přijímá příspěvky elektronicky přes redakční systém (více o registraci do systému na [https://journals.muni.cz/anthropologia\\_integra](https://journals.muni.cz/anthropologia_integra)).

## Recenzní řízení

Příspěvky publikované v časopise *Anthropologia integra* procházejí recenzním řízením. V jeho průběhu texty posuzují po formální i obsahové stránce dva domácí či zahraniční odborníci a na základě jejich stanovisek obsažených v recenzních posudcích jsou autorovi doporučeny případné úpravy. Cílem je publikovat práce obsahující nové, dosud nezveřejněné poznatky, jež přispívají k rozvoji oboru a dodržují vysoký standard odborné prezentace.

## Pokyny formální

Časopis publikuje studie, eseje, zprávy, recenze a příspěvky popularizující vědu a umění. Délka příspěvků by neměla přesahovat u studií 20 normostran, u ostatních příspěvků 10 normostran a u recenzí a zpráv 3 normostrany (normostrana obsahuje 1800 znaků včetně mezer).

*Obsah a členění příspěvku:*

1. Název příspěvku.
2. Jméno autora a kontakt ve formě plného názvu a adresy pracoviště a e-mailové adresy.
  - 2.1. U příspěvku v českém nebo slovenském jazyce následuje za jménem autora a kontaktem název a krátké shrnutí v angličtině (abstract), jehož rozsah by měl být 100 až 200 slov (do 1500 znaků); pod abstraktem 5–8 klíčových slov v anglickém jazyce (keywords). Za abstraktem a klíčovými slovy v angličtině následuje abstrakt a klíčová slova v češtině (ve stejném rozsahu).
  - 2.2. U příspěvku v cizím jazyce následuje za jménem autora a kontaktem název a krátké shrnutí v češtině (abstrakt), jehož rozsah by měl být 100 až 200 slov (do 1500 znaků); pod abstraktem 5–8 klíčových slov v českém jazyce. Za abstraktem a klíčovými slovy v češtině následuje abstrakt a klíčová slova v angličtině (ve stejném rozsahu).
3. Krátký životopis zařazený na konci příspěvku v rozsahu 20–30 slov (ve stejném jazyce jako text příspěvku).
4. Odkazy na položky literatury ze seznamu literatury v textu jsou v kulatých závorkách – odkazy mají podobu: ... (Boas 1908, 25–28).
5. Příklady základních druhů bibliografických hesel v seznamu literatury:
  - 5.1. knižní monografie  
Aldred, Cyril (1971): *Jewels of the Pharaohs. Egyptian Jewellery of the Dynastic Period*. London: Thames and Hudson.
  - 5.2. studie ve sbornících  
Störk, Lothar (1984): Rabe. In: Helck, Wolfgang – Westendorf, Wolfhart, eds., *Lexikon der Ägyptologie*, V. Wiesbaden: Otto Harrassowitz, 74–75.
  - 5.3. články v časopisech  
Borofski, Robert (2002): The Four Subfields: Anthropologists as Mythmakers. *American Anthropologist*, 104(2), 463–480.
  - 5.4. elektronické dokumenty  
Hoder, James (1999): The Development of Anthropology in the Sciences and Humanities. (online). <http://www.hoder.com>.
6. Poznámky pod čarou umístěné na téže stránce v textu označujte horním indexem a jejich vlastní text doplňte odkazy na literaturu (citují se shodně jako odkazy na položky literatury).
7. Citaci uvádějte doslovně (včetně případných chyb v původním textu; označte je: sic) a vždy vkládejte do uvozovek. Chcete-li část citace vynechat, napište kulaté závorky a v nich tři tečky.

## Pokyny technické

1. Rukopisy musí být vytvořeny v textovém editoru Word nebo jiném kompatibilním editoru a mít formát .doc nebo .rtf. Měly by používat velikost písma 12, řádkování 1,5 a odsazení na obou okrajích 2,5 cm. Stránky musí být očíslovány na dolním okraji strany uprostřed.
2. Slova na konci řádku nedělte a nezarovnávejte. „Tvrďe“ zakončení řádku (pomocí klávesy ENTER) užívejte pouze na ukončení odstavce nebo titulku a podtitulku.
3. K zvýraznění určité části textu používejte kurzívu, nikoli tučné ani podržené písmo.
4. Internetové adresy nekopírujte přímo z internetu, ale opište je jako text.
5. Ilustrace – všechny dokumentární materiály (fotografie, diagramy, kresby, nákresy, mapy) musí být předloženy v elektronické podobě. Každá ilustrace je samostatným souborem s patřičným označením: (obr. 1), (fig. 1). Vyhovující bitmapové formáty ilustrací jsou TIFF, JPEG, BMP, GIF, EPS, PSD (minimální rozlišení barevných ilustrací je 300dpi při šířce obrázku alespoň 9 cm, u vyobrazení černobílých či ve stupních šedi je vhodné rozlišení až 600 dpi při výše uvedených šířce). Vhodné formáty vektorové grafiky: AI, EPS, PDF, WMF, CDR. Redakce nepřijímá ilustrace vložené do aplikace MS-Word. Pokud chce autor zařadit ilustrace s nedostatečným rozlišením (klíčové ilustrace v lepším rozlišení nemá), učiní tak po dohodě s redakcí. Ilustrace by měly být zasílány elektronicky (redakční systém, e-mail, úschovna atd.) nebo na CD společně s textovou částí, ve výše doporučeném rozlišení a formátu. Odkazy v textu na všechny dokumentární materiály musí být v následujícím formátu: (obr. 1), (fig. 1). Názvy příslušných souborů na CD musí mít stejné znění, jak je vyznačeno v textu (obr1.tiff). Popisky k obrázkům je vhodné dodat v samostatném souboru.
6. Tabulky a grafy budou předkládány v elektronické podobě jako samostatné soubory. Nejvhodnější je dodat je v podobě souboru vektorové grafiky (AI, EPS, PDF, CDR), případně jako soubory bitmapové grafiky (tiff, jpeg) s vysokým rozlišením. Akceptovatelné jsou tabulky jako samostatné soubory programu MS-excel a MS-word. V textu uváděné odkazy na tabulky a grafy musí být v následujícím formátu: (tab. 1), (graf 1). Názvy příslušných souborů na CD musí mít stejné znění, jak je vyznačeno v textu (tab. 1.xls). Popisky k tabulkám a grafům je vhodné dodat v samostatném souboru.
7. U obrázků, tabulek a grafů, jejichž autorem není autor příspěvku, je třeba za popiskem uvést autora, případně původní pramen (formou citace, která je pak uvedena jako plné bibliografické heslo v seznamu literatury; u fotografií se uvádí autor v každém případě): ... Pramen: Klíma 2010, 12. ... Foto: Jiří Němec. ... Kresba: Jana Černá.

# Guidelines for contributors to the *Anthropologia integra* journal

The journal *Anthropologia integra* publishes scholarly texts (in the Czech, English, German and Slovak languages) which correspond to its interdisciplinary orientation.

The editor's office accepts manuscripts submitted via either the Open Journal System (for more information on registration process, see [https://journals.muni.cz/anthropologia\\_integra](https://journals.muni.cz/anthropologia_integra)).

## Peer review process

Contributions published in the *Anthropologia integra* journal are subjected to a peer review process. International peers will expertly review all submissions, with potential author revisions as recommended by reviewers, in order to publish papers that represent new, previously unpublished work, advance the state of knowledge of the field, and conform to a high standard of scholarly presentation.

## Formal guidelines

In the journal, original papers, essays, notices, book-reviews and contributions popularizing science and art are published. The contributions' length shouldn't exceed 20 standardized text-pages (for original articles), 10 pages in case of other contributions and 3 pages for reports (a text-page is understood to contain 1800 characters including spaces).

### Content and structure of contributions

1. Contribution's title
2. Author's name, full designation and affiliation (including contact and e-mail addresses).
  - 2.1. Contributions submitted in the Czech or Slovak language should include a title and a short abstract in English in the range of 100–200 words (maximum 1500 characters), the abstract is preceded by the above-mentioned data – author's name and contact information; the abstract is followed by 5–8 keywords in English. The abstract and English keywords are followed by a Czech abstract and keywords (similar range).
  - 2.2. Contributions submitted in a foreign language should include a title and a short abstract in Czech in the range of 100–200 words (maximum 1500 characters), the abstract is preceded by the author's name and contact information; the abstract is followed by 5–8 keywords in Czech. The abstract and Czech keywords are followed by an English abstract and keywords (similar range).
3. A short curriculum vitae is included at the end of the contribution in the range of 20–30 words (in the language of the contribution).
4. Notes to the text referring to bibliographical entries in the literature list are in round brackets – text references consist of the last name of the author/s or editor/s and the year of publication of the work, with no punctuation between them, followed by a comma, and a specific page, section, or other division of the cited work in the following form: ... (Boas 1908, 25–28).
5. Examples of basic bibliographical entries in the reference list:
  - 5.1. book monographs  
Aldred, Cyril (1971): *Jewels of the Pharaohs. Egyptian Jewellery of the Dynastic Period*. London: Thames and Hudson.  
Vachala, Břetislav (2009): *Staroegyptská Kniha mrtvých. Překlad*. Praha: Dokořán.
  - 5.2. proceedings papers  
Störk, Lothar (1984): Rabe. In: Helck, Wolfgang – Westendorf, Wolfhart, eds., *Lexikon der Ägyptologie, V*. Wiesbaden: Otto Harrassowitz, 74–75.
  - 5.3. journal articles  
Borofski, Robert (2002): The Four Subfields: Anthropologists as Mythmakers. *American Anthropologist*, 104(2), 463–480.
  - 5.4. electronic documents  
Hoder, James (1999): The Development of Anthropology in the Sciences and Humanities. (online). <http://www.hoder.com>.
6. Footnotes placed on the same text-page should be numbered consecutively using the upper index and their text should contain references to respective sources (cited in the same manner as text references to the bibliographic entries).
7. Citations are to be quoted literally, word for word (including eventual mistakes in the original text followed by sic written in brackets) and always between quotation marks. If a part of the citation is to be omitted, insert round brackets with three dots inside.

## Technical guidelines

1. The manuscripts have to be created in the MS Word text editor or other compatible one and should have the file format denoted by file extension .doc or .rtf. The authors should use font size 12 (points), 1,5 size vertical spacing and 2,5 cm offset on both sides. The pages are to be numbered at the bottom, in the centre.
2. Words at the end of the line should not be divided and aligned. "Hard-set" line ending (using the ENTER key) is to be used only to end a paragraph or title and subtitle.
3. To emphasize a particular text segment italic font should be used, bold or underlined types are to be avoided.
4. Internet links should not be copied off the web browser but rewritten as text.
5. Illustrations – all documentary material (photographs, diagrams, drawings, sketches, maps) have to be submitted electronically. Each illustration should form a separate file with an appropriate identifier: (fig. 1). Acceptable image / bitmap file illustration formats are as follows: TIFF, JPEG, BMP, GIF, EPS, PSD (minimum resolution of color illustrations is 300dpi while image width is at least 9 cm, in black and white or shades-of-gray illustrations the advisable resolution is up to 600dpi while image width is at least 9 cm). Acceptable vector graphics formats: AI, EPS, PDF, WMF, CDR. The editor's office does not accept illustrations pasted in the MS Word application. If the author wishes to include illustrations with insufficient resolution (no better resolution key images are available), he/she is advised to do so only after consulting the editor's office. The illustrations should be sent electronically (by open journal system, e-mail, online e-disk electronic package delivery etc.) or on a CD together with the text part, in the above-mentioned resolution and format. References to all illustrative documentary material have to be inserted in the text in the following format: (fig. 1, fig. 2 etc.). File names of the individual image files on the CD have to correspond to the respective reference in the text (fig1.tiff). Illustration captions and legends are to be submitted in a separate file.
6. Tables and graphs should be submitted in an electronic form as separate files. Ideally they are to be submitted in the form of vector graphics files (AI, EPS, PDF, CDR), or possibly as bitmap graphics files (tiff, jpeg) with high resolution. Tables in the form of separate MS Excel and MS Word program files are also acceptable. References to tables and graphs in the text have to be in the following format: (tab. 1), (graph 1). File-names of the appropriate files on the CD have to bear the same marking as is given in the text (tab1.xls). Table and graph captions are to be submitted in a separate file.
7. In the case of illustrations, tables and graphs whose authorship is different from the author of the contribution, the name of the author of the graphics, or if need be the original source should be duly acknowledged (in the form of full citation reference listed as a full bibliographic entry in the literature list; in the captions accompanying the photographs and/or drawings, due credit to the author is mandatory): ... Source: Boas 2010, 12. ... Photograph: George Snell. ... Illustration: Jane Black.