

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI
Filozofická fakulta
Katedra historie, sekce archeologie

Petr Melichar

Skleněné korálky z jeskyně Býčí skála v Moravském krasu šperk halštatských elit



Vedoucí bakalářské diplomové práce: **doc. Mgr. Martin Golec, Ph.D.**

Olomouc
2024

Zpracování diplomové práce bylo umožněno díky účelové podpoře na specifický vysokoškolský výzkum udělené Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR Univerzitě Palackého v Olomouci (IGA_FF_2024_035).

This publication was made Possible thanks to targeted funding provided by the Czech Ministry of Education, Youth and Sports for specific research, granted in 2024 to Palacký University Olomouc (IGA_FF_2024_035).

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s využitím uvedených pramenů a literatury

.....

Podpis autora práce

Poděkování

Tuto práci jsem mohl napsat díky opoře celé řady lidí, kterým chci na tomto místě upřímně poděkovat. V první řadě děkuji celé své rodině, zvláště rodičům Petru a Marcelu Melicharovým, bez jejichž zázemí a všestranné trpělivé podpory by tato práce nemohla vzniknout. Mé vřelé díky patří vedoucímu práce, panu doc. Mgr. Martinu Golcovi, Ph.D. za skvělé vedení, věcné konzultace, pohotové reakce na písemné dotazy, motivaci a veškerý věnovaný čas. Zvláště děkuji za aktivní asistenci a zprostředkující komunikaci při zpřístupnění zkoumaného materiálu pro fotodokumentaci a chemickou analýzu v Naturhistorisches Muzeu Wien. V této souvislosti dále děkuji kolegům z Naturhistorisches muzea Wien – panu Mag. Dr. Georgu Tiefengraberovi a paní Priv.-Doz. Mag. Dr. Karině Grömer – za vstřícnou spolupráci a zájem během fotodokumentace materiálu ve Vídni. Cením si též možnosti provedení analýzy SEM/EDS na vybraných kouscích přímo na půdě NHM, za milé asistence paní Dr. Wencke Wegner. Za asistenci a užitečné rady ohledně měření na SEM/EDS děkuji panu RNDr. Lukáši Kučerovi, Ph.D a paní RNDr. Pavle Kučerové, Ph.D Mé díky patří také paní PhDr. Natálii Venclové, DrSc. za možnost konzultace, cenné postřehy a trefné připomínky. V neposlední řadě děkuji panu Bc. Tomáši Chlupovi za trpělivé rady a přínosné tipy při editaci fotografií.

„Potřeba člověka tvořit, a zejména tvořit věci krásné, je spolu s vědou nejvyšší formou duchovní kultury. Na rozdíl od vědy, kde hraje rozum prim, se umění řídí převážně citem. Sklo si však od svých tvůrců žádá jak rozum, tak cit - snad také v tom spočívá jeho chladná krása.“

Abstrakt

Přestože se ve své přírodní podobě sklo těšilo lidské pozornosti od nejstarších dob, a již v době bronzové se podařilo rozluštit tajemství jeho výroby, teprve doba železná je časem výjimečného rozvoje sklářství a šíření skleněných artefaktů napříč regiony. Předkládaná práce se zabývá kolekcí skleněných korálků z jeskyně Býčí skála (využívané elitami ve fázích Ha D1b–D3 = 575–450 př. Kr.), která svým rozsahem, původně zahrnujícím téměř 4500 kousků, představuje největší soubor halštatského skla severně od Alp. Na pravěké sklo se práce snaží nahlížet komplexní optikou, využívající výzkumných možností, jaké skleněné materiály nabízí. Vedle představení lokality jeskyně Býčí skála, dobového kontextu, uvedení do problematiky pravěkého sklářství a následného morfologicko-typologického představení kolekce, s revizí současného stavu sbírky, zahrnuje práce také moderní, dosud absentující fotografickou dokumentaci kolekce, uložené většinou v NHM Wien. Práce zahrnuje také výsledky měření SEM-EDS, provedeném na vybraných vzorcích. Tato data otevírají témata spojená s výrobou, chemickou kompozicí, typem skla či možnou proveniencí zastoupených skleněných korálků (která zde však ještě řešena není).

Abstract

Although natural glass enticed human interest since the oldest times and the secret of its manufacture was unraveled as early as the Bronze Age, it was not until the Iron Age that glassmaking saw its extraordinary development and spread of glass products across regions. Presented bachelor thesis discusses the collection of glass beads from Býčí skála cave (utilized by elites during the phases Ha D1b–D3 = 575–450 BC), which within its scale, reaching almost 4500 pieces, represents the largest assemblage of Hallstatt age glass north of the Alps. The thesis attempts to look at the prehistoric glass through a comprehensive way, considering a range of study possibilities a vitreous materials offer. In addition to the presentation of the site Býčí skála cave, historical context, introduction of the prehistoric glass problematics and a morpho-typological description of the studied collection, with a revision of the current state of the collection, thesis presents also the results of SEM-EDS measurements, conducted on selected specimens. Such data open topics regarding production, chemical composition, type and possible provenance of glass (which however this thesis does not yet address).

Obsah

1) Úvodem	- 8 -
2) Metodika archeologie: jak studovat artefakty?.....	- 9 -
2.1) Proměny archeologického myšlení v čase.....	- 9 -
2.2) Jak artefakty a minulou lidskou společnost zkoumat	- 11 -
3) Jeskyně a její okolí – krajina dvou světů	- 13 -
3.1) Krajina Moravského krasu.....	- 14 -
3.3) Jeskyně Býčí skála	- 17 -
3.3) Stratigrafie Předsíně a halštatská vrstva.....	- 20 -
4) Historický kontext: doba halštatská.....	- 22 -
5) Pravěké sklářství.....	- 27 -
5.1) O povaze skla.....	- 27 -
5.2) Přírodní skla do počátku sklářství.....	- 28 -
5.3) Základní rozlišení: sklo, fajáns a glazura	- 29 -
5.4) Sodno-vápenato-křemičitá skla.....	- 30 -
5.5) Počátky sklářství	- 31 -
6) Dosavadní zpracování, nálezová situace.....	- 36 -
7) Obecná charakteristika skleněné kolekce	- 39 -
7.1) Otázka souvisejících korálků.....	- 39 -
7.2) Obecná charakteristika souboru	- 41 -
8) Systematizace a typologie pravěkého skla	- 43 -
8.1) Komentář k aplikaci systému N. Venclové a řazení během popisu	- 45 -
8.2) Barevná škála zastoupených skleněných korálků.....	- 47 -
8.3) Tvarová škála zastoupených skleněných korálků.....	- 48 -
9) Představení skleněné kolekce	- 50 -
9.1) Zploštěle kulovité korálky (gedrückt-kugelige Perlen).....	- 50 -

9.2) Bikónické korálky	- 52 -
9.3) Drobné zploštělé kulovité korálky, kroužkovité skleněné korálky	- 52 -
9.4) Příčně žebrované korálky, soudkovité korálky (gerippte Perlen, tönchenförmige).....	- 52 -
9.8) Kulovité korálky s očky (Schichtaugenperlen).....	- 54 -
9.11) Fajánsové kroužkovité korálky (Scheibchenperlen, ringförmige Perlen), příměs i skleněných	- 55 -
9.12) Korálky zvláštních forem.....	- 57 -
10) Analýza SEM-EDS	- 58 -
10.1) Představení problematiky	- 58 -
10.2) Metoda.....	- 59 -
10.3) Výsledky	- 62 -
Závěr.....	- 66 -
Prameny	- 67 -
Literatura	- 67 -
Elektronické zdroje	- 80 -
KATALOG	- 82 -

1) Úvodem

Je velmi obtížné proniknout do smýšlení pravěkých lidí a jejich světa, od něhož nás dělí hluboká propast věků. Světa, který je zakódován v *rozsáhlých strukturách, dlouhodobých procesech a velikých srovnáních*, stejně jako v detailu jednotlivých artefaktů (Tilly 1984; Pare 2008). S absencí písemných památek, zachycujících aktéry, události, místa či tehdejší světonázory, jsou možnosti našeho porozumění velmi omezené. Díky usilovné práci generací archeologů, užívajících různé metody a přístupy, se však přece jen daří tento zdánlivě ztracený svět znovuobjevovat – skrze studium materiálního díla našich předků, nesoucího pečť jejich jedinečné kulturní identity. Dnes archeologie neopomíjí ale ani pohled přírodních a humanitních oborů, jejichž zapojení může vnést do konečné interpretace cenné postřehy (Šimánek 2008; Golec 2015; Golec – Mírová 2021).

O životě a smrti, náboženských představách či hodnotách nám mohou mnohé říci pohřebiště – snad nejdůležitější archeologický pramen, který v sobě skrývá komplexní odraz své doby. Naše území vydalo bohaté doklady o působení člověka napříč věky a doba halštatská není se svými nalezišti výjimkou. Za celou dobu bádání o době halštatské se však v českých zemích nepodařilo objevit lokalitu většího, nebo alespoň srovnatelného významu, než jakou našel r. 1872 „otec moravské prehistorie“ Jindřich Wankel v srdci Moravského krasu – jeskyni Býčí skálu (Golec 2020, 6).

Tato jeskyně, původně zkoumaná se zřetelem na paleolitického člověka a pleistocénní faunu¹ (Wankel 1868a; 1868b;² 1871a; 1871b), po zlomovém nálezu kovárny a bohatého halštatského pohřbu (Wankel 1882) postupně vydávala svá tajemství: mrtvá těla, jejichž nesmírně bohatá výbava neměla nechat nikoho na pochybách, o jak významné osoby se jednalo. Osoby, jejichž moc a kontakty daleko přesahovaly region Křtinského údolí. Wankelův objev rozpoutal dlouhou debatu čím nález byl, či naopak nebyl – právem tak patří k největším záhadám moravského pravěku. Stabilní jeskynní prostředí uchovalo vedle množství obětí z organických i anorganických materiálů také početné elitní předměty, které dodnes zkoumáme a obdivujeme. Nad železem a bronzem okovanými součástmi čtyřkolových vozů, jantarem, skvostnými picími servisy, vkusnými ozdobami oděvu či zachovalými pozůstatky textilu je těžké nezasnout. V této práci se ale zaměříme na předměty daleko drobnější, přesto neméně významné – skleněné korálky.

Sklo, jakožto líbivý šperk, přitahuje lidskou pozornost dnes stejně, jako v minulosti. Krom estetické krásy ale skleněný korálek nabízí také množství informací – a to v daleko větší míře, než dává jeho malá velikost tušit. Studium býčiskalského skla se pokusíme přispět do výzkumné mozaiky halštatského nálezů z Předsíně, datovaného do fází Ha D1b–D3 (575–450 př. Kr.) (Golec – Fojtík 2020), jehož interpretace nepřestává mezi badateli rezonovat ani po více než 150 letech výzkumu.

¹ Zájem o paleolitický výzkum Býčí skály podnítila výzva rytíře F. von Hauera r. 1870, který jinak na území podunajské monarchie neshledával žádné známky přítomnosti paleolitického člověka. (d'Elvert 1893, 25).

² Wankel dokládá současnost lidských i zvířecích kostí chemickým rozborem a kriticky hodnotil stratigrafii pro výskyt povodní – což jej metodicky řadí mezi pozitivistické badatele (Oliva 2015, 41; Golec 2022, 85–86).

2) Metodika archeologie: jak studovat artefakty?

Artefakty a jejich studium představují základní pilíř archeologie, od něhož se vše odvíjí. Způsob, jakým jsou tyto hmotné památky nahlíženy a hodnoceny, se ale s časem zásadně měnil, v kontextu názorového a metodického vývoje oboru jako takového. Tyto ustálené zvyklosti, tzv. paradigmata, vznikají často neuvědoměle během profesionálního formování určité vědecké komunity a podmiňují, jakým způsobem³ je hmotná kultura studována – mají tak zásadní dopad na předkládaný obraz pravěku. Postupující výzkum nicméně stále přináší množství nových otázek a ne vždy je zažitý přístup schopen jejich uspokojivého řešení. Kýžených odpovědí se tak část archeologické obce pokusí domoci změnou metodického přístupu, z něhož může později vzejít nový trend – paradigma (Kuna ed. et al. 2007, 21). Pro zodpovězení otázky metodiky současné archeologie a jejího lepšího pochopení není od věci stručný nástin cesty, která k ní vedla.

2.1) Proměny archeologického myšlení v čase

V počátcích zůstávaly hmotné památky spíše kuriozitami, relikty minulosti, jimiž si „starožitníci“ rádi oživilí svoje sbírky. Romantismus 1. pol. 19. stol. je pojal jako prostředek k dotváření českého dějinného mýtu – ideologické podpoře národně-buditelského úsilí o přerod a sebeurčení do té doby utiskovaných etnik. Z romantických fikcí a nadšeneckého chaosu vykresal archeologii v 2. pol. 19. stol. nástup pozitivistické filosofie vědy, zapojující systematickosti, chladnou hlavu, logickou dedukci a vědeckou odbornost. Přísně empirický přístup však až příliš pohodlně odmítal paralely s téměř současnými etnografickými a etnologickými poznatky – a s nimi i jejich inspirativní sílu. Všechny jevy byly vysvětlovány přirozeně, duchovní či metafyzický rozměr byl považován za bezvýznamný a sotva mohlo kohokoli napadnout zapojení interpretačních nástrojů, jako jsou modely a jejich testování. Jejich čas nastal až mnohem později.

Neschopnost vysvětlit vědu a vědecké poznatky jakýmkoli realistickým způsobem vedla v nástup kulturně-historického pojetí, cílicího na rekonstrukci dějinných událostí podle artefaktů a nálezové situace. Jeho historizující varianta, u nás zastávaná tzv. „muzejní školou“, neobstála v konfrontaci s „čistou“ pozitivistickou archeologickou koncepcí, narýsovanou v *Rukověti české archeologie* (Buchtele – Niederle 1910). Pravěk byl od nynějška chápán jako sled archeologických kultur – anonymních společenství, rozříděných a uspořádaných podle společné materiální kultury (Sklenář 2013). Hmotné památky představovaly smysl výzkumu.

Ve své podstatě přežívalo kulturně-historické paradigma světově do 60. a 70. let 20. stol.; u nás, pro vědeckou izolaci během totality,⁴ a individuálně rezidovala ještě déle. Převažně artefaktuálně zaměřená archeologie, pro níž se vžilo označení *tradiční*, se věnovala zejména důslednému rozpracování systému posloupnosti kultur, chronologii, typologii artefaktů a vyhledávání geografických vazeb,⁵ za pomoci tradičních metodických nástrojů

³ Též otázkami, které si archeologové v rámci svých paradigmat kladou.

⁴ Renesanci zažívala i aplikace Kossinovy teorie o vymezení kulturních oblastí, které je možno ztotožnit s etniky či národy, sloužící jako nástroj propagandy (Malina 1981, 188; Gojda 2000, 30). Koncept archeologických kultur jako prostorově a časově vymezených celků přijal Childe, bez rasistické konotace (Childe 1957).

⁵ Které měly být podkladem pro teorie o předpokládaných migracích, nebo difuzích (Neustupný 1998).

evolucionismu (Sklenář 2005, 29). Deskriptivní přístup se omezoval na konstatování jevů v minulosti, již se ale příliš nepokoušel o zodpovězení otázky „Proč?“⁶ (Rice 1986, 129). Interpretace změn a kulturní variability se omezovaly na difuzi, kolonizaci, migraci, kulturní míšení nebo výboje tak, jak je známe z psané historie (Childe 1956; Jones 2002, 25). Tento náhled však málo přispíval ke skutečnému porozumění lidské sociální dynamiky a opomíjel studium technologického, sociálního a ideologického kontextu – tedy širších celků, v nichž je třeba artefakty jako součást kulturního systému vnímat (Rice 1986, 128).

Jako výsledek nespokojenosti s dosavadním náhledem na archeologické kultury, i omezeným vědeckým přínosem tradičních metod, se ve společenském kvasu 60. a 70. let zrodil procesualismus – tzv. *nová archeologie*, usilující o vybudování nového přístupu k archeologickým pramenům (Neustupný – Neustupný 1960;⁷ Binford 1962; Clarke 1968; Schiffer 1976). Zájem nových archeologů přešel z dosavadní „historie kultur“ – jako exaktně časoprostorově ukotvených entit⁸ – ke studiu dlouhotrvajících *kulturních procesů*, v nichž lidská kultura představuje adaptační reakci člověka (přizpůsobení v ideových a technologických normách) přírodnímu i sociálnímu prostředí. Propojenost, kdy každý prvek kultury obsahuje nebo odráží část druhého, pak umožňuje rekonstrukci *kulturního systému* – v něm procesy probíhají (Binford 1962, 217–225). Analýza archeologického záznamu se stala prostředkem k rozpoznání pravidelností a struktur, na jejichž základě se stanoví zákonitosti kulturních změn a sociálního systému. Badatelský přístup skrze stavbu a testování modelů, hypotéz a transformací, pod přísnými empirickými pravidly po vzoru přírodních věd a sociologie, významně rozvinul metodologický potenciál archeologie jako vědy. Součástí bádání se staly chemické a fyzikální analýzy, zájem o ekofakty, modelování dat a těsnější spolupráce s antropologií (Soukup 2004, 503–507) – s níž archeologie sdílela zejména využití etnografických paralel (Binford 1967).

Co ale procesualismus hrubě podcenil, byl zájem o symboly, svět idejí a úlohu jednotlivce (Kuna 2013, 414). V honbě za co nejpřesnější systematizaci a deskripci, vystřídanou procesualistickým zájmem o dlouhotrvající procesy, zákonitosti a analýzy, se vytratila lidskost člověka jako tvůrce kultury, jeho myšlenky i otázky konkrétních událostí. Přitom tento rozměr světa pravěkého člověka⁹ nebyl kvalitativně méně hodnotný, než ten náš – systémy fungování byly jiné, ale komplexní jako dnes, otázky které si pokládal byly neméně závažné, jeho fantazie byla neméně barvitá a symbolika, mnohdy otištěná v artefaktech, byla hluboká a působivá (Ingold 2000; Šimánek 2008, 10). Pro rezignaci archeologie

⁶ Např.: Co vedlo ke vzniku zemědělství a usedlého způsobu života? Co stojí za civilizacemi? Slovy F. Bartha „*jediny způsob, jakým může archeolog přispět k obecnému antropologickému bádání je, že si položí otázku proč, a k tomu je zapotřebí obecného rámce*“ (Rice 1986, 131).

⁷ V předložené nové koncepci pravěkého vývoje českých zemí se E. Neustupný se svým otcem zcela oprostili od dosud dominujícího kulturně-historického pojetí. Namísto migrací a vlivů otevřeli témata kontinuity pravěkých kultur, ekonomických a společenských problémů – tedy oblasti, související s procesualismem.

⁸ Jelikož se nejedná o skutečné, reálně existující entity, pročež nemohou být považovány za subjekty historických dějů – byl tento kritický pohled oprávněný (Květina 2010, 641). Každá kultura je vlastně jen kvantitativním poměrem dochovaných kulturních prvků v dynamickém systému vývoje (Shennan 1989, 12–13).

¹⁰ Lidé nejsou stále stejní. Jejich myšlení, názory i kultura se v čase mění, v souvislosti s prostředím, nastavením společnosti, myšlenkovými proudy i událostmi, jež lidskou společnost provází a formují. Těmito proměnami ale procházíme od nástupu moderního *homo sapiens sapiens* jako jeden druh – v mentální rovině jsme si tedy rovnocenní, nehledě na dobu (Botscharow 1990, 64; Ingold 2000, 389; Šimánek 2008, 10).

na oblasti, nezapadající do její přísně empirické koncepce, ale výsledný obraz minulosti tento rozměr postrádal. Působil proto ploše a neodpovídal reálné plasticitě minulé skutečnosti. Onu plasticitu se od 80. let 20. stol. do archeologického bádání pokusil navrátit postprocesualismus, otevírající otázky jedince, symbolů, světa idejí, ideologie a významu artefaktů (Hodder 1985; Shanks – Tilley 1993; Ingold 2000). Odsoudil¹⁰ „scientistní“ zájmy procesualistů i adaptační roli kultury a archeologické prameny představil jako „texty“ – tj. systém znaků, který lze „číst“ a interpretovat.¹¹ Symbolický a komunikační obsah artefaktu přitom není pevně daný, mění se podle použitého interpretačního kódu (Hodder 1986; Kuna 1993, 7–10; Hodder 2000, 709). Toto „čtení“ (byť založeno na teoretickém a metodologickém zázemí), stejně jako časová propast etnoarcheologie¹² od evropského pravěku či fenomenologické vcítění se do posvátných míst, si ale vysloužily kritiku pro svou často až krajní subjektivitu (Neustupný 2007, 180). Ztrátou veškeré naděje na alespoň částečné „oživení“ minulosti ale ztrácíme celý smysl archeologie jako vědy, zkoumající minulý lidský svět (Kyselková 2015, 142).

V souvislosti se současným vývojem české archeologické metody lze uvést Neustupného vlastní paradigma – „artefaktovou archeologii“, která cílí na navrácení pozornosti k artefaktům, jejich vztahu k člověku a roli ve vytváření lidského světa. Klíčová je tvůrčí činnost, společenské vztahy a role symbolů (Neustupný 2010; Kuna 2013, 406). K artefaktové archeologii má velice blízko archeologická antropologie, studující vztah člověka a artefaktu z hlediska praktické funkce, společenského významu a symbolického smyslu (Unger 2005; Unger et al. 2014).

2.2) Jak artefakty a minulou lidskou společnost zkoumat

Měnící se trendy s sebou přinášely nové pohledy. Některé dnes chápeme již jen jako etapu v dějinách bádání; jiné do oboru vnesly řadu dobrých a užitečných principů, z nichž může současná archeologie benefitovat, aniž by se v mezích daného paradigmatu musela striktně držet. Příkladem nám budiž procesualismus, jehož zásadní práce jsou dodnes citované. S jeho vědeckou metodikou získala archeologie mocnou zbraň, vhodný výchozí bod. Svým přístupem však toto paradigma z archeologie postupně vytlačilo jakýkoliv rozměr lidskosti, který se s velkou vervou pokusil navrátit postprocesualismus – ovšem, s odmítnutím předchozích pozitivistických představ a sklonem k silnému subjektivismu. V žádné vědě se ale, nehledě na názorový proud, neobejdeme bez odborné terminologie a systematizace zkoumaného materiálu, kterou v archeologii rozvinulo dnes mnohými přehlížené kulturně-historické paradigma. Z výše uvedeného jasně vyplývá, že – navzdory vzájemnému vymezování – se jednotlivé přístupy svými přednostmi doplňují. Nástup postprocesuální archeologie neznamena negaci archeologie procesuální, ani té „tradiční“, protože jeden přístup bez druhého nemohou poskytnout obraz minulosti v celé její komplexnosti tak, jak nám současná věda umožňuje. Slovy Lévi-Strausse (r. 1997): „*Ve Velké Británii je v módě kritizovat a zavrhnout staré mistry. Děje se to periodicky v dějinách všech*

¹⁰ V souladu s Lyotardovou postmoderní filozofií, akcentující pluralitu názorů a více úrovní (Lyotard 1993).

¹¹ Takovou charakteristikou podává postprocesualismus ruku antropologickému strukturalismu C. Lévi-Strausse (Trigger 1989, 350–351).

¹² Soupeřící tábory procesualismu a postprocesualismu ji považovaly za nezbytnou součást archeologické metody (Hodder 1986; Binford – Stone 1988).

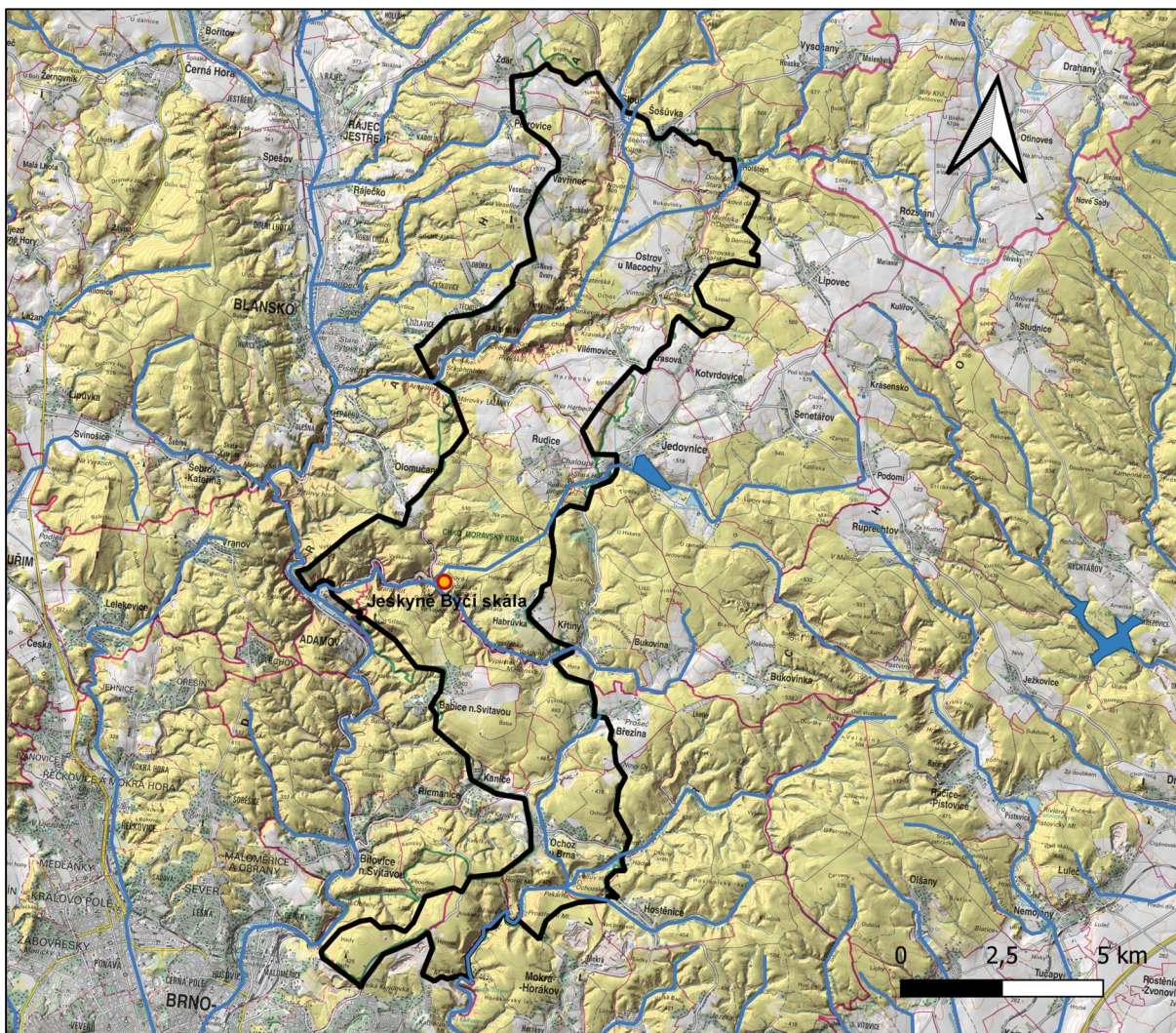
vědních oborů. Věda by však měla postupovat kupředu tím, že minulé důkazy začlení do nových, namísto aby je zavrhla“ (Lewis-Williams 2007, 85).

Tímto způsobem bych rád nahlížel na studium skleněných korálek z Býčí skály (mapa 1), neboť jedině tak lze dosáhnout komplexního svědectví, které nám tento šperk nabízí. S vědomím relativizující síly času bychom se neměli omezovat na jediné paradigma, které nám ze své podstaty nikdy nenabídne tolik, co propojení toho nejlepšího z „učení starých i nových mistrů“. Tedy: vědecký rámec v procesualismu, doplněný o lidský rozměr postprocesualismu a typologicko-chronologické zázemí „tradiční“ archeologie se zapojením mezioborového¹³ přístupu – např. chemie (podobně např. *Henderson 2013; Golec 2015; Golec – Fojtík 2020, 10*).

¹³ Lidská společnost je multikauzální a komplexní souhrou politických, socioekonomických, přírodních, kulturních, materiálních i mentálních faktorů. Minulé lidské společnosti a jejich artefakty proto může archeologie v celostnosti uchopit jedině v kombinaci s mezioborovým výzkumem (*Lang 2009, 42*).

3) Jeskyně a její okolí – krajina dvou světů

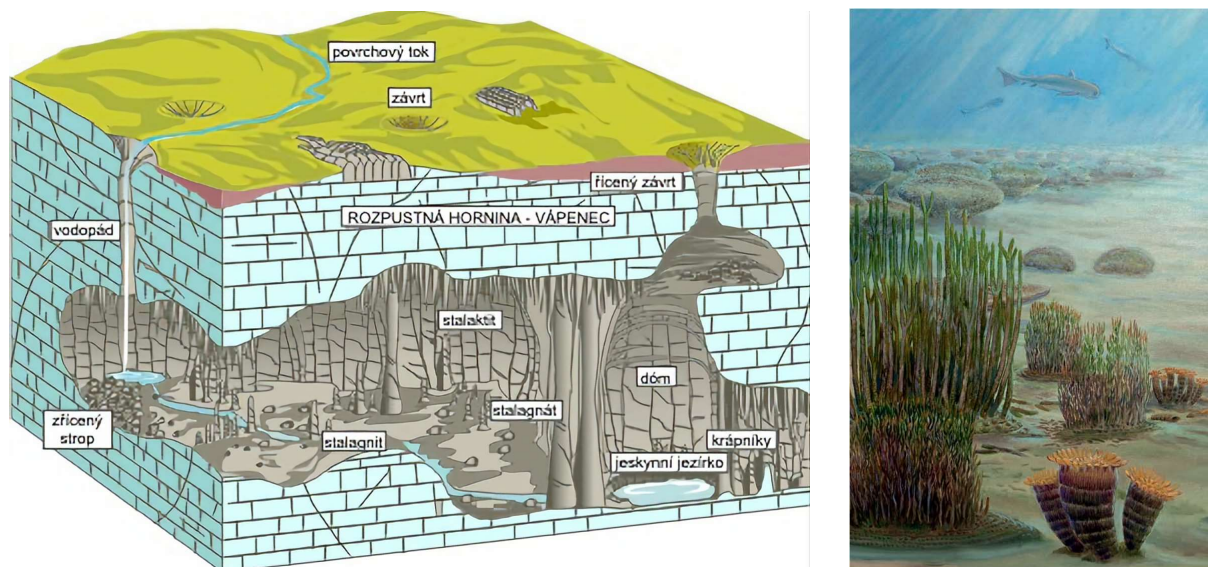
Je mnoho věcí, na které můžeme být jako Češi hrdí. Bohatá minulost zrcadlící houževnatost národa svého, a přeci evropského; průmysl – včetně toho sklářského; veliké osobnosti; bohatá kultura nebo tradice piva, držící díky nedávnému objevu z Kladiny (Jílek – Golec et al. 2022) primát i co do stáří. Existuje však bod, zastřešující všechny ostatní. Je jím naše krajina, rozmanitá ve svých podobách, spojující za prstencem hor mozaiku polí, luk, kopců, toků a pásů lesů v obraz vskutku mánesovského koloritu. Vedle světa viditelného ale disponuje naše země také neobyčejně bohatým podzemním světem, formovaným během pestré geologické minulosti orogenními cykly (vrásněním), vulkanickým ohněm i prodírající se vodou. Pomezí obou sfér, nadzemní, i té podzemní, nalezneme ve skutečně „krajíně dvou světů“ – krasových oblastech, kde mohutná skaliska a balvany bizarních tvarů střídají údolní brázdy s říčkami, kde všudypřítomná zeleň zahaluje jeskynní brány do podzemních prostor. Takovým místem je i Moravský kras – místy malebné, místy drsné a divoké prostředí, s nejdokonaleji vyvinutými krasovými úkazy u nás (mapa 1; Zajíček 2017).



Mapa 1: Moravský kras s pozicí jeskyně Býčí skála (podle ČÚZK; upravil P. Melichar).

3.1) Krajina Moravského krasu

Moravský kras je nejvýznamnější¹⁴ a největší krasová oblast České republiky. Geomorfologicky spadá pod celek Dražanské vrchoviny, tvořené převážně břidlicemi a slepenci spodního karbonu (Neuhäuslová 2001, 13). Východním okrajem tato vrchovina nápadně vystupuje nad okolní Vněkarpatské sníženiny a utváří obloukovitě zahnutý hřbet. Mírně zvlněný georeliéf střední části pak na jihozápadě přechází v níže položený Moravský kras, naplňující rozvinutými povrchovými i podzemními krasovými jevy všechny aspekty holokarstu (tzn. úplného krasu) (Demek – Mackovčín eds. 2006, 126–127). Samotné krasové jevy (jeskyně, žleby, závrt, propadání, propasti aj.) jsou výsledkem dlouhodobého působení vody na místní devonské vápence, které následně podléhají krasovění¹⁵ (Kaňka 2020, 5). Hustě zalesněná krajina bez kopců je protkaná hlubokými údolními (žleby), kaňony a mohutnými skalními masivy rozmanitého složení. Vodní toky, zařezávající se do náhorní plošiny, místy mizí v ponorech i kilometry dlouhých, aby jinde znovu vyvřely na povrch. Také jejich působení utvářelo – a dodnes utváří – rozsáhlé jeskynní systémy, nejpůsobivější fenomén zdejšího prostředí (obr. 1).



Obr. 1: Krasové jevy. Znázorněny jak hlavní, tak sekundární, jako jsou různé typy krápníků. (Petránek 1993).

Obr. 2: Dno devonského moře v oblasti dnešní jeskyně Býčí skála. Olejomalba J. Svobody (Komínková – Koudelka – Novák a kol. 2022, 38).

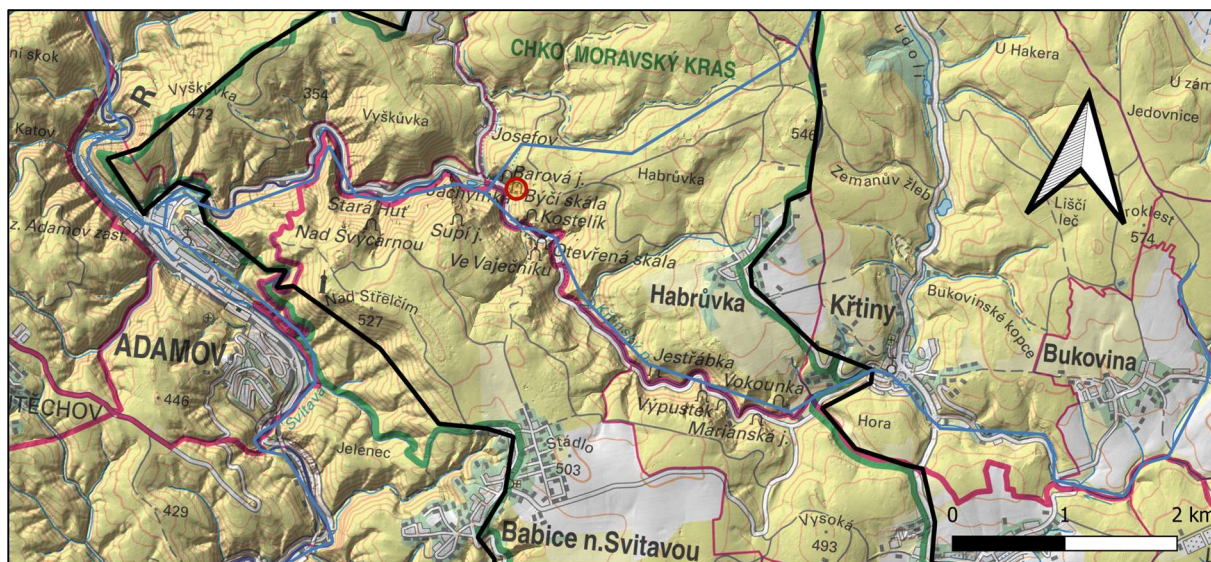
Povrch Moravského krasu je složitý, a právě tak i jeho geologická historie, čítající více než 360 milionů let. Nynější podoba je však mnohem mladší, neboť několikanásobné krasovění v průběhu vývoje opakovaně měnilo krajinný ráz (Otava 2006, 230; Zajíček 2020, 17). Stáří dnes zachovalých krasových jevů se pohybuje nejčastěji okolo 200 tisíc let (Kaňka 2020, 5). Jako součást ostrůvků karbonátových usazenin má i Moravský kras svůj prvopočátek v prvohorním devonu, před 393 miliony let, kdy některé části Laurasie (včetně

¹⁴ Jeho výjimečnost spočívá především v tom, že uchovává velké množství informací nejrůznějšího druhu a stáří – zásadních pro poznání rostlinstva, zvířeny, člověka a jeho minulosti, prostředí a jeho změn. V celé řadě přírodních i společenských oborů má proto Moravský kras prioritní postavení (Musil 2006, 225).

¹⁵ Základním předpokladem krasovění je rozpukání vápenců, zejm. vertikální. Pukliny vyplňovala erozivní voda, stékající vápenci na nepropustnou bariéru nekrasovějících hornin a dále k vývěru (Dvořák 1998, 206).

Moravy) zaplavilo mělké a teplé moře (obr. 2). Po následujících 30 milionů let tvořily sedimentující se vápnité schránky mořských živočichů mocná tělesa velmi čistých vápenců tzv. macošského souvrství¹⁶, pohřbených s nástupem hercynského vrásnění v karbonu tisíce metrů mocnými usazeninami hlubšího moře. Eroze počátkem druhohor část vápenců odhalila a umožnila tak krasověním vzniknout hlubokým sníženinám ve střední části krasu – částečně vyplněných v důsledku mořských záplav v juře a křídě (200 a 65 mil. let) (Musil et al. 2019, 29; Zajíček 2020, 14–20; Kaňka 2020, 10). Současně vznikala také tělesa železné rudy v podobě limonitu¹⁷ která se později stala předmětem lidského zájmu (Zajíček 2017, 57). Z hlediska vzniku krasových útvarů byly důležité třetihory, kdy povrch, vyzdvižený alpským vrásněním nad hladiny moří, napadla eroze. Tehdy se tvořila údolí,¹⁸ závrtý, propasti a kaňony – na severu až 200 m hluboké – a rozvíjela se i říční síť, jejíž toky v ponorech hloubily rozsáhlé jeskynní systémy (Otava 2006, 231–232). Výraznějších změn doznal kras také ve čtvrtohorách, kdy představoval již působiště člověka. Střídání dob ledových a meziledových zapříčinilo vznik permafrostu, uzavření vývěrů a částečné zanesení jeskyň a údolí říčními sedimenty. Ty od holocénu odnášejí do jeskynního podzemí povodně, zesilující proces krasovění (Dvořák 1998, 207).

Impozantní krása Moravského krasu podněcovala badatelský zájem již v čase osvětlení, teprve 19. stol. jej ale povýšilo na vědeckou úroveň. Výzkum záhy odhalil, že vývoj krasové oblasti není jednotný, a bude ji nutné rozdělit. Po vzoru K. Kořistky (Kořistka 1860) dnes vyčleňujeme¹⁹ tři nestejně velké části – severní,²⁰ střední a jižní – v návaznosti na vodní toky, které je odvodňují²¹ (Musil et al. 2020, 19–20). Nás zajímá především střední část jakožto celek, hostící jeskynní systém Rudické propadání – Býčí skála (mapa 2).



Mapa 2: Údolí podél toku Křtinského potoka s vyznačenou pozicí jeskyně Býčí skály (podle ČÚZK; upravil P. Melichar).

¹⁶ To tvoří starší lažánecké a josefovské (tmavě šedé) – patří k nim i Býčí skála; a mladší vilémovické (světle šedé) vápence. V těchto dvou typech se vytvořilo nejvíce jeskyní Moravského krasu (Zajíček 2020, 16).

¹⁷ S největšími akumulacemi ve středí části krasu – tedy poblíž jeskyně Býčí skála (Zajíček 2017, 57).

¹⁸ Rychlé tvorbě napomáhala i subtropické klima s hojnými srážkami (Dvořák 1998, 204).

¹⁹ Takové dělení zároveň reflektuje samostatný krasový vývoj každé z částí (Musil et al. 2020, 19–20).

²⁰ V ní evidujeme největší počet jeskyní a krasových jevů (Zajíček 2017, 13).

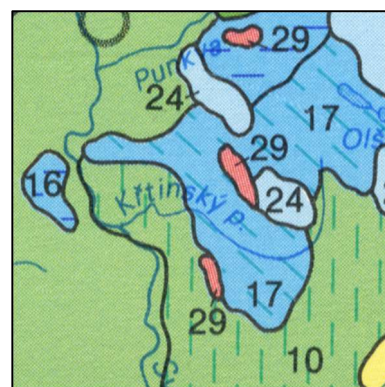
²¹ Severní část řeka Punkva, střední Křtinský a Jedovnický potok, jižní potok Říčka (Kaňka 2020, 6–8).

3.2) Údolí Křtinského potoka

Střední část Moravského krasu disponuje výraznou a osobitou atmosférou, vlastním geniem loci, jímž si snadno získá své návštěvníky. Ze severu oblast vymezuje Lažánecký žleb, přerušující mírně zvlněný reliéf Rudické plošiny. Jižní hranici tvoří Babická plošina, od té Rudické oddělená zářezem cca 10 km dlouhého údolí Křtinského potoka, které je horizontální osou celé oblasti. Fakticky jediné údolí zvykově rozdělujeme na Křtinské a Josefovské, přičemž Josefovské sahá od Adamova do Josefova, do Křtin pokračuje Křtinské (Balák et al. 2006; Demek – Mackovčín eds. 2006, 385). Krasové jevy jako závrtky vyplněné tropickými zvětralinami, propadání, jeskyně v údolních stěnách či staré deprese až 140 m hluboké, jsou vázány na dva samostatné hydrografické systémy ponorných toků Křtinského a Jedovnického potoka, které celou oblast odvodňují. Křtinský na svém horním toku protéká spodními patry jeskyň v Křtinském údolí (z velké části dosud neznámých), dolním tokem teče již po povrchu. Jedovnický se propadá v Rudickém propadání do podzemí a vyvěrá v jeskyni Býčí skála, jíž částečně protéká, aby po 200 metrech od vchodu jeskyně vyústil do potoka Křtinského (Zajíček 2017, 175, 181; Kaňka 2020, 7).

Klima Moravského krasu je výrazně ovlivněno jeho členitým reliéfem, který vede ke specifickým mikroklimatickým poměrům. Dle Quitta (1971) spadá celá oblast do mírně teplé klimatické oblasti, střední partie krasu odpovídá stupňům MT 10, MT 9 a MT 5. Léto je tu normálně dlouhé až krátké, mírně chladné a suché. Jaro a podzim jsou normálně dlouhé až dlouhé a mírné. Zima bývá normálně dlouhá, mírně chladná a mírně suchá až suchá s normálně dlouhým až krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná roční teplota vzduchu ve střední části krasu činí 7,7 °C, průměrné roční srážky se pohybují kolem 600 mm (Quitt 1971; 1993; AOPK ČR 2022a).

Půdy²² překrývající vápence hostí druhově extrémně bohatá společenstva rostlin. Jižní acidofilní dubohabřiny se slunnými stepními ostrůvky nelesní teplomilné vegetace střídají ve střední části rozlehlé květnaté bučiny s bohatou druhovou skladbou. Krasové plošiny a suťové svahy severních žlebů jsou již stanovištěm horských lesů a trav. K takové diverzitě přispívá jak koncentrace protikladných typů prostředí na relativně malé ploše krasu (cca 100 km²), tak i poloha území na rozhraní panonské a kontinentální biogeografické oblasti, s výrazně odlišnými společenstvy rostlin a živočichů (Kotouč 2006, 239–241; AOPK ČR 2022a). Potencionální přirozenou vegetací jsou v pásu kolem Křtinského potoka ostřicové bučiny (17), z jihu lemované karpatskou ostřicovou dubohabřinou (10), doplněné ostrůvky bikových bučin (24) a dřínových doubrav (29) (mapa 3; Neuhäuslová a kol. 2001, 119, 95, 138, 154).



Mapa 3: Přirozená vegetace.

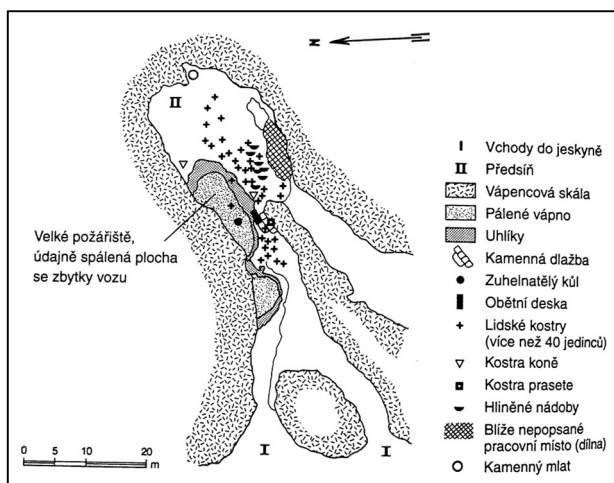
(Neuhäuslová a kol. 2001).

²² Typicky šedé až tmavě šedé redziny, na svazích s dominancí černých či mulových redzin, které v puklinách a trhlinách vápenců doplňuje červenozemní terra rossa (Štefka et al. 2001).

3.3) Jeskyně Býčí skála

Jeskyně Býčí skála leží po pravé straně prostřední části údolí mezi Adamovem a Křtinami, zhruba 10 km vzdušnou čarou SSV od Brna. Spolu s Rudickým propadáním tvoří druhý nejdelší jeskynní systém v České republice, s délkou všech prostor přesahující 18 km²³ (Golec et al. 2020, 12). Nejdůležitější částí komplexu ovšem zůstává od nepaměti známá, asi 350 m dlouhá vstupní část, zvaná „Stará Býčí skála“. Ta sestává z rozsáhlé prostory za vchodem (Předsíně), navazující chodby s tzv. Jižní odbočkou a konečně Hlavní chodby vedoucí k Býčímu neboli Šenkovu sifonu²⁴, který byl až do 20. let 20. stol. nejzazší přirozeně přístupnou částí býčískalského podzemí (Přichystal – Náplava 1995, 10–11; Zajíček 2017, 52–53; Golec et al. 2020, 23).

Když hadovitými zátočinami Křtinského údolí doputujeme do míst, kde přechází v údolí Josefovské, čeká nás na pravé straně mírně se rozšiřující nivy působivý pohled: majestátní tmavošedá stěna Býčí skály, tyčící se jako katedrála ve vymýceném²⁵ zálivu, lemovaném zalesněnými svahy, do výše 52 m nad okolní zelení. Přistoupíme-li po plošině ke skalisku blíže – spatříme zprvu zakryté vchody do podzemního světa, vzácného geologickou minulostí i velkolepými doklady lidského působení. Lichtenštejnský novověký vstup po levé straně, vystřílený r. 1796, doplňuje napravo nízký, několikrát uměle rozšiřovaný (původní) Dolní vchod do jeskyně, v minulosti občasně zaplavovaný²⁶ a tedy hůře přístupný pro vznik vodní tůně (Hertod 1669; Jurende 1835). Asi 15 m nad Lichtenštejnským vchodem se černá Velké okno, nelehce přístupné malou plošinkou, jež do Předsíně přivádí pološero, výjimečně i paprsek slunečního svitu (Burkhardt – Zedníček 1955, 78). Zajímavé je pozapomenuté a dnes zabetonované Malé okno, které v pravěku existovalo. Ostatní přístupy již vyžadují určitou dávku akrobacie (obr. 4.).



Obr. 3: Plán jeskyně Býčí skála v době halštatské. (podle J. Wankela upravil Stloukal – Nekvasil 2015).



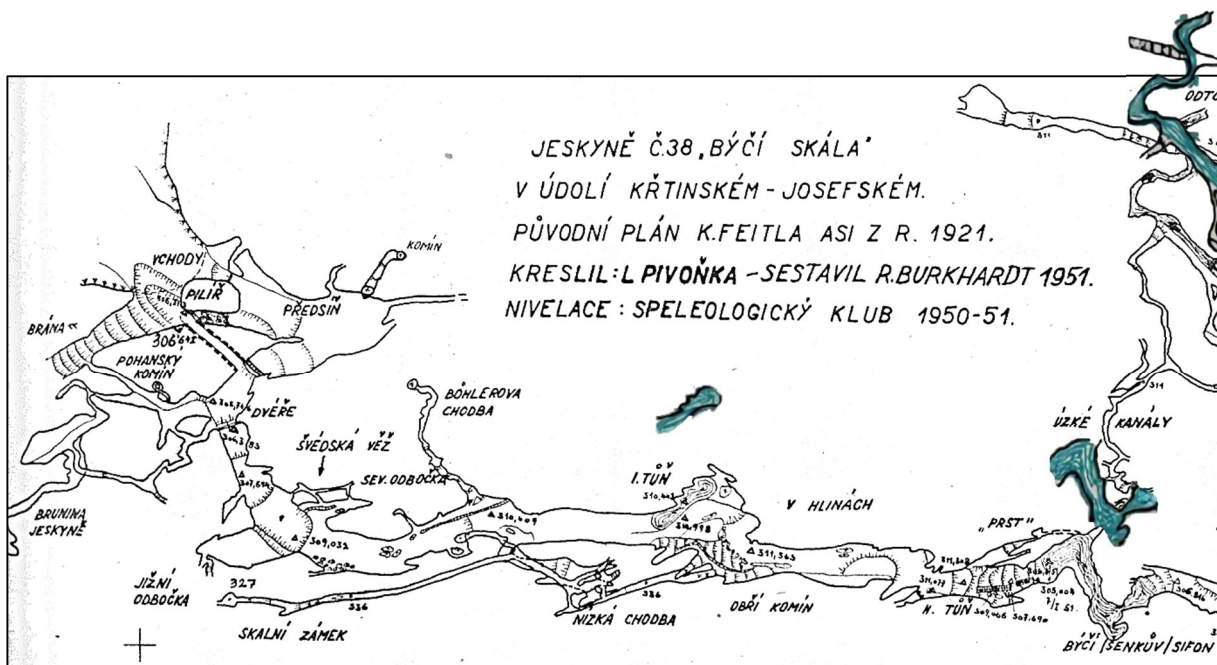
Obr. 4: Šest vchodů do Býčí skály. 1 – Dolní vchod; 2 – Velké okno; 3 Lichtenštejnský vchod; 4 – přes Pohanský komín; 5 – Malé okno; 6 – vchod ve stěně. (foto P. Melichar, upraveno podle Golec 2015, 117).

²³ Neúnavnou prací speleologů se síť známých a přístupných prostor postupně rozšiřuje.

²⁴ Tedy místu, kde strop klesá pod úroveň vodní hladiny a utváří tak přirozenou hranici (Golec et al. 2020, 2).

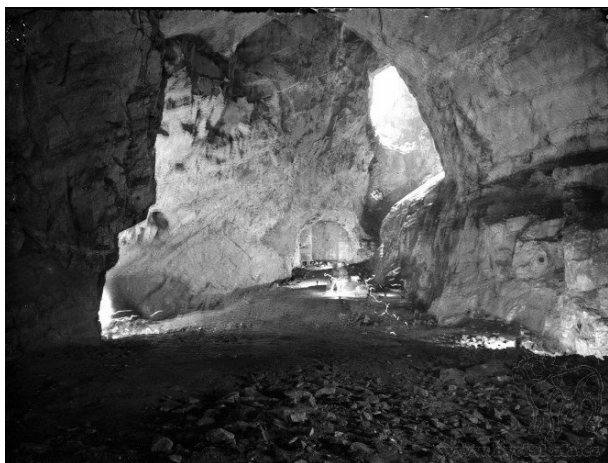
²⁵ Také v době halštatské předpokládáme odhalený charakter lokality – mimo skutečnosti, že lidé zpravidla pečují o místa, jež v jejich světě plní důležitou roli, odlesnění nasvědčují i pylové analýzy (Svobodová 1993).

²⁶ Jedná se o původní paleovývěr Jedovnického potoka, kudy tok uniká, není-li vývěr schopen odvodnit přitékající vodu z Rudického propadání (Burkhardt – Zedníček 1955, 78; Matoušek – Jenč – Peša 2005, 172).



Mapa. 4: Plán – Staré Býčí skály, přístupné již v pravěku (podle Burkhardt et al. 1955).

Při vstupu do jeskyně člověk dobře cítí změnu teploty a výrazně se mění i atmosféra místa, které patří již k podzemnímu světu. Mikroklima vnitřních prostor se vyznačuje vysokou vlhkostí (90–100%) a poměrně stabilní průměrnou teplotou 8 °C, s výkyvy mezi 7–8 °C, přičemž v zimě teploty klesají jen mírně pod bod mrazu (Pelíšek 1949a; 1949b). Vydáme-li se přirozeným Dolním vchodem, zprava zaštitěným působivou klenbou skalní brány, zabočíme bychom po několika krocích obvykle blátivou chodbou vlevo do Předšíně – nyní ale stojí v místech původního průchodu ze 2. sv. války a také další část chodby, ústící do jižní chodby za Předšíní, je uměle vytvořená (mapa 4; Přichystal – Náplava 1995, 17). Samotná Předšín představuje prostorný, 50 m dlouhý, 20 m široký a v průměru 12–16 m vysoký dóm, magicky nasvícený spoře pronikajícími paprsky denního světla skrze vyvýšené Velké okno (obr. 5). Ostře řezané skalní stěny utváří klenbu stropu a s rostoucí vzdáleností od Lichtenštejnského vchodu postupně mizí v temnotě (Wankel 1882, 374). Před vykopávkami byla podlaha pokryta udusaným štěrkem a směrem od Velkého okna se rozšiřuje a mírně zvedá tak, že pohledem od zadní stěny vidíme do všech částí skalního dómu (obr. 6).



Obr. 5: Nalevo – pohled na Předšín směrem ke vchodu z 20. let 20. stol. s ještě původní skalní lavicí, nasvícenou paprsky pronikajícími Velkým oknem (Golec 2017, Fig. 9).

Obr. 6: Napravo – současný stav (Foto: P. Melichar).

Z Před síně lze proniknout dále do nitra jeskyně širokou, nevysokou skalní branou (dnes zazděnou a opatřenou dveřmi), která ústí na jih do Hlavní chodby, postupně se stáčejíci na východ směrem k Šenkovu sifonu (*Wankel 1882*, 375). Nedaleko od tohoto průchodu se otevírá tzv. Malý dóm, z něhož vybíhá Jižní boční síň neboli dnes Jižní odbočka, slavná zejména pro paleolitické nálezy (např. *Wankel 1868a; 1868b; 1871a; 1871b; 1882*, 376); nebyla však opomíjená ani v době halštatské (*Kříž 1892*, 546–584; *Peša 2006; Oliva 2015*, 40–41).

Dnešní podoba Před síně se v mnohém odlišuje od situace, v jaké ji znal pravěký člověk, ale i od té známé J. Wankelovi během jeho výzkumů v předminulém století. Ačkoli jeskynní prostory představují dynamický organismus, přirozeně měnící svoji tvář v rámci krasového vývoje (skrže živelné povodně, prosakující vodu, drobné změny mikroklimatu a proudění vzduchu, s dopady na růst speleotém a kondenzační korozi...) či měnících se ročních období (*Cigna – Forti 1986; Golec 2017*, 49) – změny, způsobené za posledních 150 let v důsledku nevybíravé lidské činnosti, poznamenaly Býčí skálu v mnoha ohledech daleko zásadněji. Prvním podstatným zásahem bylo vystřílení přímého vstupu do Před síně za knížete Aloise I. J. z Lichtenštejna, provedené r. 1796 v rámci romantických „zkrášlovacích úprav“ krasu. Toto zpřístupnění umožnilo ve 40. letech 19. stol. pohodlnější těžbu na křemen bohatých aluviálních jeskynních písků, tvořících zejména v krátkých bočních chodbách a bočních síních sáh²⁷ vysoké lavice (*Wankel 1868b; Absolon 1970*, 320; *Grolich – Urban 1988a*, 89; *Golec 2017*, 60–62). Těžbou náhodně objevované prehistorické nálezy a kosti byly, až na výjimky, odhazovány jako brak. Zprávy o nálezech nicméně podnítily zájem J. Wankela, který vyústil v první doklad existence pleistocenního člověka na půdě podunajské monarchie (*Wankel 1868a; 1868b; Parzinger et al. 1995*, 1; *Oliva 2015*, 41). Tím naštěstí Wankelovo úsilí nepolevilo – ani když r. 1870 soudil, že „...Před síně prohrabal téměř vyčerpávajícím způsobem...“ (*Wankel 1871a*) – neboť převzetí ikonické figurky býčka z rukou bratranců Felklových iniciovalo r. 1872 nový výzkum, vedoucí k epochálnímu objevu dosud nejvýznamnější moravské halštatské situace (*Wankel 1882; Parzinger et al. 1995; Přichystal – Náplava 1995; Golec 2017*). I přes nedokonalou dokumentaci²⁸ měl tento výzkum nedozírný význam. Vykopávkami totiž alespoň z větší části zachránil nálezy před ohrožením těžbou fosfátových hlín, postihujících ve 20. letech 20. stol. řadu moravských jeskyň (*Absolon 1970*, 237–239), i před devastačními dopady výstavby německých druhoválečných továren.²⁹ Úpravy³⁰ Před síně z let 1944–45 zahrnovaly odstřílení skalní lavice pod Velkým oknem kolem severní stěny, a některých stropních částí, zplanýrování podlahy přičemž zadní část byla vybetonována a různé výkopy, při nichž jeden „...zcela zničil kulturní halštatské vrstvy, navazující na Wankelovy výkopy, které mohly umožnit rekonstrukci části situace“ (*Burkhardt 1973*, 11).³¹ Záplavám mělo předcházet zazdění bočních vstupů a vystřílení odvodňovací štoly. Nakonec však z původních plánů sešlo a výroba nebyla nikdy realizována (*Přichystal – Náplava 1995*, 100–124; *Golec 2015*, 66–67).

²⁷ Asi 180 cm.

²⁸ Tehdejší dokumentační metody ani zdaleka nedosahovaly kvalit těch současných. Sám Wankel navíc mnohdy nebyl u vykopávek fyzicky přítomen, pročez řadu nálezů dělníci vybírali sami a Wankela nebo jeho dceru jen zpětně informovali při kontrolách (*Stloukal – Nekvasil 2015*, 80).

²⁹ Zvoleny byly jeskyně Výпустek, Kůlna, Drátenická, Michalka a Býčí skála (*Přichystal – Náplava 1995*, 100).

³⁰ Jimž zběžně předcházely drobné výkopy K. Huckeho a H. Schwabedissena (*Parzinger et al. 1995*, 2).

³¹ Revizní výzkum M. Golce potvrdil, že stále existují intaktní halštatské vrstvy s nálezy (*Golec et al. 2022*).

Dramatické povodně představují důležitý fenomén. Geologicky jeskyně Býčí skála tvoří staré podzemní řečiště Jedovnického potoka, který za obvyklých okolností dnes protéká Novou Býčí skálou do Kaňonů a odtokového sifonu směrem k vyvěračkám u Josefova (Burkhardt *et al.* 1972). Nepravidelně za velkou řadu let ovšem dochází ke změně v divoký povodňový průtah Starou Býčí skálou,³² kdy potok opouští jeskyni hlavními vchody – jak dosvědčují historické zprávy (Hertod 1669; Jurende 1835; Kříž 1892, 514; Burkhardt *et al.* 1972, 4–8; Přichystal – Náplava 1995, 121). Takové povodně nevyhnutelně zasahují také archeologické situace: r. 1883 např. voda v chodbě mezi Jižní a Severní boční síní vyhloubila jámy téměř metr hluboké a vyplavila lidskou lebku (Kříž 1892, 547–585) a r. 1972 eroze přívalu odkryla ve štěrčích bočních síní Hlavní chodby paleolitické artefakty (Burkhardt *et al.* 1972). Naproti tomu v Předsíni F. Bauer (1881, 11) sice naznačuje dlouhotrvající rozbahnění po průtoku povodně, hloubení jam narušujících pravěké vrstvy, jako v Hlavní chodbě, ale z této ani novějších zpráv (Burkhardt *et al.* 1972) nevyplývá.



Obr. 7: Erodovaná cesta u Jižní odbočky pohledem po toku, 9. 8. 1972 (SBS06).

Obr. 8: Horní konec erozního zářezu nad Jižní odbočkou s obnaženým zkrasovělým skalním dnem Hlavní chodby, 9. 8. 1972 (SBS10). (obě fotografie zveřejněny na stránkách: <https://www.byciskala.cz/MaRS/index.php?show=clanek&id=572>).

3.3) Stratigrafie Předsíně a halštatská vrstva

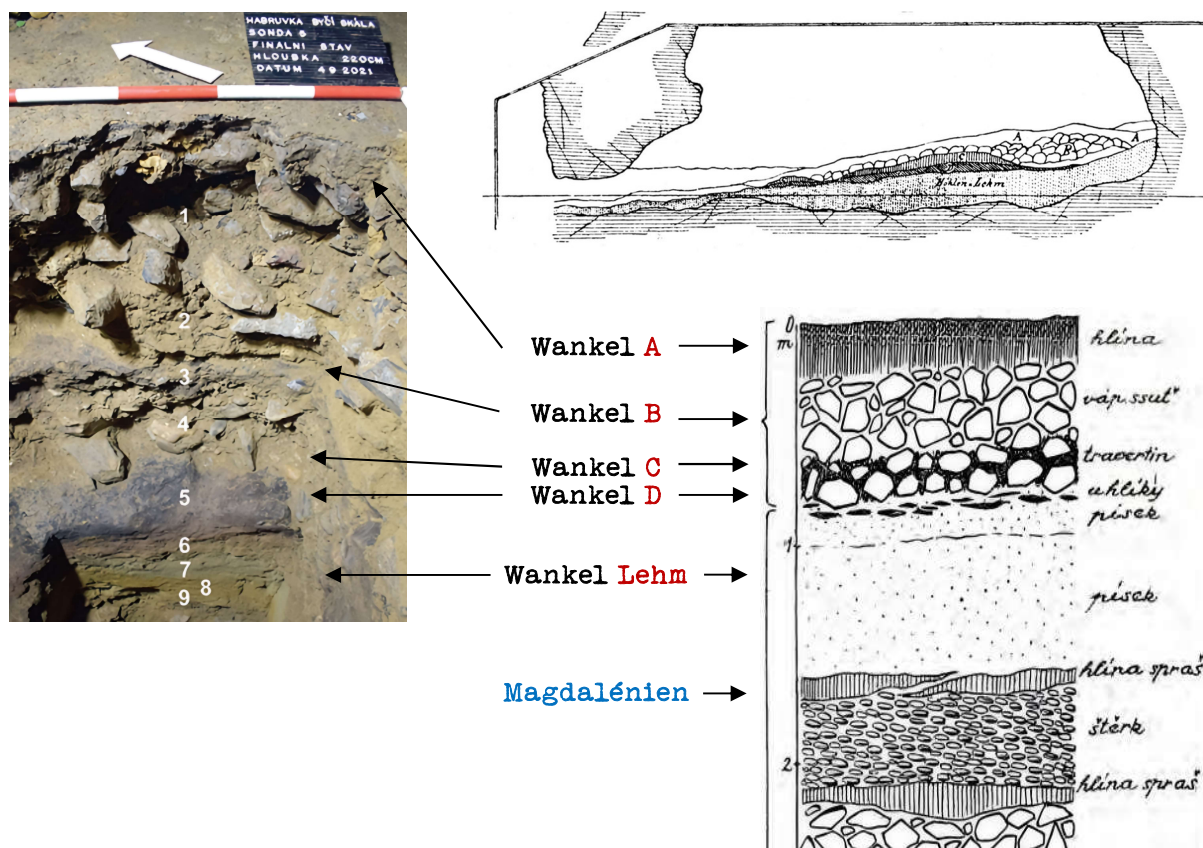
Specifické kvality Předsíně Býčí skály sváděly člověka i zvěř k návštěvám v různých časových obdobích. Stopy takových návštěv se nám za příhodných sedimentačních okolností (nebyly-li kupř. strženy povodní) zachovaly do dnešních dnů v jeskynních podlahových vrstvách. Z nich pocházející nálezy prokazatelně vypovídají o takřka kontinuálním využití prostor Býčí skály od paleolitu (magdalénien) po středověk, přičemž halštatské nálezy zde co do kvantity zcela vedou (Golec 2015, 115–148). Ve vertikálním řezu jeskynním profilem se Wankel dostal do hloubky asi 1,5 m a vyčlenil 4 vrstvy: A–D, které lze bez větších obtíží synchronizovat s popisem J. Pelíška z válečných let, i nedávným revizním výzkumem M. Golce (Golec 2013; Golec *et al.* 2021; 2022). Nejhořejší vrstvu³³ (A), rozprostřenou po celé Předsíni, tvořila ložiska naplaveného štěrku smíšeného s pískem a jeskynní hlínou. Na ní navazovala druhá vrstva (B) v rozmezí hloubky 25–60 cm, obsahující

³² Povodně lze předpokládat také v době halštatské (Golec *et al.* 2022).

³³ Vznikla později, přirozeně s občasnými záplavami Jedovnického potoka (Přichystal – Náplava 1995, 38).

rovnoměrně vyskládané vápencové balvany, někdy ohromných rozměrů, vytrácející se naproti zadní stěně a v místech dvou tzv. žárovišť – zde ji střídala vrstva tzv. vypáleného vápence (ve skutečnosti jeskynního sintru³⁴ neboli *nickamínku*³⁵). Halštatské nálezy – včetně skleněných korálků – ležely povětšinou ve tmavé vrstvě od hloubky cca 60 cm níže (vrstva D), vždy překryté sintrem (vrstva C),³⁶ a nasedaly na písčito-hlinitou spraš (vrstva Lehm = E), se zbytky uhlíků (vrstva D) (Wankel 1988, 244–246; Pelíšek 1949a, 249–254; Golec 2013; Golec et al. 2021; 2022).³⁷

Díky přírodovědným analýzám dnes můžeme konstatovat, že Wankelova černá vrstva uhlí (D) není povětšinou výsledkem ohně a ani kosti ve vzorcích neprošly velkým žárem (Stloukal – Nekvasil 2015, 67), díky čemuž obsahuje i množství nálezů z organických hmot.³⁸ Spíše než s hořením je dnes její vznik spojován s anaerobním hnitím. Intuitivní určení této vrstvy jako spálené, mající pro interpretaci zásadní význam, je tak ve světle nových poznatků zásadně zpochybněno. Tzv. „velké žároviště“ je proto dnes třeba vnímat spíše jako „hnilobíště“ (Golec – Mírová 2021).



Obr. 9: Nalevo – revizní profil M. Golce a Z. Golec Mírové (Golec et al. 2022) synchronizovaný s vrstvami J. Wankela: vrstvy 3–5 odpovídají Wankelovým B–D (vrstva 5 odpovídá žárovišti).

Obr. 10: Napravo dole – Pelíškův profil (Pelíšek 1949a) synchronizovaný s vrstvami J. Wankela.

Obr. 11: Nahoře vpravo – Wankelův řez Předšíní (Parzinger et al. 1995, Abb. 4).

³⁴ Intenzivně vznikl v pozdní době halštatské ve vlhkém klimatu staršího subatlantiku (Dvořák 1994, 351).

³⁵ viz. správně Wankel 1867 v Grolich – Urban 1988a; ověřil Přichystal 1995; Přichystal – Náplava 1995, 44–46.

³⁶ Do kterého byly někdy i částečně zarostlé a dělníci je tak museli páčit sochory (Wankel 1882, 384).

³⁷ Revizní výzkum zpřesnil popis i rozložení vrstev – v zásadě ale potvrdil velmi dobrá terénní pozorování J. Wankela z roku 1872, která lze považovat za věrohodná (Golec et al. 2022).

³⁸ To přispívá k unikátnosti celé nálezové situace, neboť na otevřených halštatských lokalitách se organika jako plst, lidské kosti, tkaniny či dřevo téměř nedochovávají (Dvořák 1994; Golec – Mírová 2021).

4) Historický kontext: doba halštatská

Kolekce skleněných korálek z jeskyně Býčí skála pochází z *doby halštatské* (konkrétně z fází Ha D1b–D3) – epochy, pojmenované H. Hildebrandem (*Hildebrand 1874*) dle slavného naleziště Hallstatt v Horním Rakousku. S ní nastupuje formálně starší doba železná – období dynamického společenského i ekonomického rozvoje, vyznačující se otevřeností k přijímání nových impulzů (nejen) z antického světa, při zachování vlastní kulturní identity (*Venclová ed. et al. 2008, 11*).

Na základě rozboru nálezů z rakouského Hallstattu (solné doly, sídliště, obchodní metropole s luxusními importy, bohaté pohřebiště) vyčlenil tomuto období P. Reinecke (*1900*) čtyři stupně: Ha A–D; vedle jej k tomu vývojová kontinuita místního osídlení. Celý první a větší část druhého stupně ale obecně patří ještě mladší a pozdní době bronzové – vlastní doba halštatská odpovídá až stupňům Ha C–D/LT A (800–400 př. Kr.). Závěrečné pozdně halštatské období, vyplňující stupně Ha D2–D3 (540/530–470/460 př. Kr.), plynule přechází do časně doby laténské (LT A; 460–400 př. Kr.), s níž se ocitáme již před branami historie (*Böhm 1941; Nekvasil 1993, 335; Bouzek 2004; Venclová ed. et al. 2008, 26*). Těžiště halštatského využití Před síně Býčí skály spočívá v rozmezí pozdně halštatských fází Ha D1b–Ha D3 (*Parzinger et al. 1995, 179–183; Golec – Fojtík 2020, 12*), v zájmu lepší čtenářské představy o studovaném období si nicméně představme tuto epochu uceleněji.

Nejvýznamnější inovací doby halštatské je postupné přijetí železa – nového strategického materiálu – jenž významně přispělo ke změně dosavadního společensko-ekonomického systému (*Pleiner 2000; Capuzzo 2014, 45–46; Golec – Fojtík 2020, 208*). Poprvé ve větší míře se setkáváme také se sklem, které nejčastěji formou korálek proniká do života majetných vrstev. Nové materiály jsou však jen jednou z mnoha novinek této éry a jako četné ostatní znaky mají své kořeny ještě v předcházejícím období (*Böhm 1937, 4*). Nově vznikající halštatská kultura, formující se postupným procesem *halštaticizace*,³⁹ je proto fakticky vyvrcholením dosavadních vývojových procesů, které daly v závěrečném stupni LT A vykrytalizovat takřka dvorskému prostředí, s nejvyššími vládci požívajícími autority podobné etruským *lucumones* (*Bouzek 1982b, 97; 2009b, 27; Kristiansen 1998; Haynes 2000, 52*).

Civilizace halštatské kultury zahrnovala řadu skupin od střední Francie přes horní a střední Porýní v širokém pásu, jehož osu představuje Dunaj, až po severní Balkán. Jižní hranicí byla antická civilizace v Itálii, především etruské teritorium a řecké kolonie, v severním sousedství žily různé skupiny potomků lidu lužických popelnicových polí, na východě pak navazoval svět Thráků a Skytů (*Přichystal – Náplava 1995, 21; Sklenář 2002, 70; Metzner-Nebelsick 2018, 217*). Halštatské skupiny mají na první pohled některé znaky společné: postupné přijetí železa, malování a geometrický výzdobný styl v keramice a u ozdob, vznik velmožské/knížecí vrstvy budující mohyly, užívání koně k jízdě i tahu a hospodářský vzestup či kontakty se Středomořím (*Weiss 1999, 10*). Přesto si již J. Filip (*1936–37*) povšiml určitých rozdílů (v artefaktech a pohřebním ritu), na jejichž základě dnes

³⁹ Tj. přizpůsobováním se globálnímu halštatskému koiné v různých středoevropských regionech, kdy na pozdně bronzové kultury působilo několik vnějších činitelů: aktivizující vlivy antického Řecka a etruské oblasti, dálkový obchod, šíření progresivního železářství a ochota elit k otevřenosti a přebírání dobových trendů od sousedů (*Golec 2003, 136; Golec et al. 2018, 49; Golec – Fojtík 2020, 73*).

rozlišujeme západo- a východohalštatskou kulturu (*Collis 2003*). České země zde opět vystupují ve své staré dějinné roli průsečíku, v němž se oba světy setkávají: Čechy příslušely ještě k západní sféře, Morava náležela již ke sféře východní. Hranice obou kultur byly nicméně v realitě značně neostře a oboustranně prostupné (*Venclová ed. et al. 2008, 11*).

Přechod doby bronzové do doby halštatské je v mytologii mnoha národů⁴⁰ líčen jako „nejhorší z věků“ (*Bouzek 1982b, 89; 2005a, 123*) – zvláště Hésiodos si stěžoval.⁴¹ Starý organizovaný řád se pod tlakem zemědělsky nepříznivého sucha,⁴² thráko-kimmerijských⁴³ invazí do Karpatské kotliny a nastupující surovinové krize postupně hroutil. Dosavadní distribuční systémy (*Hirth 1978; Unger – Pecinová 2015, 86*), zásobící Evropu mědí, cínem, jantarem – nebo sklem – přestávaly dostačovat poptávce. Vzniklý nedostatek barevných kovů tak musel být kompenzován importem bimetalických, postupně i železných předmětů. Nastupující železná metalurgie ale nebyla se starým systémem slučitelná. Nový materiál si žádal celkovou reorganizaci zdrojů, distribučních kanálů a středisek – ve svých důsledcích tedy gradující sociální,⁴⁴ kulturní a ekonomickou transformaci celé společnosti (*Giardino 2005; Pare 2008; Capuzzo 2014, 45–46*). Souhra zmíněných faktorů vyústila ve zhroucení distribučního systému, kolaps starých center, prudký úbytek obyvatelstva, boje o území a pád elit pozdní doby bronzové (*Pleiner – Rybová a kol. 1978, 539; Bouzek 1982b, 87; Dreslerová 2005, 544*) – ty postupně nahrazovaly dravé individuality z řad formující se vojenské aristokracie (*Bouzek 1982b, 89; Kristiansen 1999; Jiráň ed. et al. 2008, 245*). Nové vedoucí vrstvy spatřovaly v dlouho nepřemožitelných Kimmerijských bojovnících nejen hrozbu, ale i zdroj inspirace. Rychle přejímaly nové lehčí typy zbraní, prvky vojenské strategie zahrnující jezdce (*Bouzek 1982b, 89; 2004; Makhortykh 2008, 169, 174; Venclová ed. et al. 2008, 152*) a ve výsledku patrně i společenský systém družin s vojenskými vůdci (*Kolář 2007, 295*).

Existence nových elit⁴⁵ z řad vojenské aristokracie, etablovujících se na přelomu Ha B3–C1 při probíhajícím kolapsu starých center doby bronzové, je součástí prohlubující se

⁴⁰ Např. exodus Izraelitů z Egypta cca 1250 př. Kr.; kolaps říše Chetitů cca 1180 př. Kr.

⁴¹ „...Neboť je železný věk. Ve dne neznají lidé konec dřiny a trápení a v noci trpí vyčerpáním. A bohové nám udělují velké úzkosti.“ – Připomeňme, že Hésiodovo pesimistické vnímání světa jistě ovlivnilo bájně učení o pokoleních (v obdobích známé též Babyloňanům a Peršanům): *zlatém*, kdy lidé žili jako bozi; *stříbrném*, kdy vylašila nepoctivost a zpupnost; *měděném*, které jedlo jen maso a vzájemně se hubilo; konec doby bronzové je Hésiodovým *pokolením hrdinů*; a *železném*, svárlivém, neuctivém k rodičům a bohům, nedbajícím přísahy. Líčení zhoršujícího se stavu světa přežívá v antickém písemnictví až do konce starověku. Jednotlivé věky se však opakují a po „nejhorším železném“, se svět obnoví a navrátí k lepšímu – proto si Hésiodos přál: „*Kdybych jen nepatřil k páté generaci lidí, ale zemřel dříve nebo se narodil později.*“ (*Hésiodos LI, 174–178; Svoboda 1950, 76–80; 1990; Bouzek 2005, 129–130*).

⁴² Krátké snížení solární aktivity (850 cal. Př. Kr.) bylo patrně spouštěčem mnoha procesů, jež vedly v našich zeměpisných šířkách k suchu a neúrodě (*Camp 1979; van Geel et al. 1998; 2004*). Chladná fáze vrcholila kolem r. 730 př. Kr., kdy se klima počalo opět poněkud zlepšovat a vyústilo v Ha D (6. stol. př. Kr.) v nastupující starší subatlanticko s klimatem vlhčího, oceánického rázu, s oteplením až do LT A (*Bouzek 1982b, 93; 2005b, 516; Maise 1998, 218–224; Pleiner – Rybová a kol. 1978, 539*).

⁴³ S nimi do Evropy přišla i znalost jízdy na koni (*Bouzek 2005, 123*).

⁴⁴ Společnost se stává komplexnější, s většími socio-ekonomickými rozdíly v rovině horizontální (pohlaví, věk..) i vertikální (vznik nových elit = náčelníků) (*Capuzzo 2014, 45*).

⁴⁵ Koncept elit vychází z francouzského *élite* = vyvolit. V první řadě poukazuje na „volbu“, zároveň v sobě zahrnuje i determinující znaky takto označených jedinců, tedy „vynikající, nejlepší“ (*Hansen 2012, 1*).

sociální stratifikace (Bouzek 1982b, 90; Capuzzo 2014, 45). Nová vládnoucí vrstva *náčelníků*⁴⁶ – resp. lokálních hegemonů – ve své osobě koncentrovala politickou, ekonomickou a snad i rituální funkci (Earle 1997; Krausse 1999; Kristiansen 1999). Svoji moc opírala o podporu družiníků – jezdců, které vedla ke kořisti a ziskům (Service 1975; Krausse 1999). Vůdčí roli, získanou skrze charisma a výjimečné kvality, se pak náčelníci pokoušeli upevnit ustanovením vládnoucí dynastie, založené na tradici prvního *héroa* – čímž se moc nástupců legitimizovala a částečně oprostila od plné závislosti na přízni družiny (Weber 1978, 53; 2005, 167; Krausse 1996; Hansen 2012, 2). Společenské postavení se v takovém nastavení odvíjelo od blízkosti k vládnoucímu jedinci (Service 1971, 102; DeMarrais 2004). Nadřazené postavení vládnoucí elity zdůrazňovaly hromaděním bohatství v podobě luxusních/importovaných předmětů – tedy i skla (získávaných vojenskými taženými, obchodem či výrobou domácími řemeslníky). To napomáhalo jak posílení jejich sociálního statusu, tak i autority – skrze kontrolu klíčových zdrojů a redistribuci exotických importů do společnosti (Service 1971, 102; Bouzek 1982b, 87, 90; Krausse 1999, 344; Makhortykh 2008, 169, 174). Potřeba poukázat na své sociální postavení se reflektuje také v pohřebním ritu množstvím milodarů či konstrukcí hrobů – od chudých žárových přes jámové s kamenným závalem (nižší aristokracie) až k bohatým komorovým hrobům pod mohylami,⁴⁷ často vybavenými vozy a zbraněmi (velmožské/knížecí). Jejich bohatá výbava umožňuje lépe poznat vazby tehdejších nejvyšších vrstev k okolním oblastem (Makhortykh 2008, 169; Kimmig 1983; Salisbury – Keeler 2007, 153) – zároveň však odráží posun pozice náčelníka. S legitimizací své pozice a profesionalizací armády mění politické špičky bojovnícké atributy za pompéznost své výbavy. Zbraně nahrazuje demonstrace bohatství a odkazy na urozenost (*gens*). Vidíme ale ještě více: rodící se politickou vazbu k teritoriu, která je předpokladem státotvorných procesů (Kristiansen 1998, 140–141). Díky otevřenosti elit vlivům z jihu,⁴⁸ východu i západu se zrodil společenský model připomínající „homérskou společnost“ – halštatské elity svým chováním⁴⁹ i zvyky evokují řecké *basileje*; vrstva jezdců pak řecké *equites* (Kristiansen 1998, 250; Kolář 2007; Salisbury – Keeler 2007, 153; Venclová ed. et al. 2008, 155).

Jednou z charakteristik doby železné je i vysoký stupeň propojenosti – to se odráží v šíření artefaktů, idejí a živých kontaktech napříč kulturami (Fernández-Götz 2018, 119). Pro moravskou oblast můžeme vedle četných styků v rámci halštatského světa konstatovat diplomatické⁵⁰ a obchodní kontakty s oblastmi severní Itálie (kultura Golasecca a Este), etruskou Itálií, jihovýchodem adriatické oblasti včetně archaického Řecka i širšího Středomoří, odkud plynul přísun luxusních importů (Venclová ed. et al. 2008, 154; Golec et al. 2023, 1). Vzájemné kontakty střední Evropy se Středomořím během 1. tisíciletí př. Kr. jsou již dlouho předmětem živé debaty. Dosud byl obecně prosazován model jednosměrné

⁴⁶ Vládne privilegovaný náčelník se svojí rodinou – přičemž regionální vůdci postupně koncentrují politickou a ekonomickou moc v procesu centralizace (Service 1975; Mírová – Golec 2018, 94, 96).

⁴⁷ Nástup tohoto trendu může souviset snad i s kurgany z oblasti Karpatské kotliny? (Makhortykh 2008, 169).

⁴⁸ Takový posun koresponduje s vývojem v Řecku, kde signalizuje zrod *polis* (Morris 1987).

⁴⁹ Cenné informace skýtá situlové umění – scény na situlách (příp. pochvách mečů, kováních opasků) představují nejčastěji rozmařilý život (hostiny, picí slavnosti, zápasy, erotické scény) ale i obětní či pohřební průvody halštatské nobility, napodobující životní styl vládnoucích kruhů ve Středomoří (Podborský 2006, 177).

⁵⁰ K upevnění mírových diplomatických vztahů sloužilo vzájemné obdarovávání cennými předměty ale i mezidynastické svazky (Fischer 1973, 436).

závislosti střední Evropy na Středomoří, zdůrazňující kontrast mezi vyvinutým jihem a rozvojovým středem, který byl ve vztahu k jihu v jednosměrné kulturní závislosti (např. *Kimmig 1983; Pallottino 1992*). Tváří tvář množství nových archeologických dat však dosavadní model „civilizovaného“ jihu a „barbarského“ středu Evropy čelí stále častěji kritice (např. *Collis 2016; Fernández-Götz 2018; Krausse 2008; Zamboni et al. 2020, 11*). Samotná existence dálkového obchodu a kontaktů halštatských elit s jižními vyvinutými centry svědčí o tom, že halštatští vládci dovedli nejen zajistit a nabídnout prostřednictvím kupců atraktivní protihodnotu v podobě surovin (jantar, železo, zlato, sůl, dobytek aj.) (*Chytráček 1983, 440; Pleiner – Rybová a kol. 1978, 584*) či skvostných výrobků svých řemeslníků;⁵¹ ale i zajistit bezpečný průchod cest a vhodné místo směny – obojí vyžadující centrální kontrolní sídla.

První tisíciletí př. Kr. je časem urbanizace napříč Eurasíí (*Fernández-Götz – Krausse 2016*) a střední Evropa není výjimkou. Existence centrálních sídel halštatských elit (tzv. *Fürstensitze*) severně od Alp byla obecně uznávána již v polovině 20. stol.: mělo se ale zato, že šlo především o malé areály typické výskytem knížecích hrobek a importů (*Fernández-Götz 2018, 119*), jejichž vznik souvisel se založením řecké kolonie Massalia (asi 600 př. Kr.) (*Kimmig 1983*). Dnes je však zřejmé, že spektrum sídel typu *Fürstensitz* zahrnuje také podstatně větší a komplexnější areály, než se původně očekávalo (*Krausse 2008; Fernández-Götz – Krausse 2016*). Také nálezy odkazující na vzestup elit již v 8. a 7. stol. př. Kr. potvrzují zárodky lokálních centralizačních procesů nezávisle na vzniku významných jižních center (*van der Vaart-Verschoof – Schumann 2017*). První období středoevropských centralizačních a raných urbanizačních procesů tak pozorujeme již v 6. a 5. stol. př. Kr. (Ha D – LT A) (*Brunn – Chaume 2013; Fernández-Götz – Krausse 2013*) – v čase ještě před vznikem oppidálních center doby latéské⁵² – v širokém pásu, sahajícím od Závisti a Vladaře v Čechách (*Drda – Rybová 2008*), až po Mont Lassois (*Chaume – Mordant 2011*) a Bourges (*Milcent 2007*) ve střední Francii, přičemž jako zdaleka nejvýznačnější se jeví hradiště Heuneburg (*Fernández-Götz – Krausse 2013*). Kontakty se Středomořím lze proto považovat spíše za důsledek, nežli příčinu rozvoje sídel typu *Fürstensitz* (*Fernández-Götz 2018, 125*). Vznik a rozvoj těchto center, vycházející z rozdílného politického a kulturního podloží, nasměřoval od 6. stol. př. Kr. (ne-li dříve) vývoj Středomoří a středoevropské oblasti zcela odlišnými směry. Jejich trajektorie se nesblížily dříve, než ve 2.–1. stol. př. Kr., s příchodem latéských oppid (*Collis 2016, 265*).

Civilizace doby halštatské byla v mnoha ohledech technologicky rovnocenná se svým středomořským protějškem; místní společenské prostředí ale vycházelo ze zcela odlišných kulturních i myšlenkových základů – paralelně tak vedle sebe existovaly dvě společnosti odlišného světonázoru (*Collis 2016, 275*). Po počáteční fázi Ha C, typické decentralizací i méně příznivým klimatem, se hustota osídlení v Ha D opět přiblížila situaci z doby popelnicových polí. Vedle prostšího vesnického obyvatelstva a nižší rodové aristokracie se etablovala *knížata*⁵³ sídlící na hradištích, která postupně koncentrovala moc tak, že se jejich

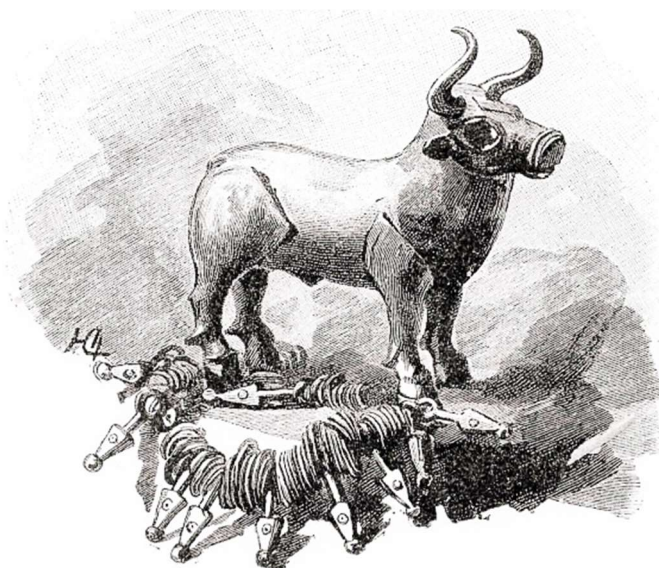
⁵¹ Již od dob Kossackových je česká kotlina vedle Bavorska považována za jedno ze středoevropských krystalizačních center, majících vliv na vývoji a formování halštatského umění, stylistiky a obecně kultury (*Kossack 1959*).

⁵² Donedávna tradičně považovaných za „první města severně od Alp“ (např. *Collis 1984*).

⁵³ Toto uspořádání vzdáleně připomíná počátky raně středověké společnosti – proto knížata.

počet postupně omezuje na několik významných středisek (Bouzek 2005, 137). Závěr moravské doby halštatské je ve znamení výrazných ekonomických a kulturních změn, sílí centralizace a aktivních kontaktů – vedle Středomoří také s nově zformovanou a částečně halštatzizovanou vekerzugskou kulturou (Skytové smíšení s domácími obyvateli v Karpatské kotlině). Vekerzugské artefakty byly dříve považovány za doklady skytských vpádů, vedoucích k zániku moravských hradišť a posunu dopravní tepny západně do Čech (Chochorowski 1985, 151; Bouzek 2009, 17–18). Ve světle nových poznatků je ale původní model aktualizován a zdůrazňuje kulturní kontinuum Ha D1–LT A, postupující centralizaci (např. hradiště Provodov-Rysov) a východohalštatsko-vekerzugskou kulturní integraci (Kozubová – Horváth 2019; Golec – Fojtík 2020, 210–218; Novák 2020; Čížmář et al. 2021).

V závěru doby halštatské se konstituuje nová síť regionálních mocenských center, jejichž vzájemná interakce přináší mimo šíření inovací také homogenizaci kulturní náplně. Takřka dvorskému prostředí, se stále se zvyšujícími nároky na sebereprezentaci, přestával prostší, dosud užívaný geometrický halštatský styl vyhovovat. V odpověď řemeslníci vytváří styl nový, daleko hravější, inspirovaný řecko-etruskými florálními a figurálními motivy – ty však překládají do své vlastní novátorské podoby⁵⁴ tzv. *orientalizujícího koiné* (Bouzek 1982b, 97; 2009, 22–33, 36; James 1993, 29). V dozvucích doby halštatské se tak postupně prosazuje časně laténská kultura (LT A), spojující osobitým uměleckým projevem a ideologickým systémem velké části západní a střední Evropy. Takto počíná mladší doba železná, doba rozmachu keltského vlivu i intenzivních vztahů s antickým světem (Bouzek 1982b, 93; Venclová ed. et al. 2008, 12; Hansen – Pare 2008, 91).



Stierfigur aus der Beezjiffala.

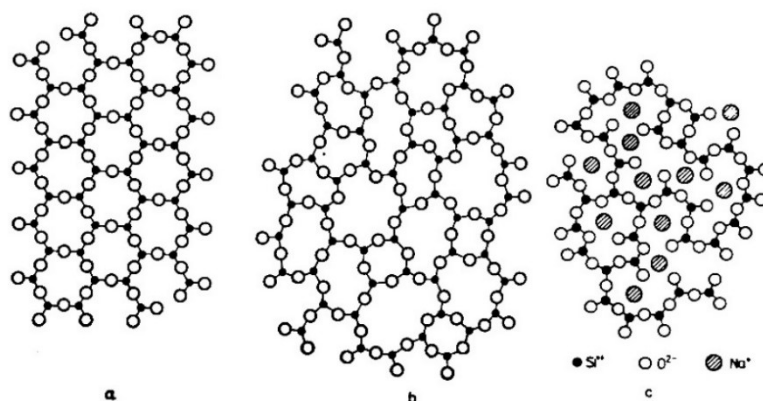
Obr. 12: Dobová kresba bronzové plastiky býčka (Weil ed. 1897, 65). Nalezena r. 1869 bratřenci Felklovými ve východní části jeskyně. Oční důlky pravděpodobně vyplňovalo sklo. Kresba zveřejněna také na stránkách: <https://www.byckkala.cz/MaRS/index.php?show=clanek&id=663>.

⁵⁴ Jde vlastně o vzepření se klasickému řeckému stylu, který svojí harmonií reflektuje pevný řád světa, jenž lze racionálně vyložit. Laténské umění naopak odráží keltský světónázor, že svět je působíště primordiálních sil, které racionálně fixovat ani pochopit nelze (Jacobsthal 1944; Bouzek 2001, 53–57).

5) Pravěké sklářství

5.1) O povaze skla

Potřeba člověka tvořit, a zejména tvořit věci krásné, je spolu s vědou nejvyšší formou duchovní kultury. Na rozdíl od vědy, kde hraje rozum prim, se umění řídí převážně citem. Sklo si však od svých tvůrců žádá jak rozum, tak cit – snad i v tom spočívá jeho chladná krása. Svoji podstatou vyniká nad jinými člověkem využívanými materiály (dřevo, hlína, rudy kovů...) procesem geneze. Zatímco jiné již existující přírodní suroviny stačilo upravit, materie skla se musela nejprve *vyrobit*, teprve poté zpracovat – představuje tedy první člověkem vědomě vyráběný syntetický materiál (Henderson 2013, 22). Způsob, jakým ze žhnoucí kapaliny přechází do pevné, hladké a různě průsvitné *amorfní* látky, dokáže okouzlit nejednoho ze svých tvůrců. Ani po ochlazení a přechodu do zdánlivě homogenního stavu ale nepřestává sdílet některé vlastnosti kapaliny, třebaže vysoce viskosní. Při ochlazení taveniny molekuly zatuhnou v neuspořádaném stavu a nedochází ke vzniku krystalické mřížky, jakou známe u původní křemenné suroviny. Zároveň však pohyb molekul neustane úplně – v geologickém čase má sklo tendenci relaxovat a zpětně krystalizovat. Přestože se tedy jeví v lidské perspektivě jako pevná látka, soudržná natolik, že rezonuje, nebo se láme, ve skutečnosti má sklo strukturou mnohem blíže k tzv. *přechlazeným kapalinám*.⁵⁵ Pro takový zvláštní nerovnovážný stav vyčleňujeme termín *skelný stav*⁵⁶ (Brill 1962, 129–131; Hlaváč 1981, 137; Zanotto – Mauro 2017). V tuhé formě sklu propůjčují výjimečnou tvrdost volně uspořádané vazby Si-O iontů. Amorfní charakter, kdy zbývající komponenty – modifikátory (Na_2O , CaO , MgO , K_2O ... ad.) jsou mezi Si-O vazbami rovněž nahodile rozmístěny, zase stojí za jeho křehkostí⁵⁷ (Hlaváč 1981, 138; Morse – Evenson 2016).



Obr. 13: Dvojrozměrná vizualizace rozdílů mezi molekulární strukturou: a) křemene (krystalická mřížka); b) křemičitého skla; c) sodnokřemičitého skla (Hlaváč 1981, obr. 72).

⁵⁵ Přechlazení je proces rychlého zchlazení kapaliny pod bod tuhnutí, aniž by se z ní stala pevná látka s krystalickou strukturou. Přechlazená kapalina má vysokou viskozitu, ale fyzikálně zůstává kapalinou. Od přechlazených kapalin se skla odlišují tzv. transformací. S postupujícím chlazením a dosažením teploty *skelného přechodu* (kdy viskozita látky činí řádově 10^{13} Pa.s) totiž skla sice přechází ze stavu tvárného do stavu mechanicky pevného, nadále ale zůstávají amorfní látkou, bez krystalické mřížky – nedochází k pravému fázovému přechodu. To označujeme termínem *skelný stav* (Brill 1962, 129–131; Hlaváč 1981, 137; Debenedetti – Stillinger 2001, 259–261; Zanotto – Mauro 2017).

⁵⁶ Vedle skla patří mezi amorfní mechanicky pevné látky ve *skelném stavu* např. také jantar (Than 2013: Fossil Amber Challenges Theories About Glass. [online]).

⁵⁷ *anonym*: Why glass is a hard material: Discovering the strength properties of glass. [online]; *anonym*: Sklo v elektrotechnice. [online].

Pravá podstata skla zůstávala pro lidstvo záhadou od jeho objevení, až do blízké minulosti. Přestože skláři (později i někteří antičtí učenci) disponovali znalostí principu výroby skla a sklovitých materiálů (Plinius S. *Nat.* XXXVI. 65–68), podstatě vzniku nové hmoty ve světě, složeném „z neměnných a nedělitelných atomů“, dost dobře nerozuměli. Sklo bylo, podobně jako kovy, popisováno jako *minerál* či *umělý polokámen*,⁵⁸ jenž se z nerostů, nebo „sklovité země“ vytavuje⁵⁹ (Aristoteles *Mete.* IV. 389a, 7–9; Hérodotos *Hist.* III. 24; Theoprastos *De Lap.* 49–55; Halleux 1974, 36; Beretta 2004). Za povšimnutí také stojí, že v antických nebo egyptských pramenech, vztahujících se k drahým kamenům, nedochází k výraznějšímu terminologickému rozlišení drahých kamenů „pravých“ a „vyrobených“ – pro obojí je užíván termín *hyalos* (Beretta 2004, 17). Obdobně je tomu v akkadských spisech, kde se dočteme o lapisu lazuli „z pece“ (*uqnū kūrī*) a „z hor“ (*uqnū šadī*) (Oppenheim 1988, 10). Tento postřeh nám dobře ilustruje skutečnost, že skleněné materiály – ač vyrobené synteticky – požívaly obdobné váženosti, jako jejich přírodní protějšky.

5.2) Přírodní skla do počátku sklářství

Charismatický vzhled, skvělá využitelnost, i punc exotiky⁶⁰ přírodních skel přitahovaly lidskou pozornost již od nejstarších dob,⁶¹ a činily z nich vzácný obchodní artikl, vyprávějící o vysokém statusu svého majitele (Henderson 2013, 2; Sobkowiak-Tabaka et al. 2015, 16; Hughes et al. 2018, 98). Dramatické okolnosti vzniku v blízkosti sopek (vulkanická skla, např. obsidián), pádu meteoritů (tektity, např. vltavín) či úderu blesků (fulgurity) – tedy v místech působení sil, přesahujících lidské chápání – pak přírodní skla přirozeně předurčovaly k výrobě amuletů a symbolických předmětů (Mrázek 1996, 47; Vokáč 1999). Snadnému zpracování přírodních skel napomáhala skvělá štěpnost a lasturnatý lom, umožňující vyrábět širokou škálu tvrdých a velmi ostrých nástrojů na stejné bázi, jako jejich pazourkové protějšky. Vysoká teplota tání i nechtěné nečistoty v nich obsažené ale bránily jejich tvorbě a zpracování do podoby výrobků, jaké známe ze skel syntetických.



Obr. 14, 15: Vlevo – vltavín, příklad meteorického skla (<https://www.drahekamenyonline.cz/vltavin-ucinky-vlastnosti/>); vpravo – obsidiánové nástroje, příklad vulkanického skla (Přichystal 2018, fig. 2).

⁵⁸ V antické literatuře se od 5. stol. př. Kr. můžeme setkat s řeckými termíny *lithos kythê* = roztavený kámen / kámen který teče, čímž je přímo označen proces tavby ze silikátů; termín *kyanos* (později *hyalos*) = krystalický kámen, se dá vztáhnout na sklo samotné. Naproti tomu Egypťané neměli přímé označení pro sklo – rozlišovali „pravý lapis lazuli“ a „lapis lazuli který plave“ (Beretta 2004, 9–14; Stern 2007, 343–348, 396).

⁵⁹ Toto vycházelo z přesvědčení o skladbě světa ze čtyř základních elementů: vody, země, vzduchu a ohně. Takové učení nepřipouštělo možnost vzniku nového elementu (Beretta 2004, 10–14, 17).

⁶⁰ Lidé nehledě na dobu touží po exotice a věcem z dalekých krajů přisuzují speciální význam (Helm 1988).

⁶¹ Úštěpek obsidiánu pochází např. z magdalénských vrstev jeskyně Kůla (Oliva 1995, 28), nebo neolitického sídliště v Brně-Žebětíně (Přichystal 2018). Vltaviny paleolitického stáří známe zase z Gudenusovy jeskyně či lovecké stanice v rakouském Willendorfu (Turnovec 2009).

5.3) Základní rozlišení: sklo, fajáns a glazura

Je nezbytné si definovat základní pojmy. Termín „sklovité materiály“ se totiž vedle skla vztahuje i k výrobkům z fajánsi,⁶² sklovité fajánsi (hybrid mezi sklem a fajánsí)⁶³ a glazury (a řadě jiných, které ale již vybočují z námi studovaného tématu) – je tedy označením obdobně obecným, jako „kovy“. Výroba sklovitých materiálů vychází v zásadě ze stejných základních surovin – co se liší je způsob zpracování, poměry surovin a především, dosažená teplota během tavby. Základní suroviny zahrnují: 1. křemen⁶⁴ (ať už ve formě písku či drcených oblázků); 2. tavivo,⁶⁵ užitá ke snížení tavící teploty křemene (v pravěku jím byla téměř vždy soda, získávaná z popela mořských rostlin či natronu); 3. vápník, sloužící jako stabilizátor (mohl být již obsažen v písku, nebo přidáván dodatečně); 4. kaliva, resp. barvicí látky (Brill 1963, 125–126; Schmidt 2019, 136–142; Lončarić – Costa 2023, 3838). Zatímco výroby skla lze docílit pouze při dosažení teplot nad 1000 °C, kdy se celá vsázka dokonale protaví do nekystalické hmoty, fajáns či glazura vznikají za nižších teplot, pohybujících se okolo 800 °C (Brill 1963, 123–127; Schmidt 2016, 11–16; Zanotto – Mauro 2017). V takovém případě se sklem stává pouze tenká vrstvička na povrchu, pod níž zůstává slinuté, jen částečně protavené křemenné jádro (Brill 1963, 123; Henderson 1988, 436). Zásadní odlišností je i způsob zpracování, kdy proti zastudena předpřipraveným fajánsím a glazurám lze se sklem manipulovat pouze ve žhavém tekutém stavu. Navzdory obdobným materiálům tak představovalo rozšíření fajánsových a glazovaných výrobků o ty skleněné obrovskou technologickou i zručnostní výzvu – právě pro teplotní náročnost. Nelze se tedy divit, že mezi jejich počátky vězí takřka 2000 let (Rasmussen 2012, 18).

Ve studované kolekci skla z jeskyně Býčí skála máme zastoupeny korálky jak z „pravého skla“, tak i fajánsi. Jedná se o dva rozdílné sklovité materiály – výroba obou se nicméně váže na stejné řemeslo. Proto pojednání o sklářství se bude vztahovat k oběma uvedeným materiálům. Název této práce specificky nejmenuje fajáns, ač je v ní zahrnuta. Je tomu tak jednak z důvodu lepší zřetelnosti, jednak proto, že o kolekci z Býčí skály se v literatuře obecně referuje jako o skleněné (např. Haevernick 1995; Přichystal – Náplava 1995, 61) – označení „sklo z Býčí skály“ tedy chápeme jako skleněnou kolekci, zahrnující také fajáns.

⁶² Název je sice odvozen od středověké polévané keramiky z italské Faenze – s ní má ale ta pravěká jediný společný rys: sklovitý povrch. Jinak jde o dva odlišné výrobky a je třeba je rozlišovat (Venclová 2005, 29).

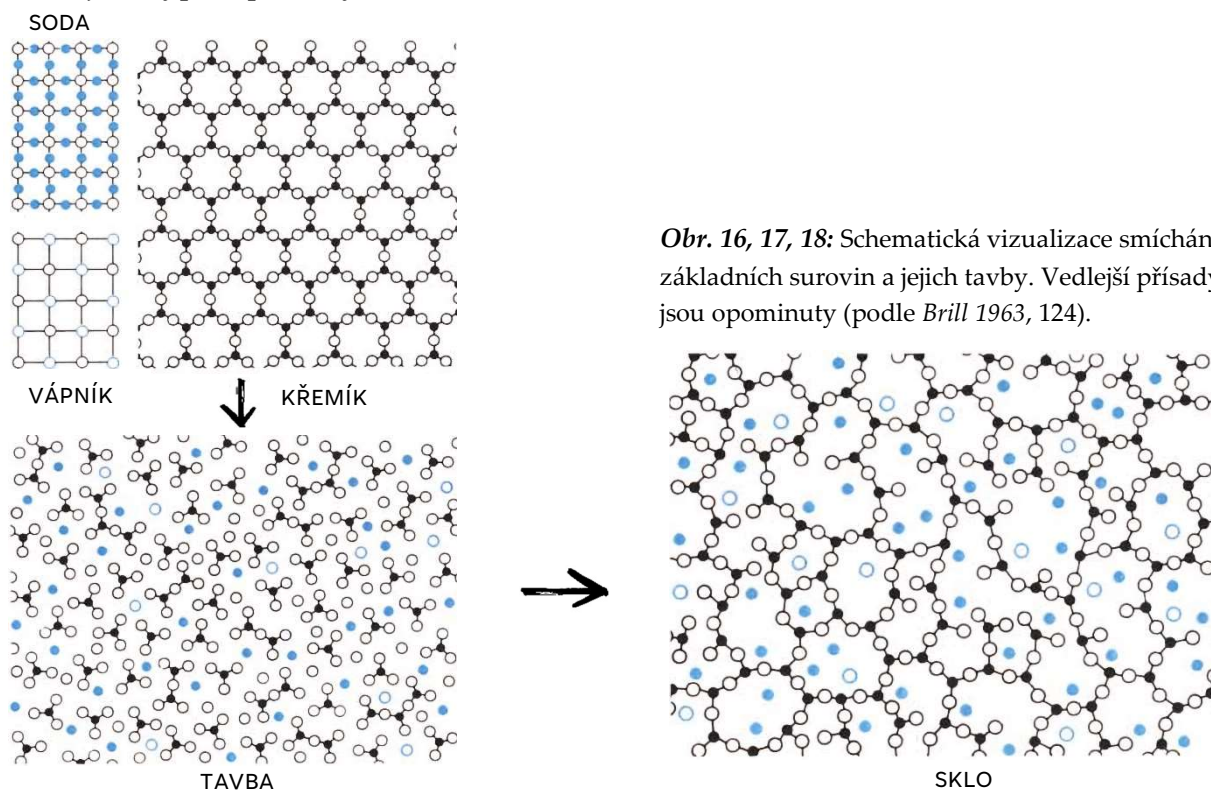
⁶³ Tzv. *glassy faience* je označení pro fajánsové výrobky s vyšším (25–75 %) podílem skla než má klasická fajáns (< 25 %), ale menším než sklo (> 75 %). Lucas ji nazývá také *Faience variant E*, Tite zase poukazuje na přechodnou „hybridní“ roli mezi klasickou fajánsí a sklem (Lucas – Harris 1962; Angelini et al. 2004, 1176; Tite – Shortland 2008; Purowski et al. 2014).

⁶⁴ Složení žádného ze sklovitých materiálů neobsahuje hlinu. Pokud fajánsové předměty v důsledku mechanického poškození přišly o svojí tenkou glazovanou vrstvičku a viditelný je jen bělavý zvětralý povrch – jedná se o slinuté křemenné jádro, nikoli hlinu (Tite – Shortland 2008, 20).

⁶⁵ V závislosti na druhu použitých tavidel se mění podíl oxidů sodíku a draslíku – jejich zastoupení proto tvoří jeden rozpoznávacích faktorů znaků typu skla.

5.4) Sodno-vápenato-křemičitá skla

K výrobě skla není zapotřebí z principu ničeho více, než křemene, poskytujícího SiO_2 . Křemičitá skla patří mezi ta vůbec nejkvalitnější a nejodolnější – jejich výroba je ale extrémně náročná i dnes, natož pak v pravěku. K roztavení samotných křemičitých zrn je totiž zapotřebí velmi vysokých teplot, pohybujících se kolem $1700\text{ }^\circ\text{C}$, přičemž práci s ním dále znesnadňuje velmi vysoká viskozita (Hlaváč 1981, 102; Henderson 2013, 5). Z tohoto důvodu se do sklářského kmene⁶⁶ přidávají alkálie⁶⁷ (neboli tavidla) – modifikátory, které snižují⁶⁸ tavíci teplotu křemenných jader na již dosažitelných $1150\text{ }^\circ\text{C}$ (Henderson 2013, 5, 68; Schmidt 2019, 136). V pravěku sloužila jako alkálie nejčastěji soda (uhličitan sodný – Na_2CO_3), získávaná nejprve z popela mořských rostlin (skla popelová), který později vytlačilo užití natronu (skla natronová) (Venclová 2005, 62). S pomocí tavidel již bylo možné vyrobit sodno-křemičitá skla za teplot dosažitelných pravěkou technologií. Zásadním problémem takových skel je ale jejich chemická nestabilita a náchylnost zejména vůči vlhkosti, která může vést k jejich poškození či dokonce zkáze (Schlick-Nolte – Werthmann 2003, 29; Henderson 2013, 5). Z tohoto důvodu představují nezbytnou součást sklářského kmene stabilizátory – zejména vápník⁶⁹ (CaO) (ale také oxid hlinitý Al_2O_3 , nebo hořečnatý MgO) – zajišťující vysokou chemickou stálost a mechanickou odolnost (Brill 1962, 134). Skla soustavy $\text{SiO}_2\text{-CaO-Na}_2\text{O}$ nazýváme sodno-vápenato-křemičitá, resp. sodno-vápenatá a jsou nejběžnějším typem pravěkých skel (Hlaváč 1981, 138; Venclová 2005, 30; Schmidt 2019, 11).



Obr. 16, 17, 18: Schematická vizualizace smíchání základních surovin a jejich tavby. Vedlejší přísady jsou opominuty (podle Brill 1963, 124).

⁶⁶ Souboru surovin tvořících vsázku.

⁶⁷ Alkálie uvedené do skla mění pH a přispívají k náchylnosti vůči korozi – není proto žádoucí jich do sklářského kmene přidávat více, než je nezbytně nutné. Platí úměrnost, že odolnost skla vůči vodě je tím vyšší, čím nižší je alkalický obsah a čím vyšší je obsah SiO_2 (Hlaváč 1981, 251). V současné metodologii druh použitých tavidel slouží jako určovací znak pro jednotlivé typy skel.

⁶⁸ Účinným prostředkem ke snížení tavíci teploty bylo také přidání skleněných střepů, nebo „předtavení“ skla *fritováním* – natavením vsázky za nižších teplot před hlavním tavením (Henderson 2013, 68, 316).

⁶⁹ Mohl se přidávat buď separátně, nebo byl již součástí písků např. ve formě ulit.

5.5) Počátky sklářství

Obdobně jako mnohá jiná přírodní tajemství ani vznik skla nedokázal lidskému intelektu vzdorovat navěky – a již v době bronzové se prvnímu skláři podařilo tento malý, řízený, geologický proces ovládnout (Moorey 1994, 190–192). Po dobu své existence pronikalo sklo do všudypřítomnosti lidských životů a mělo zásadní dopad na rozvoj civilizace do podoby, jakou známe dnes⁷⁰ (Morse – Evenson 2016). Přesto zůstává v mnohých ohledech enigmatické. Otázky ohledně počátků sklářství provází řada nejasností, které dosud nejsme schopni uspokojivě zodpovědět. Nicméně, díky kombinaci archeologicko-historického bádání, chemických analýz a analýz stopových prvků, za zkoumání již známého skleněného fondu, dnes rozumíme této problematice přeci jen lépe.

Objev skla se pokoušela objasnit řada pověstí, z nichž ta nejznámější, od Plinia S. (*Nat.* XXXVI. 65–68),⁷¹ je součástí snad každé sklářské publikace. Ačkoli může nést něco pravdy⁷² (Monro 1926; Turner 1956a), je Pliniova verze matoucí a nejednoznačná a nelze ji brát za okamžik vynálezu skla jako takového (Turner 1956b, 293; Freestone 2008, 77–79; Rasmussen 2012, 14–15). Správně z ní ale vyplývá náhodnost jeho objevu, nejprve neplánovaně vznikajícího jako vedlejší produkt jiné lidské činnosti produkující velké množství tepla. Vznik takových sklovitých strusek je nejčastěji diskutován ve spojitosti s kovolitectvím, či experimenty s vysoce silikátovými keramikami s povrchem potaženým alkalickými polevami (Brill 1963, 120; Rehren 1997; Rasmussen 2012, 15–18).

Vedle barvitých, leč historicky sporných pověstí, představují důležitý pramen dochované obchodní záznamy, a především, sklářské recepty. Jejich texty nám odkrývají neoceňitelný vhled do výrobních postupů, specifického užití některých surovin i povahy celé výroby (Henderson 1985, 269; Ingram 2005, 109). K výrobě fajánsi se žádný z písemných pramenů nevztahuje, její studium proto stojí výhradně na archeologických poznatcích a experimentech (Moorey 1994, 182; Rehren 1997; Ingram 2005, 85). Daleko lépe jsme na tom v případě skla. Nejstarší známé sklářské recepty pochází ze 7. stol. př. Kr., ze sbírek asyrského krále Aššurbanipala. Jsou kopií textů⁷³ přibližně z poloviny 2. tisíciletí př. Kr.⁷⁴ a podle Oppenheima prozrazují nejen recepturu na různě barevná skla, ale i neklid sklářů – potlačovaný složitými rituály a oběťmi – které jejich tajemné, a ještě ne zcela pochopené

⁷⁰ Main 2018: Humankind's Most Important Material. [online]. Dostupné na: <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2018/04/humankinds-most-important-material/557315/>.

⁷¹ Plinius uvádí pověst o fénických kupcích, kteří jako obchodníci s ledkem tábořili při řece Bélus. Pro nedostatek kamenů použili jako obklad ohniště také kusy ledku. Po dohoření si pak měli všimnout, že ledek se v kontaktu s místním čistým pískem stavil do kousků skla (Plinius S. *Nat.* XXXVI. 65–68).

⁷² Monro sérií pokusů testoval možnost tavby skla za podmínek, uvedených Pliniem (oheň v otevřeném ohništi, rozděláný po 2 hodiny na křemenném písku s příměsí alkálie). Po dohoření ohně z popela skutečně vytáhl pár kousků sklovité hmoty. Problematické je ale jednak relativně velké množství sody smíchané s pískem, neodpovídající (dle Pliniova popisu) spíše omezenému kontaktu ledku s pískem; jednak extrémně vysoká dosažená teplota až 1210 °C. Přitom teplota v průměrném ohništi na vaření se pohybuje mezi 600–650 °C, zřídka kdy překročí 700 °C. Tak jako tak, ani při extrémní teplotě Monro nepozoroval sklo v tekutém stavu, jak uvádí Plinius (Brill 1963, 127; Rasmussen 2012, 12–14).

⁷³ Pozoruhodné překlady zveřejnila ve své knize K. Schmidt (2019, 123–135)

⁷⁴ Jeden z receptů praví: „Vezmi 60 dílů písku, 180 dílů popela z mořských rostlin a 5 dílů křídly.“ [online]. Dostupné na: <https://www.museoagostini.com/en/glass-history/>. Starobylý charakter akcentuje výběr popela mořských rostlin jakožto alkálie, který v 1. tis. př. Kr. již z velké části nahradil natron (Shortland et al. 2006).

řemeslo provázely (Oppenheim 1988, 28; Ingram 2005, 110; Schmidt 2019, 118–135). Dalšími proslulými texty jsou El-amarnské dopisy,⁷⁵ které nás informují o obchodu se surovým sklem za vlády faraonů Amenhotepa III. a Achnatona (1390–1336 př. Kr.). První důležitou skutečností, o níž referují, je užití surového skla jakožto platební komodity vazalů z oblasti Sýrie a Palestiny vůči Egyptu, kdy *mekku* (surové sklo)⁷⁶ je někdy použito namísto obvyklého zlata a stříbra. Odrazy těchto zpráv spatřujeme v ikonografických výjevech zdobících egyptské hrobky a paláce, kde barevné hrudky skla jsou faraonovi nabízeny jako tribut (Rehren 2014, 219). Pozoruhodná je dále poptávka faraona⁷⁷ po syropalestinském *mekku* v čase, kdy v egyptské El Amarně již probíhala sklářská výroba a Egypt k ní disponoval všemi potřebnými ingrediencemi. Taková částečná závislost dovoluje předpokládat, že počátky egyptského sklářství se mohly opírat nejen o import suroviny, ale také import nedomácích řemeslníků,⁷⁸ kteří své umění do Egypta přenesli – snad dokonce nedobrovolně, jako váleční zajatci (Haevernick 1968, 67; Oppenheim 1973, 263). V neposlední řadě dopisy svědčí o roli skla – zvaného též *ehlipakku* – jakožto vhodného dárku mezi vysoce postavenými osobami rovného statusu (Oppenheim 1973, 260). Výčet by mohl pokračovat záznamy antických autorů (Plinia, Tacita, Strabóna⁷⁹..., ad.), informujícími o tehdejší technologii, nebo vhodných zdrojích sklářských písků (břehy řek Bélos, Volturno..., ad.) – nyní však necílíme na úplnost. Snahou bylo na příkladech prezentovat jejich potenciál k doplnění či usměrnění archeologických interpretací, které by jinak nemusely být na první pohled zřejmé (Freestone 2008, 96). Archeologie vytváří modely, kostru, kterou písemné a ikonografické zprávy doplňují a obohacují.

Na cestě pravěkého sklářství do jeho halštatské podoby můžeme zdůraznit několik milníků. Myšlenka výroby „umělých drahokamů“ se musela zrodit ještě před vznikem prvních skel, v návaznosti na výrobu prvních sklovitých hmot – glazur⁸⁰ na steatitech a fajánsí, neboť už ty cílily na napodobení vzhledu oblíbených tyrkysů a lapisu lazuli. Jejich produkce probíhala v Mezopotámii a Egyptě již od 5. tisíciletí př. Kr. a zvláště v Egyptě byla technika dovedena do naprosté dokonalosti – proto je pravěká fajáns někdy označovaná jako *egyptská fajáns*⁸¹ (Stone – Thomas 1956, 37–84; Noble 1969, 435; Angelini et al. 2019, 92–93). Na možnost dosažení sklovité taveniny prostým „přetavením“ fajánsi poukázal již Hodges (1992, 62, 125) – je proto zřejmé, že při výrobě fajánsi musela existovat určitá kontrola teploty, jistící dosažení požadovaného produktu. S objevem skla se fajáns nevytrácí, dále slouží k výrobě ozdob a konkrétně v Egyptě k rituálním předmětům, až do doby

⁷⁵ Kolekce několika stovek hliněných tabulek s klínovým písmem je součástí rozsáhlého archivu korespondence egyptského dvora 18. dynastie ve 14. stol. př. Kr. Objeveny poblíž tellu el-Amarna (města Achetatón), sloužícího za vlády Achnatona krátce jako hlavní město Egypta.

⁷⁶ Jak západosemitský termín *mekku* tak hurritský termín *ehlipakku* slovníky překládají jako „druh drahého kamene“ a obě slova se v dopisech objevují ve stejném kontextu. Střídavé užití těchto termínů může vycházet z odlišného místa výroby (Oppenheim 1973, 259–263).

⁷⁷ Přímou korespondencí. Sklo bylo ceněno natolik, aby zasluhovalo faraonovu pozornost (Rehren 2014).

⁷⁸ Thea Haevernick poukázala na fakt, že nejstarší egyptské skleněné nádoby vykazují svou formou zdobení mezopotámské vlivy (Haevernick 1968, 67).

⁷⁹ Ten pro svoji dobu zmiňuje 3 hlavní sklářská centra: Syropalestinu, Itálii a egyptskou Alexandrii (Geog. XVI. 2, 25).

⁸⁰ Na kamenech – glazovaná keramika se objevuje až od 2. tisíciletí.

⁸¹ Takové označení může být zavádějící, neboť k výrobě fajánsi docházelo rovněž v Mezopotámii nebo Levantě (Schmidt 2019, 14).

římské (*Tite – Shortland 2008; Wilde 2021, 23*). S produkcí fajánsí je třeba počítat od 2. tis. př. Kr. také mimo klasický svět: v oblasti severní Itálie, severního Příčernomoří, nebo východního Slovenska (*Venclová 2005, 31; Angelini et al. 2019, 104–105; Koch 2021*). V poslední čtvrtině 4. tisíciletí př. Kr.⁸² rozšiřuje spektrum sklovitých výrobků první synteticky vyráběný pigment – *egyptská modř* (*Corcoran 2016, 49–53*). Krom částečně sklovitého charakteru získávaných hrudek, jejichž drcením pigment vznikal, pojí egyptskou modř s výše zmíněnými materiály jednak modrá barva – v (nejen) egyptsko-mezopotámském světě spojovaná s něčím vzácným, posvátným, pročež vysoce žádaná; jednak oxidy mědi, které jí modré zbarvení propůjčují (*Theoprastos De Lap. 55; Jaksch et al. 1983; Tite – Shortland 2007; Corcoran 2016, 56; Werthmann 2016*). Ke vzniku barevných sklovitých hrudek – reakcí křemičitých nečistot s alkálií – muselo příležitostně docházet také u metalurgů, kteří si tavbu měděné rudy rovněž usnadňovali užitím taviv, včetně sody (*Rasmussen 2012, 15*). Využití těchto poznatků k dosažení výroby prvních skel však dlouho bránily tři faktory. Prvním je silně ukotvená role technologické tradice a snaha o předvídatelnost – jinými slovy neochota (bezdůvodně) měnit co již existuje a funguje (*Vandiver – Kingrey 1986, 32*). Druhým je rituální rovina výroby, držaná v užším kruhu „zasvěcených“. Třetí představuje vysoká obtížnost technologického přechodu od studené přípravy fajánsí⁸³ k práci s rozžhaveným sklem. Vyšší teploty i nutnost opakovaného nahřívání během zpracovávání si žádaly interakci sklářů s metalurgy a „naučení sklářů“ práci s rozžhavenými materiály (*Mass et al. 2002; Rasmussen 2012, 18*). Cílené snaze dosáhnout výroby skla tedy musel předcházet nějaký impulz – snad i politický – který nastartuje snahy o inovaci technologie (*Henderson 2013, 145; Schmidt 2019, 160*). Takovým impulzem mohla být pro mezopotámské skláře např. snaha vylepšit technologii své fajánsí, kvalitou nedosahující úrovně té egyptské.

Vznik skla je obecně spojován s oblastí severní Mezopotámie, odkud se jeho znalost rozšířila dále do Egypta (*Rehren 2014, 220*). Ve sporadických počtech se sklo objevuje již koncem 3. tis. př. Kr.⁸⁴ (např. Eridu viz *Garner 1956*) – ale trvalo dalších tisíc let, než byly náročné výrobní postupy této nové pyrotechnologie plně ovládnuty (*Moorey 1994, 190–193; Angelini et al. 2019, 107; Schmidt 2019, 9*). Od konce 16. stol. př. Kr. dále, dochází ke skokovému rozšíření dokladů práce sklářů po celém území Babylonie a Asýrie,⁸⁵ produkujících průsvitná i sytě opakní skla nejrůznějších barev.⁸⁶ Asi ve stejné době, obdobně náhle, se sklo objevuje také v Egyptě, se stejnými tvary, barvami i technikou. Je vyráběno jak z vlastní, tak dovážené suroviny a vrcholu produkce dosahuje ve 14. stol. (*Oppenheim 1973, 262; Shortland – Tite 2000, 149; Henderson 2013, 8; Shortland et al. 2017; Klimscha 2021, 266; Rehren 2021*). Dostupná data nasvědčují existenci hned několika *primárních* sklářských center (tavících sklo ze surovin) v oblasti Egypta, Levanty a s nejvyšší pravděpodobností

⁸² Široce nastupuje až od 4. dynastie (cca 2600–2480 př. Kr.) (*Hatton et al. 2008*).

⁸³ Způsobem výroby, kdy tvarování za studena předchází výpalu v peci, se fajáns blíží keramice – na rozdíl od ní je však fajánsová hmota tixotropní, tedy neplastická. Praská, je-li ohnuta a nevydrží vlastní váhu – proto musí být vypalována ve formách (*Brill 1963, 127; Yamahana 2022, 512*).

⁸⁴ Tehdy registrujeme první výskyt fajánsových korálek také na území Čech a Moravy (*Venclová 2005, 32*).

⁸⁵ Prvních pár století Oppenheim (*Oppenheim 1973*) zve dokonce „zlatou érou mezopotámského sklářství“, neboť skleněné výrobky této oblasti technologickou kvalitou předčí jakýkoli soudobý produkt.

⁸⁶ Spíše než jako materiál samotný bylo sklo ceněno pro schopnost imitovat vzhled drahých kamenů a polodrahokamů,⁸⁶ jejichž přitažlivé barvy byly pro vzácnost takových minerálů – do vynálezu skelné hmoty – výsadou jen úzkému okruhu společnosti (*Henderson 2013, 1*).

také Mezopotámie, specializujících se na tavbu velkých objemů surového skla. Tím pak ve formě ingotů a polotovarových tyčinek (obr. 19) zásobovaly rozrůstající se síť *sekundárních* dílen (Henderson 2013, 307; Shortland et al. 2018; Rehren 2021, 18). Archeologický otisk však sklářské dílny zanechají jen velmi vzácně, pro minimum vznikajícího výrobního odpadu.⁸⁷ Zcela zásadní přínos proto mají výsledky archeometrických analýz, které (skrže kompozici a stopové prvky), napomáhají rozlišení typů skel, i přibližné lokalizaci výroby dle použitých surovin⁸⁸ (Venclová 1990, 14; Henderson 2013, 369; Koch 2020, 409). Atraktivita barevných skel přispívala k jejich rychlému šíření Evropou, často formou darů mezi vládci (Klimscha 2021, 268). Do určitých oblastí pomalu pronikla i samotná sklářská technologie v podobě sekundárních dílen, rozvíjejících své charakteristické výzdobné styly. Takto se sklářská produkce dostává v polovině 2. tisíciletí př. Kr. do mykénského Řecka (Walton et al. 2009; Jackson – Nicholson 2010),⁸⁹ odkud se posléze šíří také do Itálie (Koch 2021, 83).

Změna nastává s úpadkem tradičních velmocí (mykénského Řecka, Egypta, Mezopotámie, Chetitů) na konci pozdní doby bronzové, přinášejícím rovněž útlum produkce v klasické sklářské oblasti (Bouzek 1982a; Venclová 1990, 44; Pare 1998). Výpadky a narušené distribuční sítě si vynutily kompenzační změny v technologii, dosud spoléhající na křemenné oblázky / bílé písky a popel z mořských rostlin (typ skla **HMG**).⁹⁰ V průběhu 1. tis. př. Kr. se proto v surovinovém spektru prosazují písky různého původu a kvality; a popelu z mořských rostlin sekunduje někdy potaš, někdy minerální soda – natron (Henderson 1985; 2013, 91–92; Lončarić – Costa 2023, 3848). Archeometricky takový přechod reflektují skla typu *mixed-alkali* (**LMHK**),⁹¹ vyráběná v prostředí proto-villanovské kultury (12.–10. stol. př. Kr.) v severoitalské Frattesině⁹² a distribuovaná dále po Evropě (Henderson 1988; Biavati – Verità 1989; Bellintani – Stefan 2009; Venclová et al. 2011). Dřívější úvahy o možné místní primární produkci (Haevernick 1974, 65) podpořila nedávná měření (Henderson et al. 2015) – proto nejpozději s poč. 1. tis. př. Kr. lze hovořit o nezávislé sklářské tradici kontinentální Evropy (Bellintani et al. 2006, 1517–1518; Angelini et al. 2009, 543).

S počátkem doby železné dochází k definitivnímu nástupu natronu, s nímž spojujeme nyní dominující typ skla – **LMG**.⁹³ Po nějaký čas koexistuje se staršími typy (LMHK, HMG), přičemž samotná výroba LMG se regionalizuje v nových dílnách, často bez návaznosti na ty pozdně bronzové (Towle – Henderson 2007, 60; Conte et al. 2016). Jako relativně čistý zdroj sody působil natron efektivněji, avšak pozbýval stabilizujících nečistot

⁸⁷ Pár soudobých známe z Egypta (např. Qantir, El Amarna viz Rehren – Pusch 2005; Smirniou – Rehren 2011).

⁸⁸ Jak jsme ale již zmínili – surové sklo bylo dále distribuováno, často na velké vzdálenosti, do sekundárních sklářských dílen a studií. V jejich rozlišení nám napomáhá typologie výrobků a zejména charakteristický výzdobný styl dílen daných oblastí (Rehren 2014, 220–222).

⁸⁹ Vyrábí se především šperky – typické jsou profilované korálky, tzv. *Reliefperlen* (Nightingale 2021).

Sklo i fajáns je častou součástí mykénské pohřební výbavy zesnulých (Lewartowski 2000, 38).

⁹⁰ *High magnesium glass*. Vysoký obsah hořčíku z popela halofytních rostlin (alkálie) (Henderson 2013, 85–90).

⁹¹ *Low magnesium high potassium*. Typ spojujeme jak se skly, tak fajánsemi a sklovitými fajánsemi, nacházejícími nejvíce na území Itálie, ale také Slovenska, nebo Polska. Obecně jsou LMHK rozšířena po celé Evropě (Henderson 1988; Angelini et al. 2006; Venclová et al. 2011; Purowski et al. 2014).

⁹² Zde nejspíše primárně. Doklady sekundárního zpracování skla (polotovary, tavící tyglíky) známe i z jiných míst – např. Mariconda, Montagna či Fondo Paviani (Angelini et al. 2019, 115; Koch 2021, 83).

⁹³ *Low magnesium glass* – obvykle méně než 1,5 % MgO a méně než 1,5 % K₂O. Kompozičně se nejedná o zcela jednotný typ kvůli regionální diverzifikaci výroby – a z ní plynoucích odlišných příměsí. Může obsahovat i subvarianty – např. LMMK (Henderson 2013, 91–97).

(především CaO) obsažených v popelu, což bylo rozpoznáno až s odstupem, v 8. stol. př. Kr. (Wilde 2021, 20; Lončarić – Costa 2023, 3848). V době halštatské – v důsledku socio-ekonomické transformace, intenzivních dálkových kontaktů a směny – roste bohatství ve společnosti, jejíž elity napodobují životní styl i módní trendy svých jižních protějšků (Kristiansen 1998, 248–250; Müller 2016, 19–25). V této souvislosti dochází od stupně Ha C k rychlému navyšování výskytu sklářských výrobků, jejichž množství i variabilita se s dobou bronzovou nedá srovnat (Lehečková 1973, 6; Venclová 1990, 41, 44; Purowski 2012, 8; Koch 2020, 418). Lokalizace výroby zůstává nadále obtížná, ale jistou představou o výrobních oblastech (dle stop v podobě polotovaru / tavicích tyglíků) již disponujeme. Vedle klasických sklářských center – zejména fénické Levanty (Sternini 1995; Whitehouse 2012, 18–22), vznikají v 8. stol. př. Kr. další nové dílny v etruském *koiné*,⁹⁴ které ovšem nenavazují na ty villanovské (Haevernick 1959; Towle et al. 2001; Angelini et al. 2015; Koch – Yatsuk 2023). Indicie pro lokální zpracování skla pochází také ze severního Příčernomoří (Czopek 2011; Yatsuk 2018) a východní adriatické oblasti (území dnešního Slovinska) (Križ – Guštin 2012; Šmit et al. 2020).



Obr. 19: Skleněné tyčinky z El Amarny. V této podobě se sklo nejčastěji dováželo do sekundárních dílen vyrábějících skleněné korálky (Rehren 2014, Plate 6c).



Obr. 20: Skleněné ingoty, objevené ve vraku lodi ze 14. stol. př. Kr. poblíž východních břehů Uluburunu. (Rehren 2014, Plate 7a).

⁹⁴ Např. Verucchio (Angelini et al. 2015).

6) Dosavadní zpracování, nálezová situace

Skleněná kolekce z jeskyně Býčí skála se v literatuře pohybuje obvykle ve formě zmínek – jednak jako analogie jiných skleněných souborů: např. depotu z Pavlovic, z hradiště Provodov – Rysov, bohatého ženského hrobu H 818 z Modřic – Sádků, nebo nálezů z Polska (Purovski 2012; Čižmář – Čižmářová 2014; Kršová 2017; Čižmář *et al.* 2021); jednak ve výčtech nálezů z Předsíně, kde bývá kolekce uváděna po boku předmětů z jiných materiálů (Böhm 1941, 373–374; Adámek 1972; Přichystal – Náplava 1995, 61–62; Stloukal – Nekvasil 2015, 104–105; Golec 2015, 140–142). Navzdory velikosti i významu celé sbírky dosud neexistuje její podrobnější zpracování, a co je horší, ani barevná fotografická dokumentace – obojí brání jejímu širšímu začlenění do evropského kontextu sklářství doby halštatské, kam právem patří. Hlubší povědomí o kolekci se doposud opírá o tři základní prameny: 1) záznamy objevitele býčiskalského nálezu J. Wankela (shrnuté a přeložené v díle autorů Komínková – Koudelka – Novák *a kol.* 2022), poskytující omezený – avšak jediný – vhled do nálezové situace (Wankel 1882);⁹⁵ 2) základní popis sbírky v pracích Th. E. Haevernick, průkopnice problematiky pravěkého sklářství (Haevernick 1979; 1995); 3) publikaci N. Venclové *Prehistoric Glass in Bohemia*, jejíž systematizace a typologie skleněných nálezů z Čech se dá částečně vztáhnout i na Moravu (Venclová 1990). Zmínit lze také práci M. Kršové (Kršová 2013), která kolekci uvádí spolu s jinými moravskými skleněnými nálezy.

Z Wankelových poznatků, zveřejněných v knize *Obrazy z Moravského Švýcarska a jeho minulosti* (Wankel 1882; Wankel 1988; Komínková – Koudelka – Novák *a kol.* 2022), jsme schopni alespoň částečně zrekonstruovat podobu nálezové situace – a tedy i přibližné rozmístění skleněných korálek v Předsíni. Řada zde uvedených označení a interpretací ale doznala během dlouhých let badatelského zájmu revizí a přehodnocení – je proto nutné původní text vnímat v podtextu těchto upřesnění. V jakém prostředí nacházel Wankelův tým skleněné korálky, po uložení světu skryté více než 2500 let? K halštatské vrstvě se dělníci museli prokopat nejprve skrze nejhořejší vrstvu náplav šterku smíchaného s křemenným písekem⁹⁶ (A), ukrývající pod sebou v hloubce 25–60 cm velké, někdy obrovské vápencové balvany⁹⁷ (B), pokrývající plochu Předsíně téměř v formou „dláždění“. Balvany se vytrácely naproti zadní stěně a také v prostoru tzv. „žárovišť“ (D) – velkého a malého, překrytých vrstvou tzv. „vypáleného vápence“ (C). „...Menší žároviště⁹⁸ se táhlo podél severní skalní stěny síně, vzdáleno 10 metrů od vchodu (I), přes plošnou prostoru o téměř 30 čtverečních metrech a skládalo se ze zuhelnatělého dřeva se zuhelnatělým obilím, uvnitř něhož byly železné sekery, střepy z velkých nádob a **několik spálených skleněných perel**. Velké žároviště bylo bezprostředně za právě uvedeným menším, rovněž při severní skalní stěně a zabíralo prostor vcelku ještě jednou tolika čtverečních metrů.⁹⁹ Již ve spáleném vápenci nad uhlím ležely pevně stmelené předměty, které musely být vyprošťovány dláty a sochory; byly to zvápenatělé zvířecí kosti, polospálený

⁹⁵ Doplňující informace jsou v práci F. Adámka (Adámek 1972), který čerpal z Wankelova ručně psaného katalogu nálezů doprovázeného poznámkami (Přichystal – Náplava 1995, 35).

⁹⁶ Křemenný písek, naplavený po celé Předsíni pozdějšími zátopami Jedovnického potoka, Wankel (1882, 12) považoval za umělý překryv halštatského pohřbu bránící zneuctění (Dvořák 1994, 351).

⁹⁷ Někdy přitesané do tvaru čtyřúhelníků (Přichystal – Náplava 1995, 42).

⁹⁸ Adámek (1972) dle ručně psaných poznámek J. Wankela upřesňuje rozměr na 9 x 5 m.

⁹⁹ Adámek (1972) uvádí délku při severní stěně 16 m, s příčnou osou 7 m, celkově 75 m².

ornamentovaný bronzový plech... Zvláště bohaté na tyto poslední předměty byly spodnější partie ležící na uhlí; na uhlí i v něm ležely kusy kol obložené bronzí, pod nimi zčásti zvápenatělé, zčásti zuhelnatělé ostatky nějakého jedince. Na okraji žároviště, avšak ještě v uhlí, se ve velkém množství vyskytovaly nejrůznější předměty: smotané zuhelnatělé vlněné látky, svinutá příze, rákosová a sítinová pletiva, zuhelnatělé obilí jako proso, žito, ječmen, pšenice a mnoho ozdobných předmětů: bronzové náramky, spirálové kruhy, **skleněné a jantarové perly**...“ (Wankel 1882, 382–384).¹⁰⁰ Wankelem uváděné „vápno“ (C) je ve skutečnosti jeskynní vápenitý sintr, který rostl ve vlhkém období pozdní doby halštatské (Dvořák 1994, 350–351; Přichystal – Náplava 1995, 45). Ani černá vrstva (D) z „žároviště“ s koncentrací halštatských nálezů není ve skutečnosti výsledkem hoření – byť obsahuje uhlíky či zuhelnatělé obilí – nýbrž anaerobního rozkladu organických hmot (Dvořák 1994; Golec – Mírová 2021). Jak správně uvádí Dvořák (1994), početné organické nálezy (obilí, vlna, příze), zmiňované na kraji černé vrstvy, by v případě velkého žáru z pohřbu zcela jistě shořely. Také stopy po opálení některých kostí, vozových součástí, nebo bronzů nevykazují působení velkého žáru, spíše doutnání (Stloukal – Nekvasil 2015, 67). Stopy působení ohně slabé intenzity na některých nálezech proto musíme – spíše než v praktické rovině – hledat ve sféře obřadní „očisty ohněm“, známé napříč halštatským světem (zvláště v západní části), i mimo něj. V opálených či zuhelnatělých¹⁰¹ předmětech lze spatřovat takto ošetřené dary bohům (Dvořák 1994, 351–352; Parzinger et al. 1995, 200–208; Schneider 2007). Ačkoli mírným ohněm mohla projít i část skleněných korálků, nenesou stopy intenzivního žáru, jaké známe např. ze žárových hrobů platěnické skupiny. Snad nejpřímější doklad působení ohně na sklo představuje natavený fajánsový korálek uvnitř lodkovité spony (Tab. 14, 79). Černé zabarvení některých kousků (např. Tab. 6, 31; Tab. 7, 34a; Tab. 8, 36; Tab. 19) Wankel patrně chápal jako důsledek spálení (Wankel 1882, 382). Pravděpodobnější se ale zdá jeho vznik v důsledku koroze (podobně Haevernich 1995, 93).¹⁰² Mimo prostoru žároviště, zvláště v jeho blízkosti a ve střední části jeskyně, bylo nalezeno na „...40 koster ve všech možných polohách. Byly po Předšíni rozptýleny v jedné rovině, nebo uloženy hromadně pospolu... Těla ležící v Předšíni křížem krážem, na sobě nebo vedle sebe musela budít obraz hrůzostrašného pole mrtvol, které se dá srovnat pouze s bojištěm...“¹⁰³ ...některé měly ozdoby, jiné zase ne... Mezi kostrami se tu a tam zdvíhaly malé hromádky zuhelnatělého obilí, uvnitř nichž nezřídka byly ozdobné předměty, bronzové náramky, nánožníky, **skvostrně duhové a vykládané perly z hnědého, zeleného a modrého skla, nebo jantarové perly**...“ (Wankel 1882, 384–385).

Obecně lze říci, že skleněné korálky různé velikosti a rázu – kterých si Wankel do katalogu poznamenal na 4500¹⁰⁴ – se nacházely roztroušeny po celé Předšíni (obr. 21: C) a

¹⁰⁰ Pasáže se autor snažil přeložit z originálu; u některých obratů se inspiroval již existujícími překlady.

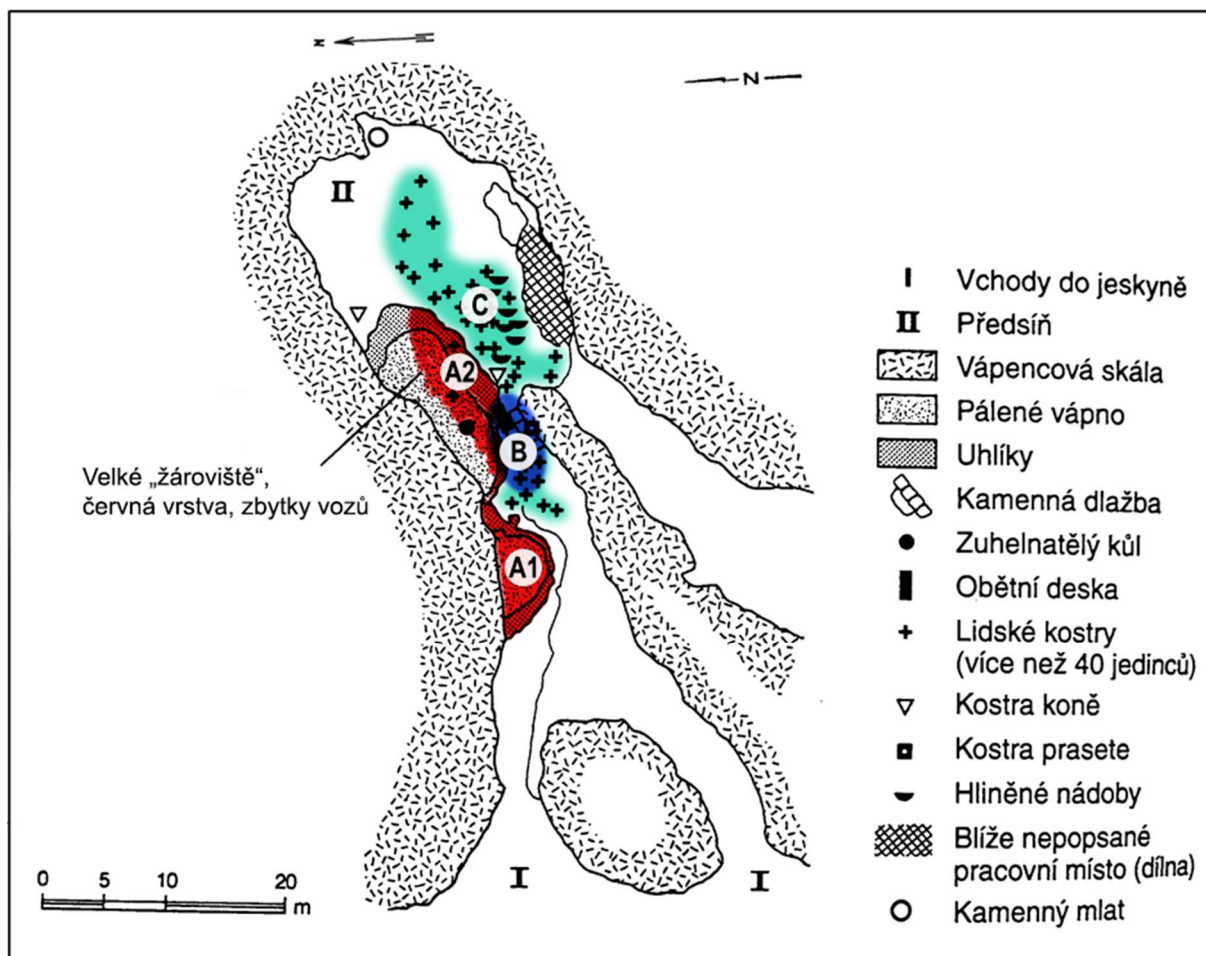
¹⁰¹ Pražené obilí mohlo být úmyslně pomalu páleno k produkci kouře; a následně roztroušeno po jeskyni, zvláště v místě obětin a pohřbů (Dvořák 1994, 352; Koudelka – Wankel 2022, 215).

¹⁰² Nějaká forma opálení či vystavení doutnání se vyloučit nedá; přímo spálenému sklu se však nepodobají.

¹⁰³ Wankelova podmanivá interpretace hromadné oběti dívek, doprovázejících pohřeb velmože, byla přebírána dlouhá desetiletí. Antropologické revize rozpoznaly pozůstatky nejméně 40 lidí, převážně středního až pokročilého věku (30–60 let), avšak ve více vyváženém složení 17 mužů, 11 žen (z nich jediná „princezna z Býčí skály“ byla do 20 let), doplněných 2 neurčenými a 10 adolescenty. Zásadní je, že kostry nenesly výrazné stopy násilí (Parzinger et al., 128–145; Stloukal – Nekvasil 2015, 35).

¹⁰⁴ Uváděný počet se nepodařilo v celistvosti dohledat (viz s. 40). Z depozitáře NHM Wien mi bylo poskytnuto celkem 4106 korálků ze skla i fajánsi; 10 korálků je uloženo v MZM Brno.

nejvíce tam, kde ležela obětní místa – ony hromádky spáleného obilí, dále pak především střední část jeskyně (obr. 21: B) a v místě žárovišť (obr. 21: A1, A2) (Wankel 1882, 395). S výjimkou hromádky zelených perel, uváděných F. Adámekem (Adámek 1972) vedle desítileté dívky s trepanací lebky, bohužel nedokážeme ztotožnit konkrétní korálky s konkrétními jedinci. V překrytí celé situace zmíněnými vápencovými bloky Dvořák (1994, 352) spatřuje nutný úkon, bránící možnému zneuctění pohřbených osob i obětí vniknuvší zvěří. Překrytí mohlo sekundárně sloužit i jako zpevnění jeskynního povrchu, zajišťující přístupnost Předsíně (jakožto svatyně/obětního místa) halštatské společnosti i v případě přehnané záplavové vody¹⁰⁵ – která by jinak hlinitou půdu na dlouho rozbahnila.¹⁰⁶



Obr. 21: Plánek Předsíně. Podle J. Wankela *Stloukal – Nekvasil 2015*, upravil P. Melichar.

Barevně vyznačeny 3 oblasti výskytu skleněných korálků, rozpoznatelné dle Wankelova popisu.

A1: Malé žároviště (několik spálených perel.).

A2: Velké žároviště (na okraji, avšak ještě v uhlí, se ve velkém množství vyskytovaly..., skleněné perly...).

B: Střední část s koncentrací bohatých věcí (mimo prostoru žárovišť, zvláště v jeho blízkosti a ve střední...).

*zde nalezena také – tzv. „princezna za Býčí skály“ – dvacetiletá žena s bohatou výbavou

– desítiletá dívka se zelenými korálky (Wankel 1882, 384–386; Golec 2017, fig. 68)

C: Pohřebiště. Pravděpodobný výskyt korálků buď přímo na kostrách, nebo v hromádkách obilí (mezi kostrami se tu a tam zdvíhaly malé hromádky zuhelnatělého obilí, uvnitř nichž nezřídka byly ozdobné předměty, bronzové náramky, nánožníky, skvostně duhové a vykládané perly z hnědého, zeleného a modrého skla).

¹⁰⁵ Podobně jako v jiných obdobích se Předsíň nevyhnula povodním ani v době halštatské (Golec et al. 2022).

¹⁰⁶ O dlouhodobém rozbahnění po povodni referuje X. Bauer (Bauer 1881, 11).

7) Obecná charakteristika skleněné kolekce

7.1) Otázka souvisejících korálek

K současnému spojení jednotlivých korálek na šňůrách musíme přistupovat s opatrností. Podoba, v jaké byly navlečeny a označeny inventárním číslem, může mít sice někdy základ v původní nálezové situaci – Wankel ve svých *Obrazech* zmiňuje mezi kostrami hromádky obilí s předměty včetně skleněných perel; dále píše o šňůrách perel seřazených do více řad, někdy doplněných přívěsky či amulety co „...zdobily šije žen...“ (Wankel 1882, 395–396); Přichystal a Náplava zmiňují nálezy velkých skupin perel „...z nichž pak nálezci sestavili náhrdelníky o počtu 203, 208, 796 a 1224 kusů“¹⁰⁷ (Přichystal – Náplava 1995, 61–62) – avšak zprávy o kontextech zde povětšinou chybí.

O něco bližší informace Wankel uvádí až ve svých donedávna těžko přístupných rukopisech, které r. 2022 publikoval v originální i přeložené verzi kolektiv autorů (Komínková – Koudelka – Novák a kol. 2022). Klíčový je především rukopis III, nazvaný *Wankelova býčiskalská nálezová zpráva z r. 1872 v přepise Josefa Skutila z r. 1933*, poskytující kompletní inventář nálezů z Býčí skály z Wankelova *nálezového deníku* (Golec 2022, 74–75, 88; Koudelka – Wankel 2022). Konkrétní polohu zde zmiňuje pouze u vodně-modrého kulovitého korálku s očky NHM 11.530 (číslo 1350), který „byl nalezen osamoceně v uhlí velkého žároviště“ (Koudelka – Wankel 2022, 221)¹⁰⁸ – jinak jsou polohové informace veskrze obecné.¹⁰⁹ Zásadní jsou ovšem zprávy o skupinách, resp. šňůrách perel, které byly „...z větší části nalezeny pohromadě na krku, nebo vedle kostry“ (Koudelka – Wankel 2022, 223). Tak, jak byly pospolu nalezeny, si je Wankel zaznamenal a popsal do svého deníku (Koudelka – Wankel 2022, 220–223).

Některé lze dle popisu ztotožnit se současnými šňůrami, viz uvedené příklady níže:

1) SKLENĚNÉ:

1420–1439: *Dvacet čtyři, pěti a šestilaločnatých, zčásti zvětralých skleněných koráleků; 1442: krásná zelená průhledná skleněná roseta; 1443: skleněná roseta ze žlutého průhledného skla se třípyticím povrchem* (Koudelka – Wankel 2022, 221).

→ **LZE ztotožnit** se šňůrou NHM 11.558: **24** svisle žebrovaných hvězdicovitých koráleků (Tab. 12, 64, 65).

1445–1454: *Deset roset ze skloviny, zvětralých nebo spálených, vykládaných* (Koudelka – Wankel 2022, 221).

→ **LZE ztotožnit** se šňůrou NHM 11.558: **10** svisle žebrovaných hvězdicovitých koráleků (Tab. 13, 67).

1464–1471: *Osm dlouhých, černě vykládaných vrstvených koráleků válcovitého tvaru ze žlutavě bílé skloviny* (Koudelka – Wankel 2022, 221).

→ **LZE ztotožnit** se šňůrou NHM 11.564: **8** malých vysokých válcovitých koráleků (nepřítomno).

¹⁰⁷ Při počítání navlečených korálků na šňůrách se tato čísla nepodařilo ověřit, byly zjištěny jiné hodnoty. Vysoké počty ale prozrazují, že je řeč o drobných fajánsových korálcích.

¹⁰⁸ Konkrétní polohu známe ještě pro hromádku zelených koráleků vedle 10 dívky (Adámek 1972).

¹⁰⁹ „... tu v uhlí, tu vedle koster. Mnohé ukazují, zoláště ty na šňůrách, svou polohou na to, že byly **nošeny kolem krku**“ (Koudelka – Wankel 2022, 221). „...obvykle jsou (skupiny) provázeny jantarovými korálky, bronzovými kruhy, bronzovými nápažníky, tento šperk musel být tedy odňat dříve a hozen na ostatní. Mnohé z nich očividně **utrpěly horkem**... většina tvořena bublinkovou zhrublou sklovinou, která tu a tam prošla snad všemi stupni zvětření“ (Komínková – Koudelka – Novák a kol. 2022, 175).

1490–1611: Čtyři šňůry dohromady 122 zvětralými nebo spálenými korálky. Tvořeny zvláštním porézním sklem, jeví se jako vylouhovány s hlinitým lomem a často modrým / černým povlakem (Koudelka – Wankel 2022, 221).

→ **LZE ztotožnit** se šňůrami NHM 11.552; NHM 11.557; NHM 11.553; NHM 11.554; NHM 11.555 – o společném součtu 125 kusů, odpovídajících uvedenému popisu (Tab. 6, 31–33; Tab. 7, 34, 35; Tab. 8, 36).

1644–1672: Šňůra velmi krásných trávově zelených korálků, průhledných a dobře zachovalých, počtem 29 (Koudelka – Wankel 2022, 221).

→ **LZE částečně ztotožnit** se šňůrou NHM 11.550: 52 zelených zploštěle kulovitých korálků – mezi nimiž je mnoho trávových; jiné odstíny patrně přimíchány. Vzájemná souvislost zelených však pravděpodobná (Tab. 1).

1673–1692: Šňůra 19 nádherných, lazulitově zbarvených opálových korálků (Koudelka – Wankel 2022, 221).

→ **LZE ztotožnit** se šňůrou NHM 11.556: 19 opakních kobaltově modrých zploštěle kulovitých korálků (Tab. 9, 48).

1693–1709: Šňůra 17 různobarevných, zčásti nádherně modře a zeleně se třpytících skleněných (Koudelka – Wankel 2022, 223).

→ **NELZE přímo ztotožnit**, avšak odkazuje to na spojení blízkých barevných odstínů na šňůrách.

2) (dominantně) FAJÁNSOVÉ:

1735: Šňůra malých kotoučovitých korálků v počtu 200, jednak černých, nazelenalých, modře a načervenalé bíle smaltovaných z bílé skloviny (Koudelka – Wankel 2022, 223).

→ **LZE ztotožnit** se šňůrou NHM 1159: 172 kroužkovitých korálků z fajánsi; s příměsí kroužkovitých modrých skleněných a kroužkovitých jantarových (Tab. 14, 78).

1736: Náhrdelník z 500 takových korálků s kroužkem z droby č. 1427 (Koudelka – Wankel 2022, 223).

→ **LZE ztotožnit** se šňůrou NHM 11.567: 508 kroužkovitých korálků z fajánsi; s příměsí kroužkovitých modrých skleněných a kroužkovitých jantarových (Tab. 16, 81).

1737: Náhrdelník z 500 takových korálků s kamenným amuletem (Koudelka – Wankel 2022, 223).

→ **LZE ztotožnit** se šňůrou NHM 11.568: 486 kroužkovitých korálků z fajánsi; s příměsí kroužkovitých modrých skleněných (Tab. 17, 82).

1738: Náhrdelník z týchž malých korálků, tvořený třemi šňůrami, obsahujícími přes 12 stovek korálků, na nichž visí krásný bronzový kroužek se sedmi oušky; z těchto oušek slouží 6 k upevnění obou konců těch tří šňůr, avšak na sedmém visí na bronzovém úhelníčku provrtaný špičák medvěda, který je bronzem zbarven do zelena (Koudelka – Wankel 2022, 223).

→ **LZE ztotožnit** se šňůrou NHM 11.570: 1084 kroužkovitých korálků z fajánsi; s příměsí kroužkovitých modrých skleněných (Tab. 19, 84).

1739: Náhrdelník z týchž černě a bíle smaltovaných korálků, sestávající z asi 800 korálků ve dvou šňůrách, na nichž visí bronzový kroužek se 4 očky, která slouží k uchycení konců šňůr. Na spodním konci kroužku je podélný otvor, kterým prochází malý bronzový kroužek, na němž visí konvexní, vzadu dutý kruh (Koudelka – Wankel 2022, 223).

→ **LZE ztotožnit** se šňůrou NHM 11.569: 642 kroužkovitých korálků z fajánsi; s příměsí kroužkovitých modrých skleněných a kroužkovitých jantarových (Tab. 18, 83).

1740: Náhrdelník z 800 malých černě a bíle smaltovaných korálků, ve dvou šňůrách, na kterých visí kulaté železné pouzdro se 4 očky k uchycení konců šňůr, je vpředu a vzadu vypouklé a uvnitř duté.

→ **LZE ztotožnit** se šňůrou NHM 11.566: 782 kroužkovitých korálků z fajánsi; s příměsí kroužkovitých modrých skleněných a kroužkovitých jantarových (Tab. 15, 80).

Výše uvedené příklady ilustrují, že část současných šňůr, některých skleněných a zejména těch s fajánsovými korálky, byla navléknuta a označena inventárním číslem skutečně tak, jak byla nalezena. V jejich spojení existuje barevná i typová souvislost – dovoluující předpokládat spojení části skleněných a fajánsových korálků na šňůrách dle blízkých barev také v původním dobovém kontextu. Část šňůr (zvláště těch složených z různých typů) však byla jistě vytvořena také ze samostatně nalezených kousků – pravděpodobně těch, roztroušených samostatně po Předsíni. I díky rozpoznané vazbě blízkých barev a typů u části skleněné kolekce z jeskyně Býčí skála se autor rozhodl pro její logické řazení, kdy jednotlivé typy i barvy jsou prezentovány pospolu – bez striktní vazby na posloupnost původních muzejních inventárních čísel.

Revize počtu navlečených korálků na šňůrách odhalila možné příčiny početního rozdílu mezi J. Wankelem uváděným počtem kolem 4500 ks (*Haevernick 1995, 93*) a zjištěným počtem **4106 ks** (ve sbírce NHM): a sice **432** z skleněných a **3674** fajánsových (na šňůrách přimíchány i kroužkovité skleněné). Vedle některých dnes ve sbírce chybějících šňůr – NHM 11.565 (225 ks) (*Parzinger et al. 1995, Taf. 81, 4*); resp. kousků – NHM 11.534, 11.535, 11.538, 11.543 (5 ks) (*Parzinger et al. 1995, Taf. 22, 278, 281, 284; Taf. 81, 5*); nesouhlasí některé Wankelem uvedené počty fajánsových korálků, které byly na šňůrách většinou menší.

7.2) *Obecná charakteristika souboru*

Soubor skleněných korálků z jeskyně Býčí skála se řadí k nejvýznamnějším nálezům pravěkého skla nejen velikostí, ale také množstvím zastoupených typů a barev. Vedle množství kousků barevně i tvarově blízkých se objevují exempláře, které z jiných částí českých zemí neznáme, někdy nemají analogie ani v rámci Evropy – což dále umocňuje důležitost celé kolekce. Z poskytnutého materiálu, uloženého ve sbírce NHM Wien, se podařilo napočítat celkem 4106 korálků. Dalších 10 ks je uloženo v MZM Brno, ty však v této práci nejsou zahrnuty. Zastoupeny jsou korálky jak z průsvitného či opakního skla; tak i korálky fajánsové. Dominantní část kolekce tvoří drobné kroužkovité fajánsové korálky povětšinou zelenomodré až tyrkysové barvy¹¹⁰ (občasně na šňůrách proložené stejně velkými z jantaru nebo z modrého skla) – o počtu 3674 ks. Korálků z pravého skla je celkem 432 ks. Mají nejčastěji zploštělý kulovitý tvar, který doplňují v menší míře korálky čočkovité, zcela výjimečně kulovité. Vedle standardních typů jsou to především korálky specifických tvarů a zdobené, které se vyjímají nad celek. Korálky svisle žebrované hvězdicovité jsou na našem území výjimečné, vysoké válcovité s V-vzorem známe také jen z Býčí skály, v rámci doby halštatské. Pozoruhodné jsou korálky vysoce zdobené, naznačující výjimečnou – snad i zakázkovou – výrobu. K mistrovským dílům sklářů doby halštatské jistě patří vodně modrý kulovitý korálek s očky a bílým dekorem, nebo pupkovitý korál z červené skloviny s vlákny, zdobený barevnými navrstvenými pupky s očky. Výjimečné jsou pak korálky zvláštních forem, v nichž J. Wankel (1882) viděl malé nádoby (dva bikónické s rozšířenou podstavou, nebo jeden vázičkovitý).

¹¹⁰ U hůře zachovalých je povrchová vrstva odloupaná na křemenné jádro, nebo je přítomna černá koroze.

Některé zde zastoupené výjimečné typy vedly Th. E. Haevernick k myšlence nevylučovat – vedle dálkového původu předmětů – ani možnost lokální produkce (*Haevernick 1995, 97*). Tato myšlenka je velmi lákavá, avšak jejímu přijetí brání řada faktorů. Sklářská produkce doby halštatské se sice skutečně rozšiřuje o sklářská centra, doložená již v některých oblastech zejména jižní Evropy prostřednictvím tavících tyglíků, výrobního odpadu či polotovarů (viz strana 34; obr. 19) – jejich výskytu ve středoevropském prostoru však zatím nic podobného nenasvědčuje a ani z jeskyně Býčí skála, nebo jejího okolí, nic takového neznáme. Nápadné se může jevit enormní množství téměř 4500 ks, tvořící asi polovinu z celkového počtu známého moravského halštatského skla (*Chytráček et al. 2017, 152*) – přesto by nebyl problém všechny zde nalezené korálky vměstnat do menšího vaku a převézt. Z výše zmíněného je zřejmé, že vše odkazuje na importovaný původ předmětů, neboť výrobu není čím podepřít.

Variabilita i početnost skleněných nálezů reflektuje nejen opětovný rozkvět kontaktů mezi civilizačními centry po regresi konce doby bronzové, ale také nárůst moci a počtu nových elit. Sklo v době halštatské již není jen prestižním darem mezi vládnoucími rody (*Henderson 2016, 131*) – nově se v daleko širší míře etabluje jako atribut prestiže hierarchizujících se bohatých vrstev, a jako módní doplněk si nachází pevné místo v kroji bohatých žen. Stupňující se požadavky na sebereprezentaci a osobní prestiž, nezbytné pro projekci statusu, vedoucí role a moci elit ve společnosti, vedou k hlubšímu propojení halštatského severu s jižními (zejm. italskými) centry. Obě oblasti se stávají vzájemnými odbytišti, kdy jižní centra zásobují halštatskou oblast potřebným luxusem – kam patří i sklo – a módními trendy,¹¹¹ zatímco ze severu proudí žádaný jantar, sůl, železo a jiné komodity. Taková symbiotická směna posilovala ekonomické i sociální vazby mezi oběma regiony, napomáhala hospodářskému rozvoji a upevnila význam jantarové stezky, formující se již v době bronzové (podobně *Bellintani 2014; Golec 2015, 125; Metzner-Nebelsick 2018, 17; Purowski – Kępa – Wagner 2018; Duleba – Markiewicz 2023*).

¹¹¹ Luxus se tak vlastně stává prostředkem uplatnění vlivu (*Metzner-Nebelsick 2018, 17*).

8) Systematizace a typologie pravěkého skla

Výňatek z klasifikačního systému pravěkého skla N. Venclové (Venclová 1990, 166–175).
Číselné řady, reprezentující uvedené charakteristiky, utváří typologický kód korálku.

Technika výroby:

- 02 navíjení¹¹²
- 08 techniky fajánse

Tvar:

- 020 zploštěle kulovitý → *na pólech zploštělý oblý částečně kulovitý tvar*
- 040 čočkovitý velký ($\text{Ø} \leq 14 \text{ mm}$) → *na pólech silně zploštělý oblý tvar*
- 060 soudkovitý → *mírně protáhlý tvar, střed širší, k pólům se zužuje*
- 090 válcovitý vysoký ($V > \text{Ø}$) → *podlouhlá trubicovitá (cylindrická) forma korálku*
- 100 kroužkovitý malý fajánsový → *nízký prstencovitý až nízký cylindrický tvar*
- 100 kroužkovitý malý skleněný → *nízký kroužkovitý tvar s větším otvorem*
- 130 bikónický malý ($\text{Ø} \leq 14 \text{ mm}$) → *tvar dvojitého komolého kužele*
- 140 bikónický velký ($\text{Ø} > 14 \text{ mm}$) → *tvar dvojitého komolého kužele*
- 141 bikónický se zesílenými podstavami → *zesílení a rozšíření okrajů podstav součástí těla*
- 220 svisle žebrovaný hvězdčovitý → *zploštělý, kdy žebra utváří tvar hvězdy či květiny*
- 230 příčně žebrovaný → *horizontální žebra obíhají tělo*
- 241 trojčípý → *triangulární tvar vytvořen vytažením cípů z těla*
- 251 pupkový, 2 řady cik-cak → *pupky vytaženy z těla korálku*
- 261 hranolový čtyřboký → *nízký zaoblený hranol o čtyř stranách*
- 262 hranolový šestiboký → *zploštělý částečně zaoblený hranol, šest hran*
- 263 hranolový sedmiboký → *zploštělý částečně zaoblený hranol, sedm hran*

Materiál a jeho průsvitnost:

- 1 sklo průsvitné
- 2 sklo opakní
- 3 fajáns
- 4 neurčené sklo → *nejde určit, např. kvůli korozi*

¹¹² Technika navíjení nahřáté skloviny na tyčinku. Beze švů. Umožňuje výrobu různých tvarů korálků.

Barva:

10 bílá:	10 bez bližšího určení 11 mléčná 12 žlutavě bílá
20 žlutá:	20 bez bližšího určení 22 okrová až žloutková + slunečnicová
30 červená:	30 bez bližšího určení 31 jasně červená až karmínová 33 fialová
40 modrá:	40 bez bližšího určení 41 světle modrá 42 modrozelená (tyrkysová) + vodní modř 43 kobaltová 44 tmavě modrá 45 střední (nebeská) modř
50 zelená:	50 bez bližšího určení 52 trávově zelená 53 světle zelená 54 lahvově (tmavě) zelená 55 žlutozelená 56 olivově zelená
60 hnědá:	60 bez bližšího určení 61 medová 63 tmavě hnědá (až skoro do černa)

Kruhový ornament:

102 pupky:	10204 pupky ve dvou řadách cikcakovitě → vyčnívající „růžky“
104 spirály	
105 očka vrstvená	→ nanesené vrstvy skloviny různých barev
310 vrstvená očka, skvrny, příčné linie	→ vsazená očka, skvrny, příčné linie kolem otvoru

Lineární ornament:

204 linie šroubovicová	→ obtočení korálku vícenásobnými jinobarevnými vlákny
20602 linie hřebenovaná	→ zdobení těla vícenásobnou linií jinobarevných vláken, přetahem upravených do V-vzoru (vzor peří – Federmuster)

*barva zdobení / ornamentu totožná s barevnou škálou – doplněna číslem za kód zdobení.

8.1) Komentář k aplikaci systému N. Venclové a řazení během popisu

Číselná řada, v návaznosti: *technika výroby* → *tvar* → *materiál a jeho průzračnost* → *barva* označuje základní charakteristiky korálku. V případě přítomnosti dekorace je za výše uvedenou základní řadou dodáno lomítko, a uvedeno číslo značící přítomný typ dekorace v návaznosti: *kruhový ornament* → *číslo jeho barvy* (sdílí škálu s barvami pro tělo korálku) → *lineární ornament* → *číslo jeho barvy*. Jelikož jsou v kolekci pod jedním IČ. i celé šňůry, v popisné tabulce sdílí taková šňůra jeden kód, přičemž výskyt více tvarů či barev je řešen vypsáním jejich kódových čísel s čárkou. Autor si je vědom potřeby klasifikace v ideálním případě každého korálku zvlášť – k současnému řešení bylo přistoupeno ve snaze představit jaký druh a typ se pod daným IČ. na šňůře vyskytuje. Čtenář může na šňůře rozlišit konkrétní typy / barvy dle tvarové škály zastoupených tvarů (obr. 24), barvu dle barevné škály (obr. 23); v popisné tabulce jsou vyskytující se druhy vypsány také slovně. Nelze-li něco s jistotou říci, je za číslem přidán otazník. Nelze-li něco hodnotit, je číslo vynecháno. Je-li u počtu uvedeno číslo + číslo (např. 22 + 2), značí to, že 22 korálků je na šňůře, 2 mimo.

1) Příklad kódu pro šňůru zelených korálků NHM 11.550 (Tab. 1): většinou zploštělé kulovité, s malým počtem zřetelně zploštělých (čočkovitých):

02 [navíjení] 020,040 [zploštělé kulovité, čočkovité] 1 [průsvitné] 52–56 [přítomny barvy 52 – zelená trávová; 53 – světle zelená; 54 – lahově zelená; 55 – žlutozelená; 56 – olivově zelená].

→ 02 020,040 1 52–56

2) Příklad kódu pro velmi zdobený kulovitý korálek NHM 11.530 (Tab. 14, 72):

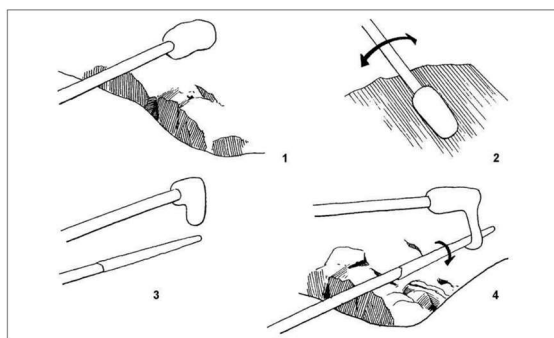
02 [navíjení] 010 [kulovitý] 2 [tělo opakní] 42 [vodní modř] / 310 [čtyři vsazená očka, skvrny na těle a příčné linie kolem otvoru] 1 [očka jsou z průsvitné skloviny] 53 [očka jsou světle zelená] 2 [skvrny a příčné linie jsou opakní] 11,22 [skvrny a linie jsou mléčně bílé, žlutá skvrna mezi 2 bílými].

→ 02 010 2 42 / 310 1 53 2 11,22

Pojednávaná skleněná kolekce z jeskyně Býčí skála je v této práci seřazena dle souvisejících typů korálků a barev. Hlavní roli v řazení tak nehraje posloupnost muzejních inventárních čísel, nýbrž snaha logicky systematizovat kolekci tak, aby typologicky související korálky byly uvedeny pospolu.

Technika výroby:

02 navíjení. Všechny pojednávané korálky z pravého skla (tj. vyjma fajánsových) byly vyrobeny technikou *navíjení* (obr. 22).¹¹³ Ta spočívá v navíjení nataveného skla nejčastěji z jedné tyčinky na předeřtátou druhou. Na způsobu vinutí závisí výsledný tvar (Venclová 1990, 173; Purowski 2012, 84–85). Mezi indikátory této techniky patří tenké spirálové rýhy na těle korálku (po směru vinutí), drobné nedokonalosti v tloušťce skleněné vrstvy či bublinky ve sklovině vzniklé zachycením vzduchové kapsy.



Obr. 22: Vizualizace techniky navíjení skleněných korálků na tyčinku (Purowski 2012, Fig. 21).

¹¹³ Anglicky *winding*, německy *Wickeltechnik*.

08 techniky fajánse.

U fajánsových korálků bylo užito zřejmě techniky *cementace* (08)¹¹⁴ (Costa et al. 2022, 13) – dominantního způsobu výroby drobných fajánsových předmětů. Cementace patří k tzv. samoglazovacím technikám a spočívá v obalení zformovaného předmětu glazovací směsí (prášku z alkálie, mědi, oxidu vápenatého a křemene). Ta při výpalu reaguje s křemenným jádrem a zajistí vznik tenké skleněné vrstvičky na povrchu (Matin – Matin 2012).

Tvar:

Tvar korálků hraje zásadní roli v jejich typologickém určení a zařazení. Ze systému N. Venclové (Venclová 1990) byla převzata terminologie zastoupených typů – avšak v některých případech byla jejich původní definice mírně upravena. Např. tvar **020 zploštěle kulovitý** N. Venclová (1990, 174) vnímá úzce jako skoro kulovitý, s mírnou nuancí zploštělých pólů; a daleko širší prostor dává termínu **040 čočkovitý**. Zde je termín *zploštěle kulovitý* (*flattened globular*) užit jako dominantní označení korálů se zploštělými póly (viz obr. 24), přičemž termín *čočkovitý* (*rounded*) je vyčleněn pro korály skutečně významně zploštělé. Tato úprava byla provedena v zájmu lepší korelace českých označení se zahraničním názvoslovím (anglické, německé, polské...), kde varianty slova *zploštěle kulovitý*¹¹⁵ označují daleko širší škálu kulovitých tvarů (např. Purowski 2012; Koch 2022 aj.). Pro ostatní zastoupené tvary byla snaha nalézt co nejpřesněji sedící termín z názvosloví N. Venclové, přičemž český název je v přehledu (obr. 24) doplněn zahraničními obdobami a vyobrazením příslušného tvaru. Jelikož systém N. Venclové nerozlišuje mezi drobnými kroužkovými tvary z fajánsi (německy *Scheibchenperle*) a skla (německy *Ringelchen*), obě varianty sdílí označení **100 kroužkovitý** (*small annular*), přičemž materiál je doplněn slovně.

Barva:

Spektrum barev systému N. Venclové (Venclová 1990, 167–168) bylo doplněno, pro jasnost myšlených barevných tónů, barevnou škálou zobrazující zastoupené barvy v kolekci (obr. 23). Některé specifické tóny – např. *vodní modř* – systém N. Venclové nevyčleňuje; proto takový tón sdílí číslo s nejbližším označením (v tomto případě *modrozelenou* (42) – je však uveden ve slovním popisu. Některé barvy byly slovně specifikovány – např. v systému jmenovaná *jasně červená* (31) zde nese název *karmínově červená*, neboť lépe odpovídá zastoupenému barevnému tónu. U žluté *okrové* až *žloutkové* (22) je žloutková nahrazena *slunečnicovou* (též 22), která lépe odpovídá přítomným tónům. *Tmavě hnědá* (63) byla rozšířena až po odstíny hnědočerné, neboť jsou zde přítomny – nejedná se však o černé sklo.

Kruhový ornament:

V systému N. Venclové uváděné **102 pupky** zde u některých korálků (Tab. 14, 73, 76, 77) doplňují **105 očka vrstvená**, dohromady utvářející „ružky“. Taková výzdoba je označena 102/105.

V systému N. Venclové uváděná **očka vrstvená** (310) zde označují také očka, která lze klasifikovat spíše jako *vsazená* (Tab. 14, 72), v tomto případě z průsvitné světle zelené skloviny – lišící se od typických vrstvených modrobílých oček z opakní skloviny.

¹¹⁴ V systému kategorie 08 značí všechny fajánsové techniky, bez bližší specifikace (Venclová 1990, 173).





















¹¹⁵ Gedrückt-kugelig; dick-ringformig; flattened globular; pierścieniowaty; zbliżony do kulistego...

8.2) Barevná škála zastoupených skleněných korálek



Název barvy	Barva	Číslo v systému Venclové
TRÁVOVĚ ZELENÁ		Venclová 52
SVĚTLE ZELENÁ		Venclová 53
LAHVOVĚ ZELENÁ		Venclová 54
ŽLUTOZELENÁ		Venclová 55
OLIVOVĚ ZELENÁ		Venclová 56
SVĚTLE MODRÁ		Venclová 41
MODROZELENÁ TYRKYSOVÁ		Venclová 42
VODNÍ MODŘ		Venclová 42
KOBALTOVĚ MODRÁ		Venclová 43
TMAVĚ MODRÁ		Venclová 44
STŘEDNÍ (NEBESKÁ) MODŘ		Venclová 45
ŽLUTÁ OKR až SLUNEČNICE		Venclová 22
MEDOVÁ		Venclová 61
TMAVĚ HNĚDÁ až HNĚDČERNÁ		Venclová 63
ČERVENÁ KARMÍNOVÁ		Venclová 31
FIALOVÁ		Venclová 33
MLÉČNÁ BÍLÁ		Venclová 11

Obr. 23: Barevná škála. Nalevo název barvy; napravo číslo v systému N. Venclové (Venclová 1990, 27–28).

8.3) Tvarová škála zastoupených skleněných korálek

Tvar	Příklad tvaru		KÓD
kulovitý (kugelig) (globular)			Venclová 010
zploštěle kulovitý (gedrückt-kugelig) (flattened globular)			Venclová 020
			
			
čočkovitý (flachkugelig) (rounded)			Venclová 040
			
soudkovitý (Pfahlbautönnchen; tönnchenförmig) (barrel)			Venclová 060
kroužkovitý fajánsový (Scheibchenperle; ringförmig); (annular)			Venclová 100
kroužkovitý skleněný (Ringelchen) (small annular)			Venclová 100
válcovitý vysoký (Röhrenperle, höhe zylindrische) (high cylindrical)			Venclová 090



bikónický malý Ø ≤ 14 mm (doppelkonische) (biconical)			Venclová 130
bikónický se zesílenými podstavami (biconical with stud-ends)			Venclová 170
svisle žebrovaný hvězdčovitý (Sternperle) (vertically ribbed, star-shaped)			Venclová 220
příčně žebrovaný (horizontal gerippte) (horizontally ribbed)			Venclová 230
trojcípý (dreikantige) (three-horned)			Venclová 241
pupkový s 2 řadami cikcak umístěných pupků (Buckelperle, Pfahlbaunoppenperle) (bossed, zig-zag row)			Venclová 251
			
hranolový čtyřboký (prismatische vierseitig) (quadrilateral prismatic)			Venclová 261
hranolový šestiboký (prismatische sechskantige) (hexagonal prismatic)			Venclová 263
hranolový sedmiboký (prismatische siebenskantige) (heptagonal prismatic)			Venclová 264



Obr. 24: Typologická tabulka zobrazující zastoupené typy skleněných (a fajánsových) korálek z jeskyně Býčí skála. V pravém sloupci číslo daného typu v klasifikačním systému N. Venclové (Venclová 1990).
Foto: P. Melichar.

9) Představení skleněné kolekce

9.1) Zploštěle kulovité korálky (gedrückt-kugelige Perlen)

Inventurní číslo	Počet	Tvar	Průsvitnost	Barva / výzdoba	Velikost	Tabulka	KÓD
NHM 11.550	51 + 1	zploštěle kulovitý; čočkovitý (pár kusů)	průsvitné	trávově zelená; světle zelená (lehce do modra, ale ještě ne tyrkys); žlutozelená; olivově zelená; lahvově zelená	V: 0,9–1,5 cm Ø: 1,6–2,7 cm (většina cca 2)	Tab. 1: 1, 1a–b, 2a–b	02 020,040 1 52–56
NHM 11.551	27 ¹¹⁶	zploštěle kulovitý; čočkovitý (2 kusy)	průsvitné	světle zelená; modrozelená tyrkysová	V: 0,8–1,7 cm Ø: 1,7–2,5 cm	Tab. 2: 3, 3a–c	02 020,040 1 42,53
NHM 11.561 (zelené)	4	zploštěle kulovitý; čočkovitý	průsvitné	olivově zelená; lahvově zelená	V: 0,8–1,3 cm Ø: 1,7–2,1 cm	Tab. 2: 4a–b, 5a–b, 6a–b, 7a–b	02 020,040 1 56,54
NHM 11.548	21	zploštěle kulovitý; čočkovitý	průsvitné (místy iridescence)	olivově zelená; světle zelená; žlutozelená; tyrkysová	V: 0,9–1,5 cm Ø: 1,7–2,3 cm	Tab. 3: 8, 8a–d	02 020,040 1 53,55,56,42
NHM 77.803 (zelené)	3	zploštěle kulovitý (fragmenty)	průsvitné (místy iridescence)	velmi světle zelená; olivově zelená; trávově zelená	V: 1,1–1,2 cm Ø: 1,9–2,1 cm	Tab. 3: 9a–b, 10a–b, 11a–b	02 020 1 53,56,52
NHM 1162	13 + 1	zploštěle kulovitý	průsvitné; 1 opak. modrý	olivově a lahvově zelená, žlutozelená; tmavě modrá? ¹¹⁷	V: 1–1,3 cm Ø: 1,6–2,2 cm	Tab. 4: 12, 12a, 13a–b	02 020 1,2 54– 56,44
NHM 11.561 (žluté)	5	čočkovitý (fragmenty)	průsvitné (místy iridescence)	žlutozelená; okrově žlutá	V: 0,9–1 cm Ø: 1,7–1,9 cm	Tab. 4: 14a–b, 15a–b, 16a–b, 17a–b, 18a–b	02 040 1 55,22
NHM 11.562 (žluté)	2	čočkovitý; zploštěle kulovitý (fragment)	průsvitné (20a–b silná koroze)	okrově až slunečnicově žlutá	V: 0,7–1,6 cm Ø: 1,7–2 cm	Tab. 4: 19a–b; 20a–b	02 020,040 1 22
NHM 77.803 (žluté)	2	čočkovitý (fragmenty)	průsvitné (22a–b úplná iridescence)	žlutozelená; okrově žlutá	V: 1 cm Ø: 1,7–2 cm	Tab. 4: 21a–b, 22a–b	02 040 1 55,22
NHM 11.559	11	zploštěle kulovitý (též čočkovitý)	průsvitné (místy iridescence)	medová; tmavě hnědá; slunečnicově žlutá	V: 1–1,5 cm Ø: 1,6–2,2 cm	Tab. 5: 23, 23a–j	02 020,040 1 61, 63,22
NHM 11.562 (medové)	7	zploštěle kulovitý (fragmenty)	průsvitné (24a–b, 28–30a–b silná iridescence)	medová	V: 1–1,5 cm Ø: 1,6–2,2 cm	Tab. 5: 24a–b, 25a–b, 26a–b, 27a–b Tab. 6: 28a–b, 29a–b, 30a–b	02 020 1 61, 63,22
NHM 11.552	37	zploštěle kulovitý	nelze určit (zcela zkorodované, ztráta barvy)	modrá (začernalá místa na těle korálku – asi koroze)	V: 1–1,7 cm Ø: 1,6–2,1 cm	Tab. 6: 31, 31a	02 020 4 40
NHM 11.557	10 + 1	zploštěle kulovitý ¹¹⁸ (1 masivní)	nelze určit (zcela zkorodované, ztráta barvy)	modrá; i světle? (začernalá místa na těle korálku – asi koroze)	V: 0,9–2,2 cm Ø: 1,5–2,7 cm	Tab. 6: 32, 32a, 33	02 020 4 40,41

¹¹⁶ *Haevernick* (1995, 94) uvádí 29 kousků. U NHM 11.562 nezmiňuje vedle 7 medových 2 žluté korálky.

¹¹⁷ Na šňůře, jeví se jako tmavě modrý, ale na fotografii je vidět také kousek medové.

¹¹⁸ Na *Tab. 6, 32* je vidět při pohledu svrchu – napravo od masivního světle modrého korálku – malý zkorodovaný korálek se zbytky příčných modrých linií. Zda se jedná o příčně žebrovaný ale nelze s jistotou říci.

NHM 11.553	29	zploštěle kulovitý	nelze určit (zcela zkorodované, ztráta barvy)	modrá (začernalá místa na těle korálku – asi koroze)	V: 0,9–1,5 cm Ø: 1,5–2,3 cm	Tab. 7: 34, 34a	02 020 4 40
NHM 11.554	28	zploštěle kulovitý; čočkovitý	nelze určit (zcela zkorodované, ztráta barvy)	modrá (začernalá místa na těle korálku – asi koroze)	V: 0,9–1,4 cm Ø: 1,6–2 cm	Tab. 7: 35, 35a	02 020,040 4 40
NHM 11.555	18 + 2	zploštěle kulovitý; čočkovitý	nelze určit (zcela zkorodované, ztráta barvy)	modrá (začernalá místa na těle korálku – asi koroze)	V: 0,9–1,3 cm Ø: 1,6–2,1 cm	Tab. 8: 36, 36a, 37 ¹¹⁹	02 020,040 4 40
NHM 11.560	3	zploštěle kulovitý (fragmenty)	průsvitný (38a–b silná koroze)	modrozelená tyrkysová; vodní modř (44a–b)	V: 1,3–1,6 cm Ø: 1,8–2,2 cm	Tab. 8: 38a–b, 41a–b; 44a–b	02 020 1 42
NHM 11.560	3	zploštěle kulovitý (fragmenty)	opakní (42a–b, 43a–b iridescence)	kobaltově modrá	V: 1,1–1,5 cm Ø: 2,1–2,4 cm	Tab. 8: 39a–b, 42a–b, 43a–b	02 020 2 43
NHM 1161	11	zploštěle kulovitý	opakní	kobaltově modrá	V: 1,15–1,5 cm Ø: 1,8–2,1 cm	– ¹²⁰ (Parzinger et al. 1995, Taf. 83,7).	02 020 2 43
NHM 11.560	1	zploštěle kulovitý (fragmenty)	průsvitný? (silná koroze)	střední modř	V: 1,1 cm Ø: 1,5 cm (zachovalá)	Tab. 8: 40a–b	02 020 1? 45
NHM 11.563	3	kulovitý (fragmenty)	průsvitný (silná koroze, iridescence)	střední modř; světle modrá?	V: 1,5–2 cm Ø: 1,8–2,4 cm	Tab. 8: 45a–b. Tab. 9: 47a–b, 48a–b	02 010 1 45,41?
NHM 11.556	19	zploštěle kulovitý	opakní	kobaltově modrá	V: 0,9–1,7 cm Ø: 1,6–2,4 cm	Tab. 9: 48, –b, 48a–d	02 020 2 43
NHM 11.549	17	zploštěle kulovitý	průsvitný (mírně, s korozi prakticky neprůhledný)	vodní modř; střední modř; olivově zelená	V: 1,1–1,5 cm Ø: 1,6–2,3 cm	Tab. 10: 49, 49a–b	02 020 1 42,45,56
NHM 77.803 (šňůra, část: zploštěle kulovité)	5 + 1 ¹²¹	zploštěle kulovitý	průsvitný? (2 tyrkysové, jinak zcela zkorodované)	modrozelená tyrkysová; modrá	V: 1,3–1,4 cm Ø: 1,7–2 cm	Tab. 10: 50, 50a, 51a–b	02 020 1 42,40
NHM 1163 (šňůra, část: zploštěle kulovité)	18 ¹²²	zploštěle kulovitý	nelze určit (zcela zkorodované)	modrá?	V: 0,9–1,2 cm Ø: 1,6–2 cm	Tab. 11: 52, 53	02 020 4 40?
NÍŽE DODATKY (dnes nepřítomno ve sbírce NHM):							
NHM 11.544	6	zploštěle kulovitý	nelze určit	modrá?	V: 0,6–0,85 cm Ø: 0,9–1,2 cm	– nepřítomno ve sbírce	02 020 4 40?
MMB 64.304–64.307 ¹²³	4	zploštěle kulovitý	nelze určit	tmavě modré	V: 0,6–0,85 cm Ø: 0,9–1,2 cm	– (Kršová 2013, foto 163–164).	02 020 4 44
MMB 64.308–64.314 ¹²⁴	7	zploštěle kulovitý	průsvitný (místy iridescence)	světle zelená	V: 1–1,1 cm Ø: 1,7–1,9 cm	– (Kršová 2013, foto 157–162, 37–40, 43–44).	02 020 1 53

¹¹⁹ Zde každý kus vyfotografován pouze z jednoho pohledu – jedná se o dvě půlky.

¹²⁰ Celá šňůra byla i s vybraným korálkem odnesena na měření SEM-EDS, protože se jí předtím nepodařilo vyfotit. Ze šňůry 1161 vyfocen jen měřený kobaltový korálek na obr. 25.

¹²¹ Na šňůře 77.803 celkem 7 kusů: 5 zploštěle kulovitých + 2 hvězdicovitě. Půlka tyrkysového zploštěle kulovitého mimo šňůru. Tyrkysový korál na šňůře uvádí *Haevernick (1995, 94)* samostatně. Na šňůru přidán?

¹²² Na šňůře 1163 celkem 22 kusů různých tvarů + fragmenty mimo šňůru.

¹²³ Uloženo v Moravském zemském muzeu Brno. Viz *Kršová 2013, 138*.

¹²⁴ Uloženo v Moravském zemském muzeu Brno. Viz *Kršová 2013, 139–140*.

9.2) Bikónické korálky¹²⁵ (*doppelkonische Perlen*)

Inventární číslo	Počet	Tvar	Průsvitnost	Barva / výzdoba	Velikost	Tabulka	KÓD
NHM 1163 (šňůra, část: bikónické)	1	bikónický velký	nelze určit (zcela zkorodovaný)	červená?	V: 1,5 cm Ø: 1,5 cm	Tab. 11: 52a	02 140 4 30?
NHM 11.548	1	bikónický malý	průsvitný	žlutozelená	V: 0,7 cm Ø: 0,9 cm	Tab. 11: 54a–b	02 130 1 55
NÍŽE DODATKY (dnes nepřítomno ve sbírce NHM):							
NHM 11.543	2	bikónický	průsvitný	žlutozelená	V: 0,5 cm Ø: 1 cm	– nepřítomno ve sbírce	02 130 1 55

9.3) Drobné zploštělé kulovité korálky, kroužkovité skleněné korálky¹²⁶ (*kleine gedrückt-kugelige Perlen, kleine Ringelchen*)

Inventární číslo	Počet	Tvar	Průsvitnost	Barva / výzdoba	Velikost	Tabulka	KÓD
NHM 11.545	1	zploštělé kulovitý (drobný)	opakní	tmavě modrá	V: 0,3 cm Ø: 0,4 cm	Tab. 11: 55a–b	02 020 2 44
NHM 11.539	1	kroužkovitý	průsvitný (asi původně, silná iridescence)	slunečnicově žlutá	V: 0,2 cm Ø: 0,6 cm	Tab. 11: 56a–b	02 100 1 22

9.4) Příčně žebrované korálky, soudkovité korálky (*gerippte Perlen, tönnchenförmige*)

Inventární číslo	Počet	Tvar	Průsvitnost	Barva / výzdoba	Velikost	Tabulka	KÓD
NHM 1163	1	příčně žebrovaný	opakní?	modrá / bílá spirála (vypadaná)	V: 1,1 cm Ø: 1,8 cm	Tab. 11: 52b	02 230 2? 40 / 104 10
NHM 11.536	1	příčně žebrovaný	opakní	tmavě modrá? / bílá spirála (vypadaná)	V: 1,25 cm Ø: 1,7 cm	Tab. 11: 57a–b	02 230 2 44? / 104 10
NHM 11.531	1	soudkovitý ¹²⁷	opakní	tmavě modrá / bílá ¹²⁸ spirála (vypadaná)	V: 2,4 cm Ø: 1,5 cm	Tab. 11: 58a–b	02 060 2 44 / 104 11?

¹²⁵ K bikónickým by mohla náležet také půlka(?) korálku NHM 11.533; či unikátní, v zásadě bikónický korálek 11.534 – z důvodů v poznámkách pod čarou níže (9.12) vysvětlených jsou však uvedeny po boku jiných korálků zvláštních forem.

¹²⁶ Některé drobné skleněné korálky, modré barvy, se objevují – spolu s jantarem – také jako intruze na šňůrách fajánsových korálků. V takové případě jsou zmíněny v popisu u příslušné šňůry.

¹²⁷ *Haevernick* (1995, 95) jej uvádí spolu s jinými zde zastoupenými tzv. Röhrenperlen (vysoké válcovité) – tvarově má však blíže k tzv. Pfahlbautönnchen, tedy vyšším soudkovitým korálům zdobeným spirálou.

¹²⁸ Na bočním snímku (Tab. 11, 58b) je vidět kousek žlutého skla. Wankel však tento podlouhlý modrý korálek (1351) popisuje jako dlouhý, modře a bíle vrstvený (*Koudelka – Wankel 2022, 221*).

9.5) Hranolové čtyřboké, šestiboké a sedmiboké korálky (prismatische Perlen)

Inventární číslo	Počet	Tvar	Průsvitnost	Barva / výzdoba	Velikost	Tabulka	KÓD
NHM 1159 (šňůra, část: hranolové)	2	hranolový čtyřboký	průsvitný? (asi sklo jako kroužkovité modré? povrch šedě zcela zkorodovaný)	nelze určit	V: 0,05–0,1 cm Ø: 0,5 cm	Tab. 14: 78a–b, 78c–d	02? 261 1?
NHM 1163 (šňůra, část: hranolové)	1	hranolový šestiboký	nelze určit (zcela zkorodovaný)	nelze určit	V: 0,9 cm Ø: 1,6 cm	Tab. 11: 52	02 263 4
NHM 11.547	1	hranolový sedmiboký	opakní?	tmavě modrá	V: 1 cm Ø: 1,8 cm	Tab. 12: 59a–b	02 264 2? 44
NHM 11.546	1	hranolový šestiboký	průsvitný (iridescence)	lahvově zelená (jasná světlá, ale odstín lahvově)	V: 1,2 cm Ø: 1,9 cm	Tab. 12: 60a–b	02 263 1 54

9.6) Svisle žebrované hvězdicovité korálky (Sternperlen)

Inventární číslo	Počet	Tvar	Průsvitnost	Barva / výzdoba	Velikost	Tabulka	KÓD
NHM 77.803 (šňůra, část: hvězdicovité)	2	svisle žebrovaný hvězdicovitý	průsvitný? (zcela zkorodovaný)	modrá?	V: 0,9 cm Ø: 1,7–2 cm	Tab. 10: 50, 50a	02 220 1? 40?
NHM 1163 (šňůra, část: hvězdicovité)	1	svisle žebrovaný hvězdicovitý	průsvitný? (zcela zkorodovaný)	modrá	V: 0,9 cm Ø: 2,1 cm	Tab. 11: 52c	02 220 1? 40
NHM 11.542	3	svisle žebrovaný hvězdicovitý (fragmenty)	průsvitný (61a–b, 63a–b iridescence; 62–63a–b silná koroze)	olivově zelená; světle modrá; fialová?/medová?	V: 0,9 cm Ø: 1,5–1,8 cm (zachovalá)	Tab. 12: 61a–b, 62a–b, 63a–b	02 220 1 56,41,33?
NHM 11.558	22 + 2	svisle žebrovaný hvězdicovitý (5–8 paprsků) (2 fragmenty)	průsvitný (bez 67–68a–b zcela zkorodované)	1 světle zelená; 1 medová; další nelze určit (3 černé; koroze)	V: 0,9 cm Ø: 2 cm	Tab. 12: 64, 64a–f, 65a–b, 66a–b	02 220 1 53,61
NHM 11.558	10	svisle žebrovaný hvězdicovitý (5 paprsků)	nelze určit (zcela zkorodované, některé černé)	nelze určit	V: 1,1–1,2 cm Ø: 1,7–1,8 cm	Tab. 13: 67, 67a–b	02 220 4

9.7) Vysoké válcovité korálky (Röhrenperlen)

Inventární číslo	Počet	Tvar	Průsvitnost	Barva / výzdoba	Velikost	Tabulka	KÓD
NHM 1164	1 ¹²⁹	vysoký válcovitý	opakní	hnědo-černá / mléčně bílá vícenásobná linie hřebenovaná, přetažená – V-vzor (většina vypadaná)	V: 1,7 cm Ø: 0,8 cm	Tab. 13: 68	02 020 090 2 63 / 20602 11

¹²⁹ Haevernick (1995, 94) uvádí celkem 9 ks malých V-vzorem zdobených vysokých válcovitých korálků: 1ks patří k NHM 1164; 8 ks patří k NHM 11.564 (viz 1464–1471 v Koudelka – Wankel 2022, 211) – ty však dnes ve sbírce NHM zřejmě nejsou přítomny. Vyobrazeny na tabulce Taf. 81,5 (Parzinger et al. 1995).

NHM 11.564 ¹³⁰	1	vysoký válcovitý	opakní	hnědo-černá / mléčně bílá vícenásobná linie hřebenovaná, přetažená – V-vzor (částečně zachovalá)	V: 4,6 cm Ø: 1,6 cm	Tab. 13: 69	02 020 090 2 63 / 20602 11
NHM 11.564	1	vysoký válcovitý	opakní	hnědo-černá / mléčně bílá vícenásobná linie hřebenovaná, přetažená – V-vzor (částečně zachovalá)	V: 6,4 cm Ø: 1,8 cm	Tab. 13: 71a–b	02 020 090 2 63 / 20602 11
NHM 11.564	1	vysoký válcovitý	opakní	hnědo-černá / slunečnicově žlutá vícenásobná linie hřebenovaná, přetažená – V-vzor (dobře zachovalá)	V: 5 cm Ø: 1,1 cm	Tab. 13: 70a–b	02 020 090 2 63 / 20602 22

9.8) Kulovité korálky s očky (Schichtaugenperlen)

Inventární číslo	Počet	Tvar	Průsvitnost	Barva / výzdoba	Velikost	Tabulka	KÓD
NHM 11.530	1	kulovitý korálek se 4 očky	opakní (očka z průsvitné skloviny)	tělo: vodní modř; mléčně bílé kroužky kolem obou otvorů na šňůru i každého očka (obryšovaná), mezi každým očkem 2 mléčně bílé skvrny + 1 žlutá (již vypadané); očka: z průsvitné světle zelené skloviny	V: 1,8 cm Ø: 2 cm	Tab. 14: 72a–b	02 010 2 42 / 310 1 53 2 11,22

9.9) Pupkové korálky s 2 řadami cikcak umístěných pupků (Buckelperlen)

Inventární číslo	Počet	Tvar	Průsvitnost	Barva / výzdoba	Velikost	Tabulka	KÓD
NHM 11.532	1	pupkový korálek s 2 řadami cikcak umístěných pupků s očky (5 zachovalých)	opakní (očka na pupcích: bílá opakní, modrá žlutá průsvitná)	tělo: karmínově červené žilkované (koroze); pupky s očky: navrstveny z mléčně bílé (opakní), tyrkysové a slunečnicově žluté (průsvitné) skloviny (žlutá fakticky vypadaná)	V: 1,8 cm Ø: 1,6 cm	Tab. 14: 73a–c	02 251 2 31 / 10204/105 11,42,22
NHM 11.541	1	pupkový korálek s 2 řadami cikcak umístěných pupků s očky (3 zachovalé; 3-4 ztracené?)	průsvitné (silná koroze) (očka na pupcích: bílá opakní, modrá průsvitná)	tělo: okrově žluté (silná koroze + iridescence); pupky s očky: navrstveny z mléčně bílé a tyrkysové skloviny	V: 0,9 cm Ø: 1,2 cm	Tab. 14: 76a–b	02 251 1 22 / 10204/105 11,42

¹³⁰ Pod tímto číslem dohromady 3 velké vysoké válcovité korálky, zdobené V-vzorem: 2 bílé, 1 žluté.

NHM 11.541	1	pupkový korálek s očky (fragment)	průsvitné (silná koroze) (bílá opakní, modrá průsvitná?)	tělo: okrově žluté (silná koroze + iridescence); pupky s očky: navrstveny z mléčně bílé a tyrkysové skloviny (silná koroze)	V: 0,4 cm Ø: 1,3 cm (zachovaná)	Tab. 14: 77a–b	02 251 1 22 / 10204/105 11,42
------------	---	-----------------------------------	--	--	------------------------------------	--------------------------	-------------------------------

9.10) Trojčipé korálky s očky (dreikantige Perlen)

Inventární číslo	Počet	Tvar	Průsvitnost	Barva / výzdoba	Velikost	Tabulka	KÓD
NHM 11.537	1	trojčipý korálek s očky (1 zachovalé, ze 2 vrstev – bílá, modrá)	průsvitné (silná koroze, iridescence)	tělo: slunečnicově žluté očka: navrstvena z bílé (vypadaná) a modré skloviny	V: 0,9 cm Ø: 1,5 cm	Tab. 14: 74a–b	02 241 1 22 / 105 11,42
NHM 11.540	1	trojčipý korálek s očky (3, ale vypadaná; spirála)	opakní (očka z průsvitné skloviny)	tělo: tmavě modré (šedomodré, silná koroze); očka: z průsvitné světle zelené skloviny; spirála	V: 0,8 cm Ø: 1,4 cm	Tab. 14: 75a–c	02 241 2 44 / 10401 ¹³¹ 105 53

9.11) Fajánsové kroužkovité korálky (Scheibchenperlen, ringförmige Perlen), příměs i skleněných

Inventární číslo	Počet	Tvar	Průsvitnost	Barva / výzdoba	Velikost	Tabulka	KÓD
NHM 1159	172	kroužkovitý (většina fajáns, příměs také skleněné a jantarové); hranolový čtyřboký (výjimečně, zjištěny 2 ks)	opakní fajáns (koroze: povrch částečně odloupaný); průsvitné sklo (kroužky šedě/černě zkorodované)	fajáns: modrozelená tyrkysová sklo: střední modř	V: 0,1–0,2 cm Ø: 0,4–0,5 cm	Tab. 14: 78, 78a–d	fajáns: 08 100 2 42 sklo 02 100 1 45
NHM 11.733 (spona s korálkem)	1	kroužkovitý (fajáns); lodkovitá spona ¹³² (s lučíkem a boční spirálkou formy 2 dle Parzinger et al. 1995)	opakní (koroze, spálením natavený uvnitř)	ztráta barvy (křemenné jádro)	V: 0,1 cm Ø: 0,4 cm	Tab. 14: 79 <i>Parzinger et al. 1995, Taf. 1, 8</i>	08 100 2

¹³¹ Tři samostatné spirály, ale vypadané.

¹³² **Lodkovitá spona je význačná hned ze dvou důvodů:**

1) Díky chronologické citlivosti napomáhá s datací: lodkovité spony s rýsovaným lučíkem a boční spirálkou, formy 2 (původem z italské oblasti) náleží horizontu Parzinger 7a; tedy přelomu Ha D1–D2 (přesněji od mladší části fáze Ha D1b s těžištěm v Ha D2a). V absolutní dataci to je přibližně rozmezí let **575–525 př. Kr.** (*Golec – Fojtík 2020*, obr. 68).

2) Natavený fajánsový korálek uvnitř lučíku je asi nejpřímějším odkazem na možné opalování některých předmětů mírným ohněm, včetně těch skleněných (viz s. 34). Tato problematika by si zasloužila hlubší zamýšlení, na které však v této práci již není prostor.

NHM 11.566 (s dvojité vypouklým spojovníkem)	782	kroužkovitý (většina fajáns, příměs také skleněné a jantarové)	opakní fajáns (koroze: po- vrch částečně odloupáný, nazelenalý); ¹³³ průsvitné sklo (často šedě/černě zkorodované)	fajáns: modrozelená; modrá (výjimečně) sklo: střední modř	V: 0,1–0,25 cm Ø: 0,4–0,65 cm	Tab. 15: 80	fajáns: 08 100 2 42,45 sklo 02 100 1 45
NHM 11.567 (s kroužkem z droby – ne na šňůře)	508	kroužkovitý (většina fajáns, příměs také skleněné a jantarové)	opakní fajáns (koroze: po- vrch částečně odloupáný); průsvitné sklo (často šedě/černě zkorodované)	fajáns: modrozelená; modrá (výji- mečně) ¹³⁴ sklo: střední modř	V: 0,1–0,2 cm Ø: 0,4–0,5 cm	Tab. 16: 81, 81a–h	fajáns: 08 100 2 42,45 sklo 02 100 1 45
NHM 11.568 (s kamenným amuletem)	486	kroužkovitý (většina fajáns, příměs také skleněné)	opakní fajáns (koroze: po- vrch částečně odloupáný); průsvitné sklo (šedě/černě zkorodované)	fajáns: modrozelená; sklo: střední modř (všechny černě zkorodovány)	V: 0,1–0,2 cm Ø: 0,4–0,5 cm	Tab. 17: 82	fajáns: 08 100 2 42 sklo 02 100 1 45
NHM 11.569 ¹³⁵ (s dvěma bronzovými kruhy)	642	kroužkovitý (většina fajáns, příměs také skleněné a jantarové)	opakní fajáns (koroze: po- vrch částečně odloupáný); průsvitné sklo (často šedě/černě zkorodované)	fajáns: modrozelená; modrá (výji- mečně) ¹³⁶ sklo: střední modř (někdy prosvítá pod korozi viz <i>Tab. 18</i> , 83a: nad šipkou)	V: 0,1–0,2 cm Ø: 0,4–0,6 cm	Tab. 18: 83, 83a–b	fajáns: 08 100 2 42,45 sklo 02 100 1 45
NHM 11.570 (s kruhem s osmi očky a medvědími zubem)	1084	kroužkovitý (většina fajáns, příměs také skleněné a jantarové) (silná koroze)	opakní fajáns (koroze: po- vrch částečně odloupáný); průsvitné sklo (částečně šedě/černě zkorodované)	fajáns: modrozelená; sklo: střední modř (někdy prosvítá pod korozi viz <i>Tab. 19</i> , 84b: šipka)	V: 0,1–0,3 cm Ø: 0,4–0,6 cm	Tab. 19: 84, 84a–b	fajáns: 08 100 2 42 sklo 02 100 1 45
NÍŽE DODATKY (dnes nepřítomno ve sbírce NHM):							
NHM 11.565	225	kroužkovitý (většina fajáns, příměs také skleněné a jantarové)	opakní	fajáns: modrozelená; sklo: střední modř	V: 0,1–0,2 cm Ø: 0,4–0,6cm	– nepřítomno ve sbírce (<i>Parzinger et al. 1995, Taf. 81, 4</i>).	fajáns: 08 100 2 42 sklo 02 100 1 45

¹³³ Většina korálků na šňůře má zvláštní mechově zelený nádech – zřejmě souvisí s depozičním prostředím?

¹³⁴ Zajímavý je výjimečně se na fajánsových šňůrách vyskytující modrý (tj. ne modrozelený) odstín fajánsi, zachycený na *Tab. 16*, 81b (šipka). Naopak typický odstín dobře zachovalých fajánsových kroužkovitých korálků představuje modrozelená viz *Tab. 16*, 81c–f.

¹³⁵ Bronzový kruh na tomto náhrdelníku je významný datačně – náleží do rozmezí fází Ha D2a–D2b (Čižmář *et al.* 2021, fig. 3; *Golec – Fojtík* 2020, obr. 68).

¹³⁶ Modrý fajánsový: prostřední šipka u *Tab. 18*, 83b.

9.12) Korálky zvláštních forem

Inventární číslo	Počet	Tvar	Průsvitnost	Barva / výzdoba	Velikost	Tabulka	KÓD
NHM 11.533	1	bikónický ¹³⁷ se zesílenou podstavou	průsvitný (iridescence)	medová	V: 1,8 cm Ø: 1,3 cm	Tab. 20: 85a-b	02 170 1 61
NÍŽE DODATKY (dnes nepřítomno ve sbírce NHM):							
NHM 11.534	1	bikónický ¹³⁸ s rozšířenou 1 podstavou	opakní	tělo: modré (šedá koroze); 6 vystupujících žlu- tých skvrn v jedné rovině po nejširší obvodové části korálku	V: 1,8 cm Ø: 1,7 cm	– <i>nepřítomno ve sbírce</i> (Parzinger et al. 1995, Taf. 22, 281; Taf. 84, 30).	02 170 2 40 / 101 22
NHM 11.538	1	plankon- vexní? ¹³⁹ (vázičkovitý) (dochovala se jen půlka)	nelze určit (zcela zkorodovaný)	modrá	V: 1,7 cm Ø: 1,8 cm	– <i>nepřítomno ve sbírce</i> (Parzinger et al. 1995, Taf. 22, 278)	02 050 4 40
NHM 11.535	1	Pupkový s 2 řadami pupků (1 zachovalá) (hlavice jehlice?) ¹⁴⁰	opakní	žlutá	V: 1,5 cm Ø: 1,5 cm	– <i>nepřítomno ve sbírce</i> (Parzinger et al. 1995, Taf. 22, 272; Taf. 84, 31)	02 250 4 40

¹³⁷ Tvarově by zachovalá část odpovídala polovině(?) bikónického korálku s rozšířenou podstavou – Venclová, typ 170. Širší spodní část, naproti té s rozšířenou podstavou – ač nalomená – však může být i původní. Wankel (1882, 396) chtěl v tomto korálku vidět malý pohárek; Haevernick (1995, 93) byla přesvědčena o bikónickém tvaru. Autor v zásadě souhlasí s bikónickým tvarem – pro výskyt také jiných ojedinělých tvarů jej však uvádí zvlášť, v tabulce „zvláštních forem“.

¹³⁸ Tvarově v zásadě odpovídá bikónickému korálu, zdobenému – souhlasí také Haevernick (1995, 95). Wankel (1882, 396) v něm viděl imitaci tvaru urny.

¹³⁹ Obdobné vázičkovité tvary známe z oblasti lužické kultury na JV Polska (Czopek 2011).

¹⁴⁰ Haevernick v ní vidí hlavici jehlice (Haevernick 1995, 95).

10) Analýza SEM-EDS

10.1) Představení problematiky

Unikátnost pravěkého skla spočívá v mnohovrstevnatosti způsobů, jaké ke studiu nabízí – a tedy i v množství informací, které nám dokáže poskytnout. Z morfologického hlediska vyniká širokou škálou tvarů, nebo bohatostí barev – které se u jiných typů předmětů v archeologických kontextech většinou nedochovávají. Jako vysoce žádaný obchodní artikl postupně proniklo do takřka všech oblastí pravěké Evropy, což z něj činí výborný indikátor dálkových kontaktů a obchodních vztahů mezi jednotlivými civilizačními centry. Vedle sociálně-kulturních informací však ve svém chemickém složení skrývá také otisk výrobně-technologické stránky sklářské produkce – zjiitelné prostřednictvím množství analytických technik, kterými dnešní věda disponuje¹⁴¹ (Venclová 1990, 14–16; Janssens 2013). Každé takové analýze ovšem musí předcházet konkrétní otázka – bez ní jsou získané výsledky většinou nekonkrétní a bez hlubší výpovědní hodnoty, neboť archeolog ani chemik neví, co jimi chtějí konkrétně sledovat, resp. jak s danými zjištěními naložit (Bonneau et al 2014, 36).

Ve vztahu k pravěkému sklu nás nejvíce zajímá jeho chemické složení, odhalující použitou výrobní technologii (viz s. 33). Jeho znalost nám umožní skleněný předmět zařadit do kontextu již známých chemických typů. Výrobní technologie procházela napříč časem postupným vývojem (viz kapitola 5) – a má tedy (společně s podobou výrobku) chronologický význam. Ze znalosti chemického složení lze dále vyčíst specifické příměsi, zajišťující zabarvení výrobku, nebo specifické poměry v zastoupení některých prvků, typické pro daný chemický typ, nebo některou výrobní geografickou oblast. Pro identifikaci proveniencí je nicméně zásadní studium *stopových prvků* (např. kalidla), zjiitelných pomocí přesnějších, avšak více destruktivních analýz jako je LA-ICP-MS (laserová ablace) nebo Ramanova spektroskopie (souborně, včetně výhod a nevýhod jednotlivých metod Loncaric – Costa 2023, table 1).

Pro potřeby této práce byla část předmětů podrobena analýze **SEM-EDS**, využívající rastrovací elektronový mikroskop (SEM) doplněný o EDS analyzátor. Tato metoda funguje na principu topografie povrchu,¹⁴² při níž úzký svazek elektronů při dopadu na povrch emituje detekované složky. SEM-EDS umožňuje jak povrchové pozorování při vysokém přiblížení, tak i elementární analýzu složení studovaného materiálu, při relativně minimálním poškození materiálu (Bonneau et al. 2014, 36–37). Zásadní dopad na výsledky má výběr správného místa k měření – tj. nikoli v korozních vrstvách – stejně jako předpřípravení povrchu, např. nabroušením / naleštěním, pro eliminaci zkreslení výsledků měřením ve slabší a hůře viditelné, nicméně přítomné korozi (Bonneau et al. 2014, 37–38; Cílová et al. 2022, 6).

¹⁴¹ Ne vždy jsou však výsledky odlišných metod vzájemně komparativní, na což je třeba brát zřetel (Purowski 2012, 46).

¹⁴² Tedy zkoumání přítomných částic, které společně utváří výsledný obraz chemického složení zkoumané skloviny.

10.2) Metoda

Ze studovaného souboru halštatského skla z jeskyně Býčí skála bylo vybráno pro analýzu SEM-EDS celkem 21 kusů skleněných a fajánsových korálků (16 skleněných a 5 fajánsových). Měřeny byly následující korálky z jeskyně Býčí skála:

NHM 11.558: světle zelený svisle žebrovaný hvězdicovitý korálek	– obr. 25, 1a
NHM 11.558: medový svisle žebrovaný hvězdicovitý korálek	– obr. 25, 1b
NHM 11.550: olivově zelený zploštěle kulovitý korálek	– obr. 25, 2
NHM 11.561: lahvově zelený zploštěle kulovitý korálek	– obr. 25, 3a
NHM 11.561: olivově zelený čočkovitý korálek	– obr. 25, 3b
NHM 11.561: žlutozelený čočkovitý korálek	– obr. 25, 3c
NHM 1161: kobaltově modrý zploštěle kulovitý korálek	– obr. 25, 4
NHM 11.560: kobaltově modrý zploštěle kulovitý korálek	– obr. 25, 5
NHM 11.559: medový zploštěle kulovitý korálek	– obr. 25, 6a
NHM 11.559: tmavě hnědý zploštěle kulovitý korálek	– obr. 25, 6b
NHM 11.559: tmavě hnědý (světlejší) zploštěle kulovitý korálek	– obr. 25, 6c
NHM 11.568: žlutozelený bikónický malý korálek	– obr. 25, 7
NHM 1164: hnědočerný vysoký válcovitý (menší) korálek, bílý V-vzor	– obr. 25, 8
NHM 11.564: hnědočerný vysoký válcovitý korálek, bílý V-vzor	– obr. 25, 9
NHM 11.533: medový bikónický korálek (půlka) s rozšířenou podstavou	– obr. 25, 10
NHM 11.567: modrozelený fajánsový kroužkovitý korálek	– obr. 25, 11a
NHM 11.567: modrozelený fajánsový kroužkovitý korálek	– obr. 25, 11b
NHM 1159: šedočerný (zkorodovaný) hranolový čtyřhranný korálek	– obr. 25, 12a
NHM 1159: šedočerný (zkorodovaný) hranolový čtyřhranný korálek	– obr. 25, 12b
NHM 11.562: slunečnicově žlutý čočkovitý korálek	– obr. 25, 13

Měření vybraných korálků z jeskyně Býčí skála byla provedena v Naturhistorisches Museum Wien pomocí skenovacího elektronového mikroskopu **JEOL JSM-6610LV** vybaveného energiově disperzním detektorem **firmy BRUKER (Quantax EDS XFlash)**. Analýzy byly prováděny při režimu vysokého vakua (10⁻⁴ mbar) při urychlovacím napětí **15 kV** a průměru paprsku 60 nm. Pro vyhodnocení měřených spekter byl užit software **Esprit 2.0 od společnosti BRUKER**. Doba akvizice pro rentgenová kvanta byla **60 sekund**. Korálky byly umístěny na uhlíkovou pásku a zafixovány též uhlíkovou páskou, umožňující tok elektronů – nebyl však aplikován žádný povlak, pro zachování původního stavu.

Z důvodu absence možnosti nabroušení diamantovými kartáčky byla měření provedena na očištěných lomech bez viditelné koroze – je však nutné podotknout, že i na nich mohly být přítomny jisté korozní změny, byť okem neviditelné, ovlivňující získané výsledky. V takovém případě se z povrchu vyplavují především zastoupené alkálie – které v naměřených výsledcích mají nižší zastoupení, než je běžné alkálií (*Loncaric – Costa 2023, 3837*). Taková situace brání určení typu skla standardní cestou (tj. ztotožnění výše zastoupených naměřených alkálií se známými hodnotami pro daný typ), neboť z autorem naměřených dat sodík vychází v průměru asi o polovinu nižší, než je pro chemický typ LMG v době halštatské běžné (viz obr. 25). Tato situace je dána již zmíněným vyplavováním alkálií (*Loncaric – Costa 2023, 3837*).

Glass type	Chemical Composition (wt. %)					Additional Significant Compositional Characteristics	Flux	Date
	Na ₂ O	MgO	K ₂ O	CaO	Al ₂ O ₃			
LMG	c. 10-20	<1.5	<1.5	c. 4-10	usually < 4		natron	8th c. BCE onwards

Obr. 25: Shrnutí průměrných standardních hodnot pro sodná natronová skla typu LMG, představující dominantní druh sklářské produkce od 8. stol. BC dále (*Loncaric – Costa 2023, table 3*).

Pro ověření hodnověrnosti naměřených dat ve Vídni bylo provedeno referenční měření skleněných korálek, nalezených při záchranném výzkumu M. Šmída v platěnickém hrobě nalezeném v Náměšti na Hané, trať Vrchy (*Šmíd 2010, 49, 51–52*). Měření vybraných kousků z hrobu z Náměšti na Hané byla provedena na půdě KACH-UPOL pomocí skenovacího elektronového mikroskopu **TESCAN VEGA** vybaveného energiově disperzním detektorem. Analýzy byly prováděny při režimu vysokého vakua (10-4 mbar) při urychlovacím napětí **15 kV** a průměru paprsku 60 nm. Pro vyhodnocení měřených spekter byl užit software **Tescan Essence software** (Tescan, Czech Republic). Doba akvizice pro rentgenová kvanta byla **60 sekund**. Korálky byly umístěny na uhlíkovou pásku a zafixovány též uhlíkovou páskou, umožňující tok elektronů – nebyl však aplikován žádný povlak, pro zachování původního stavu. Pro získání referenčních dat byla měření provedena na místech zbroušených diamantovými kartáčky, i nezbroušených lomech.



Obr. 26, 27: Zleva: Dvě destičky z měřenými korálky z jeskyně Býčí skála. Měřeno v NHM Wien.

Obr. 28: Vpravo: Jedna destička s měřenými korálky z Náměšti na Hané. Měřeno na KACH-UPOL.

Měřeny byly následující korálky z žárového hrobu v Náměšti na Hané:

- | | |
|---|-----------|
| 1A-NnH: velký světle zelený zploštěle kulovitý korálek | – obr. 28 |
| 1B-NnH: velký světle zelený zploštěle kulovitý korálek | – obr. 28 |
| 2B-NnH: světle tyrkysový korálek (fragment) | – obr. 28 |
| vz 2-NnH: světle žlutý fragment | – obr. 28 |
| 6-NnH: fajánsový korálek spálený | – obr. 28 |
| 7-NnH: světle tyrkysový na kosti (pozice dole, vedle kulovitého) | – obr. 28 |



Obr. 29: Vyobrazení korálek z jeskyně Býčí skála, analyzovaných pomocí SEM-EDS.

10.3) Výsledky

Analyzované skleněné korálky byly vyrobeny z průsvitného i opakního skla světle, lahově a olivově zelené; žlutozelené; medové; tmavě hnědé; kobaltově modré; slunečnicově žluté a světle tyrkysové skloviny. Zároveň s nimi byly analyzovány také kroužkovité korálky z fajánsi, a dva hranolové korálky čtyřboké – pravděpodobně z původně modrého skla. Opticky všechny korálky ze skla vykazují stopy po užití technice navíjení, zatímco pro kroužkovité fajánsové předpokládáme výrobu s užitím techniky cementace (*Costa et al. 2022*).

Pomocí referenčního měření se podařilo ověřit hodnověrnost získaných dat – která v případě fajánsi (6-NnH; 7-NnH) i skla (1A-NnH; 1B-NnH; 2B-NnH; vz 2-NnH) z Náměšti na Hané (tyrkysové body, obr. 32) víceméně korelují s hodnotami naměřenými a ve Vídni (zbývající body). Ke kompenzaci zkreslení v rámci surových dat byly využity poměry mezi prvky, které vykreslily zobrazené body (obr. 32). Pro lepší přehlednost barevnost bodů víceméně odpovídá barvám uváděných korálků.

Z chronologického hlediska byla testována otázka typu skla – tedy jestli skleněná kolekce chronologicky odpovídá soudobé produkci, tj. 6. stol. př. Kr., kdy dominantní chemický typ představuje sklo LMG. Vyjma korálků z fajánsi (body na horizontální ose blízko nule; doplněné některými méně podařenými měřeními) zobrazené body odpovídají **vysoce sodnému sklu** (Na-rich), kdy sodík výrazně převažuje nad přítomným draslíkem. To odpovídá užití sodné alkálie – natronu. Skla typu LMG se vyznačují nízkou přítomností hořčíku, který dříve (v případě HMG) do skloviny dodával popel z mořských rostlin. Na vertikální ose tabulky vidíme podíl v zastoupení $\text{Na}_2\text{O}/\text{MgO}$, přičemž čím výše se bod nachází, tím méně je hořčík zastoupen. Dále platí, že čím dále je bod na horizontální ose vzdálen od 0 (tedy čím více sodíku ve složení přibývá a na úkor draslíku) – tím méně hořčíku měřené sklo obsahuje. Zobrazené body odpovídají této poučce, neboť s rostoucí vzdáleností od 0 po horizontální ose (s rostoucím sodíkem) se zvyšuje jejich pozice na vertikální ose (ubývá hořčíku). Měření tedy prokázalo, že kolekce **odpovídá chemickému typu LMG** (vyjma fajánsových korálků, které sedí spíše do charakteristiky mixed-alkali) a nevybočuje z jiných soudobých skleněných kolekcí. Možnost tzv. „starožitností“ – kdy by sklo bylo výrazně starší než nálezový kontext lokality, tak může být i z chemického hlediska vyloučena. Chemicky korelující data navíc nepotvrzují někdy (*Haevernick 1995*) zmiňovanou výlučnost kolekce z Býčí skály, s možností domácí výroby – např. ze zde přítomných surovin – neboť data v zásadě odpovídají těm, známým např. z prostředí severní Itálie či Slovinska.

Testována byla dále otázka specifické pozice medového bikónického korálu s rozšířenou podstavou, v níž J. Wankel spatřoval „pohárek“. Tvarem totiž, ač jen vzdáleně, může připomínat také hrdlo skleněné lahvičky. Nicméně, krom faktu, že se autorovi nepodařilo dohledat žádný analogický tvar (tj. průsvitný, medový, s krátkých okrajem kolem hrda)¹⁴³ medový bikónický korálek nevybočuje z ostatních měřených skleněných korálků (obr. 32, 10) a lze tedy konstatovat jeho homogenitu s ostatní produkcí. **Jedná se tedy o korálek,**

¹⁴³ V 6. stol. př. Kr. je výroba skleněných lahviček běžná. Vyráběny jsou ale buď z opakního, nebo tmavě průsvitného – a především silně zdobené skloviny, přičemž hrdlo má okraj zpravidla silně rozšířený. Morfologicky se tak jedná o jiné tvary. Neodpovídá ani na lahvičku velmi malá velikost.

nikoli nádobku.

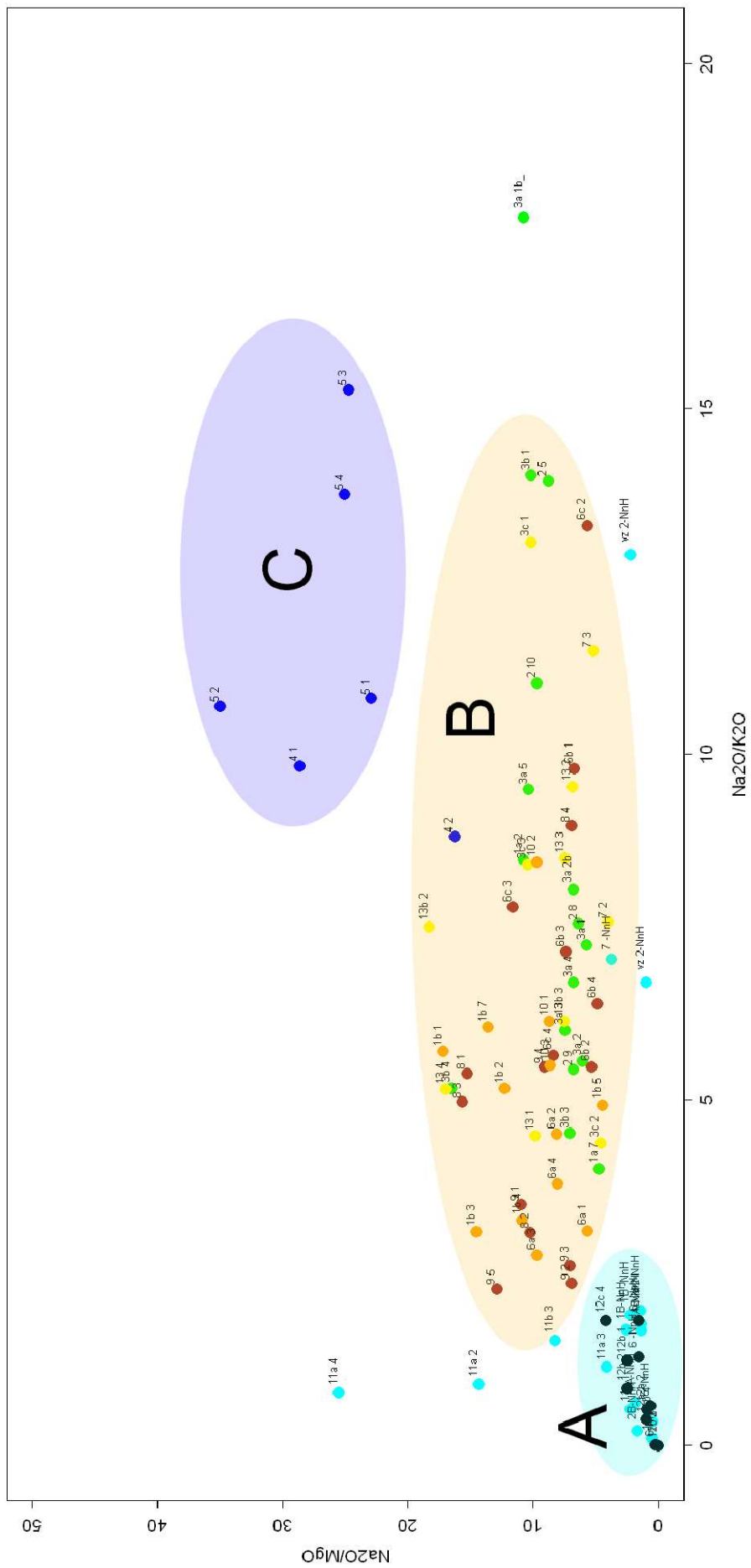
V neposlední řadě lze na zobrazeném grafu konstatovat tři koncentrace bodů. 1) blízko obou nul, výrazně se lišící od ostatních skel – body odpovídají fajánsům a nepodařeným měřením. 2) poměrně homogenní skupinu barevných měřených skel (mimo kobaltových), které až na rozdílný podíl sodíku (dáno faktorem vyplavení alkálie) vykazují velmi homogenní složení – a lze proto předpokládat jejich společný původ. 3) kobaltově modré korálky se vyjmají, neboť vykazují nejvyšší podíl v zastoupení sodíku a zároveň nejméně magnesia.

Získané výsledky nabízí dále řešení otázek kolorantů – tj. látek, které zapříčinily konkrétní zbarvení daných korálků, nebo podrobnější analýzu dat ve srovnání s dalšími známými soubory – zajímavé by bylo v tomto ohledu srovnání s nedávno měřenou kolekcí halštatského skla z Čech (Cílová *et al.* 2022), nebo z kolekcemi z jiných zemí. To bude však záležitostí až autorovy další práce.

Olomouc (Náměšť)		Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	SO ₃	Cl	K ₂ O	CaO	FeO	Co ₂ O ₃	CuO	Sb ₂ O ₅	PbO
1A - velký korál zbr.	světle tyrkys. kul.	14,22%	0,66%	0,78%	74,93%	0,36%	1,44%	0,21%	6,40%	0,01%	0,01%	0,01%	0,58%	0,39%
1A - velký korál nezbr.	světle tyrkys. kul.	0,92%	0,51%	3,02%	77,89%	0,21%	1,19%	1,47%	4,23%	5,50%	0,30%	2,81%	1,82%	0,13%
1A - velký korál perleť	světle tyrkys. kul.	2,30%	1,69%	6,43%	85,50%	0,25%	0,62%	1,38%	1,75%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,04%
1B - zbr.	světl. tyrkys. kus.	2,16%	0,97%	4,83%	87,06%	0,06%	1,16%	1,14%	1,77%	0,12%	0,01%	0,01%	0,41%	0,30%
1B - nezbr. okraj	světl. tyrkys. kus.	1,52%	1,10%	1,86%	87,54%	0,16%	1,24%	0,86%	5,39%	0,01%	0,01%	0,01%	0,09%	0,21%
1B - nezbr. střed	světl. tyrkys. kus.	2,40%	0,94%	1,92%	86,09%	0,20%	1,69%	1,43%	4,37%	0,01%	0,01%	0,01%	0,57%	0,37%
vz 2 zbr (27)	světl. žlut. kus.	1,14%	1,18%	1,56%	88,39%	0,28%	0,60%	0,17%	5,63%	0,01%	0,73%	0,01%	0,17%	0,12%
vz 2 zbr (28)	světl. žlut. kus.	1,19%	0,84%	1,46%	87,41%	0,32%	1,23%	0,61%	6,57%	0,01%	0,01%	0,01%	0,11%	0,22%
vz 2 nezbr? (29)	světl. žlut. kus.	1,29%	0,58%	1,26%	88,92%	0,38%	1,09%	0,10%	6,28%	0,01%	0,01%	0,01%	0,06%	0,01%
2B - zbr. (úprava pozice)	světl. tyrkys. kus.	16,92%	0,80%	0,93%	72,60%	0,03%	1,36%	0,46%	5,92%	0,01%	0,01%	0,01%	0,47%	0,48%
2B - nezbr.	světl. tyrkys. kus.	0,38%	0,23%	1,13%	78,20%	0,10%	1,57%	1,72%	6,29%	5,75%	0,28%	2,78%	1,48%	0,09%
6 půlka - zbr.	fajáns spál	0,60%	1,02%	1,63%	83,37%	0,49%	0,47%	1,04%	3,16%	5,84%	2,01%	0,01%	0,30%	0,08%
6 půlka - nezbr. střed	fajáns spál	1,24%	0,79%	2,95%	86,03%	1,04%	0,01%	0,97%	5,13%	0,89%	0,01%	0,01%	0,10%	0,82%
6 koralek zbr.	fajáns spál	0,01%	0,05%	2,90%	79,09%	0,03%	0,27%	0,77%	3,50%	8,98%	0,29%	1,65%	1,65%	0,83%
6 koralek nezbr.	fajáns spál	1,69%	1,10%	4,95%	80,69%	3,15%	0,62%	0,93%	3,15%	0,01%	0,50%	1,84%	0,58%	0,78%
7 zbr.	sv. tyrkys. na kosti	1,97%	0,53%	0,77%	85,69%	0,09%	1,47%	0,28%	7,80%	0,31%	0,05%	0,01%	0,75%	0,30%
7 nezbr.	sv. tyrkys. na kosti	1,56%	0,80%	1,01%	90,48%	0,30%	0,49%	0,01%	5,20%	0,01%	0,01%	0,01%	0,07%	0,05%

Obr. 30 Data naměřená SEM-EDS ze souboru z Náměšti na Hané.

Videa BS		Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	SO ₃	Cl	K ₂ O	CaO	Fe ₂ O ₃	CoO	CuO	Sb ₂ O ₃	PbO
1a2	zelený hvěz.	5,06%	0,47%	1,12%	58,27%	1,25%	0,37%	0,60%	2,87%	0,08%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%
1a5	zelený hvěz.	4,65%	0,60%	0,44%	54,35%	0,51%	1,37%	0,19%	3,89%	0,14%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1a6	zelený hvěz.	8,67%	0,58%	0,63%	59,53%	0,75%	2,37%	0,23%	6,51%	0,16%	0,03%	0,00%	0,45%	0,00%
1a7	zelený hvěz.	2,55%	0,54%	1,03%	75,08%	0,41%	3,37%	0,64%	10,18%	0,45%	0,00%	0,00%	0,83%	0,38%
1b1	medový hvěz.	6,83%	0,40%	4,08%	80,68%	7,03%	4,37%	1,20%	14,99%	1,80%	0,00%	0,23%	0,87%	0,00%
1b2	medový hvěz.	3,28%	0,27%	2,31%	83,29%	1,90%	5,37%	0,64%	6,71%	1,86%	0,14%	0,43%	0,51%	0,51%
1b3	medový hvěz.	3,64%	0,25%	4,45%	70,03%	3,90%	6,37%	1,17%	22,16%	1,78%	0,13%	0,26%	1,79%	0,00%
1b5	medový hvěz.	3,96%	0,89%	2,70%	66,24%	7,09%	7,37%	0,80%	21,08%	1,02%	0,00%	0,25%	1,27%	0,17%
1b4	medový hvěz.	4,29%	0,39%	3,31%	99,66%	2,08%	8,37%	1,31%	15,60%	1,27%	0,02%	0,34%	1,35%	0,06%
1b7	medový hvěz.	5,87%	0,43%	0,70%	49,61%	0,00%	9,37%	0,97%	16,73%	0,50%	0,05%	0,20%	1,46%	0,00%
24	zelený kul.	5,86%	0,35%	1,63%	66,73%	3,84%	10,37%	0,28%	4,41%	0,71%	0,02%	0,02%	0,43%	0,33%
25	zelený kul.	4,57%	0,52%	2,72%	80,91%	3,13%	11,37%	0,33%	5,38%	0,96%	0,07%	0,14%	0,39%	0,00%
210	zelený kul.	7,01%	0,72%	1,58%	61,50%	1,93%	12,37%	0,64%	6,22%	1,67%	0,14%	0,04%	0,38%	0,00%
29	zelený kul.	4,55%	0,67%	0,86%	61,59%	0,53%	13,37%	0,84%	5,65%	0,59%	0,01%	0,08%	0,49%	0,00%
28	zelený kul.	4,84%	0,76%	1,08%	61,15%	0,66%	14,37%	0,64%	5,36%	0,73%	0,00%	0,00%	0,50%	0,00%
3a1	tmav. zel. kul.	4,25%	0,75%	0,78%	61,58%	0,47%	15,37%	0,59%	5,65%	0,68%	0,06%	0,09%	0,71%	0,00%
3a2	tmav. zel. kul.	4,41%	0,73%	1,04%	62,05%	0,61%	16,37%	0,79%	5,42%	0,83%	0,10%	0,15%	0,45%	0,00%
3a3	tmav. zel. kul.	4,38%	0,59%	0,97%	61,86%	0,60%	17,37%	0,73%	5,36%	0,58%	0,04%	0,09%	0,41%	0,00%
3a1b	tmav. zel. kul.	7,25%	0,67%	1,16%	59,64%	1,09%	18,37%	0,41%	7,74%	0,77%	0,17%	0,00%	0,35%	0,00%
3a4	tmav. zel. kul.	4,99%	0,74%	1,25%	61,55%	1,03%	19,37%	0,75%	6,36%	1,27%	0,10%	0,11%	0,41%	0,00%
3a5	tmav. zel. kul.	6,61%	0,64%	1,27%	60,82%	1,77%	20,37%	0,70%	6,59%	1,33%	0,11%	0,20%	0,35%	0,00%
3a2b	tmav. zel. kul.	4,95%	0,73%	3,32%	71,46%	1,94%	21,37%	0,62%	8,90%	1,98%	0,23%	0,27%	0,57%	0,00%
3b1	zelený kul.	5,58%	0,55%	0,88%	70,13%	1,04%	22,37%	0,40%	9,99%	0,24%	0,02%	0,00%	0,57%	0,00%
3b2	zelený kul.	6,51%	0,67%	1,01%	61,58%	2,09%	23,37%	0,31%	7,77%	0,29%	0,00%	0,18%	0,53%	0,00%
3b3	zelený kul.	3,23%	0,46%	0,98%	86,30%	0,17%	24,37%	0,71%	14,46%	0,65%	0,00%	0,09%	1,17%	0,00%
3b4	zelený kul.	5,15%	0,31%	1,92%	73,89%	0,98%	25,37%	1,00%	10,14%	0,80%	0,18%	0,02%	0,25%	0,00%
3c1	žlutozelený kul.	4,55%	0,45%	5,21%	73,70%	0,88%	26,37%	0,35%	10,59%	0,00%	0,02%	0,13%	0,44%	0,00%
3c2	žlutozelený kul.	2,56%	0,56%	1,37%	87,62%	0,07%	27,37%	0,59%	12,84%	0,64%	0,00%	0,00%	0,99%	0,00%
3c3	žlutozelený kul.	3,63%	0,35%	1,16%	79,45%	0,14%	28,37%	0,43%	10,79%	0,37%	0,07%	0,33%	0,56%	0,00%
41	modr. kobał. kul.	5,93%	0,21%	5,67%	84,26%	2,20%	29,37%	0,60%	4,16%	2,05%	0,29%	0,42%	1,53%	0,00%
42	modr. kobał. kul.	6,09%	0,37%	5,49%	80,84%	2,35%	30,37%	0,69%	4,54%	2,06%	0,27%	0,83%	1,49%	0,00%
51	modr. ko. kul. půl.	12,10%	0,53%	3,19%	78,67%	0,32%	31,37%	1,12%	4,41%	1,30%	0,00%	0,21%	1,81%	0,00%
52	modr. ko. kul. půl.	10,01%	0,29%	2,59%	78,32%	0,31%	32,37%	0,94%	4,84%	1,31%	0,04%	0,44%	1,60%	0,00%
53	modr. ko. kul. půl.	11,20%	0,45%	2,48%	75,37%	0,42%	33,37%	0,73%	4,99%	1,43%	0,05%	0,00%	1,22%	0,00%
54	modr. ko. kul. půl.	10,77%	0,43%	2,53%	75,79%	0,36%	34,37%	0,78%	5,83%	1,71%	0,08%	0,26%	1,79%	0,00%
6a1	medový kul.	2,55%	0,45%	0,87%	87,73%	0,35%	35,37%	0,82%	9,97%	0,37%	0,06%	0,12%	0,60%	0,00%
6a2	medový kul.	3,55%	0,44%	0,90%	85,95%	0,50%	36,37%	0,79%	9,16%	0,55%	0,00%	0,12%	0,75%	0,00%
6a3	medový kul.	2,92%	0,30%	1,04%	94,03%	0,12%	37,37%	1,06%	10,01%	0,28%	0,00%	0,24%	0,30%	0,00%
6a4	medový kul.	3,19%	0,40%	0,83%	89,38%	0,09%	38,37%	0,84%	9,87%	0,41%	0,14%	0,00%	0,96%	0,00%
6b1	tmav. hněd. kul.	5,36%	0,80%	1,54%	66,45%	1,21%	39,37%	0,55%	8,53%	1,04%	0,09%	0,18%	0,77%	0,00%
6b2	tmav. hněd. kul.	4,78%	0,89%	2,58%	84,03%	1,70%	40,37%	0,87%	9,43%	1,10%	0,00%	0,07%	0,79%	0,00%
6b3	tmav. hněd. kul.	6,36%	0,87%	2,19%	74,55%	1,98%	41,37%	0,89%	8,88%	1,06%	0,09%	0,00%	0,94%	0,00%
6b4	tmav. hněd. kul.	4,08%	0,84%	1,40%	67,50%	1,13%	42,37%	0,64%	10,26%	0,77%	0,01%	0,13%	0,74%	0,00%
6c1	tmav. med. kul.	3,96%	0,77%	1,17%	76,64%	0,34%	43,37%	0,18%	9,38%	0,47%	0,00%	0,00%	0,66%	0,00%
6c2	tmav. med. kul.	4,33%	0,76%	1,26%	80,07%	0,83%	44,37%	0,32%	10,39%	0,43%	0,21%	0,06%	0,94%	0,00%
6c3	tmav. med. kul.	8,28%	0,71%	10,54%	72,55%	2,07%	45,37%	1,06%	9,02%	0,55%	0,20%	0,15%	0,49%	0,00%
6c4	tmav. med. kul.	4,61%	0,55%	8,34%	79,30%	2,58%	46,37%	0,82%	6,45%	0,47%	0,00%	0,00%	0,36%	0,00%
71	žlutozel. bikonic.	6,05%	0,86%	1,14%	77,87%	0,20%	47,37%	0,26%	10,30%	0,49%	0,00%	0,28%	0,94%	0,00%
72	žlutozel. bikonic.	3,12%	0,78%	1,35%	84,94%	0,43%	48,37%	0,41%	12,59%	0,35%	0,00%	0,00%	0,96%	0,00%
73	žlutozel. bikonic.	5,21%	1,00%	1,43%	77,62%	0,26%	49,37%	0,45%	10,07%	0,32%	0,00%	0,00%	0,74%	0,00%
81	hnědobíl. cylindr.	9,56%	0,63%	2,08%	54,99%	0,77%	50,37%	1,77%	6,18%	7,89%	0,21%	0,20%	0,54%	0,00%
82	hnědobíl. cylindr.	5,83%	0,57%	2,54%	59,17%	0,93%	51,37%	1,89%	5,72%	5,43%	0,02%	0,31%	0,48%	0,00%
83	hnědobíl. cylindr.	7,44%	0,48%	7,95%	51,06%	1,38%	52,37%	1,50%	6,18%	3,45%	0,00%	0,27%	3,39%	0,00%
84	hnědobíl. cylindr.	4,19%	0,61%	2,40%	65,24%	0,96%	53,37%	0,47%	6,48%	2,44%	0,10%	0,00%	2,19%	0,00%
91	hnědobíl. cylindr.	6,01%	0,55%	1,06%	60,26%	0,30%	54,37%	1,72%	8,56%	6,81%	0,20%	0,11%	1,18%	0,00%
92	hnědobíl. cylindr.	3,26%	0,47%	1,20%	64,47%	0,63%	55,37%	1,39%	8,37%	5,95%	0,00%	0,00%	1,03%	0,00%
93	hnědobíl. cylindr.	4,96%	0,71%	5,02%	37,52%	12,37%	56,37%	1,90%	20,03%	4,18%	0,02%	0,40%	35,26%	0,25%
94	hnědobíl. cylindr.	8,61%	0,95%	3,64%	88,76%	2,12%	57,37%	1,57%	14,40%	1,85%	0,00%	0,13%	11,21%	0,00%
95	hnědobíl. cylindr.	6,43%	0,50%	4,91%	34,81%	1,87%	58,37%	2,83%	11,70%	12,79%	1,11%	1,31%	18,30%	1,06%
101	med. bikon / lahvička?	5,23%	0,60%	1,43%	80,53%	0,65%	59,37%	0,85%	10,72%	0,26%	0,18%	0,00%	0,95%	0,03%
102	med. bikon / lahvička?	6,44%	0,66%	2,35%	77,30%	1,52%	60,37%	0,76%	10,36%	0,69%	0,00%	0,00%	0,64%	0,06%
103	med. bikon / lahvička?	5,42%	0,63%	2,27%	86,74%	0,78%	61,37%	0,99%	10,71%	0,33%	0,10%	0,00%	0,86%	0,02%
11a1	tyrkys fajáns	0,35%	0,16%	1,78%	74,96%	0,15%	62,37%	0,66%	1,88%	0,74%	0,25%	11,70%	0,08%	0,00%
11a2	tyrkys fajáns	1,78%	0,12%	1,86%	75,38%	0,88%	63,37%	2,01%	1,94%	0,78%	0,02%	9,02%	0,11%	0,00%
11a3	tyrkys fajáns	1,38%	0,34%	4,24%	81,70%	0,82%	64,37%	1,22%	2,18%	1,38%	0,05%	3,80%	0,06%	0,00%
11a4	tyrkys fajáns	0,95%	0,04%	2,43%	89,69%	0,23%	65,37%	1,24%	1,21%	0,32%	0,00%	1,28%	0,00%	0,00%
11b1	tyrkys fajáns	0,07%	0,14%	2,20%	78,69%	0,13%	66,37%	0,62%	1,45%	1,40%	0,08%	9,56%	0,09%	0,00%
11b2	tyrkys fajáns	0,00%	0,12%	1,20%	82,07%	0,12%	67,37%	0,41%	2,08%	0,60%	0,05%	9,36%	0,00%	0,00%
11b3	tyrkys fajáns	2,25%	0,27%	4,34%	74,01%	1,78%	68,37%	1,47%	2,57%	1,97%	0,03%	1,70%	0,15%	0,00%
11b4	tyrkys fajáns	0,10%	0,23%	4,28%	91,87%	0,91%	69,37%	0,30%	4,93%	1,48%	0,14%	2,78%	0,44%	0,00%
12a1	zkorod. fajáns?	1,14%	1,19%	7,89%	3,41%	0,39%	70,37%	3,00%	13,98%	7,34%	0,00%	30,15%	12,52%	5,03%
12a2	zkorod. fajáns?	1,41%	1,56%	10,45%	5,27%	1,72%	71,37%	2,66%	12,04%	4,78%	0,00%	29,72%	11,45%	3,31%
12b1	zkorod. fajáns?	1,67%	0,67%	5,88%	8,72%	2,56%	72,37%	1,35%	11,91%	12,38%	0,08%	50,47%	8,85%	0,67%
12b2	zkorod. fajáns?	1,09%	0,44%	3,84%	4,83%	0,89%	73,37%	1,31%	10,69%	17,37%	1,49%	45,61%	9,62%	0,54%
12c1	zkorod. fajáns?	0,00%	0,09%	2,25%	85,89%	0,40%	74,37%	0,41%	1,33%	1,41%	0,13%	16,45%	0,03%	0,39%
12c2	zkorod. fajáns?	0,00%	0,34%	3,85%	82,79%	0,65%	75,37%	0,86%	1,98%	1,99%	0,17%	12,51%	0,23%	0,12%
12c3	zkorod. fajáns?	0,00%	0,08%	1,30%	96,28%	0,15%	76,37%	0,10%	1,19%	2,47%	0,19%	3,63%	0,26%	0,00%
12c4	zkorod. fajáns?	0,93%	0,22%	9,32%	90,48%	0,17%	77,37%	0,51%	2,60%	5,70%	0,46%	12,20%	0,52%	0,10%
131	žlutý kul.	3,07%	0,31%	0,92%	87,70%	0,68%	78,37%	0,69%	9,63%	0,23%	0,00%	0,00%	0,89%	0,00%
132	žlutý kul.	3,57%	0,52%	0,78%	74,79%	0,52%	79,37%	0,37%	8,96%	0,28%	0,15%	0,17%	0,57%	0,00%
133	žlutý kul.	3,59%	0,48%	0,68%	71,67%	0,66%	80,37%	0,42%	9,15%	0,20%	0,14%	0,09%	0,51%	0,00%
134	žlutý kul.	7,66%	0,45%	3,58%	70,78%	3,01%	81,37%	1,49%	6,35%	2,61%	0,10%	6,97%	0,31%	0,00%
135	žlutý kul.	20,91%	1,08%	4,75%	38,61%	2,75%	82,37%	0,83%	5,40%	2,56%	0,12%	1,84%	0,43%	0,00%
13b2	žlutý kul. perlet.	7,02%	0,38%	2,74%	72,95%	1,61%	83,37%	0,94%	6,31%	0,52%	0,00%	0,02%	0,99%	0,00%
13b3	žlutý kul. perlet.	4,10%	0,55%	0,79%	78,19%	0,35%	84,37%	0,67%	8,72%	0,26%	0,03%			



Obr. 32 Zobrazení naměřených bodů v grafickém znázornění.

Závěr

V předkládané práci autor dosáhl svého hlavního cíle – představit největší kolekci halštatského skla severně od Alp, z jeskyně Býčí skála, která se dosud v literatuře pohybovala především formou zmínek. Zásadním problémem byla absence moderní fotodokumentace, kterou autor vytvořil a v rámci katalogu prezentuje. Moderní barevné fotografie jsou v problematice skla zásadní pro jeho efektivní studium. Vytvoření katalogu ke kolekci z Býčí skály jí tedy otevírá a zpřístupňuje dalším autorům k hlubšímu studiu problematiky sklářství doby halštatské na Moravě, ale i v rámci Evropy.

Autor se pokusil využít dostupných zdrojů známých dlouho, i těch publikovaných nedávno, k alespoň částečné rekonstrukci nálezové situace a možné souvislosti korálů na dnešních šňůrách. Vyšlo najevo, že určitá část skleněných a většina fajánsových může spolu skutečně souviset – i proto je autor prezentuje v logickém řazení. Taková forma je navíc přístupnější pro studium zastoupených skel v jejich typologických souvislostech.

Prostřednictvím exkurzu do problematiky skla a sklářství jako takového se podařilo nastínit problematiku skla a jiných sklovitých materiálů – např. zde zastoupených fajánsů – přičemž historický exkurz poukazuje na jeho hluboký společenský význam i cenu. Chronologicky zároveň tento popis ilustruje postupné šíření sklářství z původních center čímž dodává kontext k situaci a výrobním centrům existujícím v době halštatské.

Na kolekci byla aplikována typologie N. Venclové v podobě číselných kódů a byla rozšířena o malé úpravy, umožňující její aplikaci také na soubory skleněných šňůr. Pro srozumitelnost byla vytvořena také typologická tabulka s příslušnými kódy a barevná škála.

Práce neopomíjí ani analytický potenciál skla, kdy díky výsledkům SEM-EDS se podařilo potvrdit typová příslušnost k LMG. Vyvrácena byla teorie lahvičky.

Záležitostí dalšího studia je zasazení kolekce z Býčí skály do evropského kontextu, identifikace dálkových kontaktů halštatské Moravy a její provázanosti se severní Itálií, která se jeví zatím více než zřetelně – také na tvarové škále přítomných skleněných korálků.

Prameny

Aristoteles: *Meteorologica*. Cambridge 1952. (Přeložil Lee, H. D. P.)

Hérodotos: *Historiae*. In: Dějiny. Praha 1863. (Přeložil Kvíčala, J.)

Hésiodos: *Práce a dny*. In: Zpěvy železného věku. Praha 1990. (Přeložil Svoboda, J. – Nováková, J.)

Gaius Secundus Plinius: *Naturalis Historia*. In: História přírody / Historia Naturalis. Prešov 2021. (Přeložila Vallová, E.)

Strabón: *Geographica*.

Theoprostos: *De Lapidibus*. In: On stones. Columbus 1956. (Přeložil Caley, E. R. – Richards, J. F. C.)

Literatura

Adámek, F. 1972: Halštatský pohřeb v Býčí skále. Blansko.

Anctil, M. J. 2021: Ancient Celts: A reconsideration of Celtic Identity through dental nonmetric trait analysis. [Doctoral dissertation.] John Moores University, Liverpool.

Angelini, I. – Artioli, G. – Bellintani, P. – Diella, V. – Gemmi, M. – Polla, A. – Rossi, A. 2004: Chemical analyses of Bronze Age glasses from Frattesina di Rovigo, Northern Italy. *Journal of Archaeological Science* 31, 1175–1184.

Angelini, I. Artioli, G. Bellintani, P. Polla, A. 2005: Protohistoric vitreous materials of Italy: from Early faience to Final Bronze Age glasses. In: *Annales du 16e Congrès de l'Association Internationale pour rès de l'Histoire du verre*, Nottingham, 32–36.

Angelini, I. – Polla, A. – Giussani, B. – Bellintani, P. – Artioli, G. 2009: Final Bronze-Age glass in northern and central Italy: is Frattesina the only glass production centre?. In: Moreau, J. F. – Auger, R. – Chabot, J. – Herzog, A. (eds.), *Proceedings of the 36th International Symposium on Archaeometry*, Cahiers d'archéologie du CELAT no. 25, Québec, 329–337.

Angelini, I. – Vandini, M. – Chinmi, T. – Koch, L. C. – Von Eles, P. – Gianmario, M. 2015: The glass of the early Etruscans: archaeometric investigation of beads from Verucchio. In: *Book of abstracts – 20e Congrès de l'Association Internationale pour l'Histoire du Verre*, Vitrocentre Romont, 37.

Angelini, I. – Gratuze, B. – Artioli, G. 2019: Glass and other vitreous materials through history. *EMU Notes in Mineralogy* 20(3), 87–150.

Balák, I. – Kotouč, L. – Štefka, L. 2006: Chráněná krajinná oblast Moravský kras. Blansko a Brno.

?Barkoudah, Y. – Henderson, J. 2006: The use of halophytic plants in the manufacture of ancient glass: ethnographic evidence and the scientific analysis of plant ashes. *Journal of Glass Studies* 48, 297–321.

Bellintani, P. – Angelini, I. – Artioli, G. – Polla, A. 2006: Origini dei materiali vetrosi italiani: esotismi e localismi. Materie prime e scambi nella peistoria italiana. In: *Atti della XXXIX Riunione Scientifica Materie prime e scambi nella preistoria italiana*, Firenze, 1495–1531.

Bellintani, P. 2014: Baltic amber, alpine copper and glass beads from the Po Plain. Amber trade at the time of Campestrin and Frattesina. *Padvsa* 50, 111–139.

Beretta, M. 2004: Between Nature and Technology: Glass in the Ancient Chemical Philosophy. In: Beretta, M. (ed.), *When Glass Matters. Studies in the History of Science and Art from Graeco-Roman Antiquity to Early Modern Era*, Florence, 1–30.

- Biavati, A. – Verità, M., 1989:* The glass from Frattesina, a glassmaking center in the late Bronze Age. *Riv. Staz. Sper. Vetro* 4, 295–303.
- Binford, L. R. 1962:* Archaeology as anthropology. *American Antiquity* 28, 217–225.
- Binford, L. R. 1968:* Methodological considerations of the archaeological use of ethnographic data. In: DeVore, I. – Lee, R. B. (eds.), *Man the Hunter*, Chicago, 268–273.
- Binford, L. R. – Stone, N. 1988:* Reply to Hodder. *Man* 23, 374–376.
- Brill, R. H. 1962:* A Note on the Scientist's Definition of Glass. *The Journal of Glass Studies* 4, 127–138.
- Brill, R. H. 1963:* Ancient Glass. *Scientific American* 209(5), 120–131.
- Brill, R. H. 1992:* Chemical analyses of some glasses from Frattesina. *Journal of Glass Studies* 34, 11–22.
- Brun, P. – Chaume, B. 2013:* Une éphémère tentative d'urbanisation en Europe centre-occidentale durant les Vie et Ve siècles av. J.C.? *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 110, 319–349.
- Böhm, J. 1937:* Základy hallstattské periody v Čechách. *Obzor prehistorický* X, 1–246.
- Böhm, J. 1941:* Kronika objeveného věku. Praha.
- Bonneau, A. – Jean-François, M. – Ron G. V., H. 2014:* Archaeometrical Analysis of Glass Beads: Potential, Limitations, and Results. *BEADS: Journal of the Society of Bead Researchers* 26, 35–46.
- Boschetti, C. – Gratuze, B. – Cavalieri, M. – Lenzi, S. – Schibille, N. 2022:* Production or Consumption? Glass Beads from the Roman Villa of Aiano, Tuscany. *European Journal of Archaeology* 25 (2), 196–215.
- Botscharow, L. J. 1990:* Paleolithic semiotics: behavioral analogs to speech in Acheulean sites. In: Foster, M. L. – Botscharow, L. J. (eds.), *The life of symbols*, Boulder and Oxford, 63–79.
- Bouzek, J. 1982a:* Doba bronzová. Rozvoj řemesel a směny. In: Buchvaldek, M. – Sláma, J. (eds.), *Nástin evropského pravěku*. *Praehistorica IX*, Praha, 72–86.
- Bouzek, J. 1982b:* Doba železná. Vrchol a rozpad prvobytných vztahů. In: Buchvaldek, M. – Sláma, J. (eds.), *Nástin evropského pravěku*. *Praehistorica IX*, Praha, 87–102.
- Bouzek, J. 2002:* Přejít od doby popelnicových polí do halštatu: od štítarského stupně knovízské kultury do kultury bylanské v Čechách, a od kultury podolské do kultury horákovské na Moravě. In: Čech, P. – Smrž, Z. (eds.), *Sborník Drahomíru Kouteckému. Příspěvky k pravěku a rané době dějinné severozápadních Čech* 9, Most, 37–45.
- Bouzek, J. 2004:* Die Kimmerier und Mitteleuropa. In: Kazdová, E. – Měřínský, Z. – Šabatová, K. (eds.), *K počtě Vladimíru Podborskému*, Brno, 375–383.
- Bouzek, J. 2005:* Pravěk českých zemí v evropském kontextu. Praha.
- Bouzek, J. 2009a:* Keltové Českých zemí v evropském kontextu. Praha.
- Bouzek, J. 2009b:* Early Celtic rich graves in Bohemia: parallels to aristocracy with the geti and Thracians and eastern impact in the rise of the early La Tène art. *Mousaios* 14, 25–46
- Brill, R. H. 1962:* A note on the scientist's definition of glass. *Journal of Glass Studies* 4, 127–138.
- Buchtela, K. – Niederle, L. 1910:* Rukověť české archeologie. Praha.
- Burkhardt, R. – Zedníček, O. 1951–1955:* Údolí Křtinského potoka v Moravském krasu a jeho jeskyně. Příloha časopisu *Československý kras*, roč. IV, V, VI, VII, 1–116.
- Burkhardt, R. – Gregor, V. – Novák, K. 1972:* Mimořádná povodeň v jeskyni Býčí skále. *Vlastivědné zprávy z Adamova a okolí* 16, č. 3, 4–8.

- Camp, J. McK. 1979: A Drought in the Late Eighth Century B.C. Hesperia 48, 397–411.*
- Capuzzo, G. 2014: Space-temporal analysis of radiocarbon evidence and associated archaeological record: from Danube to Ebro rivers and from Bronze to Iron Ages. [PhD thesis]. Universitat Autònoma de Barcelona.*
- Cigna, A. A. – Forti, P. 1986: The speleogenetic role of air flow caused by convection. International Journal of Speleology 15, 41–52.*
- Clarke, D. L. 1968: Analytical archaeology. London.*
- Collis, J. 1984. Oppida: earliest towns north of the Alps. Sheffield.*
- Collis, J. R. 2003: The Celts: Origins, Myths & Inventions. Stroud.*
- Collis, J. 2016: Spheres of interaction: temperate Europe and the Mediterranean world in the Iron Age. In: Fernández-Götz, M. – Krause, D. (eds.), Eurasia at the Dawn of History: Urbanization and Social Change, New York, 265–276.*
- Conte, S. – Arletti, R. – Henderson, J. – Degryse, P. – Blomme, A. 2018: Different glassmaking technologies in the production of Iron Age black glass from Italy and Slovakia. Archaeol. Anthropol. Sci. 10, 503–521.*
- Corcoran, L. H. 2016: The Color Blue as an 'Animator' in Ancient Egyptian Art. In: Goldman, R. B. (ed.), Essays in Global Color History: Interpreting the Ancient Spectrum, New Jersey, 59–82.*
- Costa, M. – Barrulas, P. – Arruda, A. M. – Barbosa, R. – Vandenabeele, P. – Mirão, J. 2022: New approaches for the study of faience using beads from Southern Portugal. Journal of Archaeological Science: Reports 46, 1–15.*
- Czopek, S. 2011: Zwischen der Chronologie und Funktion. Horizont (?) der Gräber mit Glasperlen auf den Gräberfeldern der späten Phase der Tarnobrzeg – Lausitzer Kultur. Sprawozdania Archeologiczne 63, 115–138.*
- Čižmář, M. – Čižmářová, J. 2014: Pozdně halštatský nález z Pavlovic (okr. Vyškov) a několik dalších halštatských depotů z Moravy. In: Čižmářová, J. – Venclová, N. – Březinová, G. (eds.), Moravské křižovatky. Střední Podunají mezi pravěkem a historií, Brno, 35–56.*
- Čižmář, I. – Golec Mírová, Z. – Golec, M. 2021: Remarkable continuum: Provodov – Rysov hillfort between 650–370 BC. Slovenská Archeológia – Supplementum 2, 29–38.*
- Debenedetti, P. G. – Stillinger, F. H. 2001: Supercooled Liquids and the Glass Transition. Nature 410, 259–267.*
- d'Elvert, Ch. 1893: Zur Alterthumskunde Mährens u. Oestr.-Schlesiens. Notizenblatt der hist.-statist. Section No. 11, sep. 1–36. Brünn.*
- DeMarrais, E. 2004: Organisation of societies, including chiefdoms. In: Renfrew, C. – Bahn, P. (eds.), Archaeology. The Key Concepts, London – New York, 143–147.*
- Drda, P. – Rybová, A. 1998: Keltové a Čechy. Praha.*
- Dreslerová, D. 2005: Klima v pravěku – mýtus a skutečnost. Několik poznámek k článku Jana Bouzka. Archeologické rozhledy LVII, 534–548.*
- Dulęba, P. – Markiewicz, J. E. 2023: The lords of the Amber Road: amber storage, distribution and processing in the early Iron Age and the La Tène period. Praehistorische Zeitschrift 98(1), 310–337.*
- Dvořák, J. 1994: Obětiště lidu horákovské kultury (halštat) v jeskyni Býčí skála u Adamova. Vlastivědný věstník moravský 46/4, 349–353.*
- Dvořák, J. 1998: Krasování devonských vápenců Moravského krasu a okolí. Journal of the Czech Geological Society 43/3, 203–208.*

- Earle, T. 1997: How Chiefs Come to Power. The Political Economy in Prehistory. Stanford.
- Egg, M. – Pare, Ch. 1995: Die Metallzeiten in Europa und im vorderen Orient. Mainz.
- Fearn, S. 2005: Investigations of the room temperature corrosion of replica museum glass. *Conserv. Journal* 50, 35–37.
- Fernández-Götz, M. – Krausse, D. (eds.) 2016: Eurasia at the Dawn of History: Urbanization and Social Change. New York.
- Fernández-Götz, M. 2018: Urbanization in Iron Age Europe: trajectories, patterns, and social dynamics. *Journal of Archaeological Research* 26, 117–162.
- Filip, J. 1936–37: Popelnicová pole a počátky železné doby v Čechách. Praha.
- Fischer, F. 1973: Keimelia: Bemerkungen zur kulturgeschichtlichen Interpretation des sogennanten Südimports in der späten Hallstatt – und frühen Latène-Kultur des westlichen Mitteleuropa. *Germania* 51, 436–459.
- Frank, S. 1982: Glass and Archaeology. London.
- Frána, J. – Maštalka, A. 1990: The neutron activation analysis. In: Malinowski, T. (ed.), Research on glass of the Lusatian and Pomeranian cultures in Poland. *Archaeologia Interregionalis* 12, Słupsk, 37–85.
- Freestone, I. C. 2008: Pliny on Roman Glassmaking. In: Matinón-Torres, M. – Rehren, T. (eds.), *Archaeology, History and Science. Integrating Approaches to Ancient Materials*, Oxford, 77–100.
- Freestone, I. C. – Rehren, T. 2015: Ancient glass: From kaleidoscope to crystal ball. *Journal of Archaeological Science* 56, 233–241.
- Garner, H. 1956: An early piece of glass from Eridu. *Iraq* 18, 147–49.
- Giardino, C. 2005: Metallurgy in Italy between the Late Bronze Age and the Early Iron Age: the coming of iron. In: Attema, P. – Nijboer, A. – Zifferero, A. (eds.), Paper in Italian archaeology VI. Communities and settlements from the Neolithic to the Early Medieval Period, Proceedings of the 6th Conference of the Italian Archaeology held at the University of Groningen, Groningen Institute of Archaeology (The Netherlands, april 15-17, 2003), Oxford, 491–505.
- Gojda, M. 2000: Archeologie krajiny. Vývoj archetypů kulturní krajiny. Praha.
- Golec, M. 2003: Těšetice-Kyjovice – VI. Horákovská kultura v těšetickém mikroregionu. Brno.
- Golec, M. 2015: Prehistorie a historie jeskyně Býčí skála a blízkého okolí od neolitu po současnost. In: Oliva, M. – Golec, M. – Kratochvíl, M. – Kostrhun, P. (eds.), *Jeskyně Býčí skála ve svých dějích a pradějích. Anthropos. Studies in Anthropology, Palaeoethnology, Palaeontology and Quaternary Geology – Volumen 39*, Brno, 115–153.
- Golec, M. 2017: The Phenomenon of Býčí Skála Cave. Landscape, Cave and Mankind. *Archaeologica Olomouciensia I*. Olomouc.
- Golec, M. 2022: 1872–2022: Wankel a Býčí skála po 150 letech. In: Komínková, P. – Koudelka, M. – Novák, M. (eds.), *Moravské Švýcarsko Jindřicha Wankela*, Blansko, 73–106.
- Golec, M. – Fojtík, P. 2020: Centrum východohalštatské kultury na střední Moravě. *Archaeologica Olomouciensia V*. Olomouc.
- Golec, M. – Káňa, V. – Pekárek, A. – Roblíčková, M. – Kratochvíl, R. – Kaplan, P. et al. 2020: Býčí skála: jeskyně a člověk – příroda a kultura. Praha.
- Golec, M. – Mírová, Z. 2021: Vybrané lokality archeologického výzkumu a studie využívající chemické analýzy. In: Bednář, P. – Kučera, L. (eds), *Moderní chemická analýza v archeologii I. díl*, Olomouc, 244–262.

- Golec, M. – Mírová, Z. – Kučera, L. – Kratochvíl, R. – Novák, M. 2021: Habrůvka (okr. Blansko). Jeskyně Býčí skála, parc. č. 433/7. Přehled výzkumů (Archeologický ústav AV ČR, Brno) 62/1, 267–269.
- Golec, M. – Golec Mírová, Z. – Kučera, L. – Kratochvíl, R. – Novák, M. – Hons, D. – Vaněček, D. – Šneberger, J. – Javorčíková, K. – Havelka, V. 2022: Jeskyně Býčí skála; parc. č. 433/7. Přehled výzkumů (Archeologický ústav AV ČR, Brno) 63/1, 184–186.
- Golec, M. – Bartík, J. – Golec Mírová, Z. – Kučera, L. – Chrástek, T. – Kapusta, J. – Šamajová, K. 2023: Trade, use, offer. The hoard of Bánov – “Skalky” (CZ). *Journal of Archaeological Science: Reports* 50 104097, 1–23.
- Grolich, V. – Urban, J. 1988a: Jindřich Wankel. Dopis pana doktora Jindřicha Wankla panu dvornímu radovi a profesoru Josefu Hyrtlovi. Regionální sborník okresu Blansko '88, 89–90.
- Grolich, V. – Urban, J. 1988b: Jindřich Wankel. Nález lidských kostí v jeskyni Býčí skále. Regionální sborník okresu Blansko '88, 90–93.
- Haevernick, Th. E. 1949–1950: Hals- und Haarschmuck. In: Uenze, O. (ed.), *Der Hortfund von Allendorf. Prähistorische Zeitschrift* 34–35, 213–217.
- Haevernick, Th. E. 1968: Assyrisches Millefioriglass. *Forschungen und Berichte* 10, 63–70.
- Haevernick, Th. E. 1995: Die Glasperlen. In: Parzinger, H. – Nekvasil, J. – Barth, F. E. (eds.) *Die Býčí skála-Höhle. Einhallstattzeitlicher Höhlenopferplatz in Mähren. Römisch-Germanische Forschungen* 54, Mainz am Rhein, 93–97.
- Halleux, R. 1974: *Le problème des métaux dans la science antique*. Paris.
- Hansen, S., 2012: The archaeology of power. In: Kienlin, T. L. – Zimmerman, A. (eds), *Beyond elites. Alternatives to hierarchical systems in modelling social formations. International conference at the Ruhr-Universität Bochum, Germany October 22–24, 2009, Vol. 1, Bonn*, 213–224.
- Hatton, G. D. – Shortland, A. J. – Tite, M. S. 2008: The production technology of Egyptian blue and green frits from second millennium BC Egypt and Mesopotamia. *Journal of Archaeological Science* 35, 1591–1604.
- Haynes S. 2000: *Etruscan civilization*. London.
- Hertod von Todtenfeld, J. F. 1669: *Tartaro-mastix Moraviae per quem rariora et admiranda a natura in faecundo hujus regionis gremio effusa, comprimis tartarus, illiusque effectus morborum curiose examinantur et cura tam therapeutica quam prophylactica proponitur*. Viennae.
- Henderson, J. 1985: The raw materials of early glass production. *Oxford Journal of Archaeology* 4(3), 267–291.
- Henderson, J. 1988a: Electron probe microanalysis of mixed alkali glasses. *Archaeometry* 30, 79–91.
- Henderson, J. 1988b: Glass Production and Bronze Age Europe. *Antiquity* 62, 435–462.
- Henderson, J. 2013: *Ancient Glass: An Interdisciplinary Exploration*. Cambridge.
- Henderson, J. – Evans, J. – Bellintani, P. – Bietti-Sestieri, A. M. 2015: Production, mixing and provenance of Late Bronze Age mixed alkali glasses from northern Italy: an isotopic approach. *Journal of Archaeological Science* 55, 1–8.
- Helms, M. W. 1988: *Ulysses' Sail: an Ethnographic Odyssey of Power, Knowledge, and Geographical Distance*. Princeton.
- Hildebrand, H. 1874: Sur les commencements de l'âge du fer en Europe. *Congrès internationale d'anthropologie et d'archéologie préhistorique historique*. 7^e Sess. Stockholm, Bd. 2, 592.
- Hirth, K.G. 1978: Interregional Trade and the Formation of Gateway Communities. *American Antiquity* 43, 35–45.

- Hlaváč, J. 1981: *Základy technologie silikátů*. Praha.
- Hodder, I. 1985: Postprocessual Archaeology. In: Schiffer, M. B. (ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory*, New York, 250–269.
- Hodder, I. 1986: *Reading the Past: current approaches to interpretation in archaeology*. Cambridge.
- Hodges, H. 1992: *Technology in the ancient world*. New York.
- Hrala, J. 1973: Knovízská kultura ve středních Čechách. *Archeologické studijní materiály* 11. Praha.
- Hughes, R. E. – Werra, D. H. – Sulgostowska, Z. 2018: On the sources and uses of obsidian during the Paleolithic and Mesolithic in Poland. *Quaternary International* 468, 84–100.
- Childe, V. G. 1956: *Piecing Together the Past: The Interpretation of Archaeological Data*. London.
- Childe, V. G. 1957: *The dawn of European civilisation*. London.
- Chytráček, M. 1983: Nové poznatky o halštatsko-laténských bronzových nádobách z Čech – New evidence on Bohemian bronze utensils of the Hallstatt-La Tène period, *Archeologické rozhledy* 35, 427–451.
- Chytráček, M. – Golec, M. – Chvojka, O. – Metlička, M. – Michálek, J. – Novotná, M. – Frolíková, D. 2017: Jantar starší doby železné a průběh stezky ve střední Evropě. *Památky archeologické CVIII*, 121–256.
- Ingold, T. 2000: *The Percepton of the Enviroment*, London.
- Ingram, R. S. 2005: *Faience and Glass Beads from the Late Bronze Age Shipwreck at Uluburun*. [Master thesis]. Texas A&M University, faculty of arts.
- Jackson, C. M. – Nicholson, P. T. 2010: The provenance of some glass ingots from the Uluburun shipwreck. *Journal of Archaeological Science* 37, 295–301.
- Jaksch, H. – Seipel, W. – Weiner – K. L. – El Goresy, A. 1983: Egyptian Blue – Cuprorivaite. A Window to Ancient Egyptian Technology. *Die Naturwissenschaften* 70, 525–535.
- James, S. 1993: *The World of the Celts*. London.
- Janssens, K. H.A. (ed.) 2013: *Modern Methods for Analysing Archaeological and Historical Glass*. Chichester.
- Jiráň, L. (ed.) et al. 2008: *Archeologie pravěkých Čech 5. Doba bronzová*. Praha.
- Jílek, J. – Golec, M. – Bednář, P. – Chytráček, M. – Vích, D. – Zavoral, T. – Mírová, Z. – Petr, L. – Kovárník, J. – Milo, P. – Kučera, L. 2022: The oldest millet herbal beer in the Europe? The ninth century BCE bronze luxury bucket from Kladina, Czech Republic. *Archaeometry*, 64(2), 454–467.
- Jones, S. 2002: *The Archaeology of Ethnicity. Constructing identities in the past and present*. London and New York.
- Jurende, C. J. 1835: Die Wunder der Unterwelt. *Jurende's Vaterländischer Pilger* 22, Brünn, 61–101.
- Káňa, V. 2020: *Cestou necestou Moravským krasem. Stručné studijní texty pro pedagogy ZŠ a SŠ*. Blanensko.
- Kimmig, W. 1983: Die griechische Kolonisation im westlichen Mittelmeergebiet und ihre Wirkung auf die Landschaften des westlichen Mitteleuropa. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 30, 5–78.
- Klimscha, F. – Karlsen, H.-J. – Hansen, S. – Renn, J. (eds.) 2021: *Vom Künstlichen Stein zum durchsichtigen Massenprodukt. Innovationen in der Glastechnik und ihre sozialen Folgen zwischen Bronzezeit und Antike*. Berlin.

Klimscha, F. 2021: Zerbrechliche Technologie? Zäsuren und Kontinuitäten in der Produktion von Glas zwischen Bronzezeit und Frühmittelalter. In: Klimscha, F. – Karlsen, H.-J. – Hansen, S. – Renn, J. (eds.), Vom künstlichen Stein zum durchsichtigen Massenprodukt. Innovationen in der Glastechnik und ihre sozialen Folgen zwischen Bronzezeit und Antike, Berlin, 265–283.

Klouada, L. – Salaba, M. – Třešňák, D. 2021: CHKO Moravský kras. Preventivní hodnocení krajinného rázu území. Agentura ochrany přírody a krajiny. Praha.

Koch, L. C. 2011: Früheisenzeitliches Glas und Glasfunde Mittelitaliens. Eine Übersicht von der Villanovazeit bis zum Orientalizzante und eine Analyse der Glasperlen als Grabbeigabe des Gräberfeldes Quattro Fontanili in Veji. Rahden/Westf.

Koch, L. C. 2020: An Overview of Vitreous Materials in Bronze Age Italy and Brief Perspectives on the Iron Age. In: Blum, S. W. E. – Efe, T. – Kienlin, T. L. – Pernicka, E. (eds.), From Past to Present. Studies in Memory of Manfred O. Korfmann, Bonn,

Koch, L. C. 2021: Glas und glasartiges Material in Italien zur Bronze- und Früheisenzeit – Forschungsstand und Perspektiven. In: Klimscha, F. – Karlsen, H.-J. – Hansen, S. – Renn, J. (eds.), Vom künstlichen Stein zum durchsichtigen Massenprodukt. Innovationen in der Glastechnik und ihre sozialen Folgen zwischen Bronzezeit und Antike, Berlin, 67–104.

Koch, L. C. 2022: Die Glasperlen des 8. und 7. Jhs. v. Chr. Aus Verucchio (Emilia-Romagna, Italien). Die monochromen Perlen und Augenperlen. Römische Mitteilungen 128, 8–41.

Koch, L. C. – Yatsuk, O. 2023: Green Beads with Reticella Decoration of the 8th Century BC in Italy – on the Type and Chemical Composition of an Unusual Form. Archäologisches Korrespondenzblatt 53, 477–498.

Kolář, F. 2007: Životní styl halštatské a časně laténské aristokracie – možnosti interpretace. In: Kazdová, E. – Podborský, V. (eds.), Studium sociálních a duchovních struktur pravěku, Brno, 285–329.

Komínková, P. – Koudelka, M. – Novák, M. (eds.) – Káňa, V. – Golec, M. – Wankel, J. 2022: Moravské Švýcarsko Jindřicha Wankela. Blansko.

Kořistka K. 1860: Die Markgrafschaft Mähren und das Herzogtum Schlesien in ihren geographischen Verhältnissen. Wien, Olomouc.

Kossack, G. 1959: Südbayern während der Hallstattzeit. Römisch-germanische Forschungen 24. Berlin.

Kotouč, L. 2006: Natura 2000 v Moravském krasu a jeho okolí. Ochrana přírody 61, 239–241.

Koudelka, M – Wankel, J. 2022: RUKOPIS III – Býčískála Hoehle in Maehren. Jeskyně Býčí skála v Moravě. In: Komínková, P. – Koudelka, M. – Novák, M. (eds.), Moravské Švýcarsko Jindřicha Wankela, Blansko, 201–268.

Kozubová, A. – Horváth, V. 2019: Nur eine Faszination vom Westen oder etwas anderes? Zu hallstädtischen Einflüssen in der Veckerzug-Kultur am Beispiel des Gräberfeldes von Eger-Nagy Eged (Ostungarn), Zborník Slovenského národného múzea CXIII – Archeológia 29, 139–157.

Krausse, D. 1996: Hochdorf III. Das Trink- und Speiseservice aus dem späthallstattzeitlichen Fürstengrab von Eberdingen-Hochdorf (Kr. Ludwigsburg). Stuttgart.

Krausse, D. (ed.) 2008: Frühe Zentralisierungs- und Urbanisierungsprozesse. Zur Genese und Entwicklung frühkeltischer Fürstensitze und ihres territorialen Umlandes. Stuttgart.

Kristiansen, K. 1998: Europe before History. Cambridge.

Kristiansen, K. 1999: The emergence of warrior aristocracies in later European prehistory and their long-term history. In: Carman, J. – Harding, A. (eds.), Ancient Warfare, Stroud, 175–189.

- Križ, B. – Guštin, M. 2015: Prehistoric glass from Novo město / Slovenia. In: Lazar, I. (ed.), Annales du 19e Congrès de l'Association internationale pour l'histoire du verre, Piran, 48–54.*
- Kříž, M. 1892: Die Höhlen in der Mährischen Devonkalken und ihre Vorzeit II. Jahrbuch der Kaiserlich Königlichen Geologischen Reichsanstalt 42 (3), 463–626. Wien.*
- Kršová, M. 2017: Skleněné korálky z pohřebišť doby halštatské na Moravě. [Magisterská diplomová práce.] Brno – Masarykova univerzita, fakulta filozofická.*
- Kuna, M. (ed.) et al. 2007: Archeologie pravěkých Čech 1. Pravěký svět a jeho poznání. Praha.*
- Kuna, M. 2013: Neústupná archeologie. S Evženem Neústupným o jeho životě v archeologii. Archeologické rozhledy, 65(2), 405–422.*
- Květina, P. 2010: Archeologie smyšlené identity. Archeologické rozhledy LXII/4, 629–660.*
- Kyselková, E. 2015: Mozek jako odpověď. Neuropsychologie v kognitivní archeologii. In: Lukešová, A. (ed.), Způsoby přizpůsobování. Plzeň.*
- Lambert, J. B. 2005: The 2004 Edelstein award address, the deep history of chemistry. Bull Hist. Chem. 30, 1–9.*
- Lang, F. 2009: Archäologie. In: Günzel, S. (ed.), Raumwissenschaften, Frankfurt a. M., 30–45.*
- Lehečková, E. 1973: Moravské nálezy skleněných korálek v době bronzové a halštatské. Ars Vitraria 4, 5–19.*
- Lewartowski, K. 2000: Late Helladic Simple Graves: A Study of Mycenaean Burial Customs. Oxford.*
- Lewis-Williams, D. 2007: Mysl v jeskyni. Vědomí a původ umění. Praha.*
- Lončarić, V. – Costa, M. 2023: Known Glass Compositions in Iron Age Europe—Current Synthesis and Emerging Questions. Heritage 2023, 6, 3835–3863.*
- Lucas, A. – Harris, J. R. 1962: Ancient Egyptian Materials and Industries. IV Edition. London.*
- Maise C. 1998: Archäoklimatologie – Vom Einfluss nacheiszeitlicher Klimavariabilität in der Ur- und Frühgeschichte. Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 81, 197–235.*
- Makhortykh, S. V. 2008: On the Question of Cimmerian Imports and Imitations in Central Europe. In: Biehl, P. F. – Rassamakin, Yu. A. (eds.), Import and imitation in archaeology, Langenweißbach, 166–186.*
- Malina, J. 1981: Archeologie včera a dnes aneb Mají archeologové šedé hmoty více za nehty než za ušima? České Budějovice: Jihočeské muzeum v Českých Budějovicích.*
- Mass, J. L. – Wypyski, M. T. – Stone, R. E. 2002: Malkata and Lisht glassmaking technologies: Towards a specific link between second millennium BC metallurgists and glassmakers. Archaeometry 44, 67–82.*
- Matin, M. – Matin, M. 2012: Egyptian faience glazing by the cementation method part 1: an investigation of the glazing powder composition and glazing mechanism. Journal of Archaeological Science 39, 763–776.*
- Matoušek, V. – Jenč, P. – Peša, V. 2005: Jeskyně Čech, Moravy a Slezska s archeologickými nálezy. Praha.*
- Metzner-Nebelsick, C. 2018: Central Europe. In: Haselgrove, C. – Rebay-Salisbury, K. – Wells, P. S. (eds.), The Oxford Handbook of the European Iron Age, Oxford, 217–274.*
- Mrázek, I. 1996: Drahé kameny v pravěku Moravy a Slezska. Brno.*
- Morse, D. L. – Evenson, J. W. 2016: Welcome to the Glass Age. International Journal of Applied Glass science 7, 409–412.*
- Monro, W. L. 1926: Window glass in the Making. Pittsburgh, 20–23.*

- Moorey, P.R.S. 1994: *Ancient Mesopotamian Materials and Industries: The Archaeological Evidence*. Oxford.
- Morris, M. 1987: *Burial and ancient society: the rise of the Greek city state*. Cambridge.
- Musil, R. 2006: Moravský kras – výjimečná oblast Moravy. *Ochrana přírody* 61, 225–226.
- Müller-Karpe, H. 1959: Beiträge zur Chronologie der Urnenfelderzeit nördlich und südlich der Alpen. *Römisch-Germanische Forschungen – Band 22*. Berlin.
- Müller, S. 2016: Crossing the Frontier - The Impact of Mediterranean Cultures North of the Alps from the Seventh to the Fifth Century BC. *Mediterranean Review* 9, 1–30.
- Nekvasil, J. 1984: Úvaha nad zemědělstvím mladší doby pravěké na Moravě. *Sborník prací filozofické fakulty brněnské univerzity. E, Řada archeologicko-klasická*, vol. 33, iss. E29, Brno, 185–190.
- Nekvasil, J. 1993: Před branami historie (starší doba železná – halštatská). In: Podborský, V. (ed.), *Pravěké dějiny Moravy*, Brno, 333–372.
- Neustupný, E. – Neustupný, J. 1960: Nástin pravěkých dějin Československa, In: Denkstein, V. (ed.), *Sborník Národního muzea v Praze XIV*, Praha, 95–221.
- Neustupný, E. 1993: *Archaeological Method*. Cambridge.
- Neustupný, E. (ed.) 1998: *Space in Prehistoric Bohemia*. Praha.
- Neustupný, E. 2001: Hlavní problémy prostorové archeologie. In: Kozłowski, J. K. – Neustupný, E. (eds.), *Archeologia przestrzeni – Metody i wyniki badań struktur osadniczych w dorzeczach górnej Laby i Wisły*, Kraków, 14–26.
- Neustupný, E. 2007: *Metoda archeologie*. Plzeň.
- Neustupný, E. 2010: *Teorie archeologie*. Plzeň.
- Nightingale, G. 2021: Mykenisches Glas: Technologie und Nutzung. In: Klimscha, F. – Karlsen, H.-J. – Hansen, S. – Renn, J. (eds.), *Vom Künstlichen Stein zum durchsichtigen Massenprodukt. Innovationen in der Glastechnik und ihre sozialen Folgen zwischen Bronzezeit und Antike*, Berlin, 29–66.
- Noble, J. V. 1969: The Technique of Egyptian Faience. *American Journal of Archaeology* 73, 435–439.
- Novák, R. 2005: Kontinuita pohřbívání na pravěkých pohřebištích. In: Neustupný, E. – John, J. (eds.), *Příspěvky k archeologii 2*, Plzeň, 153–200.
- Oliva, M. 1995: Pravěké osídlení jeskyň Moravského krasu. In: *Moravský kras. Příloha časopisu Veronica pro Správu CHKO Moravský kras. Vydáno při příležitosti 40. výročí založení CHKO, XXVII–XXIX*.
- Oliva, M. – Golec, M. – Kratochvíl, R. – Kostrhun, P. 2015: Jeskyně Býčí skála ve svých dějích a pradějích. *Anthropos. Studies in Anthropology, Palaeoethnology, Palaeontology and Quaternary Geology – Volumen 39*. Brno.
- Oliva, M. 2015: Počátky vědeckého výzkumu – archeologie v Býčí skále. In: Oliva, M. – Golec, M. – Kratochvíl, R. – Kostrhun, P. (eds.), *Jeskyně Býčí skála ve svých dějích a pradějích. Anthropos. Studies in Anthropology, Palaeoethnology, Palaeontology and Quaternary Geology – Volumen 39*, Brno, 40–48.
- Oppenheim, A. L. 1973: Towards a History of Glass in the Ancient Near East. *Journal of the American Oriental Society* 93(3), 259–266.
- Oppenheim, A. L. 1988: The Cuneiform Texts. In: Oppenheim, A. L. – Brill, R. H. – Barag, D. – Von Saldern, A. (eds.), *Glass and Glassmaking in Ancient Mesopotamia. The Corning Museum of Glass Monographs III*, New York, 1–102. [reprint, 1. vydání 1970].
- Otava, J. 2006: Geologie Moravského krasu ve vztahu k živé přírodě. *Ochrana přírody* 61, 230–232.

- Pallottino, M. (ed.) 1992: Gli Etruschi e l'Europa. Milano.*
- Pare, Ch. 1998: Beiträge zum Übergang von der Bronze- und Eisenzeit in Mitteleuropa. Teil I: Grundzüge der Chronologie im östlichen Mitteleuropa (11.-8. Jahrhundert v. Chr.). Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 45, Mainz, 293–433.*
- Pare, Ch. 2008: Archaeological Periods and their Purpose. In: Lehoërf, A. (ed.), Construire le temps: histoire et méthodes des chronologies et calendriers des derniers millénaires avant notre ère en Europe occidentale. Actes du XXXe colloque international de Halm-Ipel (CNRS, Lille 3. MCC, 7-9 décembre 2006), Glux-en-Glenne, 69–84.*
- Parzinger, H. – Nekvasil, J. – Barth, F. E. (Hrsg.) 1995: Die Býčí skála-Höhle. Ein hallstattzeitlicher Höhlenopferplatz in Mähren. Römisch Germanische Forschungen 54. Mainz am Rhein.*
- Pelišek, J. 1949a: K charakteristice jeskynních sedimentů Býčí skály v Moravském krasu. Práce Moravské přírodovědné společnosti XIV-5, 1–19.*
- Pelišek, J. 1949b: Mikroklimatické poměry jeskyň. Československý kras 2, 50–52.*
- Peša, V. 2006: Jižní boční síň a halštatské využívání Býčí skály v Moravském krasu. Archeologické rozhledy LVIII, 427–446.*
- Powell, T.G.E. 1980: The Celts. London.*
- Přichystal, A. 1995: Der Höhlensinter. In: Parzinger, H. – Nekvasil, J. – Barth, F. E. (Hrsg.), Die Býčí skála-Höhle. Ein hallstattzeitlicher Höhlenopferplatz in Mähren. Römisch-Germanische Forschungen 54, Mainz am Rhein, 174–178.*
- Přichystal, A. 2018: State of arts: the Carpathian obsidians in the Czech Republic. Archeometriai Műhely /Archaeometry Workshop XV/3, 231–240.*
- Přichystal, A. – Náplava, M. 1995: Záhada Býčí skály aneb jeskyně plná otazníků. Třebíč.*
- Purowski, T. 2012: Wyroby szklane w kulturze łużyckiej w międzyrzeczu Noteci i środkowej Odry. Warszawa.*
- Purowski, T. – Kępa, L. – Wagner, B. 2018: Glass on the Amber Road: The chemical composition of glass beads from the Bronze Age in Poland. Archaeological and Anthropological Sciences 10, 1283–1302.*
- Purowski, T. – Wagner, B. – Bluska, E. – Syta, O. – Dzierżanowski, P. 2014: Glassy faience from the Hallstatt C period in Poland: a chemico-physical study. Journal of Archaeological Science 50, 288–304.*
- Quitt, E. 1971: Klimatické oblasti Československa. Studia Geographica 16, 1–73.*
- Quitt, E. 1993: Podnebí Moravského krasu. In: Musil, R. (ed.), Moravský kras. Labyrinty poznání. Geo program, Adamov, 219–227.*
- Rasmussen, S. C. 2012: How Glass Changed the World: The History and Chemistry from Antiquity to the 13th Century. Heidelberg.*
- Rehren, Th. 1997: Ramesside Glass-colouring Crucibles. Archaeometry 39(2), 355–368.*
- Rehren, Th. – Pusch, E. B. 2005: Late Bronze Age Egyptian Glass Production at Qantir-Piramesses. Science 308, 1756–1759.*
- Rehren, Th. 2014: Glass Production and Consumption between Egypt, Mesopotamia and the Aegean. In: Pfälzner, P. – Niehr, J. – Pernicka, E. – Lange, S. – Köster, T. (eds.), Contextualising Grave Inventories in the Ancient Near East. Qatna Studien Supplementa 3, Harrassowitz, Wiesbaden, 217–225.*
- Rehren, Th. 2021: The Origin of Glass and the First Glass Industries. In: Kanungo, A. K. – Dussubieux, L. (eds), Ancient Glass of South Asia: Archaeology, Ethnography and Global Connections, Singapore, 3–20.*

- Reinecke, P. 1900: Brandgräber vom Beginn der Hallstattzeit aus den östlichen Alpen- ländern und die Chronologie des Grabfeldes von Hallstatt. Mitt. d. Anthropol. Ges. Wien 30, 44–49.
- Rice, D. S. 1985. The 'New' Archaeology. *The Wilson Quarterly* 9(2), 127–139.
- Rohanová, D. – Hradecká, H. – Kozáková, R. 2009: Koroze skla a zacházení s archeologickým sklem. *Študijné zvesti* 46, 163–169.
- Rost, R. – Kocar, M. 1964: Atlas nerostů. Praha.
- Říhovský, J. 1960: Problematika podolské kultury, *Archeologické rozhledy* XII, 212–237, 249–250.
- Říhovský, J. 1963: K poznání starší fáze kultury středodunajských popelnicových polí - velatické kultury, *Sborník československé společnosti archeologické* 3, Brno, 61–115.
- Říhovský, J. 1982: Základy středodunajských popelnicových polí na Moravě. Studie Archeologického ústavu Československé akademie věd v Brně X/1. Praha.
- Salisbury, R. B. – Keeler, D. (eds.) 2007: *Space – Archaeology's Final Frontier? An Intercontinental Approach*. Newcastle.
- Service, E. R. 1971: *Cultural Evolutionism: Theory in Practice*. New York.
- Service, E. R. 1975: *Origins of the State and Civilisation: the process of cultural evolution*. New York.
- Shanks, M. – Tilley, Ch. 1993: *Social Theory and Archaeology*. Oxford.
- Shennan, S. 1989: Introduction: Archaeological Approaches to Cultural Identity. In: Shennan, S. ed., *Archaeological Approaches to Cultural Identity*, London, 1–32.
- Shortland, A. – Tite, M. 2000: Raw Materials of Glass from Amarna and Implications for the Origins of Egyptian Glass. *Archaeometry* 42, 141–151.
- Shortland, A. – Schacher, L. – Freestone, I. – Tite, M. 2006: Natron as a flux in the early vitreous materials industry: sources, beginnings and reasons for decline. *Journal of Archaeological Science* 33, 521–530.
- Shortland, A. J. – Kirk, S. – Eremin, K. – Degryse, P. – Walton, M. 2017: The analysis of the Late Bronze Age glass from Nuzi and the question of the origin of glass-making. *Archaeometry* 59, 1–20.
- Schiffer, M. B. 1976: *Behavioral Archaeology*. New York.
- Schlick-Nolte, B. – Stern, E. M. 1994: *Frühes Glass der alten Welt, 1600 v. Chr.–50. n. Chr.* Sammlung Ernest Wolf. Stuttgart.
- Schmidt, K. 2019: *Glass and Glass Production in the Near East during the Iron Age. Evidence from objects, texts and chemical analysis*. Oxford.
- Schneider, S. A. 2007: Ashes to Ashes: The Instrumental Use of Fire in West-Central European Early Iron Age Mortuary Ritual. In: Gheorghiu, D. (ed.), *Fire as an Instrument: The Archaeology of Pyrotechnologies*, Oxford, 85–96.
- Sklenář, K. 2013: Píč – Niederle – Buchtela: zápas o českou archeologii na přelomu 19. a 20. století. *Præhistorica* 31/1, 9–98.
- Skutil, J. 1973: Jana Ferdinanda Hertoda z Todtenfeldu Tartaro-Mastix Moraviae. *Sborník vlastivědného musea v Blansku* 5, 135–140.
- Smirniou, M. – Rehren, Th. 2011: Direct Evidence of Primary Glass Production in Late Bronze Age Amarna, Egypt. *Archaeometry* 53, 58–80.
- Sobkowiak-Tabaka, I. – Kasztovszky, Z. – Kabaciński, J. – Biró, K. T. – Maróti, B. – Gmélíng, K. 2015: Transcarpathian contacts of the late glacial societies of the Polish lowlands. *Przeгляд Archeologiczny* 63, 5–28.

- Soukup, V. 2004: Dějiny antropologie. Praha.*
- Stegmann-Rajtár, S. 1994: Vývoj stredodunajských popolnicových polí v neskoréj dobe bronzovej (HaB) a vznik halštatskej kultúry. Slovenská archeológia 42(2), 319–331.*
- Stern, E. M. 2007: Ancient Glass in a Philological Context. Mnemosyne 60, 341–406.*
- Sternini, M. 1995: La Fenice di sabbia: storia e tecnologia del vetro antico. Bari.*
- Stloukal, M. – Nekvasil, J. 2015: Věčné tajemství Býčí skály. Praha.*
- Stone, J. F. S. – Thomas, L. C. 1956: The use and distribution of faience in the Ancient East and prehistoric Europe. Proceedings of the Prehistoric Society 22, 37–84.*
- Svoboda, K. 1950: Antické názory na lidskou vzdělanost. Listy filologické/Folia philologica 2/3, 75–89.*
- Svobodová, H. 1993: Pylová analýza vzorku „vypáleného vápence“ z jeskyně Býčí skála v Moravském krasu. Časopis Moravského muzea – Acta Musei Moraviae – sci. soc. 78, 87–90.*
- Svobodová, H. 2013: Nádobky na parfémy, vonné masti a oleje – nejstarší antické sklo ve sbírce Národního muzea (Od počátku výroby skla k vynálezu sklářské píšťaly). Časopis Národního muzea, řada historická 182(1-2), 3–18.*
- Šimánek, M. 2008: Býčí skála, kultovní objekt doby halštatské. [Magisterská diplomová práce.] Brno – Masarykova univerzita, fakulta filozofická.*
- Šmit, Ž. – Laharnar, B. – Turk, P. 2020: Analysis of prehistoric glass from Slovenia. Journal of Archaeological Science 29, 1–13.*
- Šmíd, M. 2010: Pravěké a časně historické osídlení katastru městyse Náměšř na Hané (okr. Olomouc). Střední Morava 30, 45–74.*
- Štefka, L. – Balák, I. – Kovařík, M. – Kotlánová, M. – Jančo, J. – Koutecký, B. – Franc, D. 2001: Plán péče o NPR Býčí skála 2001–2011. Blansko.*
- Tilly, C. 1984: Big structures, large processes, huge comparisons. New York.*
- Tilley, Ch. 1994: A Phenomenology of Landscape. Places, Paths and Monuments. Oxford.*
- Tite, M. S. – Manti, P. – Shortland, A. J. 2007: A technological study of ancient faience from Egypt. Journal of Archaeological Science 34, 1568–1583.*
- Tite, M. S. – Shortland, A. J. (eds.) 2008: Production technology of faience and related early vitreous materials. Oxford.*
- Towle, A. – Henderson, J. 2007: The Glass Bead Game: Archaeometric evidence for the existence of an Etruscan glass industry. Etruscan Studies 10, 47–66.*
- Trigger, B. G. 1989: A history of archaeological thought. Cambridge.*
- Turner, W. E. S. 1956a: Studies in ancient glasses and glassmaking processes. Part III. The chronology of glass-making constituents. Journal of the Society of Glass Technology 40, 39T–52T.*
- Turner, W. E. S. 1956b: Studies in ancient glasses and glassmaking processes. Part V. Raw materials and melting processes. Journal of the Society of Glass Technology 40, 277T–300T.*
- Turnovec, I. 2009: Vltavín – český drahokam. Študijné zvesti 46, 159–161.*
- Unger, J. 2005: Archeologická antropologie – co je, co není a proč. Český lid, 92(1), 69–72.*
- Unger, J. et. al. 2014: Člověk a artefakt. Téma archeologická antropologie. Anthropologia integra 5(1), 7–20.*

- Unger, J. – Pecinová, M. 2015: Obříství, a late Bronze Age port of trade in Central Bohemia. *Studia Hercynia* XIX/1–2, 71–95.
- van der Vaart-Verschoof, S. – Schumann, R. (eds.) 2017: Connected Elites and Regions in the Early Hallstatt Period (Ha C): Perspectives from the Low Lands to the Circumalpine Region. Leiden.
- Vandiver, P. B. – Kingery, W. D. 1986: Egyptian faience: The first high-tech ceramic. In: Kingery, W. (ed.), *High Technology Ceramics: Past, Present and Future: The Nature of Innovation and Change in Ceramic Technology*, Columbus, 19–34.
- van Geel, B. – van der Plicht, J. – Kilian, M. R. – Klaver, E. R. – Kouwenberg, J. H. M. – Renssen, H. – Reynaud-Farrera, I. – Waterbolk, H. T. 1998: The Sharp Rise of DELTA14C ca 800 cal BC: Possible Causes, Related Climatic Teleconnections and the Impact on Human Environments. *Radiocarbon* 40, 535–550.
- van Geel, B. – Bokovenko, N. A. – Burova, N. D. – Chugunov, K. V. – Dergachev, V. A. – Dirksen, V. G. – Kulkova, M. – Nagler, A. – Parzinger, H. – van der Plicht, J. – Vasiliev, S. S. – Zaitseva, G. I. 2004: Climatechange and the expansion of the Scythian culture after 850 BC: a hypothesis. *Journal of Archaeological Science* 31, 1735–1742.
- Venclová, N. 1971: Pravěké sklo v Československu. *Zprávy ČS spol. arch. při ČS AV* 13, 55–74.
- Venclová, N. 1990a: Glass of the Late Bronze to Early La Tène periods in Central Europe: archaeological and chemical evidence. In: *Research on glass of the Lusatian and Pomeranian cultures in Poland*, Słupsk , 107–141.
- Venclová, N. 1990b: Prehistoric glass in Bohemia. Praha.
- Venclová, N. 2005: Sklo období pravěku a raného středověku. In: Drahotová, O. (ed.): *Historie sklářské výroby v Českých zemích I*, Praha, 29–37.
- Venclová, N. – Hulínský, V. – Frána, J. – Firkle, M. 2009: Němčice a zpracování skla v laténské Evropě. *Archeologické rozhledy* LXI, 383–426.
- Venclová, N. – Hulínský, V. – Henderson, J. – Chenery, S. – Šulová, L. – Hložek, J. 2011: Late Bronze Age mixed-alkali glasses from Bohemia. *Archeologické rozhledy* LXIII, 559–585.
- Venclová, N. (ed.) et al. 2008: *Archeologie pravěkých Čech 6. Doba halštatská*. Praha.
- Vokáč, M. 1999: Archeologické nálezy vltavínů na Moravě, Západní Morava III. 131–145.
- Vondruška, V. 2002: *Sklářství*. Praha.
- Walton, M. S. – Shortland, A. – Kirk, S. – Degryse, P. 2009: Evidence for the trade of Mesopotamian and Egyptian glass to Mycenaean Greece. *Journal of Archaeological Science* 36, 1496–1503.
- Wankel, H. (J.) 1868a: Der Mensch der postpliocänen Periode und die Pariser Ausstellung. *Lotos* XVIII, 18–23, 37–46.
- Wankel H. (J.) 1868b: Schreiben an Herrn Hofrat und Prof. Hyrtl. *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe*, Band 58, Abt. 1, 7–10. (český překlad Grollich – Urban 1988a).
- Wankel, H. (J.) 1871a: Der Menschenknochenfund in der Býčí skála-Höhle. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien* 1, 101–105. (český překlad Grollich – Urban 1988b).
- Wankel, H. (J.) 1871b: Prähistorische Alterthümer in den mährischen Höhlen. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien* 2, 266–281, 309–314, 329–343.
- Wankel, H. (J.) 1882: *Bilder aus der Mährischen Schweiz und ihrer Vergangenheit*. Wien.
- Wankel, J. 1988a: *Obrazy z Moravského Švýcarska a jeho minulosti*. Brno, Blansko.

- Weil, J. (ed.) 1897: Die österreichisch-ungarische Monarchie in Wort und Bild. 17: Mähren und Schlesien. Wien.
- Weiss, R. M. 1999: Die Hallstattzeit in Europa (Die Altertümer im Museum Für Vor- und Frühgeschichte Berlin 2). Mainz.
- Werthmann, R. 2016: Blau in antiken Kulturen, insbesondere Kupfersilikat-Blaupigmente. *Philippia* 17/1, 79–86.
- Wilde, H. 2021: Glass Working in Aient Egypt. In: Klimscha, F. – Karlsen, H.-J. – Hansen, S. – Renn, J. (eds.), Vom Künstlichen Stein zum durchsichtigen Massenprodukt. Innovationen in der Glastechnik und ihre sozialen Folgen zwischen Bronzezeit und Antike, Berlin, 9–27.
- Yamahana, K. 2022: Historical consideration of Ancient Egyptian faience through a craftsman's point of view. *Journal of the Ceramic Society of Japan* 130, 512–518.
- Yatsuk, O. 2018: 6th Century BC Glass Beads from Southern Ukraine: Raw Materials and Technology. [Magisterská diplomová práce.] Universidade de Évora, Erasmus mundus master in ARCHAeological Materials Science.
- Zajíček, P. 2017: Moravský kras v ponorné řece času. Praha.
- Zachariassen, W. H. J. 1932: The atomic arrangement in glass. *Journal of the American Chemical Society* 54, 3841–3851.
- Zamboni, L. – Fernández-Götz, M. – Metzner-Nebelsick, C. 2020: Early Urbanism South and North of the Alps: An Introduction. In: Zamboni, L. – Fernández-Götz, M. – Metzner-Nebelsick, C. (eds), Crossing the Alps: Early Urbanism between Northern Italy and Central Europe (900–400 BC). Leiden, 11–18.
- Zanotto, E. D. – Mauro, J. C. 2017: The glassy state of matter: Its definition and ultimate fate. *Journal of Non-Crystalline Solids* 471, 490–495.
- Zlámálová Cílová, Z. – Čiřfáková, V. – Kozáková, R. – Lapčák, L. 2022: Chemistry and Production Technology of Hallstatt Period Glass Beads from Bohemia. *Materials* 15, 1–21.

Elektronické zdroje

- anonym*: Sklo v elektrotechnice. [online]. [cit.2024-03-19]. Dostupné na: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKE-wiy4Lq6toGFAXVO3gIHHSUGD7wQFnoECA0QAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.stanley.8u.cz%2Fskola%2Fdata%2Fze%2FSklo%2520v%2520elektrotechnice.doc&usg=AOvVaw0cPH5JBFCIh-Tnf2sZVz--0&opi=89978449>
- anonym*: Why glass is a hard material: Discovering the strenght properties of glass. [online]. [cit. 2024-03-19]. Dostupné na: <https://polaridad.es/en/because-glass-is-a-hard-material/#heading-1>
- AOPK ČR 2022a: CHKO Moravský kras. Charakteristika oblasti. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. [online]. [cit. 2023-23-10]. Dostupné na: <https://moravskykras.nature.cz/charakteristika-oblasti>
- Golec, M. 2013: Archeologické datace sedimentů v Předsíni Býčí skály. [online]. [cit. 2023-11-13]. Dostupné na: <https://www.byckkala.cz/MaRS/index.php?show=clanek&id=452>
- Main, D. 2018: Humankind's Most Important Material. The Atlantic, technology. [online]. [cit. 2024-24-4]. Dostupné na: <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2018/04/humankinds-most-important-material/557315/>
- Petránek, J. 1993: kras. On-line geologická encyklopedie. Česká geologická služba, 1993. [online]. [cit. 2023-10-19]. Dostupné na: <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?kras>

Riccardelli, C. 2017: Egyptian Faience: Technology and Production. In: Heilbrunn Timeline of Art History. [online]. [cit. 2024-19-3]. Dostupné na: http://www.metmuseum.org/toah/hd/egfc/hd_egfc.htm

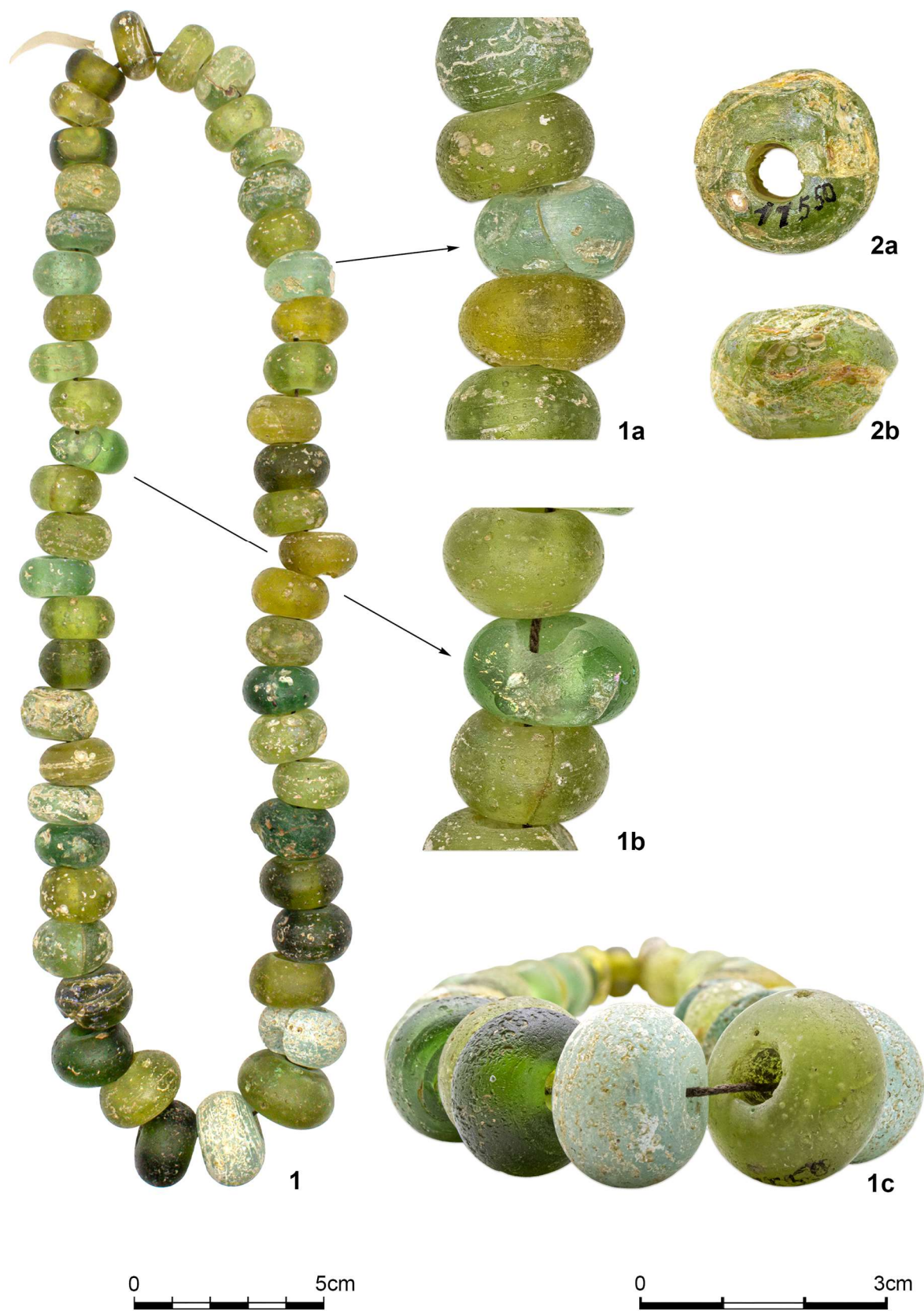
Than, K. 2013: Fossil Amber Challenges Theories About Glass. Scientists discover that glass doesn't flow like a liquid. [online]. [cit. 2024-25-3]. Dostupné na: <https://www.nationalgeographic.com/science/article/130513-fossil-amber-glass-transition-chemistry-science>

<https://moravskykras.nature.cz/podnebi>

<https://polaridad.es/en/because-glass-is-a-hard-material/#heading-1>

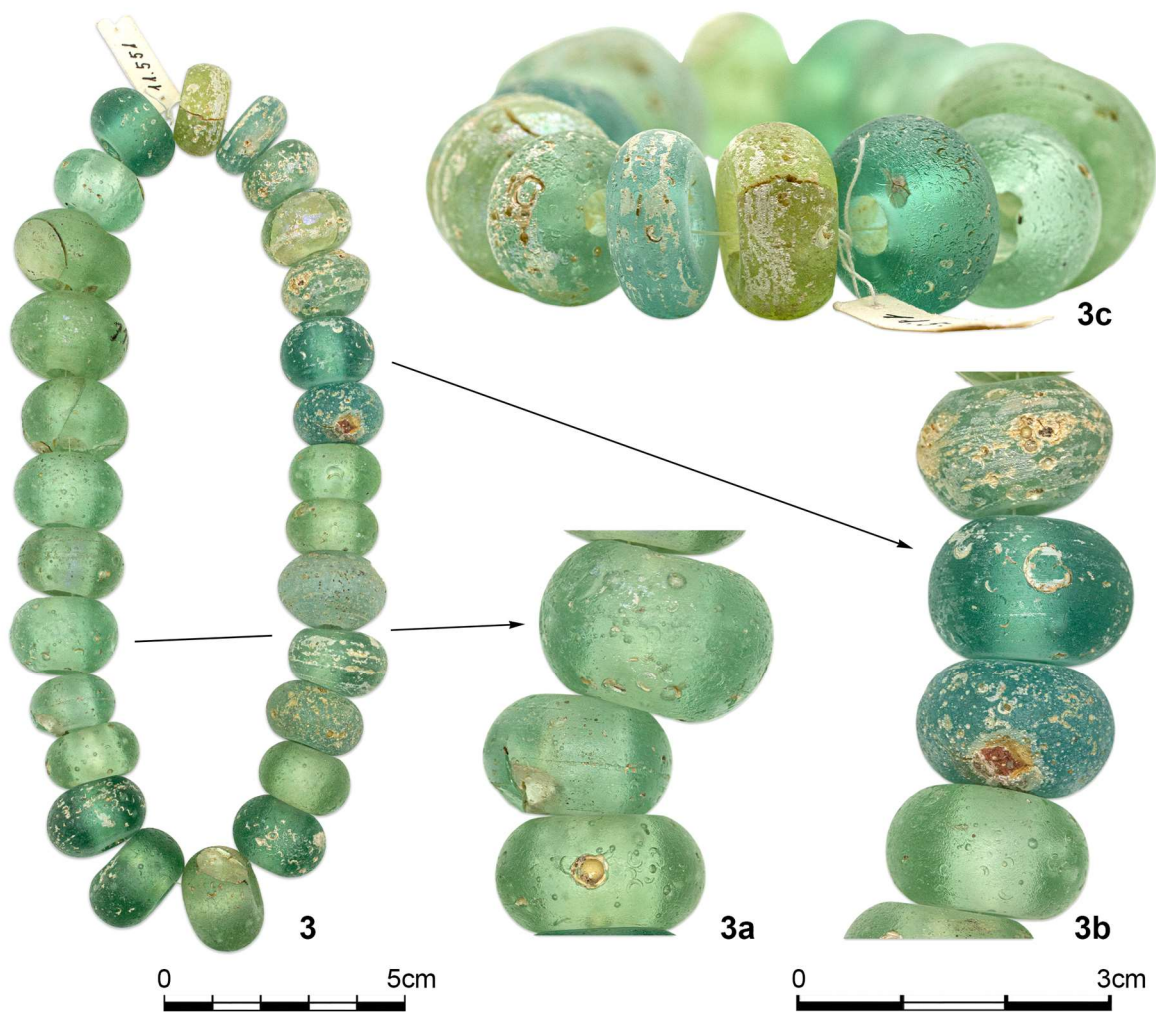
KATALOG

TABULKY 1-20

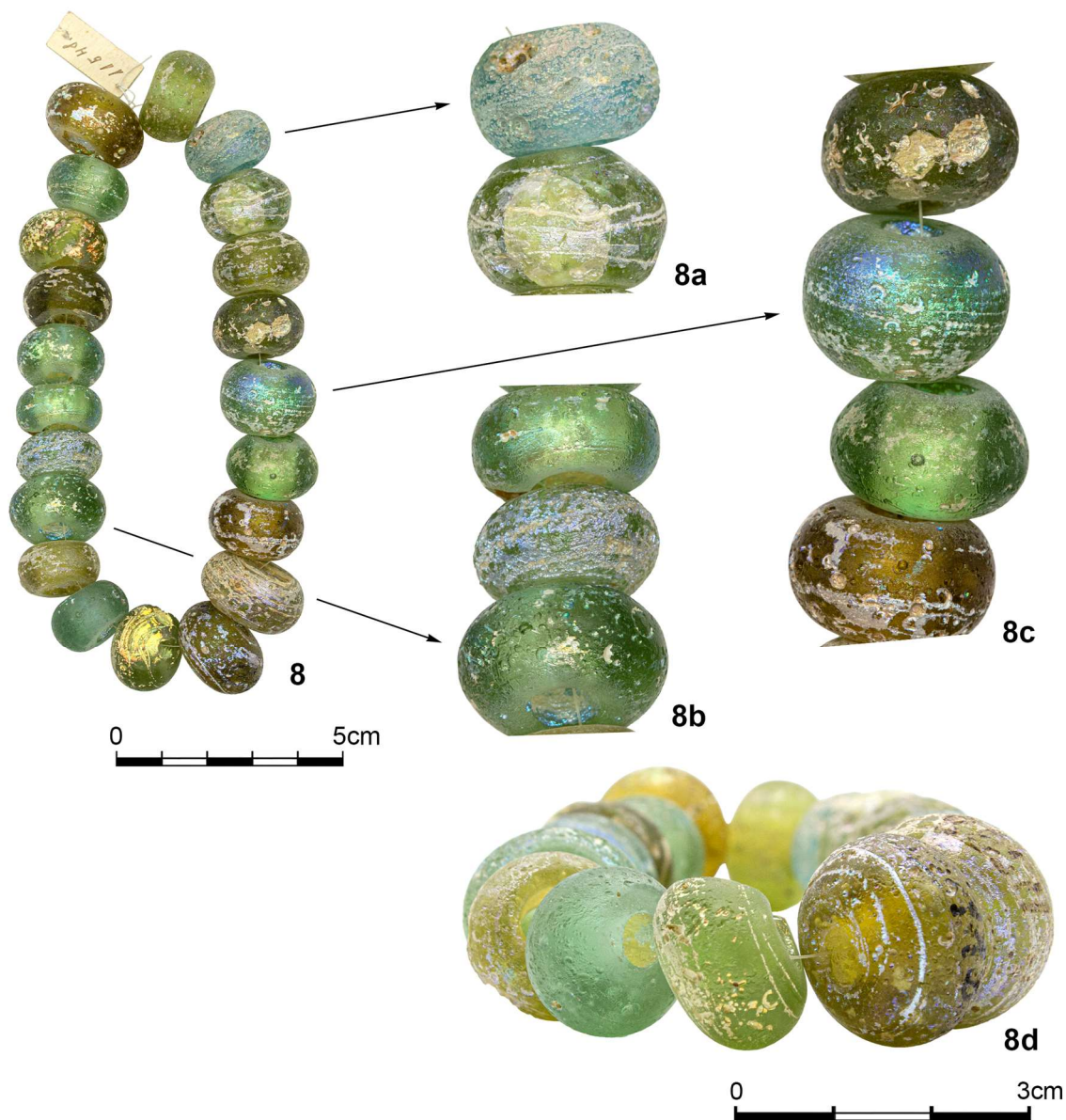


Tab. 1. Skleněné korálky. Zploštěle kulovité a čočkovité, zelené. IČ.: NHM 11.550 (1, 2).
Foto: P. Melichar.

TABULKA 2

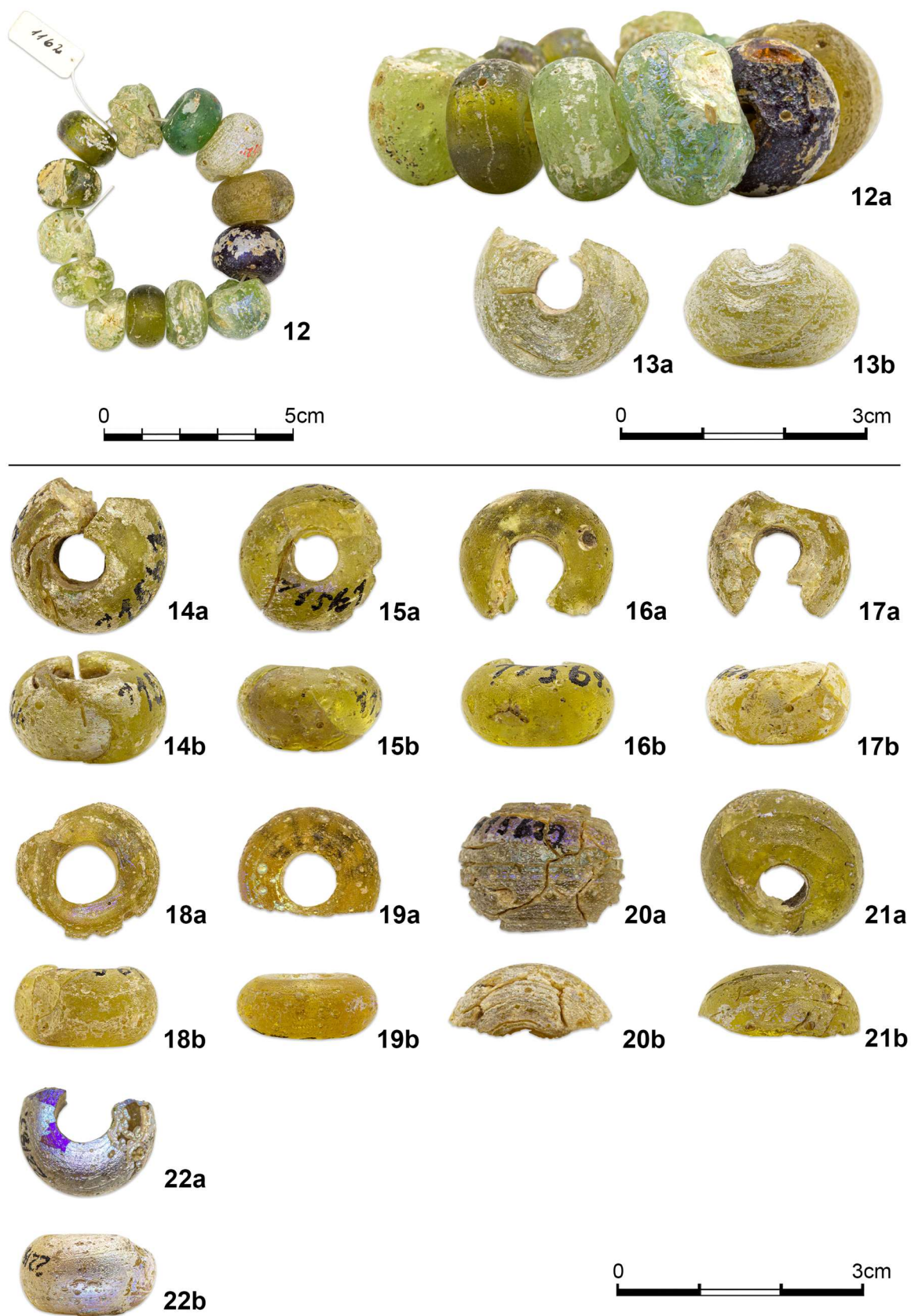


Tab. 2. Skleněné korálky. Zploštěle kulovité a čočkovité, zelené. IČ.: NHM 11.551 (3); NHM 11.561 (4, 5, 6, 7). Foto: P. Melichar.



Tab. 3. Skleněné korálky. Zploštěle kulovité a čočkovité, zelené. IČ.: NHM 11.548 (8); NHM 77.803 (9, 10, 11). Foto: P. Melichar.

TABULKA 4

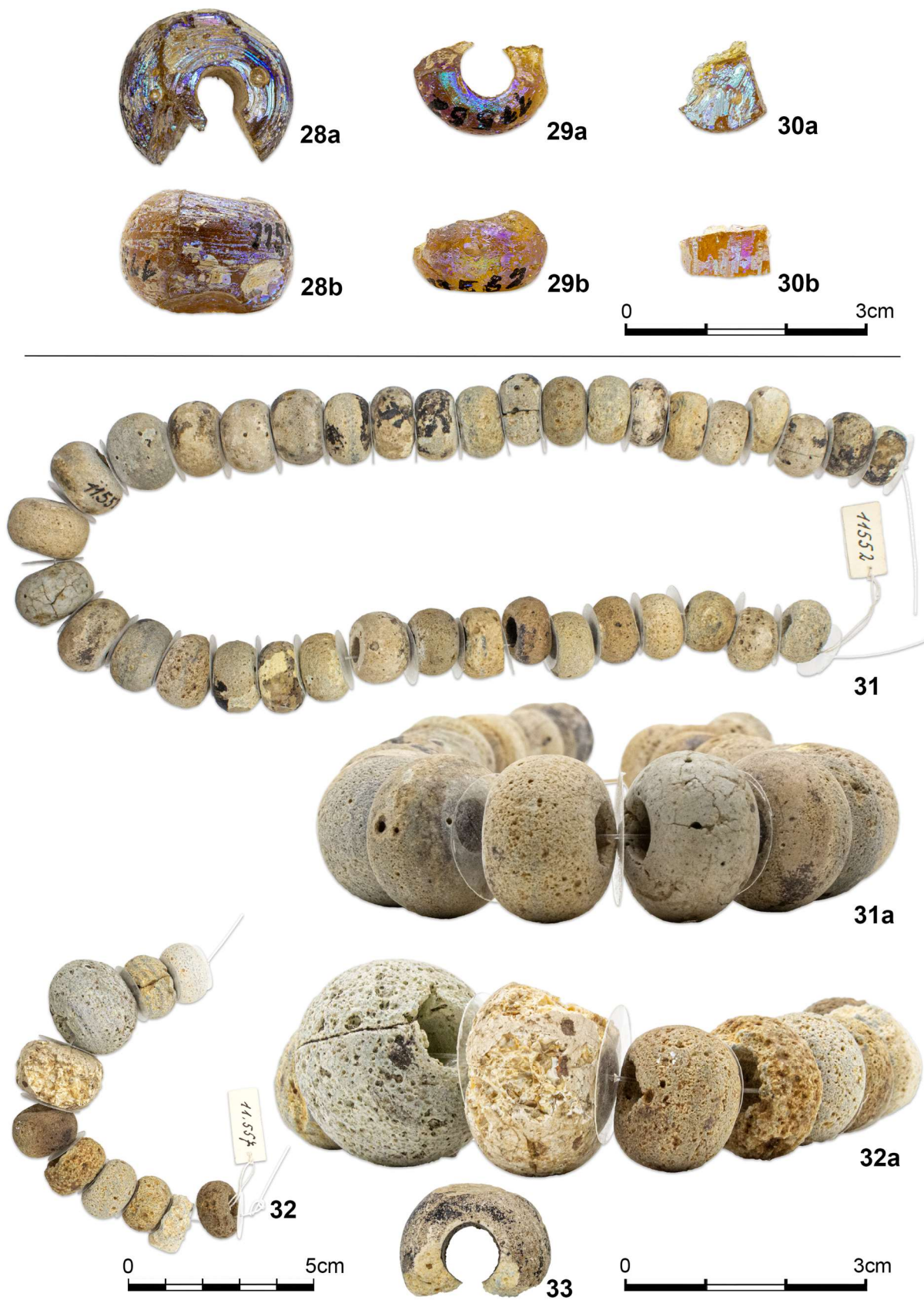


Tab. 4. Skleněné korálky. Zploštělé kulovité a čočkovité, žluté. IČ.: NHM 1162 (12, 13); NHM 11.561 (14, 15, 16, 17, 18); NHM 11.562 (19, 20); NHM 77.803 (21, 22). Foto: P. Melichar.



Tab. 5. Skleněné korálky. Zploštěle kulovité a čočkovité, medové. IČ.: NHM 11.559 (23); NHM 11.562 (24, 25, 26, 27). Foto: P. Melichar.

TABULKA 6

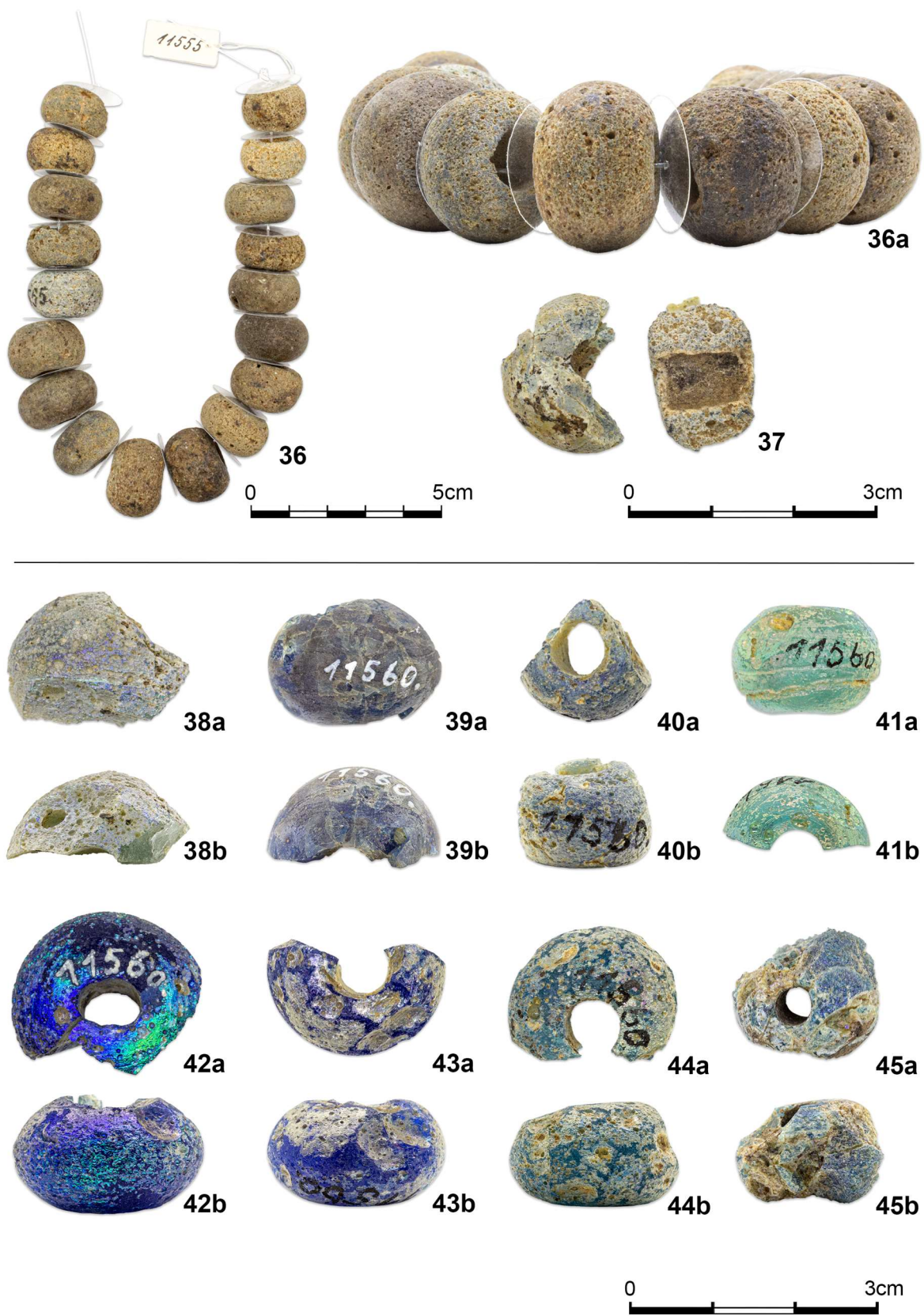


Tab. 6. Skleněné korálky. Zploštěle kulovité, medové, modré. IČ.: NHM 11.562 (28, 29, 30); NHM 11.552 (31); NHM 11.557 (32, 33). Foto: P. Melichar.

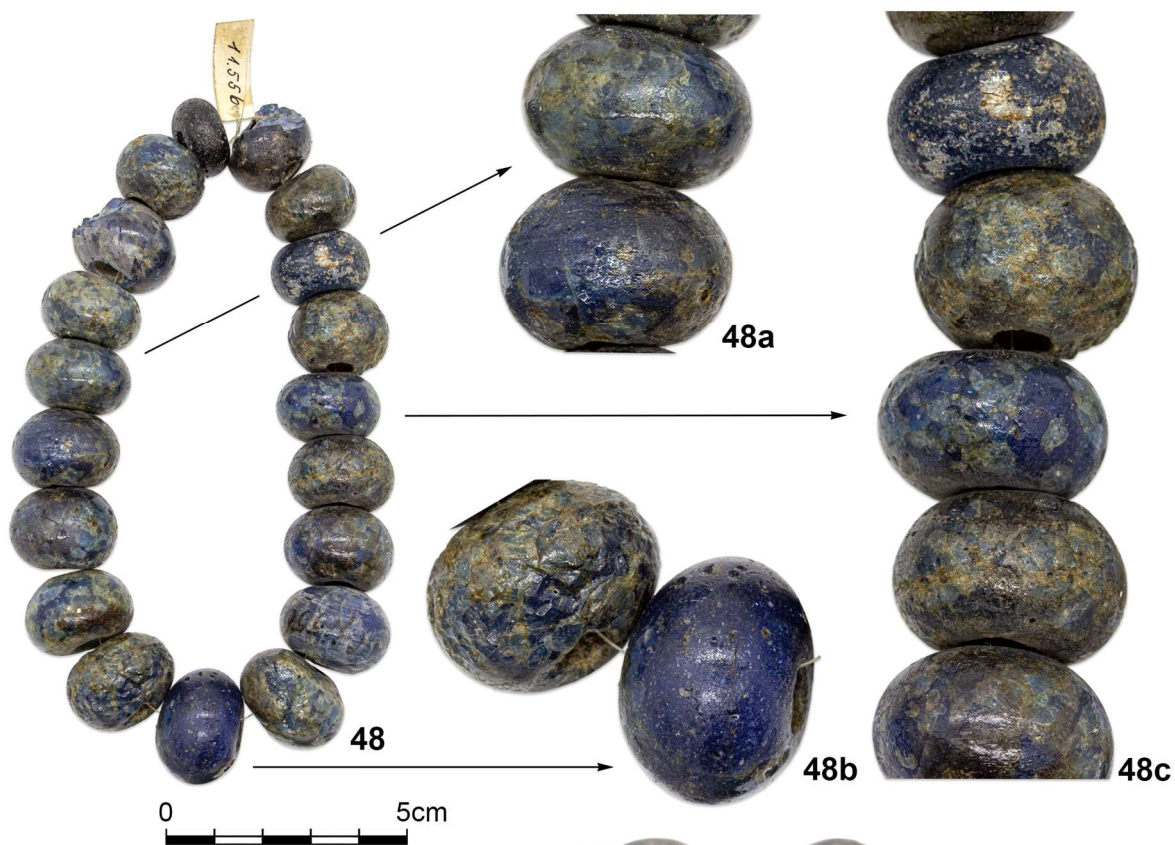
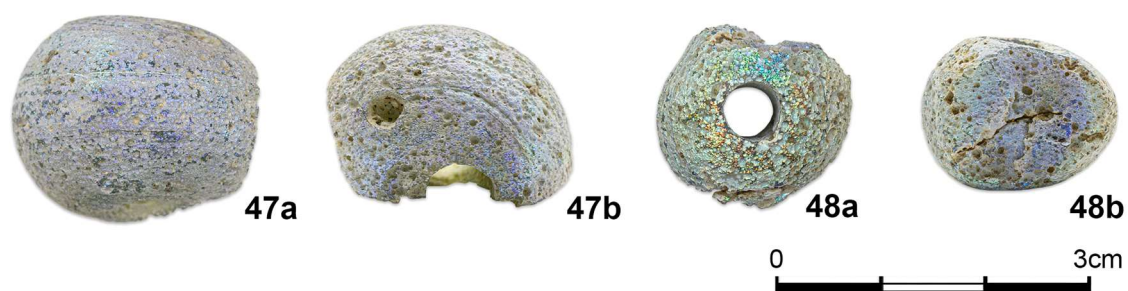


Tab. 7. Skleněné korálky. Zploštěle kulovité a čočkovité, modré. IČ.: NHM 11.553 (34); NHM 11.554 (35). Fotššo: P. Melichar.

TABULKA 8

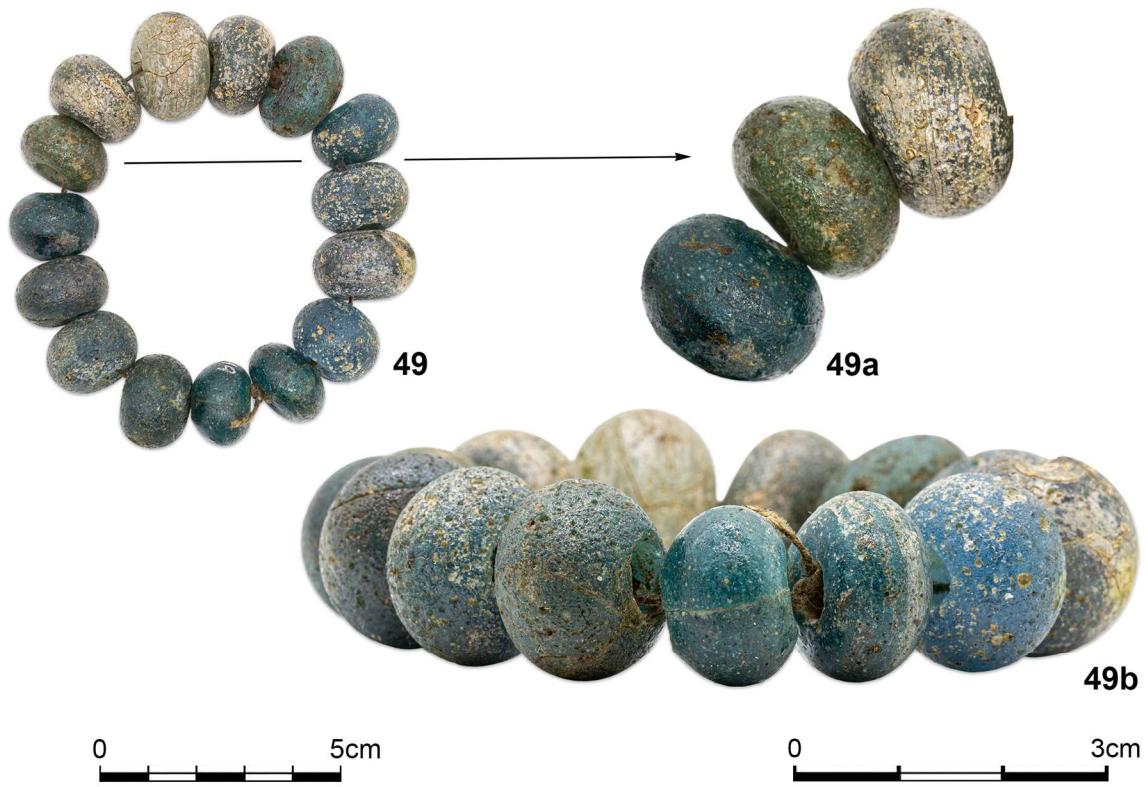


Tab. 8. Skleněné korálky. Zploštěle kulovité, modré. IČ.: NHM 11.555 (36, 37); NHM 11.560 (38, 39, 40, 41, 42, 43, 44). Kulovité, modrý. NHM 11.563 (45). Foto: P. Melichar.

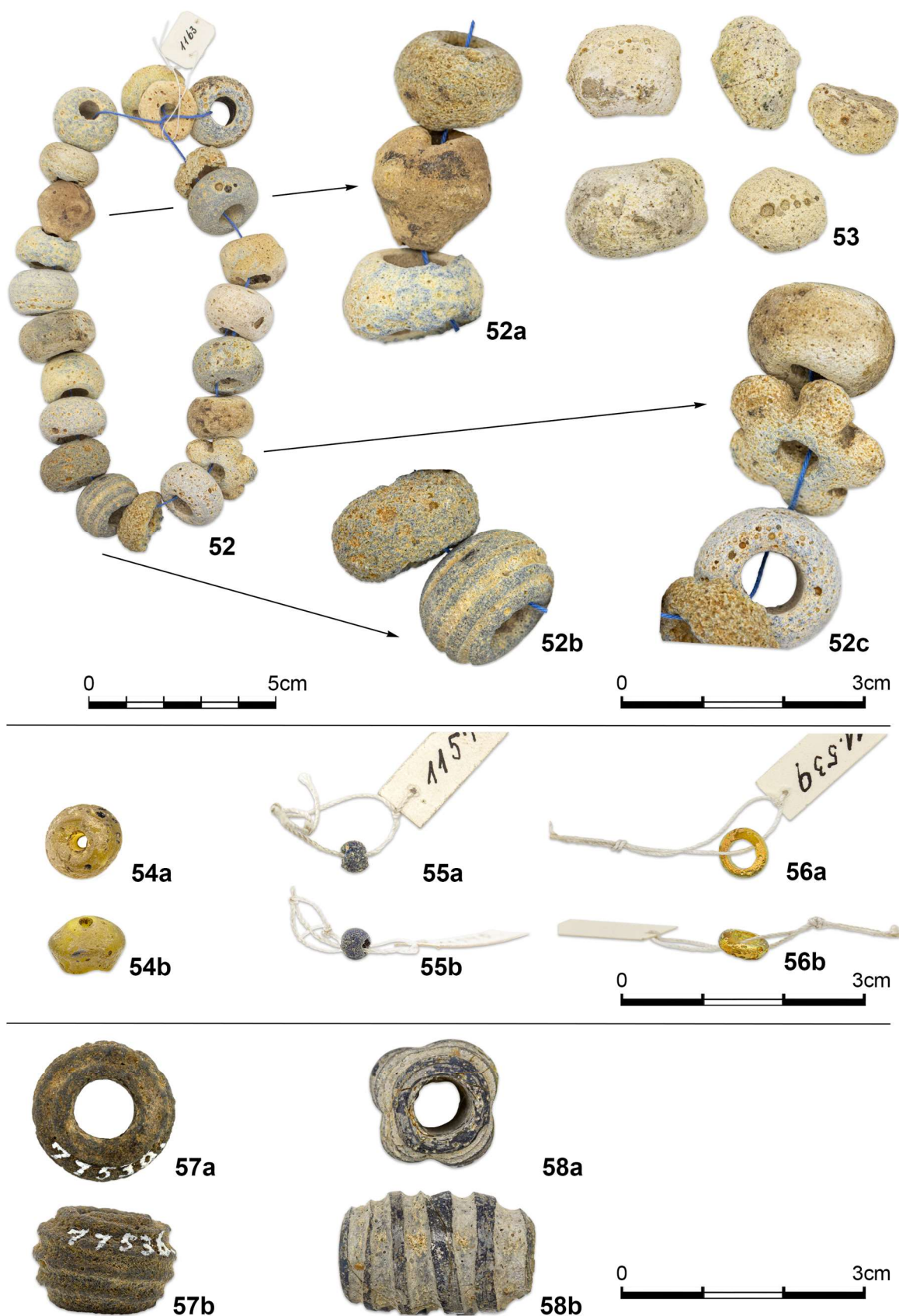


Tab. 9. Skleněné korálky. Kulovité, modré. IČ.: NHM 11.563 (47, 48). Zploštěle kulovité, kobaltové. IČ.: NHM 11.556 (48). Foto: P. Melichar.

TABULKA 10

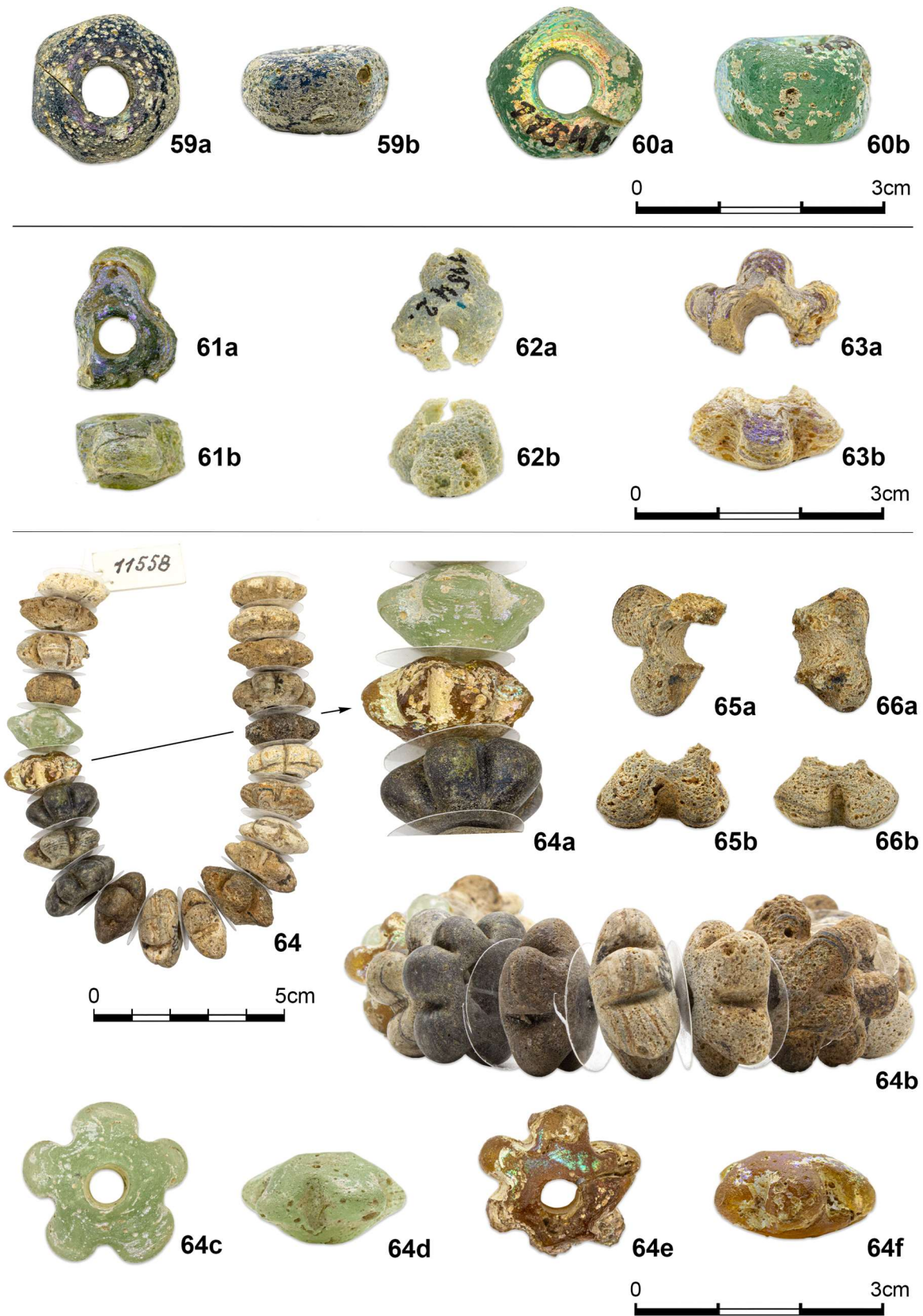


Tab. 10. Skleněné korálky. Zploštěle kulovité, modré. IČ.: NHM 11.549 (49); NHM 77.803 (50, 51). Hvězdčicovité, modré. IČ.: NHM 77.803 (50). Foto: P. Melichar.

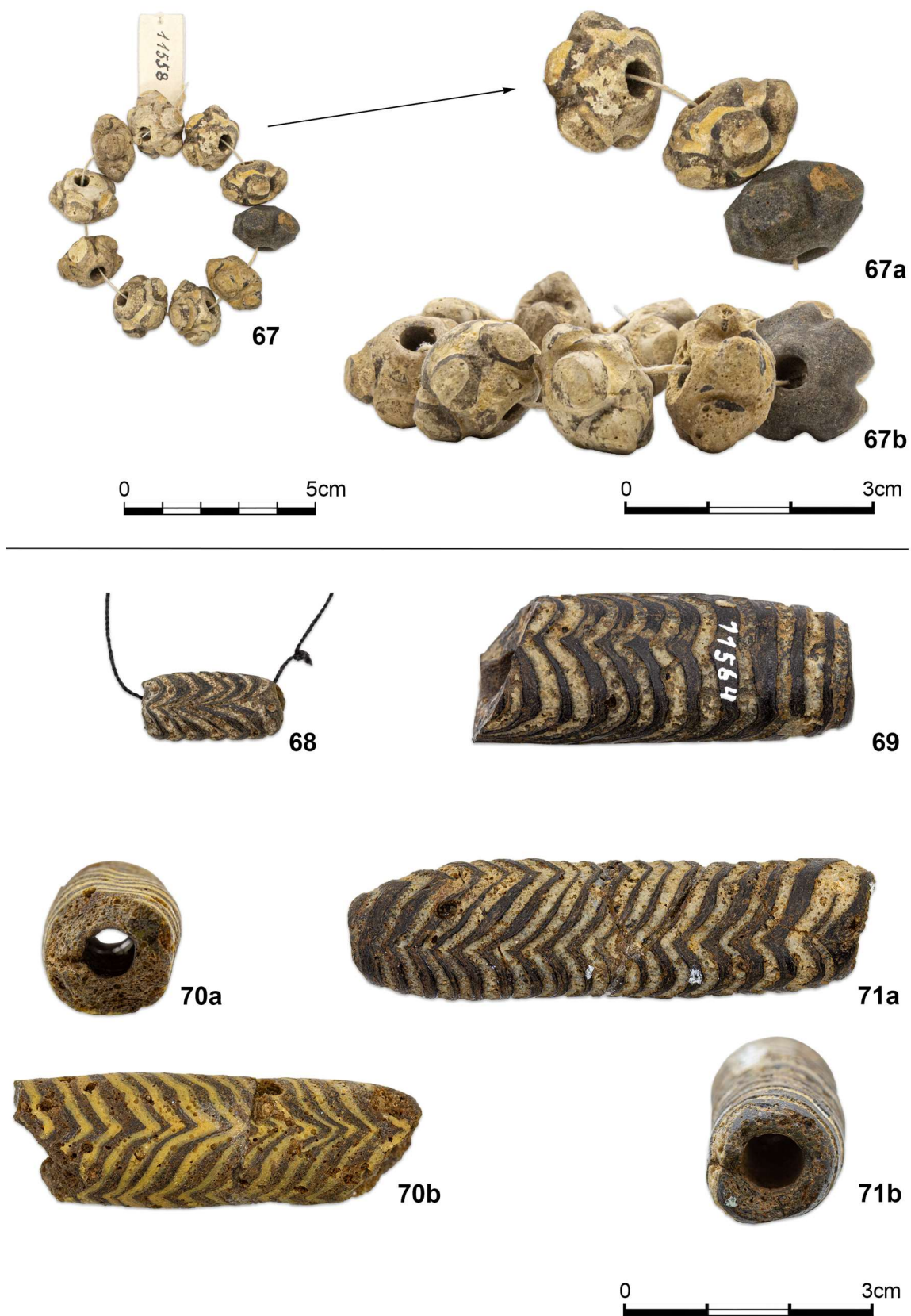


Tab. 11. Zploštěle kulovité, modré. NHM 1163 (52, 53); NHM 11.545 (55). Bikónické. NHM 1163 (52a); 11.548 (54). Kroužkovité, žluté. NHM 11.539 (56). Příčně žebrované, modré. NHM 1163 (52b); 11.536 (57). Soudkovité, modré. NHM 11.531. Hranolové a hvězdicové NHM 1163 (52). Foto: P. Melichar.

.TABULKA 12



Tab. 12. Skleněné korálky. Hranolové modré, zelené. IČ.: NHM 11.547 (59); NHM 11.546 (60).
 Hvězdčicovité, zelené, modré, fialové, medové. IČ.: NHM 11.542 (61, 62, 63);
 NHM 11.558 (64, 65, 66). Foto: P. Melichar.



Tab. 13. Skleněné korálky. Hvězdicovité. IČ.: NHM 11.558 (67). Vysoké válcovité. IČ.: NHM 1164 (68); NHM 11.564 (69, 70, 71). Foto: P. Melichar.

TABULKA 14



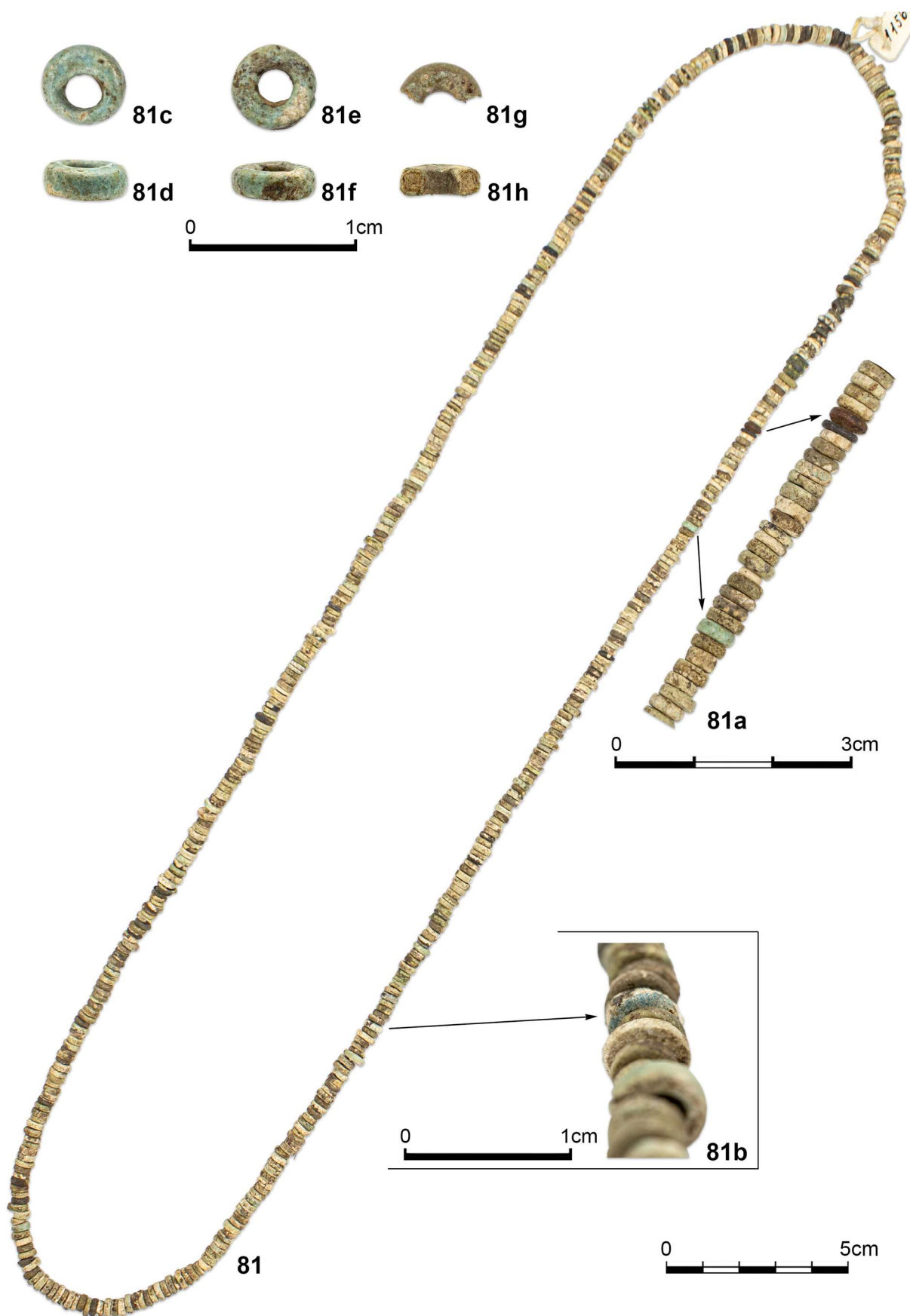
Tab. 14. Skleněné korálky. Kulovité s očky. IČ.: NHM 11.530 (72). Pupkové. IČ.: NHM 11.532 (73); NHM 11.541 (76, 77). Trojcípé. IČ.: NHM 11.537 (74); NHM 11.540 (75). Fajánsové korálky. Kroužkovité a čtyřhranné. IČ.: NHM 1159 (78); NHM 11.733 (79). Foto: P. Melichar.



Tab. 15. Fajánsové korálky. Kroužkovité. IČ.: NHM 11.566 (80).

Foto: P. Melichar.

TABULKA 16



Tab. 16. Fajánsové korálky. Kroužkovité. IČ.: NHM 11.567 (81). Příměš jantaru (81a).
Foto: P. Melichar.



Tab. 17. Fajánsové korálky. Kroužkovité. IČ.: NHM 11.568 (82).
Foto: P. Melichar.

TABULKA 18



Tab. 18. Fajánsové korálky. Kroužkovité. IČ.: NHM 11.569 (83). Příměs jantaru (83b, šipka). Příměs skleněných kroužkovitých korálků, modrých (83a, nad šipkou). Foto: P. Melichar.



Tab. 19. Fajánsové korálky. Kroužkovité. IČ.: NHM 11.570 (84).
 Příměs skleněných kroužkovitých korálků, modrých (84b, šipka). Foto: P. Melichar.

TABULKA 20



85a



85b



85c



Tab. 20. Skleněný korálek. Bikónický se zesílenými podstavami. IČ.: NHM 11.533 (85).
Foto: P. Melichar.