

## Talilnik in livarski kalup z Maharskega prekopa na Ljubljanskem barju

Anton VELUŠČEK in Tatjana GREIF

### Izvleček

Avtorja predstavita nedavno odkrite metalurške pripomočke z Maharskega prekopa na Ljubljanskem barju ter s tem povezane začetke metalurške dejavnosti v jugovzhodnih Alpah.

### Abstract

The authors present the metallurgic implements that were excavated at Maharski prekop on the Ljubljana moor many years ago and they discuss the origins of metallurgic activity in the south-eastern Alpine region.

### UVOD

Med pregledom arheološkega gradiva s koliščarskih naselbin Ljubljanskega barja je bilo med najdbami z Maharskega prekopa odkritih več delov talilnika in keramičnega kalupa. Fragmenti izvirajo z izkopavanj leta 1973 in 1977. Najdbi sodita med najstarejše doslej odkrite dokaze o metalurgiji na območju Slovenije; zaradi pomembnosti najdbe ju želiva predstaviti v sklopu eneolit-skih kovinskih najdb in hkrati najzgodnejše metalurgije z območja Slovenije.

### METALURŠKI PREDMETI Z MAHARKEGA PREKOPA NA LJUBLJANSKEM BARJU

Maharski prekop leži na ledini Spodnje mostišče severovzhodno od Iga. Na relativno majhni medsebojni oddaljenosti je bilo tod odkritih več lokacij koliščarske kulture. Že Korošec si je zastavljal vprašanje, ali gre pri kolišču, ki ga je poznal z ledine Spodnje mostišče in katerega dolžino ocenjuje na 300 m, za eno samo naselbino ali za več naselbin (Korošec 1954, 8). Bregantova je ocenila, da kolišče pokriva prostor dolžine 700 in širine 150 m oziroma površino okoli 100.000 m<sup>2</sup> (Bregant 1974, 33; 1974a, 8). Harej je menil, da gre za večji kompleks enotnega kolišča, ki se je raz-

tezalo v trikotniku med Iščico, Maharskim prekopom in kolovozom Ig - Škofljica (Harej 1986, 18), medtem ko mi ugotavljamo, da gre za več naselbin, pri čemer Maharski prekop ločujemo tako od kolišča ob Strojnovi vodi (V. Dežmanovo kolišče), kakor tudi od kolišča v strugi Iščice (IV. Dežmanovo kolišče) (Velušček 1997a, 79 s).

Leta 1970 so se na kolišču Maharski prekop, 20 m severno od Jessetove sonde 1 iz leta 1953 (Jesse 1954, 97, risba 1, 2), začela intenzivna sistematična arheološka izkopavanja, ki veljajo za doslej največja moderna izkopavanja koliščarskih naselbin na Ljubljanskem barju. Arheološke raziskave so pod vodstvom Bregantove potekale v šestih kampanjah od leta 1970 do leta 1977, in sicer julija in avgusta 1970, 1972, 1973, 1974, 1976 in 1977. Doslej je bilo raziskanih 1184 m<sup>2</sup> površine, pri čemer je bil odkrit jugovzhodni del naselbine (Bregant 1996, 24; cfr. Bregant 1974b, 33; 1975, 9-10, pril.1). Medtem ko so izsledki izkopavanj do leta 1974 deloma objavljeni (Bregant 1974; 1974a; 1975), je velik del arheološkega gradiva, vključno z materialom zadnjih dveh izkopavalnih sezon, še neobjavljen. Celotno gradivo hrani Mestni muzej v Ljubljani.

Koliščarska naselbina Maharski prekop je bila, kakor tudi Blatna Brezovica in Notranje gorice, sprva uvrščena v zgodnjo bronasto dobo (Korošec 1963, 47; 1964, 35; Bregant 1974, 23; 1974a,

54; Harej 1976, 85 ss). Parzinger je kasneje keramični inventar z Maharskega prekopa na podlagi tipološke analize keramike uvrstil v dva kulturna oziroma časovna horizonta (Maharski prekop - a in Maharski prekop - b), ki ustrezata kulturnima skupinama Boleraz in Baden. Najdišče je bilo torej datirano v srednji eneolitik, pri čemer elementi, mlajši od badenske kulture, na tem kolišču naj ne bi bili prisotni (Parzinger 1984, 39). Parzingerjevo datacijo podpirajo tudi radiokarbonski datumi - absolutne datacije na osnovi radiokarbonskih meritev z dendrokronološkimi korekcijami segajo v razponu od 3880 pr. n. š. do 2930 pr. n. š. (Bregant 1974b, 33; 1975, 49) - ter izsledki paleobotaničnih raziskav (npr. Šercelj, Culiberg 1980, 86).

Med keramičnimi ostalinami z Maharskega prekopa najdemo tudi elemente, ki jih ni mogoče uvrstiti v Parzingerjeva horizonta badenske kulture. Na časovno starejše fragmente, ki po oblikovni, dekorativni in tehnični plati sodijo v t. i. alpsko facies lengyelske kulture, je opozorila že Bregantova (Bregant 1975, 41, 43). Gre za fragmente z vrezanimi in vdolbenimi linijami (Bregant 1975, t. 9: 3, 4, 6), za fragment s kombinacijo vrezanih linij in trikotnih vbodov (Bregant 1975, t. 12: 11) ter del ostenja z vbodi (Bregant 1975, t. 13: 7), ki odstopajo od preostalega gradiva in imajo analogije v zgodnjeneolitskih kulturah. Tipološko najstarejša keramika naj bi ležala stratigrafsko ločeno od ostalega gradiva; Bregantova zanjo domneva, da je bila na najdišču naplavljena (Bregant 1975, 43). Otipljivejše dokaze za to tezo bi lahko prinesla šele bodoča izkopavanja, čeprav lahko upravičeno pričakujemo večplastno naselbino. To ne dokazujejo le tipološke značilnosti keramičnih najdb z Maharskega prekopa, temveč tudi den-

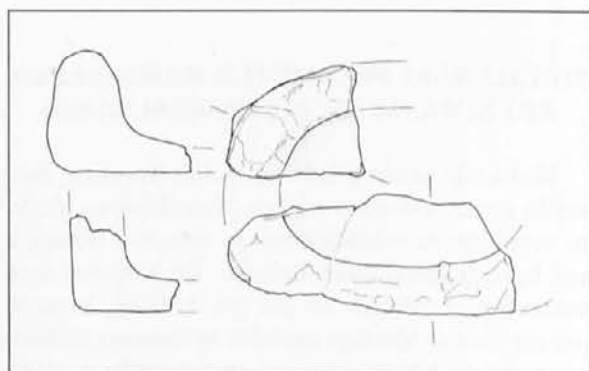


Sl. 1: Poskus rekonstrukcije kalupa (Maharski prekop). Mestni muzej Ljubljana, inv. št. A11851 (foto: F. Stele).  
Fig. 1: A reconstruction of a mould (Maharski prekop). Mestni muzej Ljubljana, inv. no. A11851 (photo: F. Stele).

drokronološke raziskave koliščarskih naselbin na Ljubljanskem barju (Čufar, Levanič, Velušček 1997; 1998; Velušček 1997, 25 s).

*Opis fragmentov kalupa (sl. 1):* Fragmenti kalupa (inv. št. A11851) so bili odkriti v kvadrantu št. XIX, leta 1973. Ohranjenih je pet fragmentov (sl. 1). Velikost fragmentov znaša 30 - 80 mm, debelina sten pa 11 - 25 mm. Teža 220 g. Kalup je izdelan je iz finejše, prečiščene in sivo žgane gline, mestoma so na njegovi zunanji površini vidne sledi črnega "premaza", podobno kot pri kuhinjski keramiki. Kalup je enostranski, najverjetneje trikotne oblike.

*Opis fragmentov talilnika (sl. 2: 1,2):* Fragmenti talilnika (inv. št. A11852) so bili odkriti leta 1977 v kvadrantu št. LXX. Posodi pripadajo trije ohranjeni fragmenti (sl. 2: 1,2). Talilnik je bil pravokotne oblike. Dimenzije fragmentov znašajo 37 - 75 mm; ohranjena višina sten talilnika je 33 - 45 mm, debelina sten pa 12 - 25 mm. Teža 185 g.



Sl. 2: Poskus rekonstrukcije talilnika (Maharski prekop). Mestni muzej Ljubljana, inv. št. A11852. M. = 1:3; (risba: D. Sušnik, foto: F. Stele).  
Fig. 2: A reconstruction of a smelting-pot (Maharski prekop). Mestni muzej Ljubljana, inv. no. A11852. Scale = 1:3; (drawing: D. Sušnik, photo: F. Stele).

Izdelan je bil iz sivo žgane, prečiščene gline. V primerjavi s kalupom je bolj grobe in porozne faktu-re.

S površinskim pregledom je bilo ugotovljeno, da je talilnik prežgan, kar bi pomenilo, da je bil uporabljen. Temu v prid govori nekaj desetink mm debela plast temnorumenorjave usedline na no-tranji steni največjega ohranjenega dela posode. Analiza te usedline je pokazala, da gre za sledo-ve bakra, ki je ostal na posodi po uporabi. Baker je bil iz sulfidne rude.<sup>1</sup>

### ENEOLITSKE KOVINSKE NAJDBE IN ZAČETKI METALURGIJE V SLOVENIJI

Začetki obdelovanja in uporabe kovin segajo na Bližnji Vzhod v 9. tisočletje pr. n. š. (Strahm 1994, Abb. 2,3). Prve kovinske predmete je človek pridobival iz bakrovih mineralov in samorodnega bakra ter jih obdeloval s tolčenjem in glaje-njem, torej podobno kot kamnita orodja.

Uvodni, t. i. "predstopnji metalurgije" je sle-dila "začetna faza" (Strahm 1994) (okvirno neo-litik) s segrevanjem in obdelovanjem samorodnega bakra. V tehnološkem smislu se je "meta-lurg" posluževal z enostavno pirotehnologijo ter tehnologijo obdelovanja kamnitih orodij. Med de-javnosti najzgodnejših metalurgov štejemo segre-vanje, tempranje, taljenje, hladno in vroče kova-nje.

Začetni fazi je sledila "eksperimentalna faza" (okvirno zgodnji in srednji eneolitik), v kateri že lahko dejansko govorimo o zgodnji metalurgiji. Metalurgi so s površja pobirali in tudi že kopali ter talili bakrovo rudo. Najdbe iz Evrope in Pa-lestine dokazujejo, da so prvi metalurgi sprva upo-rabljali s kovino bogato oksidno (kuprit  $\text{Cu}_2\text{O}$ ) in karbonatno bakrovo rudo (npr. malahit  $\text{Cu}_2[(\text{OH})_2|\text{CO}_3]$ ) (Durman 1983, 12 ss; Pernic-ka 1990, 28 ss; Ottaway 1994, 93 ss; Strahm 1994, Abb. 2, 3). Iz tega obdobja poznamo prve narav-ne in slučajne kovinske zlitine.

V nadaljevanju razvoja tehnologije obdelave kovin so kovino vlivali, kovali in tanili. Sledilo je obdobje krajše prekinitve v razvoju, temu pa obdobje "raz-vite metalurgije" v poznem eneolitiku in zgodnji bronasti dobi. Za to obdobje je značilno poveča-nje števila kovinskih predmetov in metalurških pri-pomočkov na najdiščih, prevlada uporabe sulfid-ne bakrove rude (npr. halkopirit  $\text{CuFeS}_2$ ) in za-vestno ulivanje zlitin (Durman 1983, 12 ss).

Do "industrijske faze" po Strahmu, pride šele v žarnogrobiščnem obdobju (Strahm 1994, Abb. 2,3).

### RUDIŠČA Z BAKROVO RUDO IN BAKROVIMI MINERALI V SLOVENIJI

Slovensko ozemlje je že v antiki slovelo kot bogato rudonosno območje s številnimi rudišči kovinskih mineralov. V polpretekli dobi je bil rudnik živega srebra v Idriji najpomembnejši rudnik habs-burške monarhije, po količinskih zalogah živega srebra pa drugi rudnik na svetu. Tudi rudnik svinca in cinka v Mežici je bil ekonomsko pomemben; po pridobljenih količinah kovin ga uvrščamo med pomembnejše rudnike te vrste (npr. Jelenc 1953, 11 s; Drovenik, Pleničar, Drovenik 1980, 129; Dro-venik 1987, 25 ss; Paulin 1987, 201 s; 1991, 343 s; Ocepek 1996, 311 ss). Manj znano je, da so na-stala na območju Slovenije tudi bakrova nahaja-lišča ter svinčevo-cinkova nahajališča, ki vsebu-jejo bakrove minerale. Izmed prvotnih bakrovih mineralov v njihovih rudah je najbolj pogosten halkopirit, slede mu bornit  $\text{Cu}_5\text{FeS}_4$ , halkozin  $\text{Cu}_2\text{S}$ , tennantit  $\text{Cu}_3\text{AsS}_{3,25}$  in tetraedrit  $\text{Cu}_3\text{SbS}_{3,25}$ . Pri sekundarnih procesih sta nastala predvsem ma-lahit in azurit  $\text{Cu}_3[\text{OH}|\text{CO}_3]_2$ , v manjši meri co-vellin  $\text{CuS}$ , kuprit in digenit  $\text{Cu}_9\text{S}_5$  (Drovenik 1987, 25).

V Sloveniji so nastala najstarejša bakrova ru-donosna območja v starejše paleozojskih skladih metamorfne kamenine na južnem vznožju Pohorja - Okoška gora, in na južnem pobočju Kozjaka, kjer je z rudo bogato nahajališče Remšnik.

Na Okoški gori je nahajališče svinčeve, cinko-ve in bakrove rude, v Remšniku je sestava rude podobna, s to razliko, da vsebuje tudi srebro. V metamorfnih kamninah Pohorja in Kozjaka so še druga, manj znana rudišča, med drugimi tudi nahajališče halkopirita v Bistriškem jarku. V šta-lenskogorskih plasteh so v dolini Velunje pojavi svinčevo-cinkova ruda, ki jo spremljata baker in antimon.

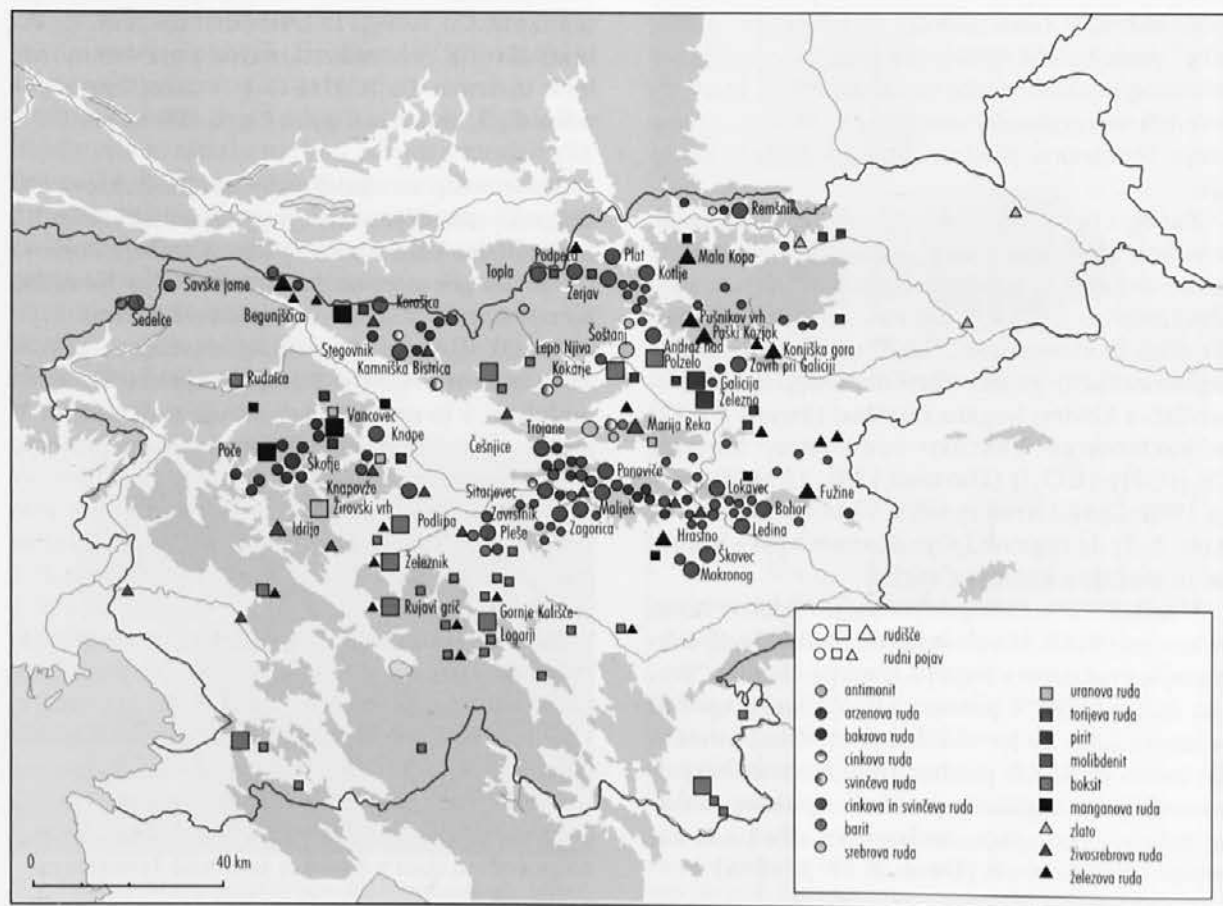
Tudi devonski skladi so ponekod orudeni z ba-krom, neposredno pod njihovim stikom s spodnje-karbonskimi plastmi. Gre za cink, baker, svinec, antimon med Tržičem in Jezerskim pod Stegovni-kom, Rušem in Virnikovim Grintavcem mlajše pa-leozojske oziroma spodnje karbonske starosti. O majhni vsebnosti bakra v rudi iz zgornjega karbo-na poročajo tudi s Savskih jam nad Jesenicami.

<sup>1</sup> Glej prispevek Šmita in Nečemerja v *Arh. vest.* 49, 55 ss.

V širši okolici Ljubljane so v karbonsko-permskih plasteh kopali in predelovali bakrovo, železovo in svinčevo rudo že v predzgodovinski dobi (Drovenik, Pleničar, Drovenik 1980, 20). Znana nahajališča bakrove rude iz karbonsko-permskih plasti so tako v trojanski antiklinali, in sicer v Češnjicah (cink, svinec, baker (halkopirit, tetraedrit)) ter v Zlateneku (cink, svinec, baker (halkopirit, tetraedrit)) kot v litijski antiklinali severno od Save v Cirkušah (cink, svinec, baker), na Tolstem vrhu (cink, svinec, baker) in v Ponovičah (cink, svinec, tudi halkopirit, v sledovih tetraedrit), med nahajališči južno od Save pa so znana še rudišča iz Zavrstnika, Maljeka in Zagorice. Iz obdobja v paleozoiku so ekonomsko najpomembnejša rudišča, ki so vsebovala poleg galenita in sfalerita tudi različne količine cinabarita ter ponekod v ekonomsko pomembni količini barit. Rudo so tako kopali največ v Litiji - Sitarjevec (svinec, cink, živo srebro, baker, barij), v Knapovžah pri Medvodah in v Plešah, raziskovali pa so jo tudi pri Budni vasi, Hrastnici in v Sredniku. Rudišče Pleše je v zahodnejšem delu rudnega pasu, ki se raz-

prostira od Litije do Škofljice. Bogastvo tega rudišča sta galenit in barit. V manjših količinah so ju spremljali sfalerit, halkopirit, pirit, markazit, bakrova medlica in cinabarit. O bakrovih mineralih (halkopirit, tetraedrit), kjer se še poleg srebroznega galenita pojavljajo tudi sfalerit, cinabarit, samorodno živo srebro, pirit, barit, dolomit, siderit, kremen in kalcit poročajo tudi iz Knapovž. V Mariji Reki med Trbovljem in Preboldom se živemu srebru pridružujejo svinec, baker, antimon in domnevno nikelj. V neznatnih količinah najdemo baker tudi v antimonitu iz Znojil ruda vsebuje nekoliko več svinca.

Iz srednjega perma so z metalogenetskega stališča najbolj zanimive klastične grōdenske kamnine, ker v njih ležijo uranovo rudišče Žirovski vrh, kjer se uranu, poleg železa pridružujejo tudi še arzen, baker, svinec, cink, vanadij in bakrovo rudišče Škofje ter drugi pojavi bakra in urana. Pri tem velja poudariti, da vsebuje ruda Žirovskega vrha več svinca in cinka kakor urana, toda manj arzena in bakra. Na zahodnem vznožju Korošice v Karavankah se pojavlja v permskem debelozrnatem pre-



Karta 1: Nahajališča kovinskih mineralnih surovin v Sloveniji (po Očepek 1996, 313) (računalniška obdelava: M. Belak).  
Map 1: The deposits of metal minerals in Slovenia (according to Očepek 1996, 313) (computer application: M. Belak).

kristaliziranim apnencu tudi bakrova medlica, sicer v manjši količini, toda redno. V bakrovih rudiščih v grödenskih klastitih so nastali v coni oksidacije malahit, azurit, železovi hidroksidi in hri-zokola, v coni cementacije pa halkozin, digenit in covellin. Prvotni bornit je navadno razpadel v njem so se pojavile poleg digenita in covellina tudi tanke lamele cementacijskega halkopirita, razvrščene po njegovi strukturi. Najpomembnejša bakrova rudišča so razširjena v zgornjem delu grödenskih plasti, kjer prevladuje rdeči meljevec, peščenjak in glinasti skrilavec, vendar so prisotni tudi vložki sivih in zelenih usedlin, ki so bogate z bakrovimi sulfidi. Številni izdanki s prvotnimi ali drugotnimi bakrovimi rudnimi minerali se vrste v pasu, dolgem blizu 90 km, ki se razteza od Cerkljanskega prek Loških hribov v vzhodni del Posavskih gub. Nahajališča zahodno od Ljubljane: Bodoveljska grapa, Hobovše, Martinj vrh, Masore, Novaki, Nova Oselica, Novine, Otalež, Sovodenj, Šebrelje, Škofje, imenovano tudi Cerčno, ki je najpomembnejše, ter Zadnja Smoleva. Rudišča vzhodno od Ljubljane: Mačkov potok, Magolnik, Močilno, Podkum, Sušje in Svibno. Grödenske plasti so z bakrom orudene tudi v Karavankah, in sicer v Bukovem potoku, pri Bukovcu in pri Počivalniku. Minimalno vsebnost bakra v rudi dokazuje spektralna kemična analiza sfalerita iz Puharj v okolici Šoštanja. Podobno je z bližnjim antimonovim rudiščem Lepa njiva, analiza rude je namreč pokazala nizke vrednosti arzena, bakra, galija in živo srebro, obogatitev s svinčcem in precej barija. Raziskovalci iz prejšnjega stoletja poročajo o antimonu z malahitom in fluoritom v apnencu nedoločene starosti pri Solčavi.

Na območju Južnih in Vzhodnih Alp ter Dinaridov se je geosinklinalna doba začela v mlajšepaleozojski eri, ko se je tod začela širiti Tetida. V triadni periodi se je geosinklinalni razvoj nadaljeval in dosegel svoj višek z ojačanim vulkanizmom. V tem času so nastala ekonomsko najpomembnejša rudišča kovinskih mineralov v Sloveniji (Mežica - svinčevo-cinkova rudišča; okolica Pirešice - pirit, svinčevo-cinkova ruda; Idrija - živo srebro). V geokemično zanimivem rudišču Topla v severnih Karavankah cink močno prevladuje pred svinčcem. Sfalerit vsebuje zelo malo železa, povečano količino kadmija in nekaj svinca ter 300 do 400 ppm bakra. V živosrebrnem rudonosnem apnencu podljubeljskih anizičnih skladov so naleteli na rudne minerale cinabarita, kot sledna prvina pa nastopa baker; podobno sestavo ima idrijska ruda; iz sicer mlajše ladinske stopnje. V domnevno anizičnem apnencu pri Pristavi so ob železnici pri

vhodu v pečovniško premogovno kadunjo našli pojav bakrove rude z malahitom, azuritom in kupritom. Iz ladinske stopnje se omenja zelo majhne vendar še določljive vrednosti srebra in bakra v sestavi galenita, rudnega minerala mežiške rude. Prav tako so v ladinskem apnencu pri Pod-sredi naleteli na sledove malahita. V tem obdobju je nastal tudi halkopirit v Knapah v Selški dolini. Zahodno od Knap so pri Češnjicah raziskovali pirit. Železov sulfid z nekaj bakra je tvoril v ladinskem skrilavcu zrna različne gostote. Baker je zastopan kot sledna prvina tudi v piritnih žilah v okolici Akle, Železnega in Galicije. S tega območja poročajo še o tennantitu kot enem izmed prvotnih rudnih mineralov. Posebno zanimivo je svinčevo-cinkovo rudišče Zavrh pri Galiciji, kjer se v sfaleritnih zrcih pojavljajo pravilno razvrščena halkopiritna zrnca, halkopirit pa se tu in tam pojavlja tudi ob sfaleritnih zrnih. V primerjavi z galicijsko rudo vsebuje koncentrat cinka završke rude manj srebra, arzena in antimona, približno enake količine kadmija, bakra, galija in mangana, bogatejši pa je s kositrom in z indijem. Tudi koncentrat svinca vsebuje manj srebra, arzena, bakra in antimona vendar bistveno več kositra kakor koncentrat vzorca z odvala pri Šupergerju. Završka svinčevo-cinkova ruda vsebuje nekaj srebra, arzena, kadmija, mangana in antimona, obogatenjena je z bakrom in s kositrom.

V miocenskih sedimentnih kamninah pri Lešah na Koroškem spremlja dacit ponekod malahit. Na območju Male Kope, in sicer na Planini in v Hudem kotu, so v 18. in 19. stoletju odkopavali skarn kot železovo rudo. Najpomembnejši rudni mineral na rudišču je drobnozrnati magnetit. Redko je čist, navadno ga spremljajo v večji ali manjši količini pirotin, pirit in halkopirit iz katerega sta nastala pri oksidaciji malahit in azurit (Drovenik, Pleničar, Drovenik 1980, 1 ss; cfr. Jelenc 1953, 11 s, 16 ss).

Znano je, da so ljudje v zgodnjem in srednjem eneolitiku izkoriščali pretežno oksidno in karbonatno bakrovo rudo, ki je na površju zemlje. Ker je takšne rude v naravi malo, so se nahajališča kmalu izčrpala (cfr. Ottaway 1994, 16). Po mnenju nekaterih avtorjev so zato že v zgodnjem eneolitiku v Karpatskem bazenu začeli izkoriščati sulfidno bakrovo rudo (Novotna 1976, 124; cfr. Jovanović 1985). Prevladuje pa mnenje, da se je uporaba sulfidne bakrove rude pričela šele v poznem eneolitiku (Durman 1983; Ottaway 1994; Strahm 1994). Znano je tudi, da so v Alpah v zgodnjem oziroma srednjem eneolitiku uporabljali arzenski baker, pri čemer še ni pojasnjeno, ali gre za naravno mešanico ali pa za pravo leguro (Strahm

1994, 11 s; Moesta 1992, 143 ss; Budd, Ottawa 1995, 95 ss).

V Sloveniji obstajajo številna manjša, ekonomsko manj pomembna nahajališča bakra in bakrovih mineralov. Čeprav ocenjene zaloge bakra na največjem rudišču Škofje pri Cerknem dosežejo komaj 10 000 t, so rudo občasno izkoriščali (Drovenik 1987, 28), podobno tudi v okolici Sovodenj in pri Radečah ter drugod po Sloveniji. Tako se zdi upravičeno domnevati, da so bakrovo rudo izkoriščali že v eneolitiku (Teržan 1983; 1989). Iz bližine bakrovih rudišč namreč poznamo eneolitske naselbine in številne posamične kamnite najdbe, ki jih lahko imamo za rudarsko orodje najzgodnejših metalurgov v jugovzhodnih Alpah (cfr. Teržan 1983; Greif 1997).

V poznem eneolitiku še ne poznamo naselbin iz bližine bakrovih rudišč, vendar je poselitev v tem času nasploh slabo poznana. Tako se zdi, da je bil zahodni del Slovenije gosteje poseljen (cfr. Leben 1967; Dimitrijević 1979; Turk et al. 1992; 1993). Iz osrednje in vzhodne Slovenije vemo za naselbine na Ptujskem gradu, v Vinomeru in na Ljubljanskem barju.

Obstoj metalurških aktivnosti na Ljubljanskem barju v eneolitiku ni vprašljiv. Še več, domneva se, da so skoraj vse poznoeneolitske kovinske najdbe z Ljubljanskega barja narejene iz domače rude (Durman 1983).

## SEZNAM NAJDIŠČ KOVINSKIH IN METALURŠKIH NAJDB<sup>2</sup>

### A. najdišča sekir

1. *Ptuj - okolica*, posamezna najdba, kladivasta sekira sorodna tipu Székely-Nádudvar. Pahič 1968a, 177, op. 130; Šinkovec 1995, 33, t. 1: 4
2. *Levakova jama*, naselbinska najdba, ploščata sekira tipa Altheim. Guštin 1976, 266, 268, t. 1: 1; Dimitrijević 1980, 83 s, Abb. 5: 2.
3. *Korinjski hrib nad Velikim Korinjem*, naselbinska najdba, ploščata sekira tipa Altheim. Ciglencečki 1984, 275; 1984a, 148 s, sl. 4; Dular et al. 1995, 95, 122, t. 2: 1;
4. *Korinjski hrib nad Velikim Korinjem*, naselbinska najdba, fragment ploščate sekire neznanega tipa. Ciglencečki 1984, 275; 1984a, 148 s, sl. 3; Dular et al. 1995, 95, 122, t. 2: 2.
5. *Lukenjska jama*, grobni najdbi(?), 2 ploščati sekiri tipa Altheim. Lokacija: jamska; GKK: 5 508 125, 5 074 910; Nm: 175 m; Podatki o odkritju: Ploščati sekiri sta bili najdeni pri izkopavanjih v Lukenjski jami leta 1981; Hramba: Dolenjski muzej Novo mesto;

### Opis predmeta:

a. Bakrena ploščata sekira trapezne oblike. Teme je ravno. Proti rezilu se enakomerno razširi. Rezilo je zaobljeno. D = 53 mm; š1 = 19 mm; š2 = 33 mm, (sl. 3: 1);

b. Bakrena ploščata sekira trapezne oblike. Teme je ravno. Proti rezilu se enakomerno razširi. Rezilo je zaobljeno. D = 57 mm; š1 = 20 mm; š2 = 33 mm, (sl. 3: 2);

Datacija: horizont 9b (Parzinger 1993);

Literatura: F. Osole, Prečna, *Var. spom.* 24, 1982, 133.

6. *Čepno nad Zagorjem (v dolini Pivke)*, posamezna najdba, fragment ploščate sekire tipa Altheim.

Šmid 1909, 113; Junghans, Sangmeister, Schröder 1968, 12 s, An. Nr. 1076; Urleb, 1975, 149; Guštin 1979, 33, t. 2: 8; Šinkovec 1995, 38, t. 2: 15.

7. *Donačka gora*, posamezna najdba, ploščata sekira tipa Altheim.

Pahič 1968, 46, op. 48; Pahič 1968a, 175, op. 111; Šašel 1975, 288; Šinkovec 1995, 37, t. 2: 12.

8. *Šentjernej*, posamezna najdba, fragment ploščate sekire tipa Altheim.

Šinkovec 1995, 38 s, t. 2: 16.

9. *Bela cerkev*, posamezna najdba, fragment ploščate sekire tipa Altheim.

Dular 1991, 99, t. 67: 4; Šinkovec 1995, 38, t. 2: 13;

10. *Bela cerkev*, posamezna najdba, fragment ploščate sekire neznanega tipa.

Dular 1991, 99, t. 67: 5; Šinkovec 1995, t. 2: 14.

11. *Brje*, posamezna najdba, ploščata sekira tipa Szakálhát. Žbona-Trkman 1986, 242, sl. 2; Šinkovec 1995, 36, t. 2: 10.

12. *Bezgečeva jama*, naselbinska najdba, ploščata sekira tipa Podkrnos/Gurnitz.

Leben 1980, 26, sl. 1.

13. *Tominčeva jama*, naselbinska najdba, ploščata sekira tipa Podkrnos/Gurnitz.

Marchesetti 1889, 135, Fig. 7; Leben 1975, 133; 1980, 27 s; Mayer 1977, 49, op. 2.

14. *Prestranek*, posamezna najdba, ploščata sekira tipa Vinča. Ljubič 1889, 104, št. 2; Brunšmid 1902, 51, 66; Šmid 1909, 128, št. 18, 137;

Schmid 1910, 90; Mayer 1977, 63, op. 3, 64, op. 9.

15. *Osek v Slovenskih goricah*, posamezna najdba, uhata sekira s podaljšanim nastavkom za toporišče tipa Kozarac.

Pahič 1958-59, 289, t. 1: 1; Pahič 1968a, 177, sl. 1; Pahič 1975, 300; Hvala-Tecco 1987, sl. 10; Šinkovec 1995, 32, t. 1: 1.

16. *Zagorje (ob Savi)*, grobna najdba(?), uhata sekira s podaljšanim nastavkom za toporišče tipa Kozarac.

Müllner 1894, 221; Šmid 1909, 131; Gabrovec 1966, 22, op. 12, t. 2: 6; Junghans, Sangmeister, Schröder 1968, 56 s, An. Nr. 2482; Bolta 1975, 268; Šinkovec 1995, 32, t. 1: 2.

17. *Neznano najdišče (Kranjska)*, uhata sekira s podaljšanim nastavkom za toporišče tipa Kozarac.

Deschmann 1878, 7; 1888, 80, Nr. 6; Šinkovec 1995, 32, t. 1: 3.

18. *Ljubljana / Ljubljana (sotočje Ljubljanice in Malega grabna)*, posamezna najdba, ploščata sekira tipa Altheim.

Šmid 1909, 125, Abb. 40; Junghans, Sangmeister, Schröder 1968, 12 s, An. Nr. 1060; Šinkovec 1995, 33 s, t. 2: 6.

19. *Ljubljana / Ljubljana*, posamezna najdba, ploščata sekira tipa Altheim.

Junghans, Sangmeister, Schröder, 1968, 56 s, An. Nr. 2483; Šinkovec 1995, 34 s, t. 2: 7.

20. *Ljubljana / Ljubljana (izliv Gradaščice v Ljubljani-co)*, posamezna najdba, ploščata sekira tipa Altheim.

Logar, Bitenc 1984, 104, t. 7: 5; Šinkovec 1995, 34 s, t. 2: 9.

<sup>2</sup> Zaradi težav, na katere smo naleteli pri datacijah posameznih najdb t. i. rudarskih kamnitih ali roženih orodij, najdišč teh orodij nismo obravnavali v poglavju Seznam najdišč (za to problematiko na ozemlju Slovenije glej predvsem Teržan 1983; 1989; Greif 1997).

21. *Partovski kanal (II. Dežmanovo kolišče)*,<sup>3</sup> naselbinska najdba, ploščata sekira tipa Altheim.

Deschmann 1876, 474; Müllner 1879, 141, T. 7: Fig. 1a; Šmid 1909, 119, Abb. 23; Ložar 1943, 70; Korošec, Korošec 1969, 21, t. 105: 13.

22. *Ljubljana / Ljubljana*, posamezna najdba, ploščata sekira tipa Griča.

Korošec 1955, 258, 307, t. 12: sl. 5; Junghans, Sangmeister, Schröder 1968, 56 s, An. Nr. 2483; Šinkovec 1995, 34 s, t. 2: 8.

### B. najdišča bodal

23. *Tominčeva jama*, naselbinska najdba, bodalo tipa Mondsee. Marchesetti 1889, 135, Fig. 8; Leben 1975, 133; 1980, 27, op. 9.

24. *Tominčeva jama*, naselbinska najdba, fragment bodala. Marchesetti 1889, 135.

25. *Tominčeva jama*, naselbinski najdbi, več fragmentov dveh rezil.

a. Marchesetti 1889, 135;

b. Marchesetti 1889, 135.

26. *Kepje (I. Dežmanovo kolišče)*, naselbinska najdba, bodalo.<sup>4</sup>

Deschmann 1875, 280; Šmid 1909, 119, T. 3: Fig. 18; Ložar 1943, 63, 66 s, op. 29, sl. 3; Vinski 1961, 6, 21, op. 24, t. 1: 6; Korošec, Korošec 1969, 21, t. 105: 11;

27. *Partovski kanal (II. Dežmanovo kolišče)*, naselbinske najdbe, bodala.

a. Deschmann 1878, 6; Šmid 1909, 118, T. 3: Fig. 17; Ložar 1943, 63, 66, 68 s, op. 31, sl. 2; Vinski 1961, 6, 21, op. 24, t. 1: 3; Korošec, Korošec 1969, 21, t. 105: 9;

b. Deschmann 1878, 6 s, Fig. 3; Müllner 1879, 141, T. 7: Fig. 2; Šmid 1909, 118, T. 3: Fig. 16; Ložar 1943, 63, 66, 68 s, sl. 2; Vinski 1961, 6, 21, op. 24, t. 2: 1; Korošec, Korošec 1969, 21, t. 105: 8;

c. Müllner 1879, 141; Šmid 1909, 118, T. 3: Fig. 19; Ložar 1943, 63, 66, 68 ss, op. 32, sl. 2; Vinski 1961, 6, 21, op. 24, t. 1: 4; Korošec, Korošec 1969, 21, t. 105: 7;

d. Deschmann 1876, 474; Šmid 1909, 119, T. 3: Fig. 20; Ložar 1943, 63, 66 s, op. 30, sl. 3; Vinski 1961, 6, 21, op. 24, t. 1: 5; Korošec, Korošec 1969, 21, t. 105: 10;

e. Deschmann 1876, 474; Šmid 1909, T. 3: Fig. 21; Ložar 1943, 63, 66 s, op. 30, sl. 3; Vinski 1961, 6, 21, op. 24, t. 1: 7; Korošec, Korošec 1969, 21, t. 105: 6;

f. Deschmann 1876, 474; Šmid 1909, 119, T. 3: Fig. 22; Ložar 1943, 63, 66, op. 30; Vinski 1961, 6 s, op. 29, t. 2: 3.

28. *Ljubljana / Ljubljana*, posamezni najdbi, bodali.

a. Ložar 1943, 67; Stare 1954, 116; Korošec 1955, 258, 267; Vinski 1961, 7, t. 2: 4; Junghans, Sangmeister, Schröder 1968, 12 s, Ar. Nr. 1057; Šašel 1975, 187; Šinkovec 1995, 93, t. 27: 178;

b. Šinkovec 1995, 94, t. 27: 179; cfr. Vinski 1961, 7 s, op. 39, 16, op. 118, t. 2: 2.

29. *Tomačevo pri Ljubljani*, posamezna najdba, bodalo. Gabrovec 1974, 96, sl. 6: 1; 1983, 26, sl. 1: 1; Šinkovec 1995, 98, t. 28: 191.

30. *Spodnji Jakobski dol*, posamezna najdba, fragment bodala. Schmid 1925, 2; Pahič 1968a, 177, 180, sl.1; Pahič 1975, 302; Teržan 1983, 58, op. 35; 1989, 242, op. 38.

### C. najdišča šil

31. *Partovski kanal (II. Dežmanovo kolišče)*, naselbinske najdbe, šila tipa Ig.

a. Deschmann 1878, 5, Fig. 1a; Šmid 1909, 119, Abb. 28; Ložar 1943, 65, op. 8, sl. 1; Korošec, Korošec 1969, 21, t. 105: 1;

b. Deschmann 1888, 29; Šmid 1909, 119, Abb. 27; Ložar 1943, 65, op. 9, sl. 1; Korošec, Korošec 1969, 21, t. 105: 2;

c. Deschmann 1878, 5, Fig. 1b; Müllner 1879, 141, T. 7: Fig. 3; Šmid 1909, 119, Abb. 26; Ložar 1943, 65, op. 8, sl. 1; Korošec, Korošec 1969, 21, t. 105: 3;

d. Deschmann 1876, 474; Šmid 1909, 119, sl. 25; Ložar 1943, 65, op. 7, sl. 1; Korošec, Korošec 1969, 21, t. 105: 4.

32. *Ljubljana / Ljubljana*, posamezne najdbe, šila tipa Ig.

a. Ložar 1943, 64; Junghans, Sangmeister, Schröder 1968, 12 s, An. Nr. 1068; Šinkovec 1995, 118 s, t. 35: 238;

b. Ložar 1943, 64; Šinkovec 1995, 118 s, t. 35: 240;

c. Ložar 1943, 64; Šinkovec 1995, 118 s, t. 35: 245;

d. Ložar 1943, 64; Šinkovec 1995, 118 s, t. 35: 246.

33. *Partovski kanal (II. Dežmanovo kolišče)*, naselbinska najdba, šilo s kvadratnim presekom in odebeljeno glavico.

Müllner 1879, 141; Deschmann 1888, 29; Šmid 1909, 119, Abb. 24; Ložar 1943, 64 s, op. 9, sl. 1; Korošec, Korošec 1969, 21, t. 105: 5.

34. *Ljubljana / Ljubljana*, posamezne najdbe, šila s kvadratnim ali okroglim presekom.

a. Ložar 1943, 64; Junghans, Sangmeister, Schröder 1968, 12 s, An. Nr. 1069; Šinkovec 1995, 118 s, t. 35: 237;

b. Ložar 1943, 64; Šinkovec 1995, 118 s, t. 35: 239;

c. Ložar 1943, 64; Šinkovec 1995, 118 s, t. 35: 241;

d. Ložar 1943, 64; Junghans, Sangmeister, Schröder 1968, 12 s, An. Nr. 1066; Šinkovec 1995, 118 s, t. 35: 242;

e. Ložar 1943, 64; Šinkovec 1995, 118 s, t. 35: 243;

f. Ložar 1943, 64; Šinkovec 1995, 118 s, t. 35: 244;

g. Ložar 1943, 64; Šinkovec 1995, 118 s, t. 35: 247;

h. Ložar 1943, 64; Šinkovec 1995, 118 s, t. 35: 248;

i. Ložar 1943, 64; Šinkovec 1995, 118 s, t. 35: 249;

j. Ložar 1943, 64; Šinkovec 1995, 118 s, t. 35: 250;

k. Ložar 1943, 64; Šinkovec 1995, 118 s, t. 35: 251;

l. Ložar 1943, 64; Šinkovec 1995, 118 s, t. 35: 252.

35. *Tominčeva jama*, naselbinske najdbe, neznano število igel(?).

Marchesetti 1889, 135.

### D. najdišča nakitnih predmetov

36. *Partovski kanal (II. Dežmanovo kolišče)*, naselbinska najdba, trakasta zapestnica z uvitim koncem.

Deschmann 1878, 7; Šmid 1909, 120; Korošec, Korošec 1969, 21, t. 105: 12.

37. *Partovski kanal (II. Dežmanovo kolišče)*, naselbinska najdba, trakasta zapestnica z uvitima koncema.

Deschmann 1876, 475; Šmid 1909, 120; Korošec, Korošec 1969, 21, t. 105: 14.

38. *Lukenska jama*, grobna najdba(?), bakrena cevka. Pohar 1983, 34.

<sup>3</sup> Glej Velušček 1997, 19 ss.

<sup>4</sup> Za nekatera barjanska bodala ni izključeno, da gre za sulične osti (predvsem Korošec, Korošec 1969, t. 105: 7,8,9,11; cfr. Šmid 1909, 118, Taf. 3: 16,17,18,19; Vinski 1961, 6) ali celo britev (prim. Korošec, Korošec 1969, t. 105: 6,10; Weber 1996, 107 s, Taf. 19: 191,191a,192,193), kar omeni tudi Primasova (Primas 1996, 98 s). Zaradi jasnosti bomo v prispevku uporabljali pri nas uveljavljeni termin bodalo.

**E. najdišča neopredeljenih eneolitских kovinskih najdb**

39. *Parte*, naselbinska najdba, bakrena ploščica - britev(?). Harej 1981-1982, 46, t. 17: 6.

**F. najdišča bakrenih pogač**

40. *Stari grad nad Seli pri Šumberku (bližnja okolica)*, posamezna najdba, bakrena(?) pogača.

Letno poročilo. C. Muzej, *Obravnave deželnega zbora Kranjskega* 26, 1887, 114; Deschmann 1888, 86; Pečnik 1904, 32; Šmid 1909, 129.

**G. najdišča kalupov**

41. *Maharski prekop*, naselbinska najdba, fragmenti enostranskega kalupa trikotne oblike. doslej neobjavljeno (sl. 1).

42. *Partovski kanal (II. Dežmanovo kolišče)*, naselbinske najdbe, enostranski kalupi trikotne oblike.

a. Šmid 1909, 122; Korošec, Korošec 1969, 20, t. 103: 3;

b. Šmid 1909, 122, Abb. 30; Korošec, Korošec 1969, 20, t. 103: 2;

c. Greif 1997, 85, op. 137, sl. 44a;

d. Šmid 1909, 122; Korošec, Korošec 1969, 20, t. 103: 1.

43. *Partovski kanal (II. Dežmanovo kolišče)*, naselbinska najdba, fragment dvostranskega kalupa trikotne oblike.

Šmid 1909, 122; Korošec, Korošec 1969, t. 104: 8a-c;

44. *Partovski kanal (II. Dežmanovo kolišče)*, naselbinske najdbe, enostranski kalupi pravokotne oblike.

a. Šmid 1909, 122, Abb. 34; Korošec, Korošec 1969, 20, t. 103: 6;

b. Šmid 1909, 122; Korošec, Korošec 1969, t. 104: 9;

c. Šmid 1909, 122; Korošec, Korošec 1969, t. 104: 7a,b.

45. *Gradec pri Mirni*, naselbinski najdbi, fragmenta enostranskih kalupov neznane oblike.

a. Dular et al. 1991, t. 31: 11.

b. Dular et al. 1991, t. 31: 12.

46. *Partovski kanal (II. Dežmanovo kolišče)*, naselbinske najdbe, dvostranski pravokotni kalupi.

a. Šmid 1909, 121, op. 1; Korošec, Korošec 1969, t. 103: 4;

b. Šmid 1909, 121, Abb. 35; Korošec, Korošec 1969, t. 103: 7;

c. Šmid 1909, 121; Korošec, Korošec 1969, t. 103: 5a,b;

d. Šmid 1909, 122; Korošec, Korošec 1969, t. 104: 4a-c;

e. Greif 1997, 85, op. 137, sl. 44b.

47. *Partovski kanal (II. Dežmanovo kolišče)*, naselbinska najdba, štistranski pravokotni kalup.

Šmid 1909, 122; Ložar 1943, 69, sl. 4; Korošec, Korošec 1969, t. 104: 5a-c.

48. *Partovski kanal (II. Dežmanovo kolišče)*, naselbinske najdbe, dvodelni kalupi.

a. Šmid 1909, 122; Korošec, Korošec 1969, t. 104: 6;

b. Deschmann 1878, 7, Fig. 5; Šmid 1909, 122; Korošec, Korošec 1969, t. 104: 2;

c. Šmid 1909, 122, Abb. 33; Korošec, Korošec 1969, t. 104: 1;

d. Šmid 1909, 122; Korošec, Korošec 1969, t. 104: 3a-c.

**H. najdišča keramičnih šob**

49. *Partovski kanal (II. Dežmanovo kolišče)*, naselbinske najdbe, keramične šobe.

a. Šmid 1909, 123; Korošec, Korošec 1969, t. 3: 12;

b. Šmid 1909, 123, Abb. 31; Korošec, Korošec 1969, t. 3: 13;

c. Korošec, Korošec 1969, t. 104: 10;

d. Korošec, Korošec 1969, t. 81: 1;

e. Korošec, Korošec 1969, t. 81: 2;

f. Korošec 1955, 258, op. 98, 307, t. 5: sl. 4; Korošec, Korošec 1969, t. 81: 3;

g. Korošec, Korošec 1969, t. 81: 4;

h. Korošec, Korošec 1969, t. 81: 5;

i. Korošec, Korošec 1969, t. 81: 6;

j. Korošec, Korošec 1969, t. 81: 7;

k. Korošec, Korošec 1969, t. 81: 8;

l. Korošec, Korošec 1969, t. 81: 9;

m. Korošec, Korošec 1969, t. 81: 10;

n. Greif 1997, 90, op. 147, (Prirodoslovni muzej Dunaj, inv. št. 361);

o. Greif 1997, 90, op. 147, (Prirodoslovni muzej Dunaj, inv. št. 2027).

50. *Založnica*, naselbinska najdba, keramična šoba.

Jesse 1955, 265, t. 2: 14.

**I. najdišča talilnikov**

51. *Maharski prekop*, naselbinska najdba, fragmenti talilnika,

doslej neobjavljeno (sl. 2: 1,2).

52. *Partovski kanal (II. Dežmanovo kolišče)*, naselbinske najdbe, talilniki.

a. Šmid 1909, 123, Abb. 29; Korošec 1955, 258, 307, t. 8: sl. 1; Korošec, Korošec 1969, t. 102: 2;

b. Šmid 1909, 123; Korošec, Korošec 1969, t. 102: 4;

c. Šmid 1909, 123; Korošec, Korošec 1969, t. 102: 7;

d. Šmid 1909, 123; Korošec, Korošec 1969, t. 102: 6;

e. Šmid 1909, 123; Korošec, Korošec 1969, t. 102: 8;

f. Šmid 1909, 123; Korošec, Korošec 1969, t. 102: 3;

g. Šmid 1909, 123, (inv. št. 1515).

**ZGODNJI IN SREDNJI ENEOLITIK<sup>5</sup>**

Bakrena kladivasta sekira z ušesom iz okolice Ptuja sodi med najstarejše kovinske najdbe v Sloveniji (Šinkovec 1995, 33, t. 1: 4). Njeni natančni najdiščni podatki niso znani; na osnovi inventarne knjige je bila najdena v okolici Ptuja. Najdba kaže še največ sorodnosti s sekirami tipa Székely-Nádudvar, od katerega se loči po odsotnosti dulca za držaj, ki je na sprednji in zadnji strani sekire, kar je sicer ena izmed razpoznavnih značil-

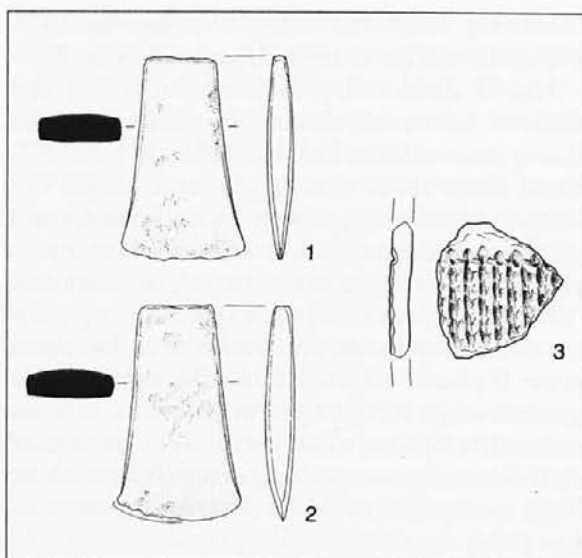
<sup>5</sup> Kronološka shema je najobčutljivejši del vsake tehtne razprave o prazgodovini. V Sloveniji še nimamo izdelane moderne sheme za neolitiko in eneolitiko obdobje, ki bi temeljila na vseh razpoložljivih najdbah in na vseh doslej odkritih in raziskanih najdiščih, čeprav je bilo že veliko poskusov njene izdelave (cfr. Budja 1983, 73 ss). Zato smo se odločili, da se bomo pri pisanju naslonili na kronološko shemo, ki jo je Parzinger izdelal za Ljubljansko Barje (Parzinger 1984, 13 ss), in kasneje nekoliko spremenjeno tudi za Dolenjsko in Belo krajino (Parzinger 1993) navkljub njenim pomankljivostim. Pri uporabi Parzingerjeve kronologije je potrebno omeniti, da leta 1984 Parzinger uvršča najstarejšo stopnjo Resnikovega prekopa (Resnikov prekop-a = LB I) v horizont Ajdovska-Lengyel - Sopot-Lengyel III - Vinča-D2 - Tiszapolgár - MB IIb, t.j. na začetek eneolitika. Kasneje (1993) pa Parzinger zelo postara naša najdišča, saj je po njegovem mogoče postaviti vsaj začetek horizonta Ajdovska jama III (ustreza stopnji Ajdovska-Lengyel iz leta 1984), Moverna vas 1a-c, Gradec I in tudi Resnikov



nosti tega tipa (cfr. Schubert 1965, 278; Novotná 1970, 23; Vulpe 1975, 26 ss; Mayer 1977, 10; Patay 1984, 47 ss; Rihovský 1992, 25 s; Žeravica 1993, 6 ss). Čeprav ustrezne analogije za sekire nismo našli, izhaja nedvomno iz t. i. horizonta masivnih kovinskih orodij, značilnega za zgodnji eneolitik Karpatskega bazena (Ruttkey 1991; Strahm 1994, 10 s).

V Sloveniji poznamo več kot 20 bakrenih ploščatih sekir, ki se pojavljajo v več tipih. Na žalost gre večinoma za posamezne najdbe ali naselbinske najdbe brez zadovoljivih stratigrafskih podatkov. Izjeme so sekire iz Levakove jame (Guštin 1976, t. 1: 1), Lukenjske jame (Osole 1982, 133; sl. 3: 1,2), Bezgečeve jame (Leben 1980, sl. 1) ter iz Tominčeve jame (Marchesetti 1889, 135, Fig. 7), s Korinjskega hriba (Ciglencečki 1984, sl. 3,4) ter nekatere najdbe z Ljubljanskega barja (Korošec, Korošec 1969, t. 105: 13; Šinkovec 1995, t. 2: 6,8,9). Zanje je značilno, da jih lahko na osnovi bodisi tipoloških značilnosti bodisi zaradi spremljajočih keramičnih najdb podrobneje uvrstimo v eneolitsko obdobje.

K najstarejšim ploščatim sekiram sodi sekira tipa Szakálhát iz Brij na Vipavskem (Žbona-Trkman 1986, 242, sl. 2; Šinkovec 1995, 36, t. 2: 10) in njej zelo podobni sekiri tipa Podkrnos/Gurnitz, ki sta bili najdeni v Tominčevi jami (Marchesetti 1889) in Bezgečevi jami (Leben 1980). V severni Italiji so sekire tipov Szakálhát in Podkrnos/Gurnitz maloštevilne.<sup>6</sup> Njihova razprostranjenost od Furlanije do Gardskega jezera pa morebiti kaže, da so tja prišle z vzhoda preko Slovenije (cfr. Aspes, Fasani 1992, 381, Fig. 1; De Marinis 1992). Omenjene ploščate sekire sicer poznamo pod različnimi imeni in v več variantah tako iz srednje Evrope (npr. na Madžarskem, v Avstriji, Švici, Nemčiji, v severni Italiji) kot z Balkana, (Mayer 1977;



Sl. 3: 1. ploščata sekira (Lukenjska jama); 2. ploščata sekira (Lukenjska jama); 3. fragment keramike tipa Retz-Gajary (Lukenjska jama). M. = 1:2; (risba: D. Knific Lunder).  
Fig. 3: 1 flat axe (Lukenjska jama); 2 flat axe (Lukenjska jama); 3 pottery fragment of the Retz-Gajary type (Lukenjska jama). Scale = 1:2; (drawing: D. Knific Lunder).

Kibbert 1980; Patay 1984; Aspes, Fasani 1992; De Marinis 1992; Rihovský 1992; Žeravica 1993; Strahm 1994). Čeprav njihovo kronološko mesto še ni povsod dobro razjasnjeno, velja, da so značilne predvsem za zgodnejši del eneolitika (cfr. Mayer 1977, 49 ss; Patay 1984, 29; Žeravica 1993, 54 s; De Marinis 1992, 389, 392).

V Bezgečevi jami ploščato sekiro spremlja zgodnjeeneolitska keramika (cfr. Budja 1983). Podobno je v Tominčevi jami. V plasti s sekiro so našli tudi bakreno bodalo tipa Mondsee (Marchesetti 1889, Fig. 8; cfr. Kuna 1981, 29) in zgodnjeeneolitsko keramiko (Leben 1971, 82; 1973, 187 ss; cfr. Ko-

prekop-a v horizonta 6 in 7, t.j. v pozni neolitik, pri čemer ostaja začetek Moverne vasi odprt in je lahko starejši. Pravtako je odprt in nejasen prehod v eneolitik, da ga Parzinger domneva lahko sklepamo, ko združuje poznoneolitske in eneolitske stopnje v Ajdovski jami (III/II), Moverni vasi (Ia-c/IIa-b) in na Gradcu (I/II) (Parzinger 1993 17). Na kronološki tabeli je morebiten prehod iz neolitika v eneolitik podkrepjen s puščicami, ki označujejo nadaljevanje, in vprašaji (Parzinger 1993, Beilage 1).

V poglavju o najzgodnejših kovinskih najdbah Slovenije bomo torej pri časovnem razvrščanju posameznih kovinskih predmetov in datiranju najdišč uporabljala tristopenjsko razdelitev eneolitika, in sicer: zgodnji, srednji in pozni eneolitik (cfr. Parzinger 1993, Abb. 16: Jugoslawien).

Tako smatramo s terminom zgodnji eneolitik Koroščevo alpsko facies lengyelske kulture, kot jo razume Ruttkeyeva (Ruttkey 1976, 299, op. 58,59,59a; cfr. Korošec 1958, 83 ss; 1960, 47 ss), in keramiko z brazdastim vrezom, kot jo je tipološko opredelil Dimitrijević (Dimitrijević 1980; cfr. Budja 1983, 81), kar nekako ustreza Parzingerjevemu horizontu Ljubljansko barje II (Parzinger 1984; cfr. Dular et al. 1991, 88) oziroma horizontoma 9a in 9b (Parzinger 1993).

Srednji eneolitik zajema Parzingerjeva horizonta Ljubljansko barje III (Boleraz v Podonavju) in IV (Parzinger 1984) oziroma horizonta 10 in 11 (Parzinger 1993). Pozni eneolitik je okvirno opredeljen s horizontoma Ljubljansko barje V in VI(?) (Parzinger 1984), t.j. s horizontoma 13 in 14(?) (Parzinger 1993).

<sup>6</sup> V Italiji gre za enoten sekirni tip Bocca Lorenza. Tipološko ločevanje med sekirnima tipoma Szakálhát in Podkrnos/Gurnitz je sicer tudi pri nas vprašljivo.

rošec 1956, 3 ss; Leben 1959, 213 ss; Korošec 1973, 178 ss; Dimitrijević 1980, 36, op. 52, Abb. 2).

Največ slovenskih ploščatih sekir sodi k tipu Altheim, kar se zdi razumljivo, saj se pojavljajo skoraj skozi celotno bakreno dobo (Mayer 1977, 53 ss; Kuna 1981, 19 ss; Dular et al. 1995, 95). Kalupi z Maharskega prekopa in, verjetno, Gradca pri Mirni dokazujejo, da so v Sloveniji takšne sekire izdelovali najmanj že v srednjem eneolitiku.

Na območju Slovenije je najzgodnejša ploščata sekira, ki pripada tipu Altheim, iz Levakove jame. V plasti s sekiro je bila najdena eneolitska keramika tipa Retz-Gajary in keramika, ki je sorodna tipu Boleraz v Podonavju, zato lahko plast datiramo na konec zgodnjega eneolitika in na začetek srednjega eneolitika (Parzinger 1993; Guštin 1976).

Okoli leta 1912 so dijaki novomeške gimnazije v krovnih plasteh Lukenjske jame našli fragment človeške fibule. Leta 1919 jo je dr. Mušič, takrat študent medicine v Zagrebu, na priporočilo prof. Seidla predal Gorjanović-Krambergerju, svetovno znanemu raziskovalcu Krapine. Malez, ki je pred leti obdeloval Gorjanović-Krambergerjevo zapuščino, je poslal v Slovenijo omenjeno kost na ogled z nekaj skopimi podatki o najdišču. Med obema vojnoma je jamo obiskal Srečko Brodar in ugotovil, da v jami dejansko leži na površju več polomljenih kosti, tudi človeških. Opazil je tudi, da je bila v vhodnem delu jame izkopana plitva, manjša sonda. Leta 1961 Brodar prvič omenja najdbo fibule (Brodar 1960-1961) in meni, da človeške kosti iz jame pri Luknji niso paleolitske starosti. To najdbo navaja tudi Leben (1969, 29) in pripominja, da je Brodar takrat iz jamske plasti izluščil še glinasto posodo iz rimskega časa (Osole 1983, 9 s). Po drugi svetovni vojni so novomeški jamarji pod debelo plastjo sige in kapnikov v enem izmed rovov, ki vodi iz vhodnega jamskega prostora, odkrili še več človeških in živalskih kostnih ostankov. Spodnja plast sige je radiokarbonsko datirana na pribl. 2600 let (Osole 1983, 10; Pohar 1983, 33 s).

Leta 1981 sta bili najdeni v Lukenjski jami ploščati sekiri tipa Altheim (sl. 3: 1,2). Natančnih stratigrafskih podatkov o najdbi nimamo. Ni jasno ali lahko sekiri povežemo s človeškimi kostnimi ostanki. Vemo pa, da sta bili sekiri v vhodnem delu jame, v 1. humificirani temno rjavi plasti z redkim korodiranim apnenčevim gruščem; plast pre-

preza več črnih prog (sledovi kurišč); poleg številnih kosti je vsebovala še eneolitske, bronastodobne, starejše železnodobne, rimske in srednjeveške najdbe. Pod 1. plastjo je sterilna plast čiste ilovice z redkimi kosi grušča in kosi skal. 2. plast se zaključuje s sigo. Sledi sterilna plast podornega skalovja in plast srednje debelega ostrorobege apnenčevega grušča, s podornimi skalami; prostore med gruščem zapolnjuje rjava ilovica; pri vrhu plasti in pri dnu odkopa sta bili opazni temnejši prog: zgornji in spodnji paleolitski kulturni horizont s favnističnimi kostnimi ostanki, drobci oglja in sileksi (Osole 1982, 133).

Leta 1982 so našli v vhodnem jamskem prostoru v podobni plasti, kot je 1. plast iz leta 1981, človeške kosti, ogrlico iz kamnitih jagod in bakreno cevko. Morda vsi ti ostanki, datirani v eneolitik oziroma v bronasto dobo (Pohar 1983, 34), kažejo na prazgodovinsko jamsko nekropolo.

Leta 1997 smo med pregledovanjem najdb iz Lukenjske jame naleteli na fragment keramike tipa Retz-Gajary (sl. 3: 3), odkrit pri izkopavanjih leta 1981. Kronološko pomembna najdba nam pomaga datirati sekiri v zgodnji eneolitik, saj je malo verjetno, da bi bili sekiri, ki sta skoraj identični s sekiro iz Levakove jame, mlajši. Pravtako se zdi verjetno, da je tudi jamska nekropola zgodnje eneolitska, čeprav za to trditev še ni dovolj natančnih stratigrafskih podatkov, holocenske arheološke najdbe pa so neobjavljene.

Ploščati sekiri, ki ju smemo ravno tako uvrstiti v zgodnji oziroma srednji eneolitik, sta bili kot slučajni najdbi odkriti pri raziskovanju poznoantične višinske naselbine na Korinjskem hribu (Ciglencečki 1984a, 149). Za datacijo najstarejše poselitve hriba je pomembna predvsem keramika, ki zelo spominja na zgodnjeeneolitsko (Dular et al. 1995, 95, t. 2: 3; cfr. Dular et al. 1991, t. 34: 12). Tako se zdi verjetno, da lahko prvo poselitev hriba in s tem obe bakreni sekiri datiramo v zgodnejši del eneolitika. Temu v prid govorijo tudi rezultati terenskih raziskav, ki jih na Dolenjskem in v Suhi krajini izvajajo sodelavci Inštituta za arheologijo pri ZRC SAZU. S topografijo višinskih točk so bile odkrite zgodnje- in srednjeeneolitske naselbine, medtem ko naselbine iz poznega eneolitika še niso bile odkrite, in vprašanje je, če so sploh obstajale (glej Dular et al. 1991; 1995).

V tem pogledu je zanimiva tudi 9,5 kg težka bakrena(?) pogača,<sup>7</sup> ki je bila najdena med ska-

<sup>7</sup> Letno poročilo. C. Muzej, *Obravnave deželnega zbora Kranjskega* 26, 1887, 114; Deschmann 1888, 86; Pečnik 1904, 32, št. 31; Šmid 1909, 129, št. 22.

V *Arheoloških najdiščih Slovenije* je pogača zmotno pripisana najdišču Velike Dole (cfr. Šašel 1975, 234; 1975, 236).

lami v bližini srednjeeneolitske naselbine Stari grad nad Seli pri Šumberku (stopnja Boleraz(!); Dular et al. 1995, 99). Pečnik, ki je pogačo odkupil za muzej v Ljubljani, domneva, da je bila v naselbini prazgodovinska talilnica "brona" ali kovačnica.<sup>8</sup>

Med starejše sekire domnevno uvrščamo tudi sekiro iz Čepna nad Zagorjem v dolini Pivke (Guštin 1979, t. 2: 8; Šinkovec 1995, 38, t. 2: 15).<sup>9</sup> Spektralna analiza je pokazala prisotnost arzena ter majhne vrednosti svinca, srebra in niklja v kovini (Junghans, Sangmeister, Schröder 1968, An. Nr. 1076, 12 s; Šinkovec 1995, 38). Ta sestava kovine se razlikuje od sestave poznoeneolitskih bakrenih predmetov na Ljubljanskem barju, zato se zdi mogoča datacija sekire v zgodnjo ali v srednjo bakreno dobo.

Leta 1856 je bila v Prestranku najdena ploščata sekira tipa Vinča (Ljubić 1889, 104, št. 2; Mayer 1977, 63, op. 3,64, op. 9). Gre za posamično najdbo. Na osnovi analogij jo lahko datiramo v obdobje od začetka skupine Mondsee do Jevišovice B stopnje (Mayer 1977, 64).

## POZNI ENEOLITIK

Številni kalupi z II. Dežmanovega kolišča na Ljubljanskem barju kažejo, da so bile sekire tipa Altheim na Ljubljanskem barju tudi v poznem eneolitiku zelo priljubljene.

Ploščata sekira tega tipa (Korošec, Korošec 1969, t. 105: 13) je bila najdena na koliščarskem območju, kjer so dokumentirane arheološke najdbe iz obdobja vučedolske kulture in mlajše (Parzinger 1984), zato lahko tudi bakreno najdbo datiramo v pozni eneolitik.

Tipološko enake sekire iz reke Ljubljanice so pravtako poznoeneolitske (Šinkovec 1995, t. 2: 6,7,9). Tudi te so bile najdene na arheoloških lokacijah, kjer so ugotovljeni poznoeneolitski naselbinski sledovi (Velušček 1997a, 13 ss). Spektralna analiza ene izmed njih kaže na baker, ki je bil v tem obdobju značilen za Ljubljansko barje (Šinkovec 1995, 34, t. 2: 6; cfr. Durman 1983, 51).

V skupino tipično poznoeneolitskih tipov ploščatih sekir gotovo spada sekira tipa Griča z Ljubljanskega barja (Šinkovec 1995, 34 s, karta 14; t. 2: 8; cfr. Žeravica 1993, 62). Gre za edini primersek tega tipa sekir v Sloveniji. Spektralna analiza

je potrdila domačo izdelavo, mogoče po bosenskih vzorih (Junghans, Sangmeister, Schröder 1968, An. Nr. 2483, 56 s; cfr. Durman 1983, 47 ss; Dimitrijević 1979a, 139, t. 4: 1-3; Žeravica 1993, 59 ss, t. 15: 170-177; 16; 17: 199-201).

V Sloveniji se v poznem eneolitiku pojavijo bojne uhate sekire tipa Kozarac s podaljšanim nastavkom v obliki dulca za toporišče. Sekire so zupučina vzhodnoslavonske vučedolske kulture, njihov pravzor pa je iskati na Bližnjem Vzhodu (Durman 1983, 59 ss). Poznamo jih iz Oseka v Slovenskih Goricah (Pahič 1958-59, 289, t. 7: 7) ter iz Zagorja ob Savi (Gabrovec 1966, 22, t. 2: 6). V Narodnem muzeju Slovenije hranijo še dva primerka tega tipa, prvi je z neznanega najdišča na Kranjskem (Deschmann 1878, 7; Šinkovec 1995, 32 s, t. 1: 3), drugi pa iz Brekinjskega depoja na Hrvaškem (Deschmann 1888, 80, Nr. 5). Na osnovi kalupov, ki so bili najdeni na Ljubljanskem barju, lahko domnevamo, da so takšne sekire izdelovali tudi tam (Deschmann 1878, Fig. 5; Korošec, Korošec 1969, t. 104: 1,2).

Bodalo iz Savske struge pri Tomačevem je bilo datirano v zgodnjo bronasto dobo (Gabrovec 1974, 96, sl. 6: 1; 1983, 26), pri čemer eneolitik, kot mogoča datacija najdbe, ni bil nikoli povsem izključen (Gabrovec 1983, 26, op. 10; Šinkovec 1995, 98). Kuna datira podobna bodala s poudarjenim rebrom na listu in jezičastim ali trapezoidnim nastavkom za držaj iz jugovzhodne Evrope v zgodnji in srednji eneolitik (Kuna 1981, 30 s, t. 23), posamezne variante pa se v poznem eneolitiku in zgodnji bronasti dobi pojavljajo na Apeninskem polotoku ter v srednji Evropi (cfr. Strahm 1994, Abb. 19: 4; Pittioni 1954, 285, Abb. 195: 4).

Nedokončano bodalo iz Ljubljanice najdeno pod prulskim mostom (Vinski 1961, t. 2: 4; Šinkovec 1995, 93, t. 27: 178) nima ustreznih analogij. Vinski domneva, predvsem zaradi nedokončanosti izdelka, da gre za proizvod lokalne produkcije (Vinski 1961, 8), spektralna analiza pa govori v prid tezi, da je bodalo import (cfr. Durman 1983, 53 ss).

T. i. bakrena bodala s poznoeneolitskih ali z zgodnjebronastodobnih Dežmanovih kolišč (Korošec, Korošec 1969, t. 105: 6-11) so v novejši literaturi opredeljena kot dvorezni noži (Primas 1996, 97 ss). Primasova jih razvršča v dve skupini; za skupino A so značilna orodja z ravnim ali zaozkoženim distalnim zaključkom, medtem ko ima skupina B ravne ali konkavne lateralne robove,

<sup>8</sup> J. Pečnik, Beschreibung der Karte Rudolfswerth. Aus prähistorischen Zeit, *Archiv Slovenije*, Priv. A XXXIX, 1889, najdišči št. 114,115; 1904, 32, št. 31.

<sup>9</sup> *Erwerbungen des Krainischen Landesmuseums*, Juli 1890.

na distalnem delu pa se zaključujejo v konico (Primas 1996, 97 ss).<sup>10</sup>

Enostavno listasto bodalo z ravnim distalnim koncem in z jezičastim nastavkom za držaj (Korošec, Korošec 1969, t. 105: 6,10) nastopi že v zgodnjem eneolitiku. Na nekropoli Tiszapolgár-Basatanya na Madžarskem je bil takšen predmet najden v bodrogkeresztúrskem moškem grobu 44 (Bognár-Kutzián 1963, 335). Poznamo pa jih npr. tudi iz Poliochni-azzurro, iz kurganskih grobov v severnopontskih stepah ter iz Ezera v Trakiji (Primas 1996, 98, Abb. 7: 7,2,8).

Listasta bodala z jezičastim nastavkom za držaj (Korošec, Korošec 1969, t. 105: 11) so znana iz zahodne Evrope, npr. v kulturi zvončastih čaš (Müller-Karpe 1974, t. 516: F7) ter z najdišča Ezero (Primas 1996, Abb. 7: 6).

S stališča medregionalnih povezav so zanimiva šila z rombičnim vratom, ki imajo najbližje analogije v šilih iz Montesei di Sersa v Trentinu. Tam so bili najdeni fragment kalupa, ki zelo spominja na kalup za sekire tipa Kozarac, in tri šila z rombičnim vratom tipa Ig (Primas 1976, 88). Šila naj bi v Trentino prišla z Ljubljanskega barja in naj bi dokazovala direktne stike med severno Italijo in jugovzhodnimi Alpami v obdobju Bd A1 oziroma med kulturo Polada in skupino Ig II (Perini 1972, 19, Fig. 9: 137; 10: 140-142). Takšna šila so sicer pogosta na vzhodu, kjer jih pozna Ezero, kultura grobnih jam, katakombna kultura, zgodnji primerki pa se pojavljajo v času bodrogkeresztúrke kulture (Kuna 1981, 16 s).

V Jugovzhodnih Alpah se v obdobju alpske facies lengyelske kulture,<sup>11</sup> ki je sočasna skupinama Balaton I in Bisamberg-Oberpullendorf kot dragoceno trgovsko blago z vzhoda prvič pojavi masivno kovinsko orodje. Ruttkayeva je mnenja, da lahko posamezne tipe teh orodij interpretiramo kot surovinsko bazo, s pomočjo katere se je v Srednji Evropi začela metalurška dejavnost, ki se je kmalu nato osamosvojila (Ruttkay 1991).

Leta 1933 so našli na najdišču epilengyelske kulture Bisamberg-Hochfeld dva fragmenta talilnika. Oba fragmenta sta bila nedavno pregledana s kemičnimi metodami, s čimer se je potrdilo, da je bila posoda uporabljena v postopku taljenja rude, in da gre za najstarejši dokaz o domači metalurški dejavnosti (Hauptmann, Ruttkay 1991). Podobno je tudi z najdbami iz Eibesthala,

Zalavár-Mekenya, Hotiškega jezera in z Maharskega prekopa. Vse te najdbe, bodisi da gre za kamnite ali glinene kalupe, talilne posode dokazujejo, da se je metalurgija na območju med Avstrijo, zahodno Madžarsko in Slovenijo kontinuirano razvijala od sredine zgodnjega eneolitika pa vse do Boleraz stopnje badenske kulture (Hauptmann, Ruttkay 1991).

Teržanova je povezovala zgodnjo metalurgijo in izkoriščanje domačih surovinskih virov v Sloveniji z nosilci inkrustirane keramike (Teržan 1983; cfr. Novotná 1995, 73). Zanimanje zbujejo predvsem nekatera najdišča t. i. Retz-Gajary keramike, ki so v bližini najbogatejših bakrovih rudišč v Sloveniji, kot npr. jama Kevderc na Lubniku (rudišča med Škofjo Loko in Cerknim) in Bezgečeva jama (rudišče Galicija).

V letu 1997 so sodelavci Inštituta za arheologijo pri ZRC SAZU sondirali na najdišču Gradišče nad Dešnom. Najstarejše najdbe datirajo v zgodnji in srednji eneolitik (alpska facies lengyelske kulture, Retz-Gajary in keramika, ki je sorodna Boleraz stopnji v Podonavju).<sup>12</sup> V zvezi s prvimi iskalci bakrove rude je najdišče nad vse pomembno; leži namreč nad znanimi nahajališči bakra v okolici Litije. Med Gradiščem nad Dešnom in rudiščem Tolsti vrh je okoli 4 km zračne razdalje.

Zanimivo je, da so naleteli na dva fragmenta, ki so jih interpretirali kot ostanka kalupov, tudi v najmlajši plasti Gradca pri Mirni (Dular et al. 1991, 124, t. 31: 11,12).

Postavlja se tudi vprašanje, ali lahko depo s tremi sekirami tipa Szakálhát iz Boljuna v severovzhodni Istri (Mihovilić 1991, 207, Sl. 2; Žeravica 1993, 53, t. 14: 147) povežemo z iskalci bakrove rude. V vasi Rude pri Jelenju, severno od Reke/Rijeke, namreč leži znano nahajališče bakra (Durman 1983, 9). Iz zgornje Kolpske doline poznamo več najdišč, ki sodijo v zgodnji eneolitik oziroma na začetek srednjega eneolitika (Turk et al. 1996; Velušček 1996), torej v čas prvih iskalcev rude po Teržanovi.

Na najdišču Götschenberg v okolici Bischofs-hofna so odkrili sledove metalurških aktivnosti, ki jih je mogoče postaviti v čas skupin Altheim in Mondsee (Lippert 1992). Najdišče je pomembno, ker so v njegovi bližini bogata ležišča bakra, kar dokazuje, da se je metalurgija v Alpah kmalu po prvih impulzih z Vzhoda prišla in osamosvojila.

<sup>10</sup> Glej op. 4.

<sup>11</sup> Glej op. 5.

<sup>12</sup> Za podatke o sondiranju na Gradišču nad Dešnom se zahvaljujemo Primožu Pavlinu z Inštituta za arheologijo ZRC SAZU v Ljubljani.

To pa se je zgodilo zaradi lastnih surovinskih virov.

Vprašanje pa je, če najzgodnejšo metalurgijo oziroma začetke izkoriščanja slovenske bakrove rude lahko res povežemo šele z nosilci inkrustirane keramike. Na skoraj vseh najdiščih v Sloveniji, kjer se takšna keramika pojavlja, se pod plastjo z inkrustirano keramiko redno pojavljajo plasti oz. najdbe, sicer še vedno slabo definirane, alpske facies lengyelske kulture<sup>13</sup> (glej Korošec 1958, 83 ss; Budja 1983), ki jo nekateri avtorji vzpostavljajo s skupino Bisamberg-Oberpullendorf v Avstriji (Ruttkey 1976; 1991) oziroma s stopnjo Balaton I na Madžarskem (Kalicz 1991) ali z lasinjsko kulturo na severozahodu Hrvaške (Marković 1994). Prav pojav obeh keramičnih zvrsti na istih najdiščih, ki se nahajajo v bližini rudišč po našem mnenju kaže na to, da so že nosilci alpske facies lengyelske kulture poseljevali hribovito in gričevnato Slovenijo predvsem zaradi bakrove rude. Odgovor na to vprašanje bodo verjetno dala nova raziskovanja.

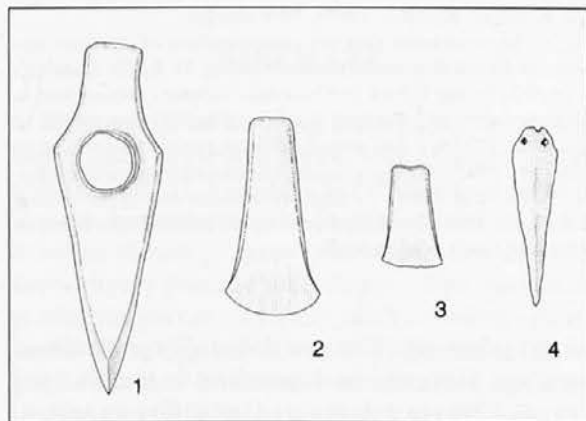
V Sloveniji imamo torej izpričan najstarejši horizont kovinskih najdb v obdobju med horizontoma 9a in 10 po Parzingerju (1993). V tem obdobju je bila Slovenija kulturno sestavni del alpskega sveta, toda pod močnim vzhodnim vplivom. To se najbolj nazorno kaže v keramičnih oblikah in v razprostranjenosti alpske facies lengyelske kulture (glej Kalicz 1991, Abb. 1: 3 in Ruttkey 1991) ter keramike z brazdastim vrezom (glej Dimitrijević 1980 in Kalicz 1991, Abb. 1: 4). Tako se je na tem območju uporabljala domača, t. i. vzhodnoalpski baker; oblike kovinskih najdb pa so vzhodnega porekla (Obereder, Pernicka, Ruttkey 1993). Kladvasta sekira iz okolice Ptuja, sekira tipa Szakálhát iz Brij, sekiri tipa Podkrnos/Gurnitz iz Bezgečeve in Tominčeve jame, kjer je bilo najdeno tudi bodalo tipa Mondsee, predstavljajo najstarejše orodne tipe, ki v poznem eneolitiku izginijo iz uporabe (sl. 4).

Drugače je s ploščatimi sekirami tipa Altheim. Domneva se, da je kalup, kot ga poznamo z Maharskega prekopa, služil za vlivanje prav tega tipa sekir. Številno so zastopane že na najdiščih starejšega horizonta kovinskih najdb, v raznih variantah pa se pojavljajo tudi v poznem eneolitiku (Novotna 1976, 128; Mayer 1977, 53 ss). Na poznoeneolitiskem II. Dežmanovem kolišču so odkrili

številne kalupe za njihovo izdelavo in tudi primer gotovega izdelka.

Poleg ploščatih sekir tipa Altheim se v mlajšem kovinskem horizontu pojavljajo nove oblike sekir in bodal. Verjetno so iz tega časa na Ljubljanskem barju tudi šila z rombičnim vratom tipa Ig in dve bakreni zapestnici.

Za večino poznoeneolitiskih kovinskih najdb nismo našli ustreznih analogij, zato je na njihovi podlagi težko govoriti o izvoru ali o medsebojnih stikih med različnimi regijami. Pa vendar se zdi, da sekire tipa Kozarac in kalupi za njihovo izdelavo, ki so med najzahodnejšimi najdbami tega tipa, potrjujejo uveljavljeno tezo o tesni zvezi slovenskega predalpskega sveta s Karpatsko kotlino in z Balkanom v poznem eneolitiku (cfr. Parzinger 1984). Zahodno in severno od Slovenije so takšne sekire znane iz okolice Ogleja/Aquileia (Moretti 1983, 70, Tav. 12: 3), Brixna/Bressanone v severni Italiji in iz Weyerja v Avstriji (Pittoni 1983, 163 ss, Abb. 2). Del dvostranskega kalupa je bil najden še v Salzburg-Rainbergu (Mayer 1977, t. 5: 40) in po mnenju Primasove tudi v Montesei di Sersu v Trentinu (Primas 1976, 88).<sup>14</sup> Podob-

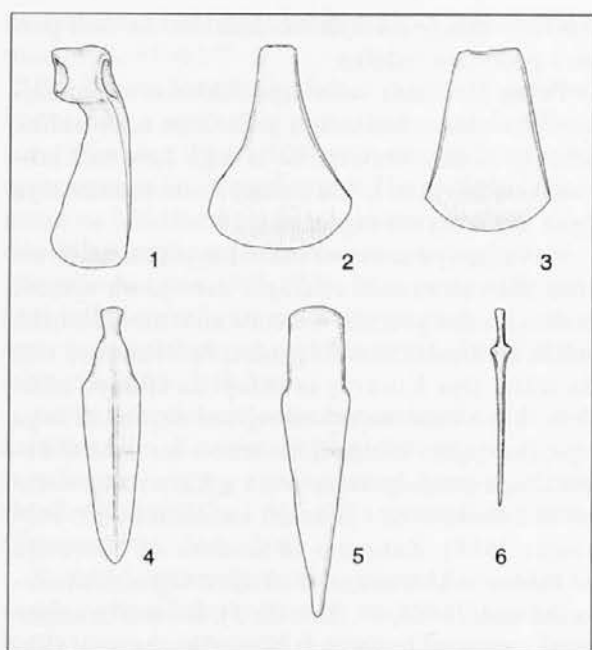


Sl. 4: Orodni tipi, ki so značilni za starejši horizont eneolitiskih kovinskih najdb (risba: D. Knific Lunder): 1. kladvasta sekira (okolica Ptuja) (po Šinkovec 1995); 2. ploščata sekira (Tominčeva jama) (po Marchesetti 1889); 3. ploščata sekira (Lukenjska jama); 4. bodalo (Tominčeva jama) (po Marchesetti 1889). Ni v merilu.

Fig. 4: Types of tools that are characteristic of the earlier horizon of Eneolithic metal finds (drawing: D. Knific Lunder): 1 massive hammer-axe (vicinity of Ptuj) (according to Šinkovec 1995); 2 flat axe (Tominčeva jama) (according to Marchesetti 1889); 3 flat axe (Lukenjska jama); 4 dagger (Tominčeva jama) (according to Marchesetti 1889). Not in scale.

<sup>13</sup> Gradišče nad Dežnom (sondiranje v septembru in oktobru 1997; še ni objavljeno), Gradec pri Mirni (Dular et al. 1991), Ajdovska jama (Korošec 1975) (cfr. Hebert 1989, 175 s).

<sup>14</sup> Kalupi za izdelavo sekir tipa Kozarac imajo redno luknjo za ulivanje na območju dulca. Najdba iz Trentina te luknje nima, zato se zdi verjetneje, da s tem kalupom niso vlivali takšnih sekir (cfr. Korošec, Korošec 1969, t. 104: 1,2; Perini 1972, Fig. 9: 137).



Sl. 5: Orodni tipi, ki so značilni za mlajši horizont eneolit-  
skih kovinskih najdb (risba: D. Knific Lunder): 1. uhata se-  
kira (Osek v Slovenskih Goricah) (po Šinkovec 1995); 2. ploščata  
sekira (Ljubljansko barje) (po Šinkovec 1995); 3. ploščata  
sekira (Ljubljansko barje) (po Šinkovec 1995); 4. bodalo (Ljub-  
ljansko barje) (po Korošec, Korošec 1969); 5. bodalo (Ljub-  
ljansko barje) (Šinkovec 1995); 6. šilo (Ljubljansko barje)  
(po Korošec, Korošec 1969). Ni v merilu.

Fig. 5: Types of tools that are characteristic of the later hor-  
izon of Eneolithic metal finds (drawing: D. Knific Lunder):  
1 shaft-hole axe (Osek in Slovenske Gorice) (according to  
Šinkovec 1995); 2 flat axe (Ljubljana moor) (according to  
Šinkovec 1995); 3 flat axe (Ljubljana moor) (according to  
Šinkovec 1995); 4 dagger (Ljubljana moor) (according to Ko-  
rošec, Korošec 1969); 5 dagger (Ljubljana moor) (accord-  
ing to Šinkovec 1995); 6 awl (Ljubljana moor) (according to  
Korošec, Korošec 1969). Not in scale.

no kot sekire tipa Kozarac dokazujejo navezanost  
osrednje Slovenije na Jugovzhod še bodala (glej  
Primas 1996) in sekira tipa Griča. Gre za sekirni  
tip, ki se zahodno od Ljubljanskega barja ne po-  
javlja ali pa vsaj ni značilen, pogosteje pa se z  
njim srečamo prav na zahodnem Balkanu, pred-  
vsem v Bosni (Žeravica 1993) (sl. 5).

Z nastopom bronaste dobe se je položaj Slo-  
venije ponovno nekoliko spremenil. Številne zgod-  
njebronastodobne sekire z robniki (glej Šinkovec  
1995), bronasta bodala iz stopnje Bd A (Šinko-  
vec 1995) ter nekoliko kasnejši jezičastoročajni  
meči tipa Boiu in Sauerbrunn (Parzinger 1984,  
48 s, Abb. 6) kažejo na tesnejšo povezavo jugovzhod-  
noalpskega sveta s srednjo Evropo oziroma z Za-

hodom, kar naj bi bila posledica okrepitve stikov  
med Karpatskim bazenom in Italijo v zgodnji bron-  
nasti dobi (Parzinger 1984, 48).

### ALI SO NA LJUBLJANSKEM BARJU ŽE V SREDNJEM ENEOLITIKU UPORABLJALI SULFIDNO BAKROVO RUDO?

V prispevku Šmita in Nečemerja (1998), ki obrav-  
nava rezultate kemične analize temnorumenor-  
jave usedline z notranje stene največjega ohra-  
njenega dela talilnika, je zapisano, da gre za bak-  
er iz sulfidne rude, kar metalurške predmete z  
Maharskega prekopa postavlja v presentljiv ar-  
heološki sklop. Tako se postavlja vprašanje, ali  
so že v srednjem eneolitiku uporabljali sulfidno  
bakrovo rudo. V arheološki literaturi v glavnem  
prevladuje mnenje, da je šele v poznem eneoliti-  
ku prišlo do prehoda na izrabo sulfidne rude.

Najprej opozorjamo na okoliščine najdbe frag-  
mentov kalupa in talilnika. Vsi fragmenti so bili  
najdeni na najdišču brez zanesljive stratigrafije,  
verjetno v t. i. kulturni plasti. S tipološko analizo  
keramike je Parzinger pokazal, da je Maharski  
prekop večplastna naselbina predvededolske star-  
osti, kar so potrdile tudi raziskave drugih znans-  
tvenih ved (palinološke in ksilotomske razsika-  
ve, radiokarbonske datacije). Mlajših, torej vu-  
čedolskih najdb, na najdišču ni najti, zato se zdi,  
da je srednji eneolitik tudi edino ustrezna data-  
cija metalurških predmetov. Tako nam ne pre-  
ostane drugega, kot da si poskušamo razložiti najdb-  
o znotraj srednjeeneolitske metalurške produkcije  
na območju Alp, saj predpostavljamo, da so pred-  
meti z Maharskega prekopa domači izdelki.

Na območju Alp se je pričel razvoj metalurgi-  
je z nastopom kultur oziroma kulturnih skupin  
Cortailod, Pfyn, Altheim ter Mondsee. Za te kulture  
je značilno, da so uporabljale t. i. arzenski baker  
(Pernicka 1990, 51). Na Götschenbergu so npr. v  
tem času izkoriščali oksidno bakrovo rudo, ki je  
 vsebovala arzen kot glavno nečistočo, v bakru pa  
se redno pojavljata, sicer v majhnih količinah, tudi  
žveplo in železo<sup>15</sup> (cfr. Moesta 1992). Moesta si  
razlaga prisotnost žvepla v bakreni igli z inven-  
tarno št. 266 s tem, da so bile v oksidni bakrovi  
rudi tudi nečistoče, ki so vsebovale žveplo, ki pa  
niso bistveno vplivale na metalurški proces (Moesta  
1992, 143). O podobnem bakru z vsebnostjo žve-  
pla poročajo tudi z najdišča Suchá nad Parnou

<sup>15</sup> V zgodnji bronasti dobi so na Götschenbergu baker pridobivali v glavnem iz sulfidne rude, kar se odraža v visokih vrednostih žvepla in železa v usedlini (Moesta 1992).

na Slovaškem. Gre za najdbe bakrenih jagod in cevčic v naselbinski jami skupaj s keramiko skupine Bajč-Retz in t. i. ročajev s ploščkom (Scheibenhenkel). Z metodo rentgenske mikroanalize so potrdili, da se v bakru kot nečistoče pojavljajo srebro, železo, žveplo, fosfor, kršec, arzen, antimon in bizmut. Novotná enači kvaliteto bakra z bakrom iz Balaton in Bajč-Retz skupin, ki sta bili odjemalki alpskega bakra, o količini posameznega elementa v kovini pa ne piše (Novotná 1995, 74).

Kot je videti, je baker z arsenom kot najpomembnejšo nečistočo (cfr. Šmit, Nečemer 1998) ter z vsebnostjo žvepla in železa znan v Alpah ob koncu zgodnjega eneolitika in na začetku srednjega eneolitika. Poudariti je treba, da so količine žvepla in železa v tem bakru zelo majhne, medtem ko Šmit in Nečemer poročata za Maharski prekop, da je v bakru iz sulfidne bakrove rude velika odstotna vrednost žvepla in železa (Šmit, Nečemer 1998).

Po Ottawayinem mnenju je uporaba sulfidne bakrove rude izpričana na najdišču Götschenberg z ostanki bakra na fragmentu talilnika že v mlajšeneolitski plasti, kar po naši kronologiji pomeni v zgodnejšem eneolitiku. Edini fragment talilnika iz neolitske plasti z Götschenberga z ostanki bakra iz sulfidne rude naj bi torej dokazoval prve poskuse taljenja tehnološko zahtevne rude in ne njene masovne izrabe (Ottaway 1994, 67; Moesta 1992, 152 ss). Na Götschenbergu datira splošna uporaba sulfidne rude šele v zgodnjo bronasto dobo (Moesta 1992).

Podobno interpretacijo lahko predlagamo tudi za talilnik z Maharskega prekopa, pri čemer je potrebno poudariti, da so tudi na Ljubljanskem barju prešli na širšo uporabo sulfidne rude šele v poznem eneolitiku, in sicer v sklopu vučedolske kulture (Durman 1983, 54 s). Za vučedolsko kulturo je namreč značilna uporaba sulfidnega bakra, katerega osnovna nečistoča pri nas ni arzen, temveč antimon. Antimon se pojavlja v t. i. sivih rudah (tetraedrit). V tehnologiji se ta vrsta rude močno razlikuje od oksidne ali karbonatne, saj gre za neko vrsto zlitine. Pojav nečistoč v bakru odraža livarjevo nemoč, da bi jih odstranil iz rude (Durman 1991).

Pridobivanje bakrenca iz sulfidne rude je mogoče z uporabo peči z dovodom za zrak in odvodom za pline ali pa na odprtem ognjišču z dodatnim dovajanjem kisika s pihanjem, kot je primer v pozni vučedolski kulturi (Durman 1983, 54 s; 1991). Nekatere nečistoče v bakru (arzen, antimon, žveplo) sublimirajo pri dokaj nizki temperaturi, težko pa se rešimo malih količin, ki v ba-

kru ostajajo kot "nujno zlo". Svinec sublimira pri temperaturi 1750 °C, zato ravno tako ostaja kot nečistoča (na Ljubljanskem barju 0,18-0,33 %).

Halkopiriti vsebujejo večji delež železa (zelo malo ali nič arzena!!). Da bi omogočili taljenje halkopiritne rude (na temperaturi 1130 °C) in odtekanje žlindre, so verjetno dodajali lesni pepel (ta zniža temperaturo in poveča žilavost žlindre). Če je dodanega lesnega pepela preveč, se izloči majhna količina bakra, če pa ga je premalo, potem se odstotek železa v bakru poveča(!). Ker je bilo edino gorivo les (ogljje), so morali imeti težave, saj se je v baker izločalo veliko železa (Durman 1991).

Te težave so premagali šele z uporabo puhalnikov (s katerimi je prišlo do reduciranja ogljika). Uporaba keramičnih šob je torej vezana na halkopiritno rudo, ki vsebuje večjo količino železa, zato je bilo treba pospešiti zgorevanje in dvigniti temperaturo ognja (Durman 1991). Ker badenska kultura še ne pozna keramičnih šob, je morda visok delež železa v bakru iz livarske posode z Maharskega prekopa mogoče razložiti v okviru pomakljivega obvladovanja metalurških postopkov oziroma težav s sulfidno rudo.

## ZAKLJUČEK

V Sloveniji lahko torej ločimo dva horizonta eneolitskih kovinskih najdb: starejšega (*sl. 4*) in mlajšega (*sl. 5*). V starejšem horizontu se pojavijo prve kovinske najdbe in prvi iskalci rude na ozemlju Slovenije; prav tako se je v tem času že začel razvoj domače metalurgije. Tipi kovinskih predmetov govore o živahnih stikih z območji vzhodno od Slovenije (cfr. Obereder, Pernicka, Ruttikay 1993) in o postopni osamosvojitvi alpskega prostora v izdelovanju kovinskih predmetov, kar v zgodnjem eneolitiku in na začetku srednjega eneolitika najbolj dokazuje razprostranjenost sekir tipa Altheim (glej Mayer 1977, 62 ss) ter uporaba domačih surovinskih virov.

V obdobju med srednjim in poznim eneolitikom bi naj prišlo v Alpah do krajše prekinitve v razvoju metalurgije (Strahm 1994, 3). Na splošno se domneva, da je dejavnik, ki je vplival na prekinitve distribucije in proizvodnje kovinskih najdb v srednjem eneolitiku, ozko povezan z izčrpanjem oksidne rude in časom, ki je bil potreben za osvojitve nove tehnologije v predelavi sulfidne rude (Strahm 1994, 35). Vendar ravno naše najdbe, čeprav še skromne, dokazujejo, da temu ni tako. V pozni badenski kulturi je metalurška dejavnost izpričana na najdišču Saloš v Slavoniji

(Lozok 1995, 55 ss). Kontinuiteto v razvoju metalurgije pa domneva tudi Moesta prav na primeru Götschenberga (Moesta 1992, 155).

Dejstvo je, da v Sloveniji ne poznamo kovinskih najdb, ki bi jih lahko zanesljivo pripisali zaključnemu obdobju badenske kulture v Podonavju. Pri tem je potrebno tudi opozoriti, da je poselitvena slika osrednje Slovenije v tem obdobju zelo slabo poznana; razen koliščarskih naselbin na Ljubljanskem barju nimamo naselbinskih ostankov. Vprašati se moramo, ali je to posledica stanja raziskav. Zdi se, da ne. Raziskave višinskih naselbin, ki so v teku, kažejo, da se je poselitev na Dolenjskem in v Suhi krajini prekinila s stopnjo, ki ustreza Boleraz stopnji v Podonavju, večina naselbin pa ponovno zaživi šele v pozni bronasti dobi. Zakaj?

V poznem eneolitiku se poleg "univerzalnih" tipov sekir, ki se nadaljujejo iz zgodnjega eneolitika, pojavijo povsem novi tipi orodja in orožja, poveča pa se tudi izbor kovinskih najdb.

Za kovinske predmete iz Slovenije, ki smo jih razvrstili v tipe, lahko rečemo, da so izvorno še vedno z Vzhoda. S spektralnimi analizami je bilo ugotovljeno, da prevladujejo izdelki, ki so bili narejeni iz domače rude. Dodatni dokazi v prid lokalnemu rudarstvu bakra z Ljubljanskega barja pa so: rudarsko orodje, npr. masivna kamnita kladiva

s srednejeneolitskega Maharskega prekopa in s poznoeneolitskih Dežmanovih kolišč (Bregant 1974b, t. 4: 10; 1975, t. 11: 7; Korošec, Korošec 1969, t. 78: 10), kamnit bat prav tako z Dežmanovih kolišč (Greif 1997, 83, sl. 42) ter številna rožena orodja (Korošec, Korošec 1969, t. 94: 5; 99: 6; Bregant 1975, t. 10: 1-3, t. 11: 10).

V zgodnji bronasti dobi poznamo v Sloveniji kovinske najdbe, ki imajo številne analogije na območjih severno in zahodno od nas, kar nedvomno kaže na ponovno močnejšo srednjeevropsko orientiranost jugovzhodnoalpskega prostora.

## Zahvale

Pisca se zahvaljujeva dr. Tatjani Bregant za odobritev objave najdb z Maharskega prekopa.

Dr. Draganu Božiču gre zahvala za podatke iz arhivske dokumentacije o najdbah s Čepna nad Zagorjem, iz Prestranka in s Starega gradu nad Seli pri Šumberku. Borutu Križu, kustosu Dolenjskega muzeja Novo mesto, se zahvaljujemo, ker nam je bil na voljo pri pregledovanju najdb iz Lukenjske jame. Dragica Knific-Lunder in Dani Sušnik sta najdbe narisala, France Stele je naredil fotografije, Mateja Belak pa je računalniško oblikovala karto. Tudi njim prav lepa hvala.

- ASPES, A. in L. FASANI 1992, Tentativo di classificazione delle asce piatte della regione sudalpina centrale e padana. - V: *Der Mann im Eis 1*, Veröffentlichungen der Universität Innsbruck 187, 378 ss.
- BOGNÁR-KUTZIÁN, I. 1963, *The copper age cemetery of Tiszapolgár-Basatanya*. - Arch. Hung. 42.
- BOLTA, L. 1975, Zagorje ob Savi. - V: *Arheološka najdišča Slovenije*, 268.
- BREGANT, T. 1974, Maharski prekop pri Igu, Ljubljansko barje - kolišče. - *Arh. preg.* 16, 32 ss.
- BREGANT, T. 1974a, Kolišče ob Maharskem prekopolu pri Igu - raziskovanja leta 1970. - *Por. razisk. neol. eneol. Slov.* 3, 7 ss.
- BREGANT, T. 1974b, Kolišče ob Maharskem prekopolu pri Igu - raziskovanja leta 1972. - *Por. razisk. neol. eneol. Slov.* 3, 39 ss.
- BREGANT, T. 1975, Kolišče ob Maharskem prekopolu pri Igu - raziskovanja 1973. in 1974. leta. - *Por. razisk. neol. eneol. Slov.* 4, 7 ss.
- BREGANT, T. 1996, Starejša, srednja in mlajša kamena doba ter bakrena doba. - V: *Pozdravljeni, prednamci! Ljubljana od prazgodovine do srednjega veka*, katalog razstave, 18 ss, Ljubljana.
- BRODAR, S. 1960-1961, Najdbe kostnih ostankov ledenodobnega človeka na slovenskih tleh. - *Arh. vest.* 11-12, 5 ss.
- BRUNŠMID, J. 1902, Nahodaji bakrenog doba iz Hrvatske i Slavonije i susednjih zemalja. - *Vjes. Hrv. arh. dr.* 6, 32 ss.

- BUDJA, M. 1983, Tri desetletja razvoja teorij o poznem neolitu in eneolitu severozahodne Jugoslavije. - *Por. razisk. pal. neol. eneol. Slov.* 11, 73 ss.
- BUDD, P. in B. S. OTTAWAY 1995, Eneolithic arsenical copper: chance or choice? - V: *Ancient mining and metallurgy in Southeast Europe*, Posebna izdanja, Arheološki institut Beograd, 27, 95 ss.
- CIGLENEČKI, S. 1984, Veliki Korinj. - *Var. spom.* 26, 273 ss.
- CIGLENEČKI, S. 1984a, Utrdba Korinjski hrib v arheoloških obdobjih. - *Zbornik občine Grosuplje* 13, 145 ss.
- ČUFAR, K., T. LEVANIČ in A. VELUŠČEK 1997, Dendrokronološke raziskave na koliščih Založnica in Parte. - *Arh. vest.* 48, 15 ss.
- ČUFAR, K., T. LEVANIČ in A. VELUŠČEK 1998, Dendrokronološke raziskave na koliščih Spodnje mostišče 1 in 2 ter Hočevarica. - *Arh. vest.* 49, 75 ss.
- DE MARINIS, R. C. 1992, La più antica metallurgia nell'Italia settentrionale. - V: *Der Mann im Eis 1*, Veröffentlichungen der Universität Innsbruck 187, 389 ss.
- DESCHMANN, K. 1875, Die Pfahlbautenfundamente auf dem Laibacher Moore. - *Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt* Nr. 15, Bericht vom 16. November 1875, Wien, 275 ss.
- DESCHMANN, K. 1876, Bericht über die Pfahlbautenaufdeckungen im Laibacher Moore im Jahre 1876. - *Dezemberheft des Jahrg. 1876 d. Sitzungsberichte der phil.-hist. Classe d. k. Akad. d. Wiss.* 84, 471 ss.



- DESCHMANN, K. 1878, Ueber die vorjährigen Funde im Laibacher Pfahlbau. - Separat-Abdruck aus *Mitt. Anthr. Ges.* 8/3-4, Wien.
- DESCHMANN, K. 1888, *Führer durch das Krainische Landes-Museum Rudolfinum in Laibach.* - Laibach.
- DIMITRIJEVIĆ, S. 1979, Lasinjska kultura. - V: *Praist. jug. zem.* 3, 137 ss.
- DIMITRIJEVIĆ, S. 1979a, Arheološka topografija i izbor arheoloških nalaza s vinkovačkog tla. - V: *Corolla memoriae Iosepho Brunšmid dicata*, Izd. Hrv. arh. dr. 4, 133 ss.
- DIMITRIJEVIĆ, S. 1980, Zur Frage der Retz-Gajary-Kultur in Nordjugoslawien und ihrer Stellung im pannonsischen Raum. - *Ber. Röm. Germ. Komm.* 61, 15 ss.
- DROVENIK, M. 1987, Bakrova nahajališča v Sloveniji. - V: *Bronasta doba na Slovenskem 18.-8. st. pr.n.š.*, katalog razstave, 25 ss, Ljubljana.
- DROVENIK, M., M. PLENIČAR in F. DROVENIK 1980, Nastanek rudišč v SR Sloveniji. - *Geologija* 23/1, 1 ss.
- DULAR, A. 1991, *Prazgodovinska grobišča v okolici Vinjega vrha nad Belo cerkvijo.* - Kat. in monogr. 26.
- DULAR, J., B. KRIŽ, D. SVOLJŠAK in S. TECCO HVALA 1991, Utrjena prazgodovinska naselja v Mirenski in Temeniški dolini. - *Arh. vest.* 42, 65 ss.
- DULAR, J., B. KRIŽ, D. SVOLJŠAK in S. TECCO HVALA 1995, Prazgodovinska višinska naselja v Suhu krajini. - *Arh. vest.* 46, 89 ss.
- DURMAN, A. 1983, Metalurgija vučedolskog kulturnog kompleksa. - *Opusc. arch.* 8, 1 ss.
- DURMAN, A. 1991, *Metal u prethistorijskom društvu jugoistočne Europe.* - Doktorska disertacija, Filozofski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb (neob.).
- GABROVEC, S. 1966, Zagorje v prazgodovini. - *Arh. vest.* 17, 19 ss.
- GABROVEC, S. 1974, Tomačevo pri Ljubljani. - *Var. spom.* 17-19/1, 96.
- GABROVEC, S. 1983, Jugoistočnoalpska regija. - V: *Praist. jug. zem.* 4, 19 ss.
- GREIF, T. 1997, *Način življenja na koliščih skozi čas. Prazgodovinska kolišča Ljubljanskega barja.* - Magistrska naloga, Oddelek za arheologijo, Filozofska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana (neob.).
- GUŠTIN, M. 1976, Poročilo o izkopu kulturnih slojev v Levakovi jami. - *Arh. vest.* 27, 260 ss.
- GUŠTIN, M. 1979, *Notranjska. K začetkom železne dobe na severnem Jadranu.* - Kat. in monogr. 17.
- HAREJ, Z. 1976, Kolišče v Notranjih Goricah. - *Por. razisk. pal. neol. eneol. Slov.* 5, 85 ss.
- HAREJ, Z. 1981-1982, Kolišče v Partih pri Igu na Ljubljanskem barju - raziskovanja 1978. in 1979. leta. - *Por. razisk. pal. neol. eneol. Slov.* 9-10, 31 ss.
- HAREJ, Z. 1986, *Kultura kolišč na Ljubljanskem barju.* - Ljubljana.
- HAUPTMANN, A. in E. RUTTKAY 1991, Untersuchung von epilengyelzeitlichen Gußlöffelfragment von Bisamberg-Hochfeld, VB Wien-Umgebung, Niederösterreich. - *Mith. Anthr. Ges.* 121, 182 ss.
- HEBERT, B. 1989, Flamburg. - *Fundber. Österr.* 28, 175 s.
- HVALA-TECCO, S. 1987, Sledovi metalurške dejavnosti. - V: *Bronasta doba na Slovenskem 18.-8. st. pr.n.š.*, Katalog razstave, Ljubljana, 30 ss.
- JELENC, D. 1953, O raziskovanju mineralnih surovin v LR Sloveniji. - *Geologija* 1, 11 ss.
- JESSE, S. 1954, Poročilo o sondiranju v okolici Iga pri Ljubljani. - *Arh. vest.* 5, 95 ss.
- JESSE, S. 1955, Novo odkriti kolišči na Ljubljanskem barju. - *Arh. vest.* 6, 264 ss.
- JOVANOVIĆ, B. 1985, Smelting of copper in the Eneolithic Period of the Balkans - V: *Furnaces and Smelting Technology in Antiquity*, Brit. Mus. Occasional Papers 48, 117 ss.
- JUNGHANS, S., E. SANGMEISTER in M. SCHRÖDER 1968, *Kupfer und Bronze in der frühen Metallzeit Europas.* - Studien zu den Anfängen der Metallurgie 2/3.
- KALICZ, N. 1991, Beiträge zur Kenntnis der Kupferzeit im ungarischen Transdanubien. - *Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde* 55/1, 347 ss.
- KIBBERT, K. 1980, *Die Äxte und Beile im mittleren Westdeutschland 1.* - Prähistorische Bronzefunde 9/10.
- KOROŠEC, J. 1954, Novi stratigrafski podatki kolišč na Ljubljanskem barju. - *Arh. vest.* 5, 5 ss.
- KOROŠEC, J. 1955, Oris predzgodovine Ljubljane. - V: *Zgodovina Ljubljane* 1, 243 ss.
- KOROŠEC, J. 1956, Arheološke ostaline v Predjami. - *Razpr. I. razr. SAZU* 6, 3 ss.
- KOROŠEC, J. 1958, Eine neue Kulturgruppe des späten Neolithikums in Nordwestjugoslawien. - *Acta Arch. Acad. Sc. Hung.* 9, 83 ss.
- KOROŠEC, J. 1960, *Drulovka.* - Zbor. Fil. fak. III/4, Ljubljana.
- KOROŠEC, J. 1963, *Prazgodovinsko kolišče pri Blatni Brezovici.* - Dela 1. razr. SAZU 14/10.
- KOROŠEC, J. 1964, Kulturne ostaline na kolišču ob Resnikovem prekopu odkrite v letu 1962. - *Por. razisk. neol. eneol. Slov.* 1, 25 ss.
- KOROŠEC, P. 1973, Eneolitik Slovenije. - *Arh. vest.* 24, 167 ss.
- KOROŠEC, P. 1975, Poročilo o raziskovanju v Ajdovski jami 1967. leta. - *Por. razisk. neol. eneol. Slov.* 4, 170 ss.
- KOROŠEC, P. in J. KOROŠEC 1969, *Najdbe s koliščarskih naselbin pri Igu na Ljubljanskem barju.* - *Arh. kat. Slov.* 3.
- KUNA, M. 1981, Zur neolithischen und äneolithischen Kupferverarbeitung im Gebiet Jugoslawiens. - *God. Cen. balk. isp.* 19, 13 ss.
- LEBEN, F. 1959, Materialna kultura in izsledki arheoloških izkopavanj v Kevdercu in Lubniški jami. - *Acta. cars.* 213 ss.
- LEBEN, F. 1967, Stratigrafija in časovna uvrstitev jamskih najdb na Tržaškem Krasu. - *Arh. vest.* 18, 43 ss.
- LEBEN, F. 1969, Arheološka podoba dolenskih jam. - *Naše jame* 11, 25 ss.
- LEBEN, F. 1971, *Kulturna pripadnost jamskih najdb na področju Jugovzhodnih Alp v prazgodovinskem obdobju.* - Doktorska disertacija, Filozofski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb (neob.).
- LEBEN, F. 1973, Zur Kenntnis der Lasinja-Kultur in Slowenien. - V: *Symposium über die Entstehung und Chronologie der Badener Kultur*, 187 ss, Bratislava.
- LEBEN, F. 1975, Škočjanske jame (Škočjan). - V: *Arheološka najdišča Slovenije*, 132 s.
- LEBEN, F. 1980, Nekaj eneolitskih najdb iz Bezgečeve jame. - *Situla* 20/21, 25 ss.
- LIPPERT, A. 1992, Der Götschenberg bei Bischofshofen. - *Mitt. Prähist. Komm.* 27, 7 ss.
- LJUBIČ, Š. 1889, Popis arheološkoga odjela Nar. zem. muzeja u Zagrebu 1/1. - Zagreb.
- LOGAR, N. in P. BITENC 1984, Poročilo o podvodnih raziskovanjih v letih 1982 in 1983. - *Podvodna arheologija v Sloveniji* 2, 99 ss.
- LOZUK, J. 1995, A problem of the Baden group metallurgy at the site of Saloš-Donja Vrba near Slavovski Brod. - V: *Ancient mining and metallurgy in Southeast Europe*, Posebna izdanja, Arheološki institut Beograd 27, 55 ss.
- LOŽAR, R. 1943, Šila in bodala iz stavb na kolih na Barju. - *Glas. Muz. dr. Slov.* 24, 62 ss.
- MARKOVIĆ, Z. 1994, *Sjeverna Hrvatska od neolita do brončanog doba. Problem kontinuiteta stanovništva i kultura sjeverne Hrvatske od ranog neolita do početka brončanog doba.* - Koprivnica.
- MARCHESETTI, C. 1889, Höhlenfunde aus St. Canzian bei Triest. - *Mitt. Zent. Komm.* 15, 134 ss.

- MAYER, E. F. 1977, *Die Äxte und Beile in Österreich*. - Prähistorische Bronzefunde 9/9.
- MIHOVIČ, K. 1991, Nalazi prahistorijskih ostava na području Istre. - *Arh. vest.* 42, 207 ss.
- MOESTA, H. 1992, Bericht über Untersuchungen einiger Fundstücke vom Götschenberg (Grabung Lippert). - *Mitt. Prähist. Komm.* 27, 143 ss.
- MORETTI, M. 1983, Aspetti della metallurgia dell'età del bronzo antico e medio in Friuli. - V: *Preistoria del Caput Adriae*, 69 ss, Trieste.
- MÜLLER-KARPE, H. 1974, Kupferzeit. - *Handbuch der Vorgeschichte* 3, München.
- MÜLLNER, A. 1879, *Emona. Archaeologische Studien aus Krain*. - Laibach.
- MÜLLNER, A. 1894, Prähistorische Funde im Sagorer Thale. - *Argo* 3, 219 ss.
- NOVOTNÁ, M. 1970, *Die Äxte und Beile in der Slowakei*. - Prähistorische Bronzefunde 9/3.
- NOVOTNÁ, M. 1976, Frühe Metallverarbeitung und Verwendung im alpinen und zirkumalpinen Bereich. - V: *Le débuts de la métallurgie*, UISPP-IX<sup>e</sup> Congrès, Nice, 81 ss.
- NOVOTNÁ, M. 1995, Zu Anfängen der Metallurgie in der Slowakei. - V: *Ancient mining and metallurgy in Southeast Europe*, Posebna izdanja, Arheološki institut Beograd 27, 69 ss.
- OBEREDER, J., E. PERNICKA in E. RUTTKAY 1993, Die Metallfunde und die Metallurgie der kupferzeitlichen Mondsee-Gruppe. Ein Vorbericht. - *Arch. Österr.* 4/2, 5 ss.
- OCEPEK, D. 1996, Rudnik. - V: *Encikl. Slov.* 10, Ljubljana, 311 ss.
- OSOLE, F. 1982, Prečna. - *Var. spom.* 24, 132 s.
- OSOLE, F. 1983, Epigravettien iz Lukenjske jame pri Prečeni. - *Por. razisk. pal. neol. eneol. Slov.* 11, 7 ss.
- OTTAWAY, B. S. 1994, *Prähistorische Archäometallurgie*. - Espelkamp.
- PAHIČ, S. 1958-59, Osek. - *Var. spom.* 7, 289, sl. 1: 1.
- PAHIČ, S. 1968, Maribor v prazgodovini. - *Čas. zgod. narod.* 4, 9 ss.
- PAHIČ, S. 1968a, K predslovenski naselitvi Slovenskih gor in Pomurja. - V: *Svet med Muro in Dravo* 4, Maribor, 158 ss.
- PAHIČ, S. 1975, Osek. - V: *Arheološka najdišča Slovenije*, 300.
- PAHIČ, S. 1975, Spodnji Jakobski dol. - V: *Arheološka najdišča Slovenije*, 302.
- PARZINGER, H. 1984, Die Stellung der Uferrandsiedlungen bei Ljubljana im äneolithischen und frühbronzezeitlichen Kultursystem der mittleren Donauländer. - *Arh. vest.* 35, 13 ss.
- PARZINGER, H. 1993, *Studien zur Chronologie und Kulturgeschichte der Jungstein-, Kupfer- und Frühbronzezeit zwischen Karpaten und Mittlerem Taurus*. - Röm. Germ. Forsch. 52.
- PATAY, P. 1984, *Kupferzeitliche Meißel, Beile und Äxte in Ungarn*. - Prähistorische Bronzefunde 9/15.
- PAULIN, A. 1987, Barvna metalurgija. - V: *Encikl. Slov.* 1, Ljubljana, 201 s.
- PAULIN, A. 1991, Kovine. - V: *Encikl. Slov.* 5, Ljubljana, 343 s.
- PEČNIK, J. 1904, Prazgodovinska najdišča na Kranjskem. - *Izv. Muz. dr. Kr.* 14, 27 ss.
- PERINI, R. 1972, Il deposito secondario n. 3 dei Montesei di Serse. - *Preist. Alp.* 8, 7 ss.
- PERNICKA, E. 1990, Gewinnung und Verbreitung der Metalle in prähistorischer Zeit. - *Jb. Röm. Germ. Zentmus.* 37, 21 ss.
- PITTIONI, R. 1954, *Urgeschichte des österreichischen Raumes*. - Wien.
- PITTIONI, R. 1983, Zwei beachtenswerte Kupferobjekte aus dem österreichischen Voralpenland. - *Fundber. Österr.* 22, 163 ss.
- POHAR, V. 1983, Holocenska favna Lukenjske jame. - *Por. razisk. pal. neol. eneol. Slov.* 11, 33 ss.
- PRIMAS, M. 1976, Frühe Metallverarbeitung und Verwendung im alpinen und zirkumalpinen Bereich. - V: *Le débuts de la métallurgie*, UISPP-IX<sup>e</sup> Congrès, Nice, 81 ss.
- PRIMAS, M. 1996, *Velika Gruda I*. - Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 32.
- ŘÍHOVSKÝ, J. 1992, *Die Äxte, Beile, Meißel und Hämmer in Mähren*. - Prähistorische Bronzefunde 9/17.
- RUTTKAY, E. 1976, Beitrag zum Problem des Epi-Lengyel-Horizontes in Österreich. - V: *Festschrift für Richard Pittioni zum siebzigsten Geburtstag*, Arch. Austr. Beiheft 13/1, 285 ss.
- RUTTKAY, E. 1991, Das Ende der Donauländischen Welt und Südosteuropa. - *Mitt. Anthr. Ges.* 121, 159 ss.
- SCHMID, W. 1910, Archäologischer Bericht aus Krain. - *Jb. Altde* 4, 90 ss.
- SCHMID, W. 1925, Südsteiermark im Altertum. - V: *Südsteiermark*, Graz, 1 ss.
- SCHUBERT, F. 1965, Zu den südosteuropäischen Kupferäxten. - *Germania* 53, 274 ss.
- STARE, F. 1954, *Ilirske najdbe železne dobe v Ljubljani*. - Dela 1. razr. SAZU 9.
- STRAHM, Ch. 1994, Die Anfänge der Metallurgie in Mitteleuropa. - *Helv. Arch.* 97, 2 ss.
- ŠAŠEL, J. 1975, Ljubljana. - V: *Arheološka najdišča Slovenije*, 187 ss.
- ŠAŠEL, J. 1975, Velike Dole. - V: *Arheološka najdišča Slovenije*, 234.
- ŠAŠEL, J. 1975, Sela pri Šumberku. - V: *Arheološka najdišča Slovenije*, 236.
- ŠAŠEL, J. 1975, Donačka gora. - V: *Arheološka najdišča Slovenije*, 288.
- ŠERCELJ, A. in M. CULIBERG 1980, Paleobotanične raziskave kolišča na Partih. - *Por. razisk. pal. neol. eneol. Slov.* 8, 83 ss.
- ŠINKOVEC, I. 1995, Katalog posameznih kovinskih najdb bakrene in bronaste dobe. - V: *Depojke in posamezne kovinske najdbe bakrene in bronaste dobe na Slovenskem*, Kat. in monogr. 29/1, 29 ss.
- ŠMID, W. 1909, Die Bronzezeit in Krain. - *Carniola* 2, 112 ss.
- ŠMIT, Ž. in M. NEČEMER 1998, Sledovi metalurške dejavnosti na keramičnih fragmentih. - *Arh. vest.* 49, 55 ss.
- TERŽAN, B. 1983, Das Pohorje - ein vorgeschichtliches Erzrevier? - *Arh. vest.* 34, 51 ss.
- TERŽAN, B. 1989, Pohorje - prazgodovinski rudarski revir? - *Čas. zgod. narod.* 25/2, 238 ss.
- TURK, I., A. BAVDEK, V. PERKO, M. CULIBERG, A. ŠERCELJ, J. DIRJEC in P. PAVLIN 1992, Acijev spodmol pri Petrinjah, Slovenija. - *Por. razisk. pal. neol. eneol. Slov.* 20, 27 ss.
- TURK, I., Z. MODRIJAN, T. PRUS, M. CULIBERG, A. ŠERCELJ, V. PERKO, J. DIRJEC in P. PAVLIN 1993, Podmol pri Kastelcu - novo večplastno arheološko najdišče na Krasu, Slovenija. - *Arh. vest.* 44, 45 ss.
- TURK, I., A. VELUŠČEK, J. DIRJEC in P. JAMNIK 1996, Lukova jama v dolini Kolpe, Slovenija - novo arheološko in paleontološko najdišče. - *Arh. vest.* 47, 41 ss.
- URLEB, M. 1975, Čepno. - V: *Arheološka najdišča Slovenije*, 149.
- VELUŠČEK, A. 1996, Kostel, prazgodovinska naselbina. - *Arh. vest.* 47, 55 ss.
- VELUŠČEK, A. 1997, *Metodologija naselbinskih raziskovanj na barjanskih tleh*. - Magistrska naloga, I. del, Oddelek za arheologijo, Filozofska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana (neob.).
- VELUŠČEK, A. 1997a, *Metodologija naselbinskih raziskovanj na barjanskih tleh*. - Magistrska naloga, II. del, Oddelek

- za arheologijo, Filozofska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana (neob.).
- VINSKI, Z. 1961, O oružju ranog bronzanog doba u Jugoslaviji. - *Vjes. Arh. muz. Zag.* 3. s. 2, 1 ss.
- VULPE, A. 1975, *Die Äxte und Beile in Rumänien II.* - Prähistorische Bronzefunde 9/5.

- WEBER, C. 1996, *Die Rasierrmesser in Südosteuropa.* - Prähistorische Bronzefunde 8/5.
- ŽBONA-TRKMAN, Ž. 1986, Brje. - *Var. spom.* 28, 242.
- ŽERAVICA, Z. 1993, *Äxte und Beile aus Dalmatien und anderen Teilen Kroatiens, Montenegro, Bosnien und Herzegovina.* - Prähistorische Bronzefunde 9/18.

## Crucible and casting mould from Maharski prekop on the Ljubljana moor

### Summary

#### THE EARLY AND MIDDLE ENEOLITHIC

The copper massive hammer-axe from the vicinity of Ptuj is one of the oldest metal finds in Slovenia (Šinkovec 1995, 33, Pl. 1: 4). Information concerning the precise location of its origins is not known, although its discovery in the vicinity of Ptuj is noted in the inventory book. The axe can best be attributed to axes of the Székely-Nádudvar type, from which it differs due to its lack of a shaft for the handle on each the front and the back side of the axe, otherwise one of the distinguishing characteristics of this type (cf. Schubert 1965, 278; Novotná 1970, 23; Vulpe 1975, 26 ff; Mayer 1977, 10; Patay 1984, 47 ff; Říhový 1992, 25 f; Žeravica 1993, 6 ff). Although the appropriate analogy for the axe is yet lacking, its origins certainly lie in the so-termed horizon of massive metal tools, characteristic for the Early Eneolithic in the Carpathian basin (Ruttikay 1991; Strahm 1994, 10 f).

More than 20 copper flat axes classified as various different types are known in Slovenia. Unfortunately, the majority are single chance finds or settlement finds without context and lacking satisfactory stratigraphic data. The exceptions are the axe from the Levakova jama (Guštin 1976, Pl. 1: 1), the axe from the Lukenjska jama (Osole 1982, 133; Fig. 3: 1,2), from the Bezgečeva jama (Leben 1980, Fig. 1), from the Tominčeva jama (Marchesetti 1889, 135, Fig. 7), from the Korinjski hrib (Ciglencčki 1984, Fig. 3, 4) as well as some finds from the Ljubljana moor (Korošec, Korošec 1969, Pl. 105: 13; Šinkovec 1995, Pl. 2: 6,8,9). These axes, due to typological characteristics or due to accompanying pottery finds, may be identified more precisely with the Eneolithic period.

The oldest known flat axe can be attributed to the Székely type from Brje near Vipava (Žbona-Trkman 1986, 242, Fig. 2; Šinkovec 1995, 36, Pl. 2: 10), as well as to the very similar Podkrnos/Gurnitz types, which were found in the Tominčeva jama (Marchesetti 1889) and in the Bezgečeva jama (Leben 1980). Axes of the Székely and Podkrnos/Gurnitz types are scarce in northern Italy. Their distribution from the Friuli-Venezia Giulia region to the Lago di Garda indicates the possibility that they spread this far from the East via Slovenia (cf. Aspes, Fasani 1992, 381, Fig. 1; De Marinis 1992). These flat axes are otherwise known by various names and in a variety of forms from central Europe (e.g. Hungary, Austria, Switzerland, Germany, northern Italy) as well as from the Balkan region (Mayer 1977; Kibbert 1980; Patay 1984; Aspes, Fasani 1992; De Marinis 1992; Říhový 1992; Žeravica 1993; Strahm 1994). Although their chronological sequence is not yet entirely clear, they are certain to be characteristic of the Early Eneolithic period (cf. Mayer 1977, 49 ff; Patay 1984, 29; Žeravica 1993, 54 f; De Marinis 1992, 389, 392).

Pottery characteristic of the Early Eneolithic was discovered along with the flat axe from the Bezgečeva jama (cf. Budja 1983). Likewise in the Tominčeva jama. Here, a cop-

per dagger of the Mondsee type was discovered in the same layer as the axe (Marchesetti 1889, Fig. 8; cf. Kuna 1981, 29), as well as Early Eneolithic pottery (Leben 1971, 82; 1973, 187 ff; cf. Korošec 1956, 3 ff; Leben 1959, 213 ff; Korošec 1973, 178 ff; Dimitrijević 1980, 36, note 52, Fig. 2).

The majority of Slovene flat axes can be attributed to the Altheim type. This would seem reasonable considering their occurrence almost throughout the entire Copper Age (Mayer 1977, 53 ff; Kuna 1981, 19 ff; Dular et al. 1995, 95). The discovery of a mould at Maharski prekop confirms that these types of axes might have been produced already during the Middle Eneolithic in Slovenia.

The earliest example of an axe attributed to the Altheim type in the region of Slovenia is from the Levakova jama. Eneolithic pottery of the Retz-Gajary type, as well as pottery similar to the Boleraz type in the Danubian area, was discovered in the same layer as the axe; thus the entire layer is dated to the end of the Early Eneolithic and the beginning of the Middle Eneolithic (Parzinger 1993; Guštin 1976).

Students from the Novo mesto High School discovered a fragment of a human's fibula in the upper layers of the Lukenjska jama in 1912. In 1919, Dr. Mušič, in these days a student of medicine in Zagreb, presented it to Gorjanovič-Kramberger, the world wide recognised investigator of Krapina, upon the recommendation of professor Seidl. Years ago Malez examined Gorjanovič-Kramberger's heritage and he sent the above mentioned bone, along with some scarce information concerning its site circumstances, to Slovenia for further examination. Srečko Brodar visited the cave between the two World Wars and he discovered numerous fragments of bones, including human bones, lying upon the surface of the cave. He also observed that a small and shallow probe excavation had been dug at the entrance of the cave. Brodar first mentions the human fibula in 1961 (Brodar 1960-1961) and he claims that the human bones present in the Lukenjska jama are not Paleolithic. Leben also mentions this find (1969, 29); he adds that Brodar also discovered a Roman pottery vessel among the cave layers (Osole 1983, 9 f). Following the Second World War, speleologists from Novo mesto discovered even more remains of human and faunal bones under a thick layer of calcareous sinter and stalactites in one of the passages that leads from the entrance. The lower layer of calcareous sinter has a radiocarbon date of approximately 2600 years (Osole 1983, 10; Pohar 1983, 33 f).

Two flat axes of the Altheim type were discovered in the Lukenjska jama in 1981 (Fig. 3: 1,2); however, precise information concerning their stratigraphic origins is lacking. It is indeterminate as to whether the axes correspond to the remains of the human bones. What is known is the following: the axes were situated near the entrance of the cave in the first (1.) dark brown layer of humus containing sparse corroded limy gravel; the layer is covered with numerous black

streaks (the remains of hearths); the layer consisted of Eneolithic, Bronze Age, Early Iron Age, Roman and Medieval material finds in addition to the numerous fragments of bones. A sterile layer of clean loam with a few pieces of gravel and rock lies beneath the first layer. This layer (2.) concludes with calcareous sinter. A sterile layer of rockfall and a layer of middle sized sharp edged limy gravel with rockfall follow. The gaps between the gravel are filled with brown loam. Dark streaks were observed towards the top of the layer and towards the bottom of the trench. The upper and the lower Paleolithic cultural horizons contained the remains of faunal bones, bits of charcoal and flint (Osole 1982, 133).

Human bones, a necklace made of stone beads and a copper tube were found in 1982 in the entrance space of the cave in a layer similar to the first layer (1.) from the year 1981. Perhaps all these remains, dated to the Eneolithic and Bronze Age (Pohar 1983, 34), are indicators of a prehistoric cave necropolis.

In 1997, while examining the material finds excavated in the Lukenjska jama in 1981, a pottery fragment of the Retz-Gajary type (Fig. 3: 3) was detected. This chronologically significant find helps to confirm that the axes are from the Early Eneolithic as it is not likely that the two axes, almost identical to the one found in the Levakova jama, could be younger. Likewise, it seems probable that the cave necropolis could also be dated to the Early Eneolithic, despite the lacking stratigraphic information for such an assertion. Archaeological finds from the Holocene era are not yet published.

The chance find of two flat axes, which may also be attributed to the Early or Middle Eneolithic, were discovered during investigations of the Late Roman elevated settlement on Korinjski hrib (Ciglencički 1984a, 149). Particularly the pottery discovered here, which is suggestive of the Early Eneolithic period, plays a significant role in dating the earliest settlement upon the hill (Dular et al. 1995, 95, Pl. 2: 3; cf. Dular et al. 1991, Pl. 34: 12). Consequently, it seems probable that the earliest settlement of the hill, along with the two copper axes, can be dated to the earlier part of the Eneolithic. This is also substantiated by the results from the field investigations in the Dolenjska and Suha krajina regions, being carried out by the Institute of Archaeology at the Scientific Research Centre of the Slovene Academy of Sciences and Arts (ZRC SAZU). A topographic investigation of elevated locations brought various Early and Middle Eneolithic settlement sites to light. As no Late Eneolithic settlement sites have yet been detected, the question of their existence comes to mind (see Dular et al. 1991; 1995).

In this respect, a 9.5 kg copper(?) plano-convex ingot found nudged between rocks in the vicinity of the Middle Eneolithic settlement of Stari grad above Sela near Šumberk (the Boleraz(!) level; Dular et al. 1995, 99) is also of some significance. Pečnik, who bought the ingot for the National Museum in Ljubljana, is of the opinion that a prehistoric "bronze" smeltery or smithy existed in the settlement.

The axe from Čepno above Zagorje in the Pivka valley (Guštin 1979, Pl. 2: 8; Šinkovec 1995, 38, Pl. 2: 15) is presumably an older axe. The spectral analysis indicated the presence of arsenic and small amounts of lead, silver and nickel in the metal (Junghans, Sangmeister, Schröder 1968, An. Nr. 1076, 12 f; Šinkovec 1995, 38). The composition of this metal differs from the composition of Late Eneolithic copper objects from the Ljubljana moor. Therefore it seems probable that the axe dates to the Early or Middle Copper Age.

A flat axe of the Vinča type was discovered in Prestranek in 1856 (Ljubič 1889, 104, no. 2; Mayer 1977, 63, note 3; 64, note 9). It is a single, chance find. Based on analogies, it can be dated to the period from the beginning of the Mondsee group to the Jevišovce B level (Mayer 1977, 64).

## THE LATE ENEOLITHIC

Numerous moulds from Deschmann's II. pile-dwelling on the Ljubljana moor indicate that axes of the Altheim type were quite frequent on the Ljubljana moor during the Late Eneolithic. On the basis of a flat axe of this type (Korošec, Korošec 1969, Pl. 105: 13) that was discovered in the pile-dwelling area where archaeological finds from the Vučedol culture and younger (Parzinger 1984) were documented, the copper find can be dated to the Late Eneolithic.

Axes of the same type from the Ljubljana river are also attributed to the Late Eneolithic (Šinkovec 1995, Pl. 2: 6,7,9). These axes were also discovered at archaeological locations where traces of Late Eneolithic settlement were detected (Velušček 1997a, 13 ff). The spectral analysis of one of these locations attests to the presence of copper characteristic for the Ljubljana moor during this period (Šinkovec 1995, 34, Pl. 2: 6; cf. Durman 1983, 51).

The Griča type axe from the Ljubljana moor definitely represents one of the typical Late Eneolithic types of flat axes (Šinkovec 1995, 34 f, map 14; t. 2: 8; cf. Žeravica 1993, 62). It is the only existing axe of this type in Slovenia. The spectral analysis confirmed its domestic derivation, possibly fashioned after Bosnian prototypes (Junghans, Sangmeister, Schröder 1968, An. Nr. 2483, 56 f; cf. Durman 1983, 47 ff; Dimitrijević 1979a, 139, Pl. 4: 1-3; Žeravica 1993, 59 ff, Pl. 15: 170-177; 16; 17: 199-201).

Battle shaft-hole axes of the Kozarac type with a shafted prolongation for the axe-helve emerge during the Late Eneolithic in Slovenia. While the axes represent the material vestige of the eastern Slavonian Vučedol culture, their roots should be sought in the Near East (Durman 1983, 59 ff). Axes of this type have been found in Osek in Slovenske Gorice (Pahič 1958-59, 289, Pl. 7: 7) as well as in Zagorje along the Sava river (Gabrovec 1966, 22, Pl. 2: 6). Two more axes of this type are also preserved in the National Museum of Slovenia: the origins of the first lay somewhere in the Kranjska region (Deschmann 1878, 7; Šinkovec 1995, 32 f, Pl. 1: 3), while the second was part of the Brekinjska hoard in Croatia (Deschmann 1888, 80, Nr. 5). Moulds discovered on the Ljubljana moor indicate that these types of axes were also produced there (Deschmann 1878, Fig. 5; Korošec, Korošec 1969, Pl. 104: 1,2).

A dagger from the Sava river near Tomačevo was dated to the Early Bronze Age (Gabrovec 1974, 96, Fig. 6: 1; 1983, 26), although the possibility of it being attributed to the Eneolithic was never entirely excluded (Gabrovec 1983, 26, note 10; Šinkovec 1995, 98). Kuna dates a similar dagger from south-eastern Europe, with a central rib and a tongue-shaped or trapezoidal hilt, to the Early or Middle Eneolithic (Kuna 1981, 30 f, Pl. 23). Individual variations are scattered along the Apennine Peninsula and central Europe throughout the Late Eneolithic and the Early Bronze Age (cf. Strahm 1994, Fig. 19: 4; Pittioni 1954, 285, Fig. 195: 4).

A yet unfinished dagger found in the Ljubljana under the Prule bridge (Vinski 1961, Pl. 2: 4; Šinkovec 1995, 93, Pl. 27: 178) lacks appropriate analogies. Considering that the dagger is an unfinished product, Vinski maintains that it was manufactured locally (Vinski 1961, 8). However, the spectral analysis suggests that the dagger was imported (cf. Durman 1983, 53 ff). The copper "daggers" from Deschmann's Late Eneolithic and Early Bronze Age pile-dwellings (Korošec, Korošec 1969, Pl. 105: 6-11) are regarded as knives with two blades in recent literature (Primas 1996, 97 ff).

The simple triangular dagger with a straight tip and a tongue-shaped hilt (Korošec, Korošec 1969, Pl. 105: 6, 10) appears already during the Early Eneolithic. This type of artefact was discovered in the Bodrogkeresztúr male grave 44 at the Tiszapolgár-Basatanya necropolis in Hungary (Bognár-Kutzián

1963, 335). They have also been found at Poliochni-azzurro, in the Kurgan graves in the northern Pontic steppes as well as at Ezero in Thrace (Primas 1996, 98, Fig. 7: 7,2,8).

The simple triangular daggers with a tongue-shaped hilt (Korošec, Korošec 1969, Pl. 105: 11) are also familiar in western Europe, for instance in the Bell Beaker culture (Müller-Karpe 1974, Pl. 516: F7) as well as at the Ezero site (Primas 1996, Fig. 7: 6).

Awls with rhombic shafts are of significance from an inter-regional point of view; their best analogies can be found in awls from Montesei di Serse in Trentino. Fragments of a mould bearing strong resemblance to the mould for the Kozarac type axe were found there, as well as three awls with rhombic shafts of the Ig type (Primas 1976, 88). Awls were supposedly introduced to the Trentino area from the Ljubljana moor. Presumably, they attest to direct contacts between northern Italy and the south-eastern Alpine region during the Bd A1 period or rather, during the time of the Polada culture and the Ig II group (Perini 1972, 19, Fig. 9: 137; 10: 140-142). These types of awls are common toward the East: they are familiar at the Ezero site, in the grave-ditch culture, in the catacomb culture as well as early examples during the time of the Bodrogkeresztúr culture (Kuna 1981, 16 f).

Massive metal tools, valuable merchandise from the East, reached the south-eastern Alpine region during the period of the Alpine Facies of the Lengyel culture, which is simultaneous with the Balaton I and Bisamberg-Oberpullendorf groups. Ruttikay is of the opinion that individual types of these tools may be interpreted as the raw material basis from which central Europe initiated metallurgic activities and then later attained independence from (Ruttikay 1991).

Two fragments of a smelting-pot were found in 1933 at the site of Bisamberg-Hochfeld, attributed to the Epiengyel culture. Each of the fragments have undergone analysis using chemical methods; the results indicate that the vessel was used for smelting ores and that the vessel is thus the oldest known evidence confirming domestic metallurgic activities (Hauptmann, Ruttikay 1991). Similar indications are granted by the finds from Eibesthal, Zalavár-Mekenye, Keutchachersee and Maharski prekop. All of these finds, be they stone or clay moulds or smelting-pots, confirm that metallurgy, in the region between Austria, western Hungary and Slovenia, developed continuously from the middle of the Early Eneolithic all to the Boleraz level of the Baden culture (Hauptmann, Ruttikay 1991).

Teržan related early metallurgic activity and the exploitation of domestic raw material sources in Slovenia with the hosts of incrustated pottery (Teržan 1983; cf. Novotná 1995, 73).

Select sites with 'Retz-Gajary' pottery that are situated in the vicinity of the copper ore deposits, such as the Kevdrec cave upon Lubnik (the deposits between Škofja Loka and Cerklje) and the Bezgečeva jama (the Galicija deposit), are of particular significance.

A team from the Institute of Archaeology at the ZRC SAZU carried out test excavations at the site Gradišče above Dešen in 1997. The oldest finds are dated to the Early and Middle Eneolithic (the Alpine Facies of the Lengyel culture, Retz-Gajary and pottery that is similar to that from the Boleraz level in the Danubian region). The site is of particular importance concerning the first trackers of copper ore as it is situated above the recognised sites of copper ore in the vicinity of Litija. Approximately 4 km, as the crow flies, lies between the Gradišče and Tolsti vrh ore deposit.

This also leads us to question whether the hoard with three axes of the Szakálhát type from Boljun in north-eastern Istria (Mihovilić 1991, 207, Fig. 2; Žeravica 1993, 53, Pl. 14: 147) has any connection with those who were searching for copper ore. A well-known copper ore deposit lies in the village

of Rude near Jelenje, north of Reka/Rijeka (Durman 1983, 9). Furthermore, more sites attributed to the Early or the beginning of the Middle Eneolithic (Turk et al. 1996; Velušček 1996), that is the period concerning the first trackers of copper ore according to Teržan, are known of in the upper Kolpa valley.

Traces of metallurgic activities, which can be dated to the period of the Altheim and Mondsee group, were discovered at the site of Götschenberg in the vicinity of Bischofshofen (Lippert 1992). The site is of some significance as abundant copper ore deposits lie in its proximity. This also confirms that soon following the first initial stimuli from the East, metallurgy in the Alpine region caught on and then attained independence. This was the result of possessing domestic sources of raw materials.

Whether the origins of metallurgy or the exploitation of Slovene copper ore deposits should really be associated with the conveyors of incrustated pottery is debatable. Almost all sites in Slovenia with this type of pottery have, as a rule, layers or material finds, which are still poorly defined as pertaining to the Alpine Facies of the Lengyel culture (see Korošec 1958, 83 ff; Budja 1983), below the layer with incrustated pottery. Select authors attribute these layers or material finds to the Bisamberg-Oberpullendorf group in Austria (Ruttikay 1976; 1991), to the Balaton I level in Hungary (Kalicz 1991) or to the Lasinja culture in north-western Croatia (Marković 1994). We believe that the appearance of both types of pottery on the same sites, which are situated in the vicinity of copper ore deposits, suggests that the conveyors of the Alpine Facies of the Lengyel culture settled the hilly lands of Slovenia precisely for the copper ores. New and further excavations will most likely yield the answer to this issue.

Slovenia bears the oldest horizon of metal finds in the period between Parzinger's (1993) horizons 9a and 10. Slovenia was a cultural component of the alpine world, although under the strong influence of the East during this period. The pottery shapes and the distribution of the Alpine Facies of the Lengyel culture (see Kalicz 1991, Fig. 1: 3 and Ruttikay 1991) and carved (furchenstich) pottery (see Dimitrijević 1980 and Kalicz 1991, Fig. 1: 4) are the best manifestation of this assertion. Thus it can be established that domestic, 'eastern alpine' copper was used in this region, while the forms and shapes were of eastern origins (Obereder, Pernicka, Ruttikay 1993). The massive hammer-axe from the vicinity of Ptuj, the axe of the Szakálhát type from Brje, the axes of the Podkrnos/Gurnitz type from the Bezgečeva jama and Tominčeva jama, where the dagger of the Mondsee type was also found, all represent the oldest types of tools, all of which cease being used during the Late Eneolithic (Fig. 4).

The situation is different concerning the axes of the Altheim type. Moulds, such as the one from Maharski prekop, were presumably used for casting these types of axes. These axes are already frequent at sites of the older horizon of metal finds, while their diverse variants continue to appear during the Late Eneolithic (Novotná 1976, 128; Mayer 1977, 53 ff). Numerous moulds for their production, as well as a sample of a finished product, were discovered at the Late Eneolithic site of Deschmann's II. pile-dwelling.

In addition to flat axes of the Altheim type, new forms of axes and daggers appear in the younger horizon of metal finds. The awls with rhombic shafts of the Ig type and the two copper bracelets discovered on the Ljubljana moor are probably products from this period.

As appropriate analogies are lacking for the majority of Late Eneolithic metal finds, it is thus difficult to discuss their origins or contacts between various regions. Nonetheless, axes of the Kozarac type and moulds for their production, which are the most western finds of this type, seem to confirm the hypothesis concerning the close connection between the Slovene

subalpine world with the Carpathian basin and the Balkans during the Late Eneolithic (cf. Parzinger 1984). These types of axes are known to the west and north of Slovenia from the vicinity of Oglej/Aquileia (Moretti 1983, 70, Pl. 12: 3), Brix/Bressanone in northern Italy and from Weyer in Austria (Pittioni 1983, 163 ff, Fig. 2). Part of a two sided mould was also discovered in Salzburg-Rainberg (Mayer 1977, Pl. 5: 40), as well as, according to Primas, in Montesei di Serio in Trentino (Primas 1976, 88). Similar to these Kozarac type axes, daggers (see Primas 1996) and axes of the Griča type also attest to the connections between Slovenia and the south-east. This type of axe is not known, or at least it is not characteristic for, the region west of the Ljubljana moor; it is, however, more frequent in the western Balkan region, especially Bosnia (Žeravica 1993) (Fig. 5).

With the emergence of the Bronze Age, the situation in Slovenia changed once again. Numerous Early Bronze Age flanged axes (see Šinkovec 1995), bronze daggers from the Bd A level (Šinkovec 1995) and the somewhat later tongue-hilted swords of the Boiu and Sauerbrunn types (Parzinger 1984, 48 f, Fig. 6) all indicate a closer connection between the south-eastern Alpine world and central Europe, or rather, the West. This was presumably a consequence of the enhanced contact between the Carpathian basin and Italy during the Early Bronze Age (Parzinger 1984, 48).

#### WAS SULPHURIC COPPER ORE USED ALREADY DURING THE MIDDLE ENEOLITHIC ON THE LJUBLJANA MOOR?

The article written by Šmit and Nečemer (1998) discusses the results of the chemical analyses of the dark yellowish-brown sediment from the inner wall of the largest preserved smelting-pot; they mention that copper from sulphuric ore was detected, thus presenting the metallurgic finds from Maharski prekop in a surprising archaeological context. This inspires the question of whether sulphuric copper ore was already used during the Middle Eneolithic. The dominating opinion in archaeological literature is that the transition to using sulphuric copper ore came about during the Late Eneolithic.

Let us first present the circumstances of the finds of the mould and smelting-pot fragments. All fragments were discovered at the site lacking reliable stratigraphic information, presumably in a 'cultural' layer. Parzinger established that Maharski prekop is a multi-layer settlement from the pre-Vučedol period on the basis of a typological analysis of the pottery. This was also confirmed by other types of scientific investigation (e.g. palinological and xylotomous analyses and radiocarbon dates). Younger, that is Vučedol, finds are lacking at the site. Consequently, the metallurgic finds are most appropriately dated to the Middle Eneolithic. Thus we are only left with the option of explaining the finds from Maharski prekop, which we consider to be domestic goods, within the framework of Middle Eneolithic metallurgic production in the Alpine area. The development of metallurgy in the Alpine region commenced with the emergence of the Cortaillod, Pfyn, Altheim and Mondsee cultures or cultural groups (Pernicka 1990, 51). During this period, oxidised copper ore containing arsenic as the main source of impurity, although copper also contains small amounts of sulphur and iron, was exploited at Götschenberg (cf. Moesta 1992). Moesta explains the presence of sulphur in the copper pin (inventory no. 266) as the result of impurities containing sulphur in the oxidised copper ore, although the amounts were too small to have any influence on the metallurgic process (Moesta 1992, 143). A similar copper containing sulphur is reported at the site of Suchá above Parnou in Slovakia. Copper beads and tubes were discovered together with pottery from the Bajč-Retz group and so-called 'han-

dles with plates' (Scheibenhenkel) in the settlement ditch. It has been confirmed using x-ray microanalysis that impurities of silver, iron, sulphur, phosphorus, pyrites, arsenic, antimony and bismuth are present in copper. Novotná claims that the quality of the copper equates with that of the copper from Balaton and the Bajč-Retz groups, both buyers of alpine copper, although he failed to mention the amount of the individual element of metal (Novotná 1995, 74).

Evidently, copper with arsenic as its main impurity (cf. Šmit, Nečemer 1998) as well as sulphur and iron, is familiar in the Alps toward the end of the Early Eneolithic and the beginning of the Middle Eneolithic. However, the amounts of sulphur and iron in this copper are quite small, while Šmit and Nečemer report that the copper of sulphuric copper ore from Maharski prekop contains a large percentage of sulphur and iron (Šmit, Nečemer 1998).

Ottaway is of the opinion that the use of sulphuric copper ore is attested at the Götschenberg site by the remains of copper on the fragment of the smelting-pot already in the Late Neolithic layer, which would be analogous to the Early Eneolithic in our chronology. The sole fragment of the smelting-pot from the Neolithic layer at Götschenberg with the remains of sulphuric copper ore would thus be proof of the first attempts to smelt the technologically demanding ore, rather than of its extensive use (Ottaway 1994, 67; Moesta 1992, 152 ff). The general use of sulphuric copper ore at Götschenberg is dated to the Early Bronze Age (Moesta 1992).

A similar interpretation can be afforded for the smelting-pot from Maharski prekop. However, the wider use of sulphuric copper ore on the Ljubljana moor only transpired during the Late Eneolithic within the context of the Vučedol culture (Durman 1983, 54 f). The use of sulphuric copper ore is characteristic for the Vučedol culture, although the main impurity here in Slovenia is antimony as opposed to arsenic. Antimony is present in 'grey copper ores' (tetrahedrites). In a technological aspect, this type of ore distinctly differentiates from oxidic or carbonate ores as it is a type of alloy. The presence of impurities in copper is just an expression of the caster's inability to remove them from the ore (Durman 1991).

The procurement of copper from sulphuric ore can be achieved by using a furnace supplied with an air-shaft to convey air as well as a gas-pipe to divert gasses, or in an open hearth with the additional conveyance of oxygen by blowing, as was the case with the Late Vučedol culture (Durman 1983, 54 f; 1991). Select impurities in copper (arsenic, antimony, sulphur) sublime at relatively low temperatures, while small amounts are difficult to eliminate and inevitably they remain in the copper. Lead sublimates at a temperature of 1750 °C, thus it also remains an impurity (it accounts for 0.18% - 0.33% at the Ljubljana moor).

Chalcopyrites contain a large amount of iron (and very little or no arsenic!!). Wood ashes were probably added (they lower the temperature and increase the tenacity of sulphur) to enable smelting of chalcopyrite ores (at a temperature of 1130 °C) and the drainage of sulphur. If the amount of wood ashes added is too large, then only a small amount of copper is produced, yet if the amount of wood ashes added is too small, then the percentage of iron in the copper increases (!). Considering that the only fuel available was wood (charcoal), the casters must have been faced with many difficulties (especially considering that large amounts of iron were produced in the copper) (Durman 1991).

These obstacles were overcome with the advent of tuyeres, which also lead eventually to the reduction of carbon. The use of clay tuyeres is thus relevant to chalcopyrite ores which contain an increased amount of iron and which require an accelerated process of burning down and an increased temperature of fire (Durman 1991). As the Baden culture did

not know how to apply clay tuyeres, the high percentage of iron in the copper from the smelting-pot at Maharski prekop can be clarified as the result of insufficient mastery of metallurgic procedures or rather with sulphuric ore.

### CONCLUSION

Two horizons of Eneolithic metal finds can be discerned in Slovenia: the earlier (*Fig. 4*) and the later (*Fig. 5*). The earlier horizon reveals the first metal finds and the first trackers of copper ore in Slovenia. The development of domestic metallurgy is also at its beginnings during this time. The types of metal artefacts indicate dynamic communications with regions east of Slovenia (cf. Obereder, Pernicka, Ruttikay 1993). They also speak of the gradual independence of the alpine region in the production of metal objects. The distribution of axes of the Altheim type (see Mayer 1977, 62 ff) and the exploitation of domestic sources of raw materials best represent this during the Early and the beginning of the Middle Eneolithic.

A short interim in the development of metallurgy in the Alpine region presumably came to pass in the period between the Middle and the Late Eneolithic (Strahm 1994, 3). The general belief is that the factor that occasioned the interim in the distribution and production of metal finds during the Middle Eneolithic is closely related to the exploitation of oxidic ore and the time interval that was necessary to master the new technology of manufacturing sulphuric ore (Strahm 1994, 35). Nevertheless, our material finds, although meagre, indicate the erroneous nature of such a belief. Metallurgic activities at the time of the Late Baden culture have been detected at the site of Saloš in Slavonia (Lozok 1995, 55 ff). Moesta also concludes continuity in the development of metallurgy on the basis of the Götschenberg site (Moesta 1992, 155).

The fact remains that no metal finds are known in Slovenia which could be reliably attributed to the final stage of the Baden culture in the Danubian region. It is also of some significance that the settlement pattern in central Slovenia is poorly investigated for this period; with the exception of the pile-dwelling sites on the Ljubljana moor, no other settlement remains have been detected. Is this the result of an insufficient stance of investigations? Probably not. Current investigations of elevated settlements indicate that an interim in settlement of the Dolenjska and Suha krajina regions is analogous to the Boleraz level in the Danubian region. The majority of settlements revive again during the Late Bronze Age. Why?

During the Late Eneolithic, entirely new types of tools and weapons emerge in addition to the "universal" types of axes, which are a continuation from the Early Eneolithic, and the entire selection of metal finds increases.

The metal artefacts from Slovenia, which have been classified into various types, still have their origins in the East. Spectral analyses have confirmed that products manufactured from domestic ore dominate. Additional proof of local copper mining activity from the Ljubljana moor are the following: mining tools, such as massive stone hammers from the Middle Eneolithic Maharski prekop and from the Late Eneolithic Deschmann pile-dwellings (Bregant 1974b, Pl. 4: 10; 1975, Pl. 11: 7; Korošec, Korošec 1969, Pl. 78: 10), a stone mallet also from Deschmann's pile-dwelling (Greif 1997, 83, Fig. 42), as well as numerous tools made from animal horns (Korošec, Korošec 1969, Pl. 94: 5, Pl. 99: 6; Bregant 1975, Pl. 10: 1-3, Pl. 11: 10).

In the Slovenian Early Bronze Age metal finds have analogies in the material from areas north and west of Slovenia. This suggests a regeneration of augmented connections between central Europe and the south-eastern Alpine region.

Mag. Anton Velušček  
Inštitut za arheologijo  
Znanstvenoraziskovalnega centra SAZU  
Gosposka 13  
SI-1000 Ljubljana

Mag. Greif Tatjana  
Oddelek za arheologijo  
Filozofska fakulteta  
Zavetiška 5  
SI-1000 Ljubljana