

PRILOG POZNAVANJU METALURŠKE DJELATNOSTI LIBURNA

A CONTRIBUTION TO UNDERSTANDING METALLURGIC ACTIVITIES OF THE LIBURNIANS

Nasuprot bogatstvu autohtonih metalnih oblika, jako malo znamo o procesu proizvodnje metalnih predmeta kod Liburna. Metalurška središta, radionice i pribor uglavnom su nepoznati. Kao indicije proizvodnje postoje tek malobrojni primjerci kalupa, čije postojanje ipak otvara raspravu o tehnologiji izrade, umijeću i dosezima liburnskih izrađivača.

KLJUČNE RIJEČI: *metalurgija, kalupi, Liburni*

Despite abundance of autochthonous metal forms we know very little about the process of production of metal objects in the Liburnians. Metallurgic centres, workshops and tools are unknown for the most part. Only scarce examples of moulds stand as indicators of production. Their existence opens up discussion about the technology of production, skills and achievements of the Liburnian producers.

KEY WORDS: *metallurgy, moulds, Liburnians*

Metalurška proizvodnja jedna je od najkompleksnijih ljudskih aktivnosti u prapovijesti za koju je bila potrebna velika količina tehničkog znanja i umijeća. Uz to ona uključuje i određenu društvenu strukturu te stupanj razvoja, potičući istovremeno njegov razvoj.¹ Iskazivanje moći i statusa metalom osebujan je kulturološki proces.² Metal postaje vrijednost u ekonomskom i ideološkom smislu.³ Uz to kvaliteta bakra, srebra ili zlata, kao i prestiž posjedovanja i pokazivanja predmeta izrađenih od navedenih metala, često prizivaju simbolizam.⁴

Širenje znanja o sirovini pratio je razvoj tehnika obrade: od hladnog i toplog kovanja do lijevanja u kalupe kao najkompleksnije tehnike izrade. Lijevanje postaje važno već u kasnijim odsjecima eneolitika, a posebno u brončano doba kada su metalurški majstori uspjeli postići željene slitine u preciznom omjeru i usavršili umijeće kontrole procesa izrade.⁵ Slitina utječe na promjene boje što je postalo bitno u estetskom oblikovanju, ali i redu-

Metallurgic activity is one of the most complex human activities in prehistory which demanded advanced technical knowledge and skills. It also implies certain social structure and stage of development, inciting at the same time development of society.¹ Exhibiting power and status with metal is a peculiar culturological process.² Metal becomes a value in economic and ideological sense.³ Furthermore quality of copper, silver or gold and prestige of owning and showing objects made of the mentioned metals often evoke symbolism.⁴

Expansion of knowledge about the raw material was followed by the development of metal processing techniques: from warm and cold forging to casting into moulds as the most complex technique of production. Casting became important in later segments of the Eneolithic, and particularly in the Bronze Age when skilled metal workers managed to achieve alloys in precise proportions and perfected skills of control of the production process.⁵ Alloy affects

1 V. I. KLOCHKO, 1994, 135.

2 M. DIAZ-ANDREU, I. MONTERO, 2000, 126.

3 V. KASSIANIDOU, A. B. KNAPP, 2005, 239.

4 V. KASSIANIDOU, A. B. KNAPP, 2005, 232.

5 G. J. van der HEIDE, 1991, 134.

1 V. I. KLOCHKO, 1994, 135.

2 M. DIAZ-ANDREU, I. MONTERO, 2000, 126.

3 V. KASSIANIDOU, A. B. KNAPP, 2005, 239.

4 V. KASSIANIDOU, A. B. KNAPP, 2005, 232.

5 G. J. van der HEIDE, 1991, 134.

cira točku taljenja što je pak bitno za tehnološke aspekte metalurgije.⁶

Još od brončanog doba uzorak rasprostiranja ostava i nalaza metalurške djelatnosti pokazuje koncentraciju na kontinentalnom dijelu (sjeverna Hrvatska i Bosna) a slabu zastupljenost na jadranskom dijelu i unutrašnjosti jadranske obale. Uzorak je u globalu realan, ali je pitanje je li ovakav kontrast između unutrašnjosti i primorja uvjetovan i drugim čimbenicima. Logikom stvari, nema razloga da tehnologija metalurgije, iako kompleksna, jednom kada je bila savladana, ne bude dostupna širem društvu.⁷

Premda su neposredni dokazi lokalne metalurške djelatnosti oskudni, o njezinom kontinuiranom razvoju i liburnskoj proizvodnji svjedoči sačuvani materijalni korpus metalnih predmeta. Prepoznatljiv vlastiti stvaralački izraz primjetan je već od "protoliburnskog" horizonta i jasno se očituje u nekim kategorijama materijalne ostavštine, posebno u nakitnim predmetima odnosno dijelovima nošnje. Izrazito se u tom pogledu izdvajaju fibule, nešto manje igle, koje su najopsežnije publicirane, obrađene i kartirane pa time pružaju najjasniju sliku rasprostiranja pojedinih tipova i varijanti. Pojedini predmeti rašireni na širokom prostoru našli su svoj originalni izraz u lokalnim inačicama (npr. lučne fibule s dva zadebljanja na luku, fibule tipa Osor, spiralnonaočalaste fibule, itd. sve do mlađih oblika poput fibula tipa Baška, pločastih fibula itd.) koje upućuju na djelovanje barem nekoliko metalurških centara odnosno radionica.

Dosadašnje spoznaje o lokalnoj proizvodnji pojedinih predmeta temelje se uglavnom na tipološkim distinkcijama te kvalitativnoj i kvantitativnoj zastupljenosti na pojedinom prostoru. Na liburnskom tlu zasad nije posvjedočen niti jedan kalup za proizvodnju izrazitih mjesnih obilježja nošnje i opreme ovdašnjih željeznodobnih zajednica.⁸ Očit je dakle nesrazmjer između količine lokalnih tipova/varijanti metalnih predmeta u odnosu na neposredne dokaze metalurške produkcije. Pa ipak, u tom se pitanju liburnsko područje ne izdvaja u odnosu na susjedna područja, ali i na širi europski kontekst.

change of colour which became important in terms of aesthetics but it also reduces melting point which is important for technological aspects of metallurgy.⁶

From the Bronze Age onwards pattern of distribution of hoards and finds of metallurgic activity indicate concentration in the continental part (northern Croatia and Bosnia) and poor distribution in the Adriatic part and hinterland of the Adriatic coast. The pattern generally corresponds to reality, but the question is whether this contrast between the interior and coastal area was caused with other factors as well. There is no reason that technology of metallurgy, though complex, should not be available to entire society once it has been mastered.⁷

Although direct evidence of local metallurgic activity is scarce, its continuous development and Liburnian production are confirmed by preserved metal objects. Recognizable unique creative expression is noticeable from the "proto-Liburnian" horizon and it is clearly reflected in some categories of material heritage, particularly in jewelry objects and parts of attire. Fibulae and pins to a certain degree are particularly important in that sense. They were published, analyzed and mapped providing in that way the clearest image of distribution of certain types and variants. Certain objects distributed in a wide region found their original expression in local variants (e.g. bow fibulae with two knobs on the bow, fibulae of the Osor type, spiral-spectacle fibulae,... to later forms such as fibulae of the Baška type, plate fibulae, etc.) Certain objects widespread in a wide region found their original expression in local variants (e.g. bow fibulae with two knobs on the bow, fibulae of the Osor type, spiral-spectacle fibulae,... to late forms such as fibulae of the Baška type, plate fibulae etc.) which indicate activity of at least several metallurgic centers i.e. workshops.

Previous insights about the local production of certain objects are based primarily on typological distinctions and qualitative and quantitative representation in a certain region. In the Liburnian region there has not been a single mold for production of distinctly local attire characteristics and equipment of the local Iron Age communities.⁸ Disproportion

6 V. FELL, 1990, 30.

7 M. H. G. KUIJPERS, 2012, 2.

8 S druge strane kalup za lijevanje olovnih aplika s upisanim križem, oblika koji se sagledava kao posebno obilježje liburnske nošnje, pronađen je na području Istre, u Nezakciju, što ujedno sugerira širu zonu produkcije ovih predmeta: K. MIHOVILIĆ, 2001, 112, sl. 106, 236, T.97:17.

6 V. FELL, 1990, 30.

7 M. H. G. KUIJPERS, 2012, 2.

8 On the other hand mould for casting lead appliqué with inscribed cross, a form which is interpreted as a particular characteristic of the Liburnian attire, was found in the Istrian region, in Nesactium which suggests wide zone of production of these objects. K. MIHOVILIĆ, 2001, 112, fig. 106, 236, T.97:17.

Limitiranost sirovinom morala je ograničavati domet liburnskih metalurških majstora. Istočno-jadransko područje karakterizira nedostatak metalnih ruda. No, nedostatak sirovine možda usporava razvoj društva, ali potiče trgovinu. U mnogim područjima, pogotovo onima gdje zajednice nemaju pristup rudi, metalni predmeti ostaju rijetki, a njihova brojnost nam postaje pokazatelj više ili manje intenzivne trgovinske razmjene, kao i metalurških dosega zajednica s kojima su trgovale.⁹ S obzirom na mnogobrojne dokaze aktivne uključenosti Liburna u široku mrežu nabave, nije isključeno da je zapravo problem nedostatka umijeća bio izrazitiji nego nedostatka metala.¹⁰ To bi moglo objasniti spori razvoj tehnologije željeza. Predmeti izrađeni od željeza na liburnskom su prostoru, posebno u odnosu na pojedina susjedna područja, relativno slabo zastupljeni i uglavnom ograničeni na predmete utilitarne namjene (oruđe), dok su druge kategorije nalaza naglašeno rijetke.¹¹

Prije pokušaja utvrđivanja u kojem opsegu Liburni vladaju metalurškim tehnikama, treba se podsjetiti da većina metalnih predmeta s liburnskog područja dolazi iz zatvorenih grobnih cjelina. One nam pak malo govore o tome kako je predmet proizveden, korišten, recikliran ili razmjenjivan. Govore nam kako je predmet doživljen kada je bio odlagan, što ne mora biti isto kao kad je bio zamišljen, izrađivan i korišten.¹² Metalni nalazi u naseljima malobrojno su zastupljeni, a to sugerira da je metal, posebno u područjima koja nisu bila rudno bogata, predstavljao značajnu vrijednost i u slučajevima istrošenosti ili daljnje neupotrebljivosti reutilitariziran, dok su osobni dijelovi nošnje vlasnika pratili u zagrobni život. Reciklaža sirovine je standardan proces u metalnim razdobljima prapovijesti posvjedočena u više navrata.

Metalurške radionice i pribor na istočnoj jadranskoj obali nisu poznati. Time i eventualne procjene o obimu proizvodnje ostaju hipotetske. Nedostatak istraživanja naselja uvelike utječe na slabe spoznaje o metalurgiji Liburna. O široj dimenziji metalurgije govore ostatci prerade metala. Na više lokaliteta (naselja) nađeni su brojni ostatci željezne zgure, osobito na Gradini u Nadinu, odakle po-

between the amount of local types/variants of metal objects in relation with direct evidence of the metallurgic production is evident. However the Liburnian region corresponds to neighbouring region and wider European context regarding this question.

Limited amount of raw material had to limit scope of activity of the Liburnian metallurgic masters. Eastern Adriatic region is characterized by lack of metal ores. Lack of raw material may slow down the development of society, but it incites trade. In many regions particularly in the ones where communities could not approach ores, metal objects remained rare, and their number becomes an indicator of more or less intensive trade exchange as well as of metallurgic skills of the communities with which they traded.⁹ Considering abundant evidence of the Liburnian active involvement in the wide procurement network it is not excluded that lack of skill was even more pronounced than the lack of metal.¹⁰ This may explain slow development of technology of iron. Objects made of iron in the Liburnian region are relatively poorly represented, particularly in comparison with some neighbouring regions. These objects are for the most part limited to utilitarian items (tools) while other categories of finds are very rare.¹¹

Before we try to determine the scope of Liburnian skills regarding metallurgic techniques we need to mention that most metal objects from the Liburnian region came from closed grave units. They can tell us little about how an object was produced, used, recycled or exchanged. They tell us only about its meaning when it was deposited which does not have to be the same as when it was conceived, made and used.¹² Metal finds in the settlements are very scarce suggesting that metal, particularly in the regions which were not rich in ores, represented considerable value. In cases of worn out state or loss of functionality metal objects were reutilized while personal parts of attire accompanied the deceased person in afterlife. Recycling of raw material was a standard procedure in metal periods of prehistory confirmed more than once.

Metallurgic workshops and utensils are unknown on the eastern Adriatic coast. Possible evaluations about the scope of production remain hypothetical. Lack of research of the settlements affects signifi-

9 V. I. KLOCHKO, 1994, 135.

10 Sličnu situaciju imamo u brončanom dobu na širem prostoru Egeje (vidi: O. DICKINSON, 2006, 120).

11 O uporabi željeza i željeznim predmetima kod Liburna opširnije u S. KUKOČ, M. ČELHAR, 2009.

12 M. H. G. KUIJPERS, 2012, 414.

9 V. I. KLOCHKO, 1994, 135.

10 Similar situation occurs in the Bronze Age in the wider Aegean region. Cf. O. DICKINSON, 2006, 120.

11 About use of iron and iron objects of the Liburnians see: S. KUKOČ, M. ČELHAR, 2009.

12 M. H. G. KUIJPERS, 2012, 414.

tječe i manja količina željeznih predmeta.¹³ Zgura je pronađena i na Radovinu¹⁴ te u većoj ili manjoj količini i prospekcijskom mnogih drugih gradinskih naselja. Iako je kontekst nalaza u većini slučajeva nesiguran, odnosno zbog višeslojnog karaktera nalazišta nije poznato treba li ga vezivati za prapovijesni, antički ili neki mlađi kontekst, pojedini lokaliteti bez daljnjeg kontinuiteta života, kao npr. Lergova gradina u Slivnici, zasigurno svjedoče o obradi željeza u željezno doba.

U ovom kontekstu posebno su zanimljivi rezultati recentnijih istraživanja na Aseriji usmjerenih na suburbani prostor u blizini tzv. Trajanovih vrata. Ispod razine antičke arhitekture definiran je prapovijesni sloj iz mlađeg željeznog doba s ostatkom zida s vezivom od gline. Osim izrazitih ostataka paljevine i fragmenata grube keramike debljih stijeni, naročito se ističe velika količina željezne zgure.¹⁵ Takva situacija upućuje na gospodarsku namjenu ovog prostora, vezanu konkretno uz metaluršku radionicu. S obzirom na tehnologiju obrade metala, smještaj ovakva objekta izvan naselja ne bi čudio jer bi time bila umanjena opasnost od eventualnih nezgoda, prvenstveno požara koji su mogli biti kobni za samo naselje. Na Aseriji se može pretpostaviti, s obzirom na nalaz veće količine troske u antičkom kontekstu uz sjeveroistočni gradski bedem, kontinuitet proizvodnje i u rimsko doba. Kao dodatni indikatori razvijenog kovačkog zanata u antičkom naselju služi i prikaz kovačkog alata (klijesta, nakovanj, čekić, kalup) na podnožju jedne portretne stele, kao i nalaz kovačkih klijesta nađenih neposredno uz monumentalni bedem.¹⁶

Kao neposredni pokazatelji liburnske proizvodnje postoje i malobrojni primjerci kalupa, čije postojanje otvara raspravu o tehnologiji izrade i umijeću liburnskih izrađivača. Kalupi su nam trenutno najbolji dokaz dometa metalurških djelatnosti. Oni su važni jer je na gotovim izrađevinama često vrlo teško odrediti kakvim su načinom proizvedeni.

Prapovijesni kalupi najčešće su izrađeni od kamena, pretežno pješčenjaka, steatita i škriljevca, od

cantly insights about metallurgy of the Liburnians. Remains of metal processing offer some information about a wider dimension of metallurgy. On several sites (settlements) remains of iron slag were found. Gradina in Nadin is particularly interesting in that sense as few iron objects were unearthed there.¹³ Slag was also found on Radovin,¹⁴ and in field surveys on many other hillforts. Although context of finds is poorly known in most cases, i.e. it is unknown whether finds should be related with prehistoric, ancient or some later context because sites are multi-layered. Certain sites without further life continuity such as Lergova gradina in Slivnica definitely testify to iron processing in the Iron Age.

Results of recent research in Asseria aimed at suburban area in the vicinity of the "Trajan's" gate are particularly interesting in this context. A prehistoric layer from the Late Iron Age was defined with remains of a wall with clay binder under the level of ancient architecture. Except distinct remains of burning and fragments of coarse pottery with thick walls, large amount of iron slag is particularly interesting.¹⁵ Such situation indicates economic function of this area specifically related with metallurgic workshop. Considering the technology of metal processing, location of such object outside the settlement would not be surprising as that would reduce danger of possible accidents, primarily fire which could have been fatal for the settlement. At Asseria we can assume continuity of production in the Roman period considering find of larger amount of slag in ancient context next to the north-eastern city wall. Depiction of blacksmith's tools (pliers, anvil, hammer, mould) on the basis of one portrait stela as well as find of blacksmith's pliers next to the monumental wall are additional indicators of developed blacksmith's craft in the ancient settlement.¹⁶

There are also scarce examples of moulds as direct indicators of the Liburnian production. Their existence opens up discussion about the technology of production and skills of Liburnian masters. Moulds are presently the best evidence of scope of metallurgic activities. They are important because it is diffi-

13 J. CHAPMAN, R. SHIEL, Š. BATOVIĆ, 1996, 249; S. KUKOČ, M. ČELHAR, 2009, 98.

14 Š. BATOVIĆ, 1968, 61.

15 Ovi nalazi otkriveni su tek 2012. godine i još nisu objavljeni. Podatke su nam pružili voditelj istraživanja I. Fadić i suradnici prilikom obilaska terena tijekom arheoloških istraživanja, na čemu im ovdje najiskrenije zahvaljujemo.

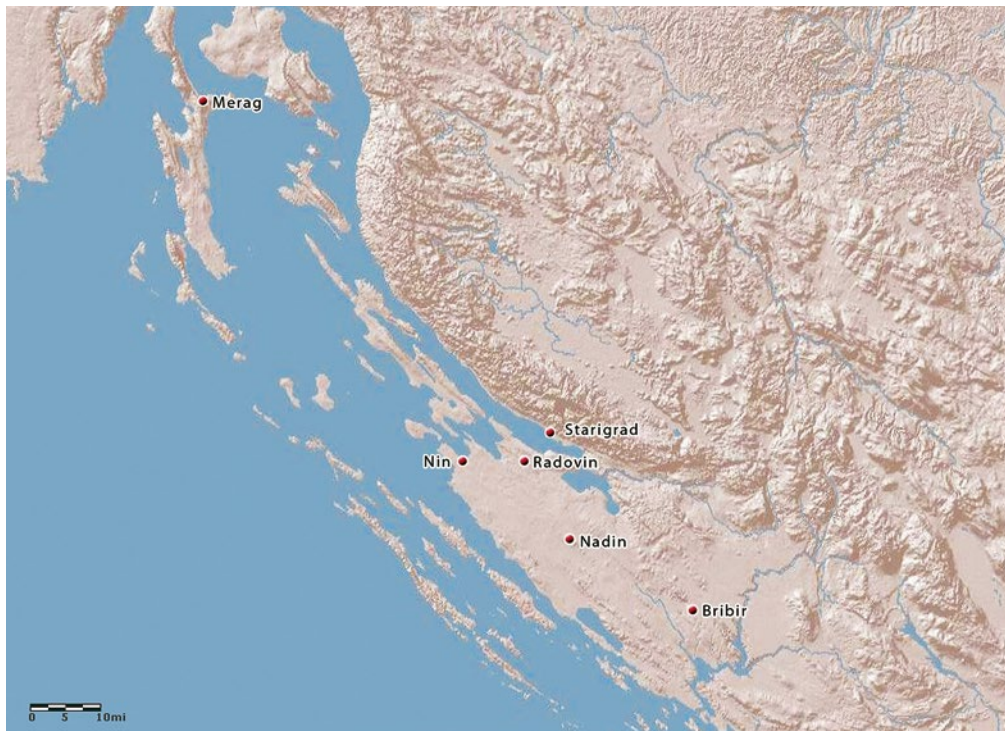
16 I. FADIĆ, 2002, 56; M. GLAVIČIĆ, 2003, 84-85.

13 J. CHAPMAN, R. SHIEL, Š. BATOVIĆ, 1996, 249; S. KUKOČ, M. ČELHAR, 2009, 98.

14 Š. BATOVIĆ, 1968, 61.

15 These finds were unearthed only in the year 2012 and they have not been published. Head of the research I. Fadić and his associates gave us this information when we visited the site during archaeological excavations. Therefore we would like to express our gratitude to the research team.

16 I. FADIĆ, 2002, 56; M. GLAVIČIĆ, 2003, 84-85.



SL. 1. / FIG. 1.

Nalazi kalupa na prostoru Liburnije.

Finds of moulds in the Liburnian region.

gline i vrlo rijetko od metala.¹⁷ Steatit¹⁸ se lako oblikuje i vrlo je otporan na visoke temperature, što ga čini idealnom, a stoga i čestom sirovinom za izradu kalupa. Glineni kalupi koristili su se za jednokratnu upotrebu bilo pri izradi predmeta tehnikom "isti-snutog voska", bilo za lijevanje kao jednodijelni, dvodijelni ili trodijelni kalupi. Keramički kalupi su se koristili i u spajanju različitih komponenti.¹⁹ Jednodijelni kalupi upotrebljavali su se uglavnom za lijevanje plosnatih predmeta, a uzima se da su i oni imali neku vrstu poklopca koji je trebao spriječiti savijanje odljevka u procesu hlađenja.²⁰ Masivniji se predmeti većinom izrađuju u dvodijelnim kalupima. Činjenica da je trajnost glinenih kalupa i njihova otpornost u procesu lijevanja znatno manja nego što je to slučaj s kamenim kalupima, objašnjava i znatno manje nalaza ove vrste.

Dosad otkriveni kalupi na liburnskom prostoru (Sl. 1) uglavnom se ne vezuju uz pojedine karakteristične oblike materijalne kulture čija se proizvodnja na osnovi tipoloških kriterija može i/ili

cult to determine production procedure on the basis of finished products.

Prehistoric moulds were usually made of stone, dominantly sandstone, steatite and slate, clay and very rarely of metals.¹⁷ Steatite¹⁸ is easily shaped and it is very resistant to high temperatures which makes it ideal and therefore frequent raw material for mould production. Clay single-use moulds were used in the technique of lost-wax casting or for casting in single-part, bivalve and three-part moulds. Ceramic moulds were also used for joining different components.¹⁹ Single-part moulds were mostly used for casting flat objects, and probably they had some kind of a lid which was meant to prevent deformation of the cast in the cooling process.²⁰ More massive objects were for the most part made in bivalve moulds. As clay moulds are not long-lasting nor very resistant in the process of casting if compared with stone moulds it is not surprising that finds of clay moulds are less numerous.

Moulds from the Liburnian region (Fig. 1) are usually not related with certain characteristic forms of

17 H. M.-L. MILLER, 2007, 159. Postoje naznake da su pojedini kalupi, za manje, nakitne predmete mogli biti izrađeni i od drva, ali se takvi kalupi ne mogu očuvati na nalazištima istočnog Jadrana.

18 Steatit je relativno mekana stijena kojoj mekoću daje talk.

19 V. FELL, 1990, 36.

20 S. VRDOLJAK, 1992, 76.

17 H. M.-L. MILLER, 2007, 159. There are clues that certain moulds, for small jewellery objects may have been made of wood but such mould could not have been preserved at the sites of the eastern Adriatic.

18 Steatite is a relatively soft stone as it contains talc.

19 V. FELL, 1990, 36.

20 S. VRDOLJAK, 1992, 76.

pretpostavlja na ovom području. Uglavnom je riječ o kamenim kalupima za lijevanje sitnijih nakitnih predmeta bez izrazitih lokalnih stilskih karakteristika, a koji se javljaju na znatno širem prostoru. Izrazit primjer su kalupi za lijevanje metalnih predmeta iz Bribira i Meraga koji su služili za lijevanje jednostavnih predmeta koje u većem broju nalazimo na brojnim liburnskim nalazištima. Onaj s Bartolomejeve gradine kod Meraga na Cresu (Kat. br. 1) izrađen je od gline zbog čega ga je Marchesetti determinirao i publicirao kao pintaderu,²¹ iako je zbog dimenzija i urezanih motiva Batović pretpostavio da je riječ o kalupu za lijevanje brončanih aplika s upisanim križem.²² Takve aplikacije nađene su na većem broju lokaliteta, npr. u grobu 6 iz Zatona kod Nina.²³

Bribirski kalup (Kat. br. 2) također je stariji nalaz, nađen izvan stratigrafskog konteksta.²⁴ Dvostran je i služi za lijevanje većeg broja različitih predmeta: s jedne su se strane lijevale jednostavne zaobljene toke (ili dugmad) sa šiljkom na vrhu²⁵ te, vjerojatno, sudeći prema dimenzijama sačuvanog kanala, ukrasne igle ili brončana žica. S druge se pak strane nalaze negativni triju kružnih karičica s vidljivim uljevnim kanalima, što sugerira da je ovo dio višedijelnog kalupa. Zbog postojanja malih rupica u središnjem dijelu kružne površine unutar negativa Batović ostavlja mogućnost interpretacije predmeta lijevanih u ovim negativima kao "naljepaka s iskucanom kružnicom po rubu i točkom po sredini".²⁶ Međutim, realnije je postojanje malih udubina u središtu povezati uz tehnološke potrebe. Naime, da bi se dobio pravilan krug za izradu karičica, moguće je da je prvo izrađena središnja rupica u koju se mogao umetati alat sličan šestaru. Slična pojava vidljiva je i na drugim kalupima za lijevanje oblikovno srodnih predmeta, npr. onom iz Dugiša²⁷ ili iz Varvare.²⁸ Premda je nađen izvan sigurno stratificiranog konteksta, bibrirski je kalup svakako vezan, prema tipološkim karakteristikama predmeta koji su u njemu lijevani, uz željeznodobnu metaluršku proizvodnju.

material culture whose production can be assumed in this region on the basis of typological criteria. Mostly these are stone moulds for casting smaller jewellery objects without particular local stylistic characteristics which appear in considerably wider region. Moulds for casting metal objects from Bribir and Merag are good illustration of this statement. They were used for casting simple artefacts which we find on many Liburnian sites. The one from Bartolomejeva gradina near Merag on the island of Cres (Cat. no. 1) was made of clay which is why Marchesetti identified and published it as a pintadera,²¹ although due to dimensions and incised motifs Batović assumed that this was mould for casting bronze appliqués with inscribed cross.²² Such appliqués were found on many sites such as grave no. 6 from Zaton near Nin.²³

Mould from Bribir (Cat. no. 2) is also an older find, discovered outside stratigraphic context.²⁴ It is two-sided and it could be used for casting big number of objects: on one side simple rounded buttons ("toke") were cast with a point at the top,²⁵ and probably judging from the dimensions of the preserved channel, decorative pins or bronze wire. On the other side there are negatives of three round rings with visible pouring channels suggesting that this is a part of multi-part mould. Because of existence of small holes in the central part of the round surface in the negative, Batović believes that objects cast in these negatives might be interpreted as "patches with a stamped circle on the edge and a dot in the middle."²⁶ However it seems more likely that small cavities in the centre should be related to technological needs. Namely in order to obtain a regular circle for making small rings it is possible that central hole was made first into which an instrument similar to pair of compasses was inserted. Similar phenomenon can be observed on other moulds for casting morphologically similar objects, e.g. to the one from Dugiš²⁷ or from Varvara.²⁸ Although mould from Bribir was found outside stratified context it is definitely related to the Iron Age metallurgic production judging from the typological characteristics of objects which were cast in it.

21 C. MARCHESETTI, 1924, 128.

22 Š. BATOVIĆ, 1981, 29; Š. BATOVIĆ, 1987, 367.

23 Š. BATOVIĆ, 1965, T. VIII, Abb. 15. Vidi još primjera u Š. BATOVIĆ, 1981a, 127, kat. br. 307-310.

24 Š. BATOVIĆ, 1980, 74, T, VI, 6; Š. BATOVIĆ, 1981, 130.

25 Š. BATOVIĆ, 1981, 128, kat. br. 313-317.

26 Š. BATOVIĆ, 1981, 130, kat. br. 351.

27 I. MAROVIĆ, 2002, 221, Tab. XXVII, 2.

28 V. ČURČIĆ, 1900, sl. 6a, 7.

21 C. MARCHESETTI, 1924, 128.

22 Š. BATOVIĆ, 1981, 29; Š. BATOVIĆ, 1987, 367.

23 Š. BATOVIĆ, 1965, T. VIII, Abb. 15. More examples in Š. BATOVIĆ, 1981a, 127, cat. no. 307-310.

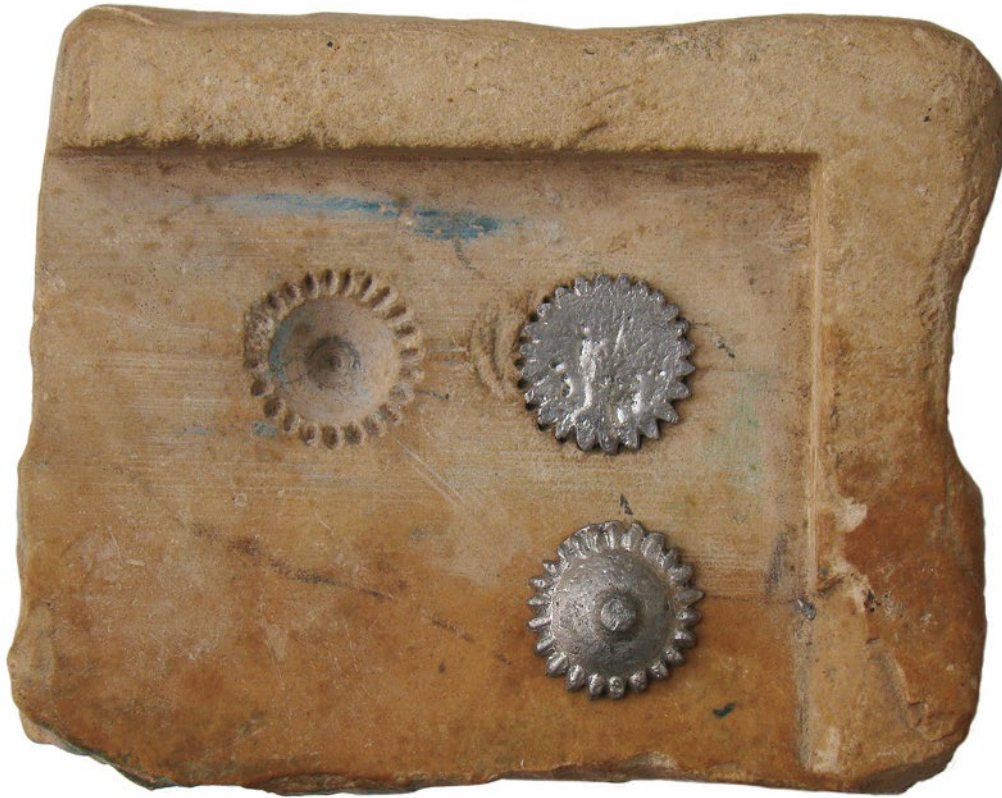
24 Š. BATOVIĆ, 1980, 74, T, VI, 6; Š. BATOVIĆ, 1981, 130.

25 Š. BATOVIĆ, 1981, 128, cat. no. 313-317.

26 Š. BATOVIĆ, 1981, 130, cat. no. 351.

27 I. MAROVIĆ, 2002, 221, Tab. XXVII, 2.

28 V. ČURČIĆ, 1900, fig. 6a, 7.



SL. 2. / FIG. 2.

Kalup iz Radovina s probnim odljevom metalnih predmeta
(foto: M. Čelhar).

*Mould from Radovin with experimental cast of metal objects
(photo: M. Čelhar).*

U literaturi je poznat još jedan kalup koji spada u kategoriju kalupa za izradu nakitnih predmeta, a potječe s Beretinove gradine u Radovinu (Kat. br. 3).²⁹ Taj vjerojatno jednodijelni kalup služio je za lijevanje dugmadi ili aplikacija s nazubljenim rubom (Sl. 2). Sačuvano je pet negativa, tri na jednoj, dva na suprotnoj plohi. Konceptijski su gotovo istovjetni, iako tri negativa imaju izbočenje na vrhu, za razliku od preostalih dvaju kod kojih to nedostaje. Identičnu analogiju među gotovim proizvodima, prema dostupnoj literaturi, nije moguće identificirati unutar korpusa publiciranog materijala liburnske kulturne grupe. Prema stratigrafskoj sekvenci samog lokaliteta naselje na ovom položaju živi, iako donekle degradirano, i kroz cijelu antiku pa se stoga ovaj direktan pokazatelj metalurške djelatnosti može vezati i uz lokalno stanovništvo tijekom rimskog doba.

Another mould belonging to the category of moulds for production of jewellery objects was found at Beretinova gradina in Radovin (Cat. no. 3).²⁹ This probably single-part mould was used for casting buttons or appliques with denticulate edge (Fig. 2). Five negatives have been preserved, three on one, and two on the opposite side. In terms of concept they are almost identical, although three negatives have embossments at the top as opposed to the remaining two which do not have it. Identical analogy could not be found in the published finished products of the Liburnian cultural group. Judging from the stratigraphic sequence of the site, the settlement existed on this position, although somewhat degraded throughout antiquity so that this direct proof of metallurgic activity can be related with the local population during the Roman period.

29 Š. BATOVIĆ, 1968, 61, T. XXI.

29 Š. BATOVIĆ, 1968, 61, T. XXI.

Ono što na prvi pogled izdvaja ovaj kalup dva su pravilna, obrađena izbočena ruba s objiju strana. Prema dostupnim saznanjima analogije takvoj pojavi, na susjednom pa i širem europskom prostoru, nisu nam poznate. Jedina analogija takvoj obradi rubnih dijelova kalupa poznata je upravo s liburnskog teritorija na dosad nepubliciranom kalupu pronađenom u starigradskom podmorju (Kat. br. 4).³⁰ Sličnosti su utoliko naglašenije što se radi o gotovo identičnim negativima na oba primjerka, na starigradskom kalupu izvedenim na samo jednoj plohi, koja također posjeduje dva izbočena ruba. Izvedba rubova na starigradskom primjerku je minuciozna, izvedena specijalističkim sitnim alatom potrebnim za izvedbu u kamenu koji se teško obrađuje, i pri izradi je svakako zahtijevala znatnu vještinu koja se uglavnom veže za antičko razdoblje s razvijenim kamenoklesarskim zanatom. Stoga je i pitanje možemo li ovakvu obradu kamena vezati uz željezno doba. Funkcija rubova ostaje potpuno nejasna. Ako bi se kod starigradskog primjerku i moglo pretpostaviti da je riječ o fragmentu kamene plastike koji je naknadno reutiliziran i priređen u kalup,³¹ znatno je teže to dokazati na radovinskom primjerku koji zadržane rubove sadrži na objema plohami s negativima. Pozadina pak starigradskog kalupa sadrži izvedene brazde, jednu dijagonalnu liniju koja povezuje suprotne kutove, od koje se u pravilnim paralelnim razmacima na nju nižu okomite linije s objiju njezinih strana. Takva izvedba svakako nema veze s metalurškom djelatnošću jer bi bilo kakvo ulijevanje tekućeg metala u izbrazdane šupljine izazvalo njegovo prelijevanje i istjecanje na otvorenim rubovima.

S obzirom na već navedenu finu izvedbu klesanjem i nepostojanje analogija među gotovim proizvodima, kronološka determinacija ovih kalupa ostaje otvorenim pitanjem. Vjerojatan je nastanak i uporaba ovog kalupa u posljednjim stoljećima liburnske samostalnosti ili, moguće, u rimskom periodu. Preciznijoj dataciji, nažalost, u prilog ne idu ni okolnosti nalaza. Starigradski primjerak ide u kategoriju slučajnih nalaza, dok je radovinski površinski nalaz, pa ni sam istraživač Š. Batović nije decidiran u pitanju njegove datacije.³²

Particular characteristic of this mould are two regular protruding edges on both sides. We do not know of analogies for such phenomenon in the neighbouring or wider European regions. The only analogy for such treatment of edges of the mould is known from the Liburnian territory in an unpublished mould found on the sea bed in Starigrad (Cat. no. 4).³⁰ Similarities are even more pronounced as these are almost identical negatives on both examples. On the Starigrad example they were made on only one surface which also has two protruding edges. Edges on the Starigrad example were treated minutely, made with specialist tools necessary for working in stone which is difficult to shape. Processing of the mould demanded considerable skill usually related with antiquity which is characterized with developed stonemasonry. It is questionable whether such stone working can be dated to the Iron Age. Function of the edges remains unclear. If we could assume for the Starigrad example that it was a fragment of a stone sculpture reused and reshaped into a mould,³¹ it is much more difficult to prove it on the Radovin example which has denticulate edges on both sides with negatives. Back side of the Starigrad mould has grooves and a diagonal line which connects opposite angles from which vertical lines spread at regular distances on both sides of the line. Such execution is definitely not related to metallurgic activity as any pouring of molten metal in grooved hollows would cause its pouring over and out on the open edges.

Considering already mentioned fine carving and lack of analogies among the finished products, chronological determination of these moulds remains an open question. Possibly this mould was formed and used in the last centuries of the Liburnian independence or possibly Roman period. Circumstances of finding do not support precise dating. Starigrad example belongs to category of chance finds so that even Š. Batović as researcher does not provide its definite dating.³²

30 Kalup je u vlasništvu Mile Katića iz Starigrada kojem zahvaljujemo na podacima i ustupljenom materijalu.

31 U prilog navedenom mogla bi govoriti i jedna bočna ploha uz brid koji nema rubno zadebljanje, a koja je iznimno (vjerojatno naknadno) fino uglačana.

32 Iako Batović prvotno navodi da se radi o kalupu za lijevanje "poznatih ilirskih aplikacija u obliku dugmeta" (Š. BATOVIĆ, 1968, 61), naknadno ipak ostavlja mogućnost da je kalup i nešto mlađeg postanka: Š. BATOVIĆ, O. OŠTRIĆ, 1969, 263; Š. BATOVIĆ, 1981, 131.

30 Mile Katić from Starigrad owns the mould so we would like to thank him for the information and lent material.

31 A lateral side near the edge without a peripheral thickening may support this hypothesis. This side was well polished (probably later on).

32 Although Batović originally states that this was a mould for casting "known Illyrian button-shaped appliqués" (Š. BATOVIĆ, 1968, 61), he leaves a possibility that the mould is somewhat younger. Š. BATOVIĆ, O. OŠTRIĆ, 1969, 263; Š. BATOVIĆ, 1981, 131.

Donekle je slična situacija i s još jednim novijim i dosad neobjavljenim nalazom kalupa koji potječe s padina nadinske Gradine, odnosno s njezina podgrađa (Kat. br. 5). Jednodijelni kalup s većim brojem negativa za izradu ukrasnih, po svoj prilici, aplikacija s kuglicama na rubnom dijelu i profiliranim prijelazom k središnjem izbočenom dijelu, pronađen je kao slučajni nalaz. Između većeg broja istovjetnih negativa izdvaja se jedan posve neuobičajen, nepravilnog ovalnog oblika s većim brojem plićih i jednim dubljim udubljenjem. Namjena predmeta izrađenog iz tog negativa, koji je svakako imao formu tanjeg ovalnog lima s većim brojem ispupčenja na površini, nije jasna, a teško mu je utvrditi i analogije. Prema navodu pronalazača otkriven je za vrijeme radova u vrtu tijekom iskopa rupe za sadnju maslina.³³ Vrt se nalazi na padinama gradine, izvan bedemom ograđenog prostora, u neposrednoj blizini dvaju poznatih i istraženih helenističkih grobova.³⁴ Moguće je pretpostaviti da na tom području započinje šira funkcionalna zona nadinskog naselja, možda čak vezana i uz obrtnu proizvodnju, pa tako i za metalurgiju.³⁵ Nažalost, nepoznat kontekst i dugi život ovog naselja onemogućavaju sigurnije vremensko određenje ovog kalupa, pa stoga ostaje otvorena mogućnost i njegove nešto mlađe datacije.

Svi dosad spomenuti kalupi vezani su uz proizvodnju nakita, odnosno dijelova nošnje. Rijetka je iznimka kalup za lijevanje šupljih sjekira (keltova) s Beretinove gradine (Kat. br. 6), koji prema Batoviću potječe iz vremena HaB2 i HaC, odnosno iz 9. ili poč. 8. st. pr. Kr.³⁶ U stalnom postavu Muzeja ninskih starina u Ninu nalazi se i recentniji nalaz dvaju fragmenata kalupa za lijevanje sjekira pronađenih tijekom arheoloških istraživanja ninskog hrama (Kat. br. 7, 8).³⁷ Pozicija i dubina na kojoj su kalupi pronađeni (298 cm)³⁸ na prvi pogled sugeriraju prapovijesni karakter nalaza. Međutim, cele hrama istraživao je prethodno don Luka Jelić koji ih je naknadno zatrpao materijalom donesenim s prostora

Situation is similar to a certain degree with a recent, unpublished find of a mould from the hillside of Gradina in Nadin, i.e. its suburbium (Cat. no. 5). Single-part mould with a big number of negatives for making most probably decorative appliques with small balls on the edge and profiled transition towards the central embossed part was found as a chance find. Negative of irregular oval shape with a large number of shallow cavities and one deep cavity stands out among a big number of identical negatives. Function of an object made from this negative which definitely had the form of thin oval sheet metal with a great number of embossments at the surface is not clear, and analogies are also hard to find. According to the finder, it was discovered when pits for planting olives were dug.³³ The garden is located on the slope of the hillfort, outside the area enclosed with the wall, in immediate vicinity of two explored Hellenistic graves.³⁴ We can assume that wider functional zone of the Nadin settlement started here, perhaps even related to manual trades production including metallurgy.³⁵ Unfortunately unknown context and long life of this settlement prevent definite chronological determination of this mould so that its later dating is also possible.

All mentioned moulds are related to jewellery production i.e. parts of attire. Mould for casting hollow axes (celts) from Beretinova gradina (Cat. no. 6) makes an exception. According to Batović it can be dated to HaB2 and HaC phases i.e. 9th or beginning of the 8th centuries BC.³⁶ In the permanent display of the Museum of Nin Antiquities there is also a more recent find of two fragments of a mould for casting axes found during the archaeological excavations of the temple in Nin (Cat. nos. 7, 8).³⁷ Position and depth on which moulds were found (298 cm)³⁸ suggest prehistoric character of the find. However cellae of the temple were previously excavated by don Luka Jelić who covered them with deposit brought from the area outside the Nin peninsula which got

33 Kalup za lijevanje aplikacija nalazi se u vlasništvu Nevena Kalinića iz Nadina kojem zahvaljujemo na uvidu u materijal.

34 Š. BATOVIĆ, A. BATOVIĆ, 2013.

35 Čini se da bi upravo negdje na tom prostoru trebalo i tražiti završetak velike nadinske nekropole prema istoku, napose ako se uzme u obzir da je oko pedesetak metara istočnije, prilikom gradnje vinarije obitelji Škaulj, utvrđen znatniji sloj s mnoštvom naseobinskog kulturnog materijala.

36 Š. BATOVIĆ, 1968, 61; Š. BATOVIĆ, 1983, 318.

37 Nije moguće precizno sljubiti ova dva fragmenta pa je velika mogućnost da se radi o dijelovima dvaju različitih dvodijelnih kalupa.

38 Kalupi su otkriveni 2000. godine tijekom istraživanja ninskog hrama koje je vodila M. Kolega.

33 Mould for casting appliques is in possession of Neven Kalinić from Nadin to which we thank for allowing us to see it.

34 Š. BATOVIĆ, A. BATOVIĆ, 2013.

35 It seems that somewhere in this region we should look for the ending of the large Nadin necropolis towards the east, particularly if we have in mind that some fifty meters to the east a distinct layer with abundant settlement related cultural material was found when the winery of the Škaulj family was made.

36 Š. BATOVIĆ, 1968, 61; Š. BATOVIĆ, 1983, 318.

37 It is not possible to join perfectly these two fragments so that it is possible that these are parts of two different bivalve moulds.

38 The moulds were found in the year 2000 during excavations of the temple in Nin managed by M. Kolega.

neposredno izvan areala ninskog poluotočica, čime su i kalupi dospjeli u sekundarni kontekst.³⁹ Njihov primarni položaj otvara mogućnost metalurške djelatnosti izvan perimetra naselja, slično primjeru Aserije i Gradine u Nadinu.

Dislocirani položaj nalaza kao ni sama tipološka analiza predmeta ne pomažu njihovu vremenskom određenju. Nedostaje gornji dio kalupa koji bi preciznije odredio tip sjekire, a dodatnu poteškoću predstavlja njegova izrazito mala dubina. Naime, premda se po dimenzijama i obliku sačuvanog djela kalupa (posebno kod bolje očuvanog primjerka) oblikovno može pomišljati na neki tip sjekire-kelta, debljina izlivenog predmeta ne odgovara standardnim dimenzijama ovakvih sjekira.⁴⁰ Na središnjem se dijelu nalaze četiri paralelno urezane linije na međusobnoj udaljenosti od 0,9 cm, premda uistinu jako plitke, pa ukoliko je i riječ o ukrasu, a ne o tehnološkoj potrebi, ukras je svakako neizrazit i ne odgovara rebrima kakva su česta kod sjekira-keltova. Iz navedenih se razloga ne može preciznije odrediti tip sjekira lijevanih u ovim kalupima, a tako ni njihova preciznija kronologija iako je, po svemu sudeći, riječ o kalupima vezanim uz prapovijesnu metalnu proizvodnju.

Uzevši u obzir sva navedena (in)direktna svjedočanstva, može se zaključiti kako je lokalna liburnska metalurška proizvodnja prisutna od "protoliburnske" faze nadalje kroz cijelo željezno doba. Liburni su svoju metaluršku djelatnost usmjerili na izradu nakita i dijelova nošnje. Tipološko izdvajanje lokalnih varijanti pojedinih tipova metalnih nalaza sugerira da su domaći majstori stvarali raznolike, ponekad i ekskluzivne predmete. S druge pak strane repertoar motiva na dosad poznatim kalupima, od kojih većina upravo spada u kategoriju kalupa za izradu nakitnih predmeta, nije velik. Uglavnom je riječ o jednostavnijim oblicima manjih dimenzija: o tokama, običnim karičicama ili varijantama s upisanim križem, ili pak o dugmadi ili aplikama s različito oblikovanim rubom, s ispupčenjem ili bez njega na vrhu. Gotovo svi se ovi oblici pronalaze na liburnskim nalazištima samostalno ili pak kao dijelovi složenijih garnitura. Kalupe povezuje i osnovni materijal za izradu. Gotovo su svi, izuzev onog iz

moulds into secondary context.³⁹ Their primary position opens up possibilities of metallurgic activity outside perimeter of the settlement, similar as in the case of Aseria and Gradina in Nadin.

Dislocated position of the find and typological analysis are not helpful in its chronological determination. Upper part of the mould is missing which would precisely determine the axe type, and its small depth represents additional problem. Although we may think of some type of axe-celt on the basis of dimensions and form of the preserved part of the mould (particularly on the specimen which was preserved better), thickness of the cast object does not correspond to standard dimensions of these axes.⁴⁰ In the central part there are four incised lines at a distance of 0,9 cm, though very shallow. Even if they were an ornament, and not technological need, the ornament is unpronounced and it does not correspond to ribs which are frequent on axes-celts. Therefore type of axes cast in these moulds cannot be determined more precisely, nor their precise chronology, although it seems these were moulds related to prehistoric metal production.

Taking into consideration all the mentioned (in) direct testimonies we can conclude that the local Liburnian metallurgic production was present from the "proto-Liburnian" phase onwards throughout the Iron Age. The Liburnians aimed their metallurgic activity to production of jewellery and parts of attire. Typological distinction of local variants of certain types of metal finds suggests that local masters made diverse, sometimes even exclusive objects. On the other hand repertory of motifs on moulds which dominantly belong to category of moulds for jewellery making is limited. Mostly these are simple forms, with small dimensions: buttons, regular small rings or a variant with inscribed cross, or buttons and appliqués with variously formed edges, with or without embossments at the top. Almost all these forms were found at the Liburnian sites individually or as parts of more complex assemblages. Moulds have another common characteristic as they were all made of stone, except the one from Merag. Use of stone moulds is suitable for jewellery objects and goldsmith's shop as the maker can repeat the proce-

39 Na podacima zahvaljujemo kustosu zbirke M. Radoviću. Njemu i S. Gluščeviću, ravnatelju Arheološkog muzeja u Zadru, ujedno zahvaljujemo i na dopuštenju za objavu kalupa.

40 Svakako treba uzeti u obzir da su rubovi kalupa uokolo negativna izrazito nepravilni pa se može pomišljati da nisu ni očuvani u izvornoj visini.

39 We would like to thank the custodian M. Radović and the head of the Archaeological Museum in Zadar S. Gluščević for allowing us to publish the mould.

40 We should definitely take into consideration the fact that edges of the mould around the negative are extremely irregular so it is possible that they were not preserved in the original height.

Meraga, izrađeni od kamena. Korištenje kamenih kalupa upravo je korisno za nakitne predmete i zlatarske radnje jer izrađivač može ponavljati postupak izrade malih predmeta a da ne gubi vrijeme na izradu novog kalupa.

Domaća proizvodnja oružja i oruđa znatno je slabije dokumentirana. Posebno se to odnosi na prvu kategoriju. Oružje je općenito rijedak nalaz u liburnskim kontekstima. Izuzev jednog tipa kratkog mača čija se proizvodnja na osnovi tipoloških karakteristika vezuje uz ovo područje,⁴¹ te nalaza radovinskog i ninskih kalupa za lijevanje sjekira, proizvodi kojih, dakako, mogu biti interpretirani i kao oruđe, čini se da Liburni nisu bili zainteresirani za produkciju oružja. Ono nije, izuzev pojedinih izdvojenih primjera, svoje mjesto našlo ni u grobnom kultu.

Svakako se može pretpostaviti nešto veći obim proizvodnje željeznog oruđa. Brojni nalazi zgure na mnogobrojnim naseobinskim lokacijama, kao i izgledna metalurška radionica izvan bedema Aserije, sugeriraju obradu i oblikovanje predmeta izrađenih od željeza. S obzirom na dosad poznati korpus željeznih predmeta, istina nedovoljno publiciranih, čini se da uglavnom treba pomicati na njihov utilitarni karakter, vjerojatno funkcionalno namijenjenih poljoprivrednim, drvodjeljskim i drugim gospodarskim djelatnostima. Ostale kategorije nalaza izrađene od ovog materijala na liburnskom prostoru prije su iznimka no pravilo.

Položaj vjerojatne kovačke radionice na Aseriji te većeg broja kalupa s okvirno poznatim užim prostornim smještajem nalaza (Nadin, Nin) upućuje na mogućnost smještaja radionica izvan glavnog, bedemom definiranog, naseobinskog areala. Praktične su prednosti takva smještaja očite, ali je možda upravo takav smještaj i razlog slabog poznavanja domaće metalurške djelatnosti na liburnskom teritoriju. Naime, niti jedno arheološko istraživanje, izuzev Aserije i manjih probnih sondi u Nadinu, nije provedeno na podgradinskim, odnosno suburbanim prostorima, naravno, s izuzetkom onih predjela gdje su se rasprostirale nekropole.

dure of making small objects without losing time on making a new mould.

Local production of weapons and tools left much less evidence. This particularly refers to the first category. Weapons are generally rare finds in the Liburnian contexts. Except for one type of short sword whose production is related with this region on the basis of typological characteristics,⁴¹ and finds of Radovin and Nin moulds for casting axes, whose products can also be interpreted as tools, it seems that the Liburnians were not interested in the production of weapons which did not find its place in the funerary cult except isolated examples.

Definitely we can assume somewhat larger extent of iron tools production. Numerous finds of slag on many settlement locations as well as the metallurgic workshop outside the walls of Asseria suggest treatment and shaping of objects made of iron. Considering iron objects known so far, though published insufficiently it seems that we should think of their utilitarian character probably intended for agricultural, wood-working and other economic activities. Other categories of finds made of this material are more the exception than the rule in the Liburnian region.

Position of the probable blacksmith's workshop in Asseria, as well as large number of moulds with generally known spatial distribution of the finds (Nadin, Nin) indicate to possibility of locating workshops outside main settlement area defined with the wall. Practical advantages of such position are evident, but perhaps such position is a reason of poor knowledge of local metallurgic activity in the Liburnian territory. Namely there were no archaeological excavations, except Asseria and brief trial excavations in Nadin, at suburban areas, of course with the exception of those areas where necropolae were located.

Translation: Marija Kostić

41 Š. BATOVIĆ, 1983, 318-319; Š. BATOVIĆ, 1987, 359; D. GLOGOVIĆ, 1989, 15.

41 Š. BATOVIĆ, 1983, 318-319; Š. BATOVIĆ, 1987, 359; D. GLOGOVIĆ, 1989, 15.

LITERATURA / BIBLIOGRAPHY

- BATOVIĆ, Š., 1965. – Šime Batović, Die Eisenzeit auf dem Gebiet des illyrischen Stammes der Liburner, *Archeologia Jugoslavica*, 6, Beograd, 55-70.
- BATOVIĆ, Š., 1968. – Šime Batović, Istraživanje ilirskog naselja u Radovinu, *Diadora*, 4, Zadar, 53-74.
- BATOVIĆ, Š., 1980. – Šime Batović, Istraživanje prapovijesti u Bribiru, *Diadora*, 9, Zadar, 55-94.
- BATOVIĆ, Š., 1980a. – Šime Batović, L'età del bronzo recente sulla costa orientale dell'Adriatico, *Godišnjak Centra za balkanološka ispitivanja*, 18, Sarajevo, 21-62.
- BATOVIĆ, Š., 1981. – Šime Batović, Nakit u prapovijesti sjeverne Dalmacije, *Nakit na tlu sjeverne Dalmacije od prapovijesti do danas* (ur./ed.: Š. Batović), Zadar, 7-31, 89-150.
- BATOVIĆ, Š., 1983. – Šime Batović, Kasno brončano doba na istočnom Jadranskom primorju, *Praistorija jugoslavenskih zemalja*, 4, Sarajevo, 271-374.
- BATOVIĆ, Š., 1987. – Šime Batović, Liburnska grupa, *Praistorija jugoslavenskih zemalja*, 5, Sarajevo, 339-390.
- BATOVIĆ, Š., BATOVIĆ A., 2013. – Šime Batović, Ante Batović, *Helenistički grobovi iz Nadina u okviru V. (zadnje) faze liburnske kulture*, Zadar.
- BATOVIĆ, Š., OŠTRIĆ, O., 1969. – Šime Batović, Olga Oštrić, Tragovi ilirske kulturne baštine u narodnoj kulturi našeg primorskog područja, *Simpozijum Predslavenski etnički elementi na Balkanu u etnogenezi južnih Slovena, Posebna izdanja Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine*, 12, 4, Sarajevo, 245-282.
- BENAC, A., 1967. – Alojz Benac, Kameni kalupi sa Pivnice, *Glasnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu*, 21/22, Sarajevo, 155-160.
- CHAPMAN, J., SHIEL, R., BATOVIĆ, Š., 1996. – John Chapman, Robert Shiel, Šime Batović, *The Changing Face of Dalmatia, Archeological and Ecological Studies in a Mediterranean Landscape*, London.
- ČOVIĆ, B., 1984. – Borivoj Čović, Praistorijsko rudarstvo i metalurgija u Bosni i Hercegovini – stanje i problemi istraživanja, *Godišnjak Centra za balkanološka ispitivanja*, Knjiga 22, Sarajevo, 111-145.
- ČURČIĆ, V., 1900. – Vejsil Čurčić, Gradina na vrelu Rame, Prozorskog kotara, *Glasnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu*, 1, Sarajevo, 99-118.
- DIAZ-ANDREU, M., MONTERO, I., 2000. – Margarita Diaz-Andreu, Ignacio Montero, Metallurgy and social dynamics in the later prehistory of Mediterranean Spain, *Metals Make the World Go Round: The Supply and Circulation of Metals in Bronze Age Europe* (ur./ed.: C. Pare), Oxford, 116-132.
- DICKINSON, O., 2006. – Oliver Dickinson, *The Aegean from Bronze Age to Iron Age: Continuity and change between the twelfth and eighth centuries BC*, London–New York.
- FADIĆ, I., 2002. – Ivo Fadić, *Asseria – istraživanja godine 2001.*, *Obavijesti Hrvatskog arheološkog društva*, 34, 1, Zagreb, 51-57.
- FELL, V., 1990. – Vanessa Fell, *Pre-roman iron age metalworking tools from England and Wales: their use, technology, and archaeological context*, dostupno na/available at Durham E-Theses Online: <http://etheses.dur.ac.uk/6610/>
- GLAVIČIĆ, M., 2003. – Miroslav Glavičić, Tri nova nadgrobnata natpisa iz Aserije, *Asseria*, 1, Zadar, 71-95.
- GLOGOVIĆ, D., 1989. – Dunja Glogović, *Prilozi poznavanju željeznog doba na sjevernom Kvarneru: Hrvatsko Primorje i Kvarnerski otoci*, Zagreb.
- HEIDE, G. J. van der, 1991. – Gert J. van der Heide, Brass instrument metalworking techniques: The Bronze Age to the Industrial revolution, *Historic brass society journal*, 3, New York, 122-150.
- KARAVANIĆ, S., 2006. – Snježana Karavanić, Prerada i proizvodnja metala u naselju Mačkovac-Crišnjevi (Nova Gradiška), *Prilozi Instituta za arheologiju*, 23, Zagreb, 29-52.
- KASSIANIDOU, V., KNAPP, A. B., 2005. – Vasiliki Kassianidou, Bernard A. Knapp, Archaeometallurgy in the Mediterranean: The Social Context of Mining, Technology, and Trade, *The Archaeology of Mediterranean Prehistory* (ur./eds.: E. Blake, A. B. Knapp), 215-251.
- KLOCHKO, V. I., 1994. – Viktor I. Klochko, The metallurgy of the pastoral societies in the light of copper and bronze processing in the northern Pontic steppe – forest-steppe zone: 4500-2350 BC, *Baltic-Pontic studies*, 2, Poznań, 135-166.
- KUIJPERS, M. H. G., 2012. – Maikel H. G. Kuipers, Towards a Deeper Understanding of Metalworking Technology, *Beyond elites* (ur./eds.: T. L. Kienlin, A. Zimmermann), Bonn, 413-422.
- KUKOČ, S., ČELHAR, M., 2009. – Sineva Kukoč, Martina Čelhar, Željezni predmeti u liburnskoj kulturi, *Histria Antiqua*, 17, Pula, 89-102.
- MARCHESETTI, C., 1924. – Carlo Marchesetti, Isole del Quarnero, *Notizie degli Scavi di Antichità*, 21, Roma, 16-148.
- MAROVIĆ, I., 2002. – Ivan Marović, Sojeničko naselje na Dugišu kod Otoka (Sinj), *Vjesnik za arheologiju i historiju dalmatinsku*, 94 (2001), Split, 217-295.
- MIHOVILIĆ, K., 2001. – Kristina Mihovilić, *Nezakcij, Prapovijesni nalazi 1900.-1953.*, Pula.
- MILLER, H. M.-L., 2007. – Heather Margaret-Louise Miller, *Archaeological Approaches to Technology*, Burlington–San Diego–London.
- VRDOLJAK, S., 1992. – Snježana Vrdoljak, Nalazi kalupa s lokaliteta Kalnik-Igrišće kao primjer metalurške djelatnosti kasnog brončanog doba u sjeverozapadnoj Hrvatskoj, *Opuscula Archaeologica*, 16, Zagreb, 75-87.

KATALOG

Kat. br. 1.

Lokalitet: Sv. Bartolomej kod Meraga, Cres.

Opis: glineni predmet ovalnog oblika s četiri utisnuta križa upisana u kružnice na jednom licu.

Dimenzije: dužina 12,5 cm.

Literatura: C. MARCHESETTI, 1924, 128; Š. BATOVIĆ, 1981, 29; Š. BATOVIĆ, 1987, 367.

CATALOGUE

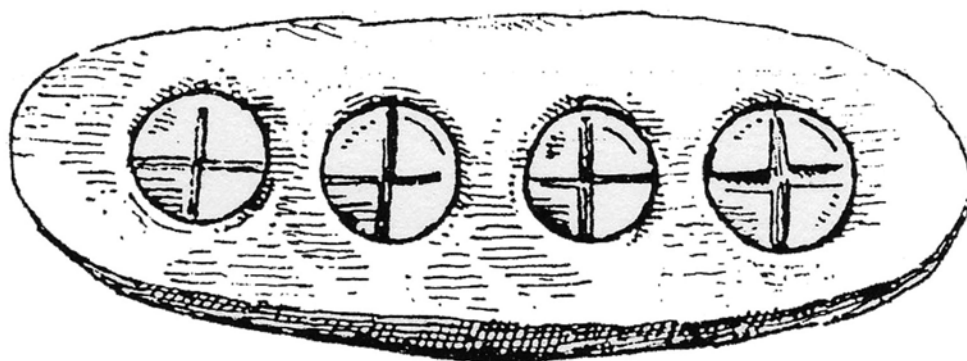
Cat. no. 1

Site: Sv. Bartolomej near Merag, Cres.

Description: oval clay object with four impressed crosses inscribed in circles on one side.

Dimensions: length 12,5 cm.

Bibliography: C. MARCHESETTI, 1924, 128; Š. BATOVIĆ, 1981, 29; Š. BATOVIĆ, 1987, 367.



(preuzeto iz/after: C. MARCHESETTI, 1924, 128)

Kat. br. 2.**Lokalitet:** Bribir.**Opis:** ulomak dvodijelnog kalupa od sivog pješčenjaka. S jedne je strane negativ toke sa šiljastim produžetkom na vrhu i dio kanala za lijevanje vjerovatno ukrasnih igala ili nekog drugog predmeta. S druge je strane negativ triju karičica.**Dimenzije:** 5,1 cm x 4 cm, debljina varira od 0,9 do 1,2 cm.**Literatura:** Š. BATOVIĆ, 1980, 74, T. VI/6, VII/6; Š. BATOVIĆ, 1981, 130.**Cat. no. 2****Site:** Bribir.**Description:** fragment of a bivalve mould of grey sandstone. On one side is a negative of a button with pointed extension at the top and a part of pouring channel for casting probably decorative pins or some other objects. On the other side is a negative of three small rings.**Dimensions:** 5,1 x 4 cm, thickness varies from 0,9-1,2 cm.**Bibliography:** Š. BATOVIĆ, 1980, 74, T. VI/6, VII/6; Š. BATOVIĆ, 1981, 130.*(foto/photo: M. Čelhar)*

Kat. br. 3.

Lokalitet: Beretinova gradina, Radovin.

Opis: kameni kalup u obliku kvadra s dva izbočena ruba na većim plohama. Na jednoj su strani izdubljeni negativni tri, a na drugoj dva dugmeta ili aplikacije s nazubljenim rubom. Tri negativa imaju središnje udubljenje.

Dimenzije: 7,6 cm x 6,1 cm, debljina 2,3 cm, na zaдебљanim rubnim dijelovima 2,9 cm.

Literatura: Š. BATOVIĆ, 1968, 61, T. XXI, 2; Š. BATOVIĆ, 1981, 131; Š. BATOVIĆ, O. OŠTRIĆ, 1969, 263, T. VI, 4.

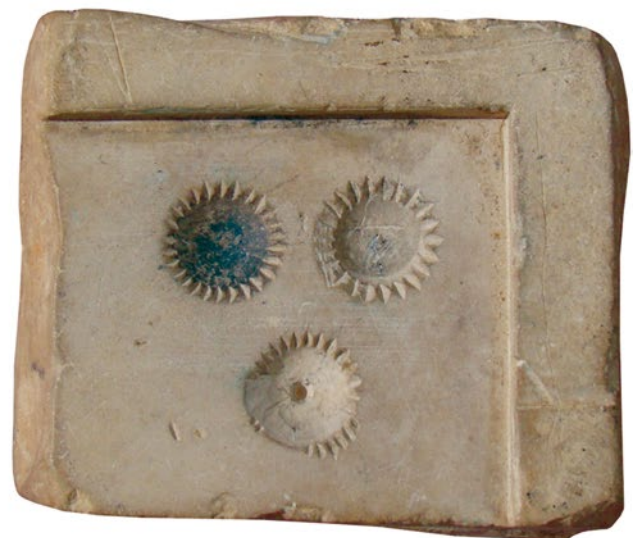
Cat. no. 3

Site: Beretinova gradina, Radovin.

Description: stone mould in shape of a cuboid with two protruding edges on larger sides. On one side three negatives of buttons were hollowed, and on the other two buttons or appliques with denticulate edge. Three negatives have central cavity.

Dimensions: 7,6 x 6,1 cm, thickness 2,3 cm, on thickened edge parts 2,9 cm.

Bibliography: Š. BATOVIĆ, 1968, 61, T. XXI, 2; Š. BATOVIĆ, 1981, 131; Š. BATOVIĆ, O. OŠTRIĆ, 1969, 263, T. VI, 4.



(foto/photo: M. Čelhar)

Kat. br. 4.

Lokalitet: Starigrad, podmorje.

Opis: kameni kalup kvadratnog oblika s dva izbočena ruba na jednoj od ploha. Na istoj se plohi nalazi jedan cjelovit i jedan oštećeni negativ dugmeta ili aplikacija s nazubljenim rubom i središnjim udubljenjem. Pozadina starigradskog kalupa sadrži izvedene brazde, jednu dijagonalnu liniju koja povezuje suprotne kutove, od koje se u pravilnim paralelnim razmacima na nju nižu okomite linije s obiju njezinih strana.

Dimenzije: 5,95 cm x 5,65 cm, debljina od 3,3 do 3,7 cm.

Literatura: neobjavljeno.

Cat. no. 4

Site: Starigrad, sea bed.

Description: square stone mould with two protruding edges on one side. One complete and one damaged negative of a button or appliqué with denticulate edge and central cavity are on the same side. Back side of the Starigrad mould contains grooves and a diagonal line which connects opposite angles from which vertical lines spread at regular distances on both sides of the line.

Dimensions: 5,95 x 5,65, thickness 3,3-3,7 cm.

Bibliography: unpublished.



(foto/photo: M. Čelhar)

Kat. br. 5.

Lokalitet: Gradina u Nadinu.

Opis: četvrtasta kamena pločica. Na jednoj se plohi nalaze tri utora za lijevanje dugmadi ili apliki s nizom kuglastih ispupčenja na rubu te jedan nepravilnog ovalnog oblika nepoznate namjene. Na jednoj bočnoj strani nalazi se vjerojatno nedovršen otisak slične kružne apliki. Na stražnjoj plohi, koja je oštećena pa više od polovice plohe nedostaje, nalazi se jedan cjelovit negativ dugmeta ili apliki te dva dijela nedovršenih ili slomljenih negativa za iste.

Dimenzije: 6,7 cm x 5,3 cm x 2,2 cm.

Literatura: neobjavljeno.

Cat. no. 5

Site: Gradina in Nadin.

Description: rectangular stone platelet. Three grooves for casting buttons or appliqués with a series of spherical embossments on the edge and a groove of irregular oval shape and unknown function are on one side. Probably unfinished impression of a similar round appliqué is on one lateral side. Complete negative of a button or appliqué is on the back side which is damaged so that more than half of the surface is missing, as well as 2 parts of unfinished or broken negatives for the identical objects.

Dimensions: 6,7 x 5,3 x 2,2 cm.

Bibliography: unpublished.



(foto/photo: M. Čelhar)

Kat. br. 6.

Lokalitet: Beretinova gradina, Radovin.

Opis: ulomak gornjeg dijela kamenog kalupa za lijevanje sjekira keltova s poprečnim rebrom.

Dimenzije: 12,3 cm x 7,5 cm, debljina 5,1 cm, širina sjekire od 2,9 do 3,1 cm.

Literatura: Š. BATOVIĆ, 1968, 61, T. XXI, 2; Š. BATOVIĆ, 1980a, 38, T. VII/7; Š. BATOVIĆ, 1981, 131; Š. BATOVIĆ, 1983, 314.

Cat. no. 6

Site: Beretinova gradina, Radovin.

Description: fragment of an upper part of a stone mould for casting axe-celts with transversal rib.

Dimensions: 12,3 x 7,5 cm, thickness 5,1 cm, axe width 2,9 to 3,1 cm.

Bibliography: Š. BATOVIĆ, 1968, 61, T. XXI, 2; Š. BATOVIĆ, 1980a, 38, T. VII/7; Š. BATOVIĆ, 1981, 131; Š. BATOVIĆ, 1983, 314.



(foto/photo: M. Čelhar)

Kat. br. 7.**Lokalitet:** Nin.**Opis:** fragment kamenog kalupa za lijevanje sjekira. Na središnjem se dijelu nalaze četiri paralelne urezane linije na međusobnoj udaljenosti od 0,9 cm.**Dimenzije:** 16,7 cm x 10,7 cm, debljina 4,5 cm (širina sjekire od 3,4 do 7,7 cm, dužina nije cjelovita).**Literatura:** neobjavljeno.**Cat. no. 7****Site:** Nin.**Description:** fragment of a stone mould for casting axes. In the central part are four incised lines of 0,9 cm apart.**Dimensions:** 16,7 x 10,7 cm, thickness 4,5 cm (axe width from 3,4 cm to 7,7 cm, length – not complete).**Bibliography:** unpublished.*(foto/photo: D. Vujević)*

Kat. br. 8.

Lokalitet: Nin.

Opis: fragment kamenog kalupa za lijevanje sjekira. Na središnjem se dijelu nalazi niz vodoravnih i okomitih urezanih linija.

Dimenzije: 11,6 cm x 9,9 cm, debljina 4,3 cm (širina sjekire varira od 3 do 4,2 cm).

Literatura: neobjavljeno.

Cat. no. 8

Site: Nin.

Description: fragment of a stone mould for casting axes. In the central part is a series of horizontal and vertical incised lines.

Dimensions: 11,6 x 9,9 cm, thickness 4,3 cm (axe width varies from 3 to 4,2 cm).

Bibliography: unpublished.



(foto/photo: D. Vujević)