

ODJEL ZA ARHEOLOGIJU
CENTAR ZA POVIJESNE ZNANOSTI
ZAGREB

Urednički odbor:

Prof. dr. Mate Suić
Prof. Božidar Čečuk
Dr. Aleksandra Faber
Mr. Nives Majnarić-Pandžić
Prof. dr. Marin Zaninović

Uredili:

Prof. dr. Mate Suić — Prof. dr. Marin Zaninović

MATERIJALI TEHNIKE I STRUKTURE
PREDANTIČKOG I ANTIČKOG GRADITELJSTVA
NA ISTOČNOM JADRANSKOM PROSTORU

*Znanstveni kolokvij održan u Zadru
od 6—8. XII 1976.*

Zagreb
1980

Marin ZANINOVIC (Zagreb)

STARIJE GRAĐEVINSKE TEHNIKE NA HVARU

Svaki je otok oplakivan morem ili vodom mali svijet za sebe. Razvitak civilizacije na ovim komadima kopna, kada su dovoljno veliki i posjeduju uvjete za ljudski život, zanimljiv je i cjelovit s najrazličitijih stajališta. Njihova izdvojenost od kopna značila je naime, u određenim razdobljima prošlosti materijalnih kultura, više prednost nego li nedostatak. Pružala je određenu sigurnost od različitih opasnosti, a istovremeno je pospješivala domišljatost otočkih stanovnika, silom okolnosti u kojima su morali živjeti i izdržati. S druge strane veza sa svijetom drugih susjednih otoka ili kopna morala se održavati i to naravno morem, a i to je uvijek zahtjevalo i te kvu vještinu i znanje počevši već od složene tehnologije izgradnje plovnog sredstva do niza drugih znanja potrebnih radi same plovidbe. Sve te pretpostavke pospješuju razmjenu ideja i ubrzavaju njihovo prihvaćanje i primjenu. Ovo su naravno sve veoma dobro poznate činjenice, ali je ponekad potrebno prisjetiti ih se i naglasiti ih. U dokaz gornjih tvrdnji dovoljno se sjetiti uloge što su je u prošlosti drevnih sredozemnih kultura odigrali otoci ovoga mora, počevši od Krete, pa Cipra, Malte, Sicilije, Sardinije, Baleara, a da i ne spominjem važnost naših jadranskih otoka za našu kulturnu i političku povijest, koja je uostalom, u njenom pisanom obliku, i započela na Hvaru, Visu i Korčuli.

Kada govorimo o građevinskim tehnikama i postupcima na jednom ovakvom ograničenom području, naći ćemo bez sumnje brojne sličnosti i istovjetne pojave s bližim i udaljenijim područjima i to upravo zbog gornjih činjenica pradávnih veza s tim istim bližim i dalekim područjima. Traženje osobitosti je naravno mnogo složeniji i dugotrajniji posao i on bi morao slijediti nakon niza predradnji i obrade širih prostora. U tom je smislu i ovaj naš zadarski skup posvećen problematici građevinskih tehnologija i struktura važan korak naprijed i nužan poticaj koji mora donijeti vrijedne rezultate i smjernice budućih istraživanja.

GRAĐEVINSKI MATERIJAL

U svojoj graditeljskoj djelatnosti čovjek je uvijek koristio, u prvom redu, onaj građevinski materijal koji mu je bio na dohvat ruke. U velikim i najstarijim tzv. riječnim civilizacijama s toplom klimom, u Mezopotamiji,

Egiptu, dolini Inda, to je, kako znamo, najprije bila opeka od ilovače sušena na suncu i s njom su podizane građevine velikih dimenzija. Nakon toga dolazi do upotrebe kamena različitih vrsta, što ih je upotrebljavala ponajprije egipatska civilizacija i to u dimenzijama i količinama, koje ni do danas nisu nadmašene.

Kako je naša obala s otocima u prvome redu zemlja kamena, to je prirodno da se taj kamen našim pradašnjim pretcima nudio i nametao kao građevinski materijal. Najraniji poznati nam graditeljski zahvati su oni što ih je pravio čovjek mlađega kamenoga doba ili neolitika, koji je u pećinama i pripećinama podizao manje pregrade i zidove, da bi poboljšao ili pojačao svoja skloništa. To su i prvi spomenici graditeljstva na otoku Hvaru sačuvani u samo ponekom kamenu u Grapčevoj špilji i drugim pećinama na otoku. Razvitak poljoprivrede i potreba da se raslinje što ga je čovjek gajio zaštititi od stoke, uvjetovali su, bez sumnje, već u ovo doba i podizanje kamenih ograda oko manjih i većih plodnih površina. Tokom tisućljeća množenje stanovništva i potreba za novim obradivim površinama ispresijecali su otok bezbrojnim zidovima, međama i gomilama. Ljudska je ruka na taj način preobrazila čitavi krajolik.

Nema sumnje da je u određenim razdobljima i na nekim mjestima i pored kamena u velikoj upotrebi bilo i drvo i da se takvim nastambama nije sačuvao trag. Moguće je, da će neko buduće arheološko istraživanje otkriti tragove i nekog takvog objekta. Poznato je, međutim, da su stočari radi ispaše svoje stoke načelni protivnici šume i to u prvom redu visoke šume. Razumljivo je stoga da su oni radi održavanja svoje stoke koja im je za življenje bila neusporedivo važnija, šumu uništavali i siječom, a naročito namjernim paljenjem. I kasniji razvitak poljoprivrede traži slobodne obradive površine, koje također uništavaju šume. Prema tome ogoljelost velikih površina našega krša jeste posljedica jednog procesa koji je započeo tisućama godina prije Mlečića, kojima smo pored drugih raznih krivica pripisivali i uništavanje naših šuma na otocima i obali, točnije sa zasnovanjem prvih stočarskih i poljoprivrednih naselja mlađega kamenoga doba.¹

STANOVANJE — TRIMI ILI BUNJE

Čovjek mlađeg kamenog doba stanovao je na Hvaru u pećinama i na otvorenom prostoru, gdje je vjerojatno sagradio neku vrstu skloništa. Nalaz neolitičkih kremenih predmeta među zidovima kamene kućice u predjelu Skalezije u Pelegrinu, na zapadnom dijelu otoka Hvara, ukazuje da je čovjek toga vremena koristio ove suhozidne konstrukcije i za svoj boravak u njima odnosno stanovanje.² Ovakve gradnje okrugla tlocrta i iste namjene otkrivene su i u južnoj Francuskoj i Španjolskoj. Postoje stotine ovakvih građevina na otoku Hvaru, mnoge od njih su sasvim recentne, ali isto tako su mnoge veoma stare i patinom svoje boje izgledaju kao da su iznikle iz okolnog krajolika. U nekima je bilo i nalaza antičke keramike. Nema sumnje

¹ B. Gušić, Čovjek i priroda u krasu kroz stoljeća, *Simpozij o zaštiti prirode u našem kršu*, Zagreb 1971, 14.

² G. Novak, *Prehistorijski Hvar, Grapčeva špilja*, Zagreb 1955, 57. Za neolitičke nalaze na otvorenom: N. Petrić, Arheološke bilješke sa Hvara, *Hvarski zbornik*, 4 (1976), 217.

da su neke od ovih građevina iz pretpovijesnih, a većina iz kasnijih razdoblja. Koje su jedne, a koje druge može utvrditi samo pažljivo proučavanje, ali ni ono samo nije dovoljno bez odgovarajućih arheoloških istraživanja. Kod nas su ova proučavanja još uvijek na početku iako imamo nekoliko rasprava koje općenito tretiraju problematiku ovih građevina.³ Osobno se nisam bavio ovim problemima, ali sam povodom ovoga skupa o građevinskim tehnikama odlučio reći ono što znam sam o tome, a u vezi s mojim otokom. Ove građevine gledam takoreći od svojih prvih koraka, jer se nalaze u svakom malo udaljenijem vinogradu od moga rodnoga sela Veloga Grablja, a slično je i u susjednom Brusju i drugdje. Osim toga gradnji nekih sam i sam prisustvovao, a u par navrata i sudjelovao.

Kako rekoh na otoku Hvaru ove se građevine susreću u prvom redu u vinogradima i po poljima koja su udaljenija od naselja, gdje su vlasnici imali veće površine za obrađivanje, pa su služile uglavnom kao skloništa za ljude u slučaju nevremena. Inače u mom kraju se smatra da nije dobro za zdravlje spavati u »trimu« kako mi nazivamo ove građevine, jer debeli kameni zidovi čuvaju neugodnu vlažnu hladnoću. Pa je nužno, pogotovo u slučaju kiše ili hladnoće u trimu naložiti vatru da ublaži tu vlagu i hladnoću. Ove građevine susrećemo, međutim, često i u samim selima, pored kuća za stanovanje i tu su obično služile kao male štalice za sitnu stoku ovce ili koze. Ovakve su građevine u pravilu nevelikih dimenzija. Rijetke su one s unutrašnjim promjerom od 4 m, iako se nađe i poneka šira. Građene su uvijek kamenjem koje je bilo na dohvat ruke, s tim što su donji blokovi u pravilu veći. Ako je kamen imao prirodno prikladniji kockasti ili pločasti oblik, onda je i građevina mogla biti veća, jer su kvalitetni i veći pločasti komadi omogućavali izgradnju boljšega i čvršćega svoda, koji je stoga mogao biti i prostraniji i manje zašiljen, jednom riječju bilo ga je lakše sagraditi. Osim toga čitava je građevina imala skladniji i prikladniji oblik i unutrašnji prostor. Naime kamen za gradnju rijetko je bio obrađivan, već samo poneki priklesan, a najvećim dijelom ostavljan onakvim kakav je nađen, ali je bio odabiran kada je god to bilo moguće prema pravilnosti njegova oblika i ravnih površina. Od donjih dijelova konstrukcije iz velikih blokova kamenovi se obično prema vrhu smanjuju, da bi se time smanjila i težina čitave gradnje u gornjem dijelu, koja inače blago povišenom linijom izvana, prati savijanje svoda iznutra. Veći su obično oni blokovi iz kojih je načinjen ulaz u trim, pa tako načinjena vrata dobijaju željenu čvrstoću. Ulaz je obično nizak pa se treba prigibati kod ulazanja i izlaska.

³ C. Iveković, Bunje, čemeri i poljarice, *Zbornik kralja Tomislava*, Zagreb 1925, 416. A. Jutrović, Bunje i druge poljske kućice i skloništa na Braču, *Glasnik Srpskog geografskog društva*, XXVIII (1948), br. 1. M. Miličić, Nepoznata Dalmacija, Studija o seoskoj arhitekturi, Zagreb 1955, 39–46. N. Duboković — Nadalini, Nekoliko riječi o našim trimima, *Bilten Hrvatskog arhivarskog društva*, br. 2, Hvar 1960, 42–6. A. Freudenberg, Narod gradi na ogoljeloj krasu, Zagreb — Beograd 1962, 43. A. Šonje, Mali Sv. Anđeo, Poreština u Istri — prehistorijsko svetište, *Arheološki pregled*, br. 6, Beograd 1964, 30–31. A. Faber, Le »bunje« sul litorale nord-est dell'Adriatico, *Atti del XV Congresso di Storia dell'Architettura*, Malta, 11–16 settembre 1967, Padova 1969, 238–46. U bilješci i navedene radnje vidi i literaturu k tome i: M. S. F. Hood, *Tholos Tombs of the Aegean*, *Antiquity*, vol. XXXIV, No. 135, September 1960, 166–76. F. Biancospio, *Architettura megalitica*, *Arte antica e moderna*, 1964, no. 25, 3–42. M. Gavazzi, Oko megalitskih tragova uz istočni Jadran, *Adriatica praehistorica et antiqua — Miscellanea G. Novak dicata*, Zagreb 1970, 453–58.

Nad vratima je uvijek veliki kamen praga, nadvratnik, a iznad njega je obično jedan otvor koji ima svrhu rasterećivanja nadvratnika. Kada je svod ili kupola građevine bila dovršena i postavljena završna središnja ploča na vrhu trima, onda bi se povisio i nizom kamenova glavni zid izvana, pa bi se time smanjila i visina kupole u odnosu na cijelu građevinu. To bi se povišenje ispunilo sitnijim kamenjem, koje ima svrhu pokriti ploče svoda, učvrstiti ih svojom težinom i onemogućiti njihovo pomicanje. To se obično vršilo nakon par kiša, da bi se ustanovilo da li ploče negdje propuštaju vodu. Sloj sitnoga kamenja tj. njegova debljina ovisi o kvaliteti svoda i visini čitave građevine, u krajnjoj liniji o procjeni graditelja.

Građevine ovoga tipa često nalazimo i u našim otočkim uvalama, također pored zidanih kuća. Negdje se može sa sigurnošću utvrditi da trimi prethode tim zidanim kućama, jer ih je vjerojatno za prvu nuždu bilo lakše i brže podići, a poslije ih se upotrebljavalo za smještaj sitne stoke. Danas pak često susrećemo obratni proces, zidanim su se kućama uslijed zapuštenosti urušili krovovi, pa i one same, a svodovi trimova su izdržali, te su tako kuće napuštene ruševine, a trimi su postali skloništa kao nekada davno prije gradnje kuća. Rekli smo da ovaj tip građevine nalazimo već u pretpovijesti, da li je neka od brojnih i danas postojećih tako stara i još stoji teško je reći, ali nije sasvim ni isključiti. Tip je građevine uvijek bio jednak kao i danas, on se praktički nije mijenjao, nema sumnje da su mnoge od ovih građevina bile popravljane i prepravljane. Ali da su neke veoma stare o tome nema nikakve sumnje. Zanimljiva je u tom smislu isprava kojom splitski kaptol iznajmljuje jednu bunju Draginji kćeri Dobre Ladobele 5. listopada 1285.² Nema razloga da bi drukčije bilo na Hvaru nego li u Splitskom polju. Osobno znam za više trimova na Hvaru koji su stari barem tri stoljeća. Ima po položaju i konstrukciji izvanredno zanimljivih skupina ovih građevina, kao na pr. jedna uz južnu stranu ceste koja vodi od Jelse prema selu Svirčima (Sl. 1). Ovdje je u jednu cjelinu spojeno 4—5 ovakvih objekata, koji tako tvore svojevrsan zaselak. I makar je po svoj prilici problematično proglašavati ih »ilirskim nastambama«, kako su to u svom turističkom zanosu na tabli u njihovoj blizini napisali lokalni turistički poslenici, nema sumnje da su ove građevine veoma stare, pa možda čak i jesu ilirske ili antičke. Boja njihovog kamenja toliko je tamna da su uistinu bila potrebna stoljeća za takvu patinu. Zanimljivo je rješenje rasterećenja nadvratnika iznad ulaza jedne od ovih nastambi. Iznad nadvratnika u razmaku su horizontalno postavljene dvije deblje kamene ploče, pa je time dvostruko odtarećena glavna ploča nadvratnika. Ovo rješenje je primijenjeno i drugdje, na mnogo slavnijim spomenicima, kao što su rasteretne ploče nad ulazom tholosa u Dendri kod Mideje u grčkoj pokrajini Argolidi, te nad grobnom komorom Keopsove piramide. Naravski da je riječ o sasvim drugim, velikim dimenzijama, ali princip rješenja je jednak pa je i inženjerska našeg bezimenog graditelja jednaka, jer je i jednaka potreba nameštala ovakvo graditeljsko rješenje.

Ono što treba podvući, nakon ovog kraćeg izlaganja ograničenog vremena i prostorno, jeste to da su naši krajevi i po ovim svojim okruglim kupolastim građevinskim konstrukcijama sastavni dio širega svijeta Sredozemlja koje ove građevine podiže od kamenodobnih vremena, da bi u njihovom obliku ostvarilo i neke od vrhunskih graditeljskih ostvarenja kao što su tholos grobnice u Mikenima.

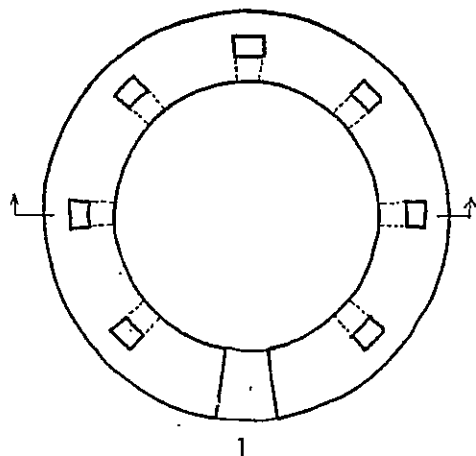
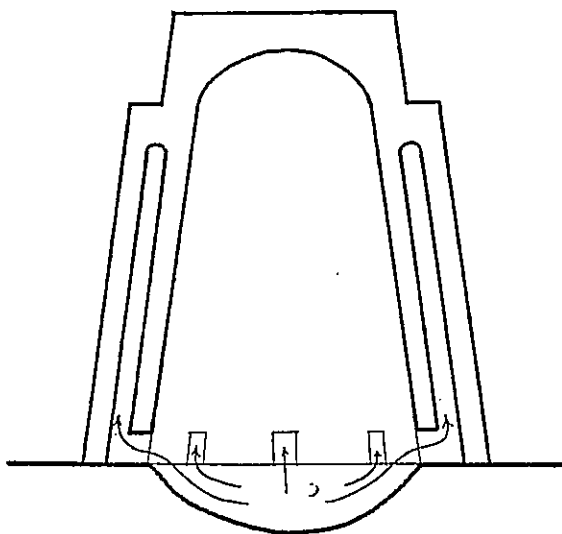
Grobnice sa svodovima u Uru, okrugle grobnice u dolini Mesare na Kreti, spomenuti mikenski tholosi, malteški hipogeji, sardinski nuraghi, apulski trulli, okrugle građevine na Balearima, kao i one u Španjolskoj, južnoj Francuskoj, pa sjevernije u Irskoj, preko Škotske sve do Švedske, djela su iste domišljatosti graditelja, koji su na najbolji mogući način, za svoje doba, iskoristili mogućnosti materijala koji je bio na dohvat ruke. U tom su smislu i istarski kažuni, šibenski čemeri i poljanice, hvarski trimi, zagorske i bračke bunje i kućice, primjer građevinske tehnike rođene prije tisućljeća u nastojanju da se okolina podvrgne vlastitoj potrebi i koristi. Ta tehnika, na svoj način, traje i u našim danima, ali sve manje i manje. U Hvaru, koliko mi je poznato, još živi svega nekolicina ljudi koji bi znali podići ovakvu građevinu sa svim dobrim elementima njene tradicije. Vrijeme betona i vikendica uništava još jednu pradavenu vještinu.

VAPNENICE

Od konstrukcije trima ili bunje vodi nas izravna veza na drugu gotovo istovjetnu građevinu, koja se mora vješto sagraditi, da bi nakon što je ispunila svoju funkciju bila srušena. Radi se o vapnenici ili krečani, građevini dakle specifične tehnološke namjene, koja se podiže da bi se dobilo vapno visoke kakvoće.

Kada pješke ili lađom obilazimo brojne uvale otoka Hvara, naročito na njegovoj sjevernoj šumovitoj obali, zapaziti ćemo veoma često povišene humke, dijelom ozidane i prekrivene crvenkastom zemljom sa bjelkasto-sivkastim tonovima vapna. Ima ih u gotovo svakoj uvali, redovito u neposrednoj blizini mora ili čak na samim hridima. To su ostaci izgorjenih vapnenica ili »japjenica«, kako se u otočkom narječju nazivaju. One su se opetovano podizale na istim mjestima, kada bi okolno grmlje i šuma potrebni za njihovo paljenje bili dorasli do visine i količine, koja je omogućavala održavanje vatre u vapnenici, onoliko dana, koliko je bilo potrebno da kamen »izgori«. Tehnologija dobijanja vapna na ovaj način je prilično jednostavna i svrhovita, ali ne i lagana. Potreban je kamen vapnenac u što čistijem i kompaktnijem obliku i potrebna je dovoljna količina loživog drva da bi se kamen pretvorio u negašeno vapno. Da bi što veća količina kamena bila pretvorena u vapno, iskustvom su ljudi došli do gradnje ovih kamenih konstrukcija, koje su po načinu izgradnje istovjetne s konstrukcijom bunje ili trima. Nema sumnje da su se u ovoj građevini stekla i iskustva iz peći za taljenje kovina i pečenje grnčarije.

Tlocrt ove građevine u pravilu je kružan. (crtež 1). U središtu kružnice je udubljena jama takozvani »kotao« u kojem je ložište za vatru. Veličina kotla ovisi o veličini vapnenice. Za održavanje vatre koristi se u pravilu grmlje otočkog krša i grane borova koje su sjekli u donjem dijelu stabla, time ga na neki način čisteći, ali šumska je kontrola novijeg doba to branila. Grmlje se otuče sve do zemlje, odnosno do hreka u kamenu i to običnom mašklinom, a koristi se i sjekira i kosir. Međutim mašklin ili trnokop uvijek je bio glavno oruđe za ovaj posao, naporan i dugotrajan. Grmlje makije koje daje dobru toplinu i žar jeste u prvom redu česmina ili crnika ili pfimorski hrast, kako se sve naziva u pojedinim predjelima, tj. quercus ilex, a ima tvrdoću i svojstva prave hrastovine. Ali i ostalo grmlje koje je sastavni dio ove primorske biljne zajednice: planika, vries, smrča, mir-



1

Crtež 1 — Shematski tloris i presjek peći za pečenje vapna —
vapnenice na otoku Hvaru.

ta, zelenika i dr. također se siječe i loži. Potrebno je očistiti veliku površinu da bi se dobila dovoljna količina drva za loženje do kraja pečenja vapna. U protivnom se događalo da treba na vrat na nos brati i zeleno grmlje, što je naravno kvarilo i otežavalo završetak paljenja. Očisti se, odnosno kako se to kaže, »potuče se« cjelokupno grmlje na čitavoj potrebnoj površini. To na izgled znači uništavanje šume, ali ustvari grmlje se, pa i šuma, na ovaj način regenerira. Borovi, koji se ostavljaju između grmlja, se vidljivo brže razvijaju oslobođeni za nekoliko godina pritiska makije. Suncu izloženi humus gustog grmlja i vlaga, koja ga uz sunce brže rastvara, izvršna su hrana za travu koja buja na ovako očišćenom prostoru. Naročito, ako nakon čišćenja uslijedi kišno ljeto, pa uzbuja i makija, koja potjera ponovno svoje mladice iz podzemnih hrekova. Običaj je ponekad i ostaviti uspravni izrasli izdanak grmova, koji se zatim pretvara u stablo. Makija je ustvari vječna, jer se kao i maslina, koja je u svom divljem obliku njen sastavni dio, uvijek iznova obnavlja iz svojih snažnih u kamen uraslih hrekova, koji se ovakvim čišćenjem izvanredno obnavljaju. Ovisno o vremenu i oborinama, kroz desetak godina, ista površina može biti ponovno sposobna za paljenje nove vapnenice na istom mjestu. Kada tako ne bi bilo, onda bi i grmlje i šuma bili već davno nestali sa velikih prostranih područja naših otoka, ali oni rastu i bujaju kao i uvijek. Daleko su veća opasnost po naše zelenilo šumski požari, koji tako često i nekontrolirano izbijaju u našim ljetima. Tako je bila praksa da se prilikom paljenja vapnenice strogo pazi na vatru, iako opasnosti praktički nije bilo, jer su okolni prostori u pravilu bili očišćeni od grmlja. Palilo se obično u vrijeme ljeta, kada je najmanja mogućnost kiše koja šteti ovome poslu. Potučeno grmlje se složi na licu mjesta u povećana bremena i ostavi da se sasušu, pa se prije paljenja i u toku njega snosi blizu vapnenice, da bi čitava ta ogromna količina granja nestala u vatri proždrljivog »kotla«.

Količina vapna koja se dobije ovim postupkom ovisi o veličini vapnenice i kvaliteti kamena koji se peče. Bilo ih je i ima ih malih koje daju vagon do dva vapna, pa do onih najvećih koje su mogle dati i osam do deset vagona vapna. Veličina vapnenice ovisila je i o broju ljudi koji su se mogli udružiti da ju sagrađe, saberu kamen, pripreme loživo, donesu ga uz vapnicu, dakle, čitavi jedan teški i naporni posao, koji traje i po par mjeseci i to u doba godine koje povećava napor zbog vrućina mediteranskog kasnog proljeća ili ljeta. Dužina paljenja ovisi o veličini vapnenice, a pali se tako dugo dok se kamen ne pretvori u vapno. To se vidi po njegovoj sivkasto-žućkastoj boji i prštenju koje je javlja kada se ispečeni kamen negašenog vapna polije vodom. Sve su to elementi i pojedinosti posla što su ga ljudi upoznavali i usavršavali tokom brojnih naraštaja, koji su se ovim napornim poslom bavili i stjecali iskustvo koje se prenosilo od starijih mladima, kao i sva druga saznanja nužna za opstanak, u jednom, čovjeku ne odviše sklonom, okolišu.

Najvažniji posao bila je izgradnja same vapnenice i to su u pravilu radiliiskusni pojedinci s prirođenim zidarskim darom. Naime u našim krškim otočkim predjelima, kao uostalom i drugdje, svi su poljoprivrednici, zbog stalnog bavljenja i kamenom koji stalno moraju prevrtati kod obrade zemlje, silom prilika i zidari. To nam bjelodano pokazuju kilometri kamenih zidova i gomila, što su ih otočki težaci tokom tisućljeća podigli po brdima i dolinama. Gradnja vapnenice, međutim, zahtijeva posebnu pažnju

u svakoj pojedinosti, jer greška kod gradnje, naročito svoda često je uzrokovala njegovo urušavanje nakon paljenja, pa bi se time uveliko otežao ili upropastio čitav pothvat. To se doduše rijetko događalo, ali se ipak znalo dogoditi. Zato su posao, po mogućnosti, povjeravali uvijek provjerenim graditeljima s iskustvom. U mome rodnome selu Velom Grablju, u kojem je pred prvi svjetski rat živjelo oko sedam stotina ljudi, bilo je svega troje ili četvero iskusnih majstora koji su bili i graditelji vapnenica. Njima su naravno pomagali i drugi seljani, ali konstrukciona zamisao vapnenice i njeno izvođenje bili su uvijek djelo jednoga majstora.

Nakon čišćenja i dubljenja »kotla«, odnosno okrugle jame za vatru, podizao se okrugli temelj kao podloga koja je bila šira od gornjeg dijela vapnenice. Na toj široj podlozi uzdiže se glavni dio građevine, koji se nastavlja u lagano povinutom nagibu, prema unutra do vrha tj. do svoda. Malo više iznad razine tla i iznad »kotla« nalaze se vrata za loženje koja su malena da se može čovjek unutra provući. Dovoljno su međutim velika za ubacivanje granja i drva, a malena da toplina ne izlazi vani. Iznad zida vapnenice gdje završava njen svod nalazi se omanje zaravnanje tzv. poriz, a zatim iznad njega drugo uzdignuće, koje se nalazi iznad vrha same kupole, a ispunjeno je kamenjem. U ravni poriza, kao i iznad kupole, šupljine se pokrivaju vlažnom zemljom crvenicom ili ilovačom koja ima za svrhu smanjenje gubitka topline kroz šupljine među kamenjem. Ono što je, uz najvažniju konstrukciju svoda ili kupole, koja je morala izdržati veliku vrućinu i ostati čitava u fizikalnom procesu sušenja i stezanja kamena, bilo ključno, bili su kanali kroz zidove konstrukcije, koji su išli vertikalno povinuti nagibom zidova vapnenice, do poriza. Bilo ih je redovito po četvero na svakoj strani vapnenice, gledano od vrata, u pravilnim razmacima. Ti su kanali morali biti vješto, pažljivo i pravilno sagrađeni, tako da plameni jezici i žar prodiru kroz čitavu konstrukciju, pretvarajući kamen u vapno. Na taj način čitava ova građevina izvana podsjeća na jedan masivni tholos ili sardinski nurag, a iznutra je gotovo šuplja i određena da izdrži višednevno gorenje i plamen i da u čitavom tom postupku ostane cjelovita.

Potrebna je dakle višestruka graditeljska i tehnološka vještina i gradnje i odvijanja procesa paljenja samog kamena da bi se dobilo kvalitetno vapno, što treba reći nije uvijek i uspijevalo u željenoj i očekivanoj količini. To je jedno znanje i vještina, koje se također gubi ili nestaje u našim danima, jer ga zamjenjuje industrijska proizvodnja vapna u zato specijalno sagrađenim pećima. Zato su dobro učinili hvarski turistički radnici, što su u sjevernoj trajektnoj luci grada Hvara, otkupili jednu vapnenicu sagrađenu i spremnu za paljenje i ostavili je nedirnutu. (slika 2). Danas ona stoji u luci, nedaleko brojnih pretpovijesnih grobnih humaka, kao spomenik jednom teškom poslu i tehnologiji, koja pripada tehničkoj prethistoriji čovječanstva, a koja je eto trajala, a na nekim mjestima traje možda i danas, do u ovo naše atomsko doba. Ljudi moga otoka, kao »posljednji Mohikanci« vapnenica, sentimentalno tvrde da je vapno naših vapnenica »zdravije« za žbuku spavaćih soba i kuća i kvalitetnije od industrijskog vapna. Tehnolozi će to sigurno osporiti, što je vjerojatno i točno, ali u ovim tvrdnjama se osjeća dašak ljudski razumljivog žaljenja za nečim što je, ma koliko teško bilo, bilo nešto što se radalo u zajedničkom trudu i znoju obitelji i bratstva i što eto, kao i tolike stvari, odlazi u tehnološki nepovrat.

Još jedan zanimljivi spomenik ove vrsti nalazi se sačuvan oko 1,5 km od sela Velog Grablja, prema istoku, uz cestu za Stari Grad. Masivna građevina, koja, svojim velikim blokovima i patinom koju je već dobila, podsjeća na neku prethistorijsku konstrukciju, bila je sagrađena i spremna za paljenje u ljeto 1914. uoči izbijanja Prvoga svjetskoga rata i upravo u danima kada su je htjeli početi paliti došlo je do opće mobilizacije i oni koji su to morali raditi morali su umjesto toga otići u austrijski rat. Neki se iz tog rata nažalost više nisu ni vratili i tako je neupaljena vapnenica ostala kao svojevrsan spomenik njihove vještine i napora koji nije doživjeo i konačni rezultat. Ona je danas veoma zanimljivi turistički objekt uz samu cestu i kao takva spomenik namijenjen i stoljećima koja dolaze, ukoliko je vrijeme i ljudske ruke ne unište. (slika 3).

Ove građevine i njihovi ostaci, izgubljeni ili zarasli u gustom grmlju po uvalama i rjeđe uz putove u unutrašnjosti otoka, spomenici su i arheološke tehnologije antike. Nije, naravno, moguće ustvrditi da je upravo ta i ta određena vapnenica iz antike, ali da su na nekim mjestima i u nekim uvalama, gdje je antika i inače bila prisutna i ovi ostaci pojedinih vapnenica u kontinuitetu bili podizani još iz antike, držim da o tome nema sumnje.

VEZIVNI MATERIJALI, VAPNO, ŽBUKA, ILOVAČA

Tehnologija pravljenja vapna, ali od sadre, bila je poznata već u Egiptu Staroga Carstva, jer već tada postoje grobnice sa slikarijama. Rimski graditelj Vitruvije u svom klasičnom priručniku o arhitekturi, u drugoj knjizi, petom poglavlju, govori i o vapnu.⁴ Nažalost on ne donosi nikakve obavijesti tehnološko-povijesne naravi, već polazi od pečenja vapna, kao banalne svakodnevnice. Etrušćanske su grobnice stoljećima prije njegovog spisa bile prekrivene žbukom kao podlogom za slikarije. Međutim, vapno načinjeno iz kamena vapnenca, kao primjesa žbuci je, čini se, pronalazak helenističkog vremena ili nešto ranije i to vjerojatno također u Egiptu.⁵ Opća primjena žbuke čiji su sastavni dio vapno, pijesak i stucani komadići opeke (opus signinum) jeste tekovina rimskih graditelja, koji su je proširili svugdje gdje su stigli, pa prema tome i u našim krajevima. Da li su grčke naseobine kod nas upotrebljavale vapno i žbuku treba tek utvrditi arheološki.

Rimske građevine već u počecima koriste žbuku kao vezivo, prema tome moralo se proizvoditi i vapno, a to znači graditi vapnenice. Kako su te vapnenice izgledale mi ne znamo, ali sigurno nisu bile daleko od oblika kakvoga ga poznajemo danas. Postojalo je tisućljetno iskustvo u taljenju kovine, pečenju keramike i s tim u vezi nužnih konstrukcija različitih vrsta peći. Odatle do slučajnog ili svjesno eksperimentalnog pečenja kamena za dobijanje i otkriće vapna, te pravljenja peći za vapno nije morao biti daleki korak. Prema tome, u tom su smislu i naše vapnenice spomenici jedne tehnologije, koja se u neprekidnom kontinuitetu održala tisućljećima sve do naših dana. Ali upravo taj kontinuitet otežava i njihovo preciznije kronološko klasificiranje, pa to ostaje do daljnjega arheološko-tehnološki problem.

⁴ Vitruvije, O arhitekturi, prev. dr m. Lopac, Sarajevo 1951, 41.

⁵ C. Singer, E. J. Holmyard, and A. R. Hall, *History of Technology*, Vol. I, Oxford 1958, 482, blj. 1. Isti autori, Vol. II, Oxford 1967, 398.

Slijedeći drevni graditeljski vezivni postupci što ih nalazimo na otoku su gradnja pomoću žbuke načinjene od vapna i ilovače i vapna i crvenice. Kada sam kao student prvi put posjetio Mikenu 1954. godine, posebno me se dojmio prilaz podzemnom zdencu u koji je skrivenom cijevi stizala voda iz izvora Perzeje. Ovaj izvanredni tehnički podvig, koji je stanovnicima Mikene osiguravao unutar grada vodu, čiji se izvor nalazio izvan gradskih zidova, jedno je od najingenioznijih dostignuća graditelja ovoga grada mit-skih grčkih heroja.⁶ Ono što me naročito iznenadilo bilo je vidjeti kako su strane ovoga serpentinastog prilaza do vode, natkritog šiljastim lukom, pokrivena debelim slojem žbuke od ilovače, te da ta žbuka izgleda jednako tako kao i žbuka u cisterni i njenim zidovima, kod moje rodne kuće u Velome Grablju, a koja je podignuta oko 32 stoljeća kasnije od vremena, kojemu je veliki istraživač Mikene Alan Wace pripisao gradnju ove podzemne mikenske cisterne, a to je sredina 13. stoljeća pr. n. e.⁷

Upotreba ilovače kao vezivnog materijala, bilo za gradnju koliba, pokrivanje krova ili pravljenje posuda javlja se u prvim sjedilačkim ljudskim zajednicama, a vrhunac dostiže u civilizacijama riječnih dolina tj. Sumera, Babilona, Egipta, Inda i Kine. Ilovača je služila i za opeku, bilo sušenu, bilo pečenu, kao i za vezivo s pijeskom ili slamom, a služi kako je poznato u velikom dijelu naše planete i danas.

Na evropskom kopnu ilovaču koriste i civilizacije, koje u velikoj mjeri koriste i kamen, a to su kretska i mikenska. Šupljine zidova palača na Kreti ispunjene su vezivom na bazi ilovače. Temelji zidova u Mikeni i Tirintu nalaze se u debelom sloju ilovače, kao što su i prostori među zidovima ispunjeni sitnim kamenjem i ilovačom kao vezivom. Nepropusnost ilovače korištena je i u oblaganju mikenskih tholos grobnica, koje su prije nego što bi ih pretvorili u zemljani humak, bile iznad kamene konstrukcije svoda s vanjske strane obložene čvrstim slojem gline.

Na otoku Hvaru smjesa vapna, ilovače uz manji dodatak pijeska koristila se u prvom redu za oblaganje unutrašnjih zidova građenih cisterna, kao i za izradu svodova. Odnos vapna i gline bio je količinski 1:1 a dodatak pijeska ovisio je o nahođenju majstora, koji je smjesu miješao, a miješanje ove smjese alatom, ali ručno, bilo je poznato težak posao. Gusta, masna glina i vapno da bi postali jedinstvena smjesa zahtijevali su dugotrajno miješanje. Krajem prošlog stoljeća koristio se umjesto pijeska, kada ga je bilo moguće dobiti, materijal, koji se na otoku lokalno naziva »šarturin« ili »šalturin«. To je ustvari dijalektalni naziv za santorin, vulkanski pepeo izvrsnih vezivnih svojstava, koji se i danas izvozi s egejskog otoka There, mletački nazivane Santorini, u velikim količinama u Atenu, gdje se koristi za izradu hidrauličnog cementa. Taj fini vulkanski pijesak bogat je u sastavu mikroskopskim silikonima i vapnom i po svom je sastavu jednak pijesku isto tako vulkanskog porijekla poznatom pod imenom terra pozzuolana, prema antičkom gradu Puteoli, odnosno danas Pozzuoli u Napuljskom zaljevu. Osnovno svojstvo ovoga materijala je da kada ga se pomiješa s vapnom i glinom stvara izvrsnu nepropusnost za vodu. To je svojstvo bilo poznato već i u antici i Vitruvije opisuje tu posebnu vrstu vulkanskoga pi-

jeska, kako veli iz krajeva oko Baiae (de arch., III, 6) i duhovito tumači to svojstvo koje po njemu dolazi od djelovanja vatre u zemlji.

Vađenje ovoga pijeska na Theri, koji se tamo naziva tephra, je kako znamo i dovelo do otkrića brončano-dobnog minojskog grada, što ga je zatrpala kataklizmička vulkanska eksplozija većeg dijela otoka, negdje između 1475—1445. pr. n. e. Ta je eksplozija, kako je danas više manje prihvaćeno, imala i katastrofalne posljedice za propadanje kretske civilizacije, jer su potresi i golemi morski valovi uništili mnogobrojna naselja u velikom prostoru Egejskog mora, pa i dalje.⁸

Spomenimo usput da je na naše otoke mlinsko kamenje za ručne žrvnjeve stizalo s grčkih otoka, pa vjerojatno isto tako i sa There. To je svakako još jedan, manje poznati, dokaz starih pomorskih veza između naših obala i ovih krajeva. Brodovi koji su donosili žito iz Crnoga mora tj. južne Rusije i Ukrajine, krcali su na ovim otocima usput i mlinsko kamenje, koje je bilo veoma kvalitetno. Ti se žrvnjevi još uvijek mogu pronaći u mnogim starim primorskim kućama na otocima i na obali. Osobno sam u prošlom drugom svjetskom ratu kao dječak mljeo žito i kukuruz, kada ih je bilo, na ovakvim žrvnjevima.

Glina koja se upotrebljavala u vezivno graditeljske svrhe morala je imati određenu kvalitetu, čistoću, gustoću i druge osobine koje je zahtijevalo zidarsko iskustvo njene upotrebe. U području istočno od moga sela nalazi se visoravan Vitarnica, koja kao otočki hrbat razdvaja dvije velike otočke uvale: Dubovi Dol na južnoj strani i Valu Sv. Ante ili Konopjikovu na sjevernoj strani. Na visoravni se nalazi par kraških vrtača i u njima se nalazila i kopala veoma kvalitetna glina i ona se uglavnom koristila za sve starije cisterne koje su bile sagrađene ovom vezivnom smjesom, a bile su to u pravilu, do pojave cementa, čija se upotreba širi na otoku tek nakon prvoga svjetskoga rata. Glina se prenosila na mjesto gradnje u sanducima ili mješinama na mulama ili mazgama. Bio je to težak posao od vađenja do transporta na mjesto gradnje, ali kvaliteta gline bila je jamstvo za trajnost cisterne, vodenog spremišta od životne važnosti u kamenitim i sušnim otočkim predjelima. Poznate su mi mnoge poljske cisterne u širem području moga sela, pa i drugdje na otoku, kojima je davno oljušten pločnik koji je sakupljao vodu, ali svod koji se nalazi ispod stoji još i danas kao i kada je postavljen, tko zna kada. Smjesa vapna i ilovače i kamena stopila se u jednu cjelovitu masu, na svoj način trajniju i od cementa. Ali o cisternama bit će riječi dalje.

Sve što je rečeno za glinu vrijedi i za zemlju crvenicu ili crljenicu, poznatu i kao terra rossa, koja se kako je poznato također ubraja u gline. Neotopljeni dio vapnenca, ona se sastoji iz željeznih oksida koji joj daju crvenu boju, aluminijskih oksida i gline. Boksit se smatra fosilnom crljenicom. Pomiješana s vapnom u omjeru 5:4 ili 4:3, vlažena u toku gradnje, nakon što je smjesa odstojala dan dva, ona je bila prvorazredno vezivno sredstvo za sve objekte koji su bili izloženi vlazi, a to znači cisterne, stare obale i slično.⁹ Naravski, nije svaka crljenica bila prikladna, već se po iskustvu točno znalo gdje ju treba uzimati i kopati, da bude masna i gusta.

⁶ A. Wace, *Mycenae An Archaeological History and Guide*, Princeton, New Jersey 1949, 105 i passim, za cisternu 98.

⁷ A. Wace, o. c., 99.

⁸ Za eksploziju otoka There i vulkanski pijesak thepru: J. V. Luce, *The End of Atlantis, New Light on an Old Legend*, London 1967, 61.

⁹ V. Pavlič, *Nepropusni mort od terra rosse*, *Grđevinar*, Zagreb 1951, br. 7—8.

Bile su to opet određene vrtače, u kojima se nalazila neiscrpnja količina ove zemlje. U mome selu nalazi se u nekim predjelima visoravni Oklada, južno od srednjovjekovne crkvice Sv. Vida. Kako su čvrsti bili svodovi i zidovi izgrađeni ovom tehnologijom uvjerio sam se osobno u više navrata. Otac mi je uvijek navodio za primjer kako su njemu pričali stari da je bio užasno težak posao razbijati staru cisternu, koja se morala porušiti prilikom gradnje nove crkve u Velome Grablju, a koja je bila dovršena 1883. Na istome mjestu stajala je manja stara crkva, sagrađena u drugoj polovini 17. stoljeća, pa je sigurno tom prilikom bila podignuta i spomenuta cisterna. Sagrađena od kamenja, vezanog smjesom vapna pijeska i crljenice, kompaktna masa odolijevala je svim udarcima maškline i dugo je trebalo polugama i velikim mlatovima razbijati i uklanjati komad po komad izvanredno čvrste strukture, što govori za njen kvalitet i služi na čast majstorima koji su je davno bili sagradili.

U gradu Hvaru veći dio obale u luci predstavlja jednu od najstarijih srednjovjekovnih obala u Evropi, pored dijela obale u Toulonu i nekih gatova u Mlecima.¹⁰ Gradila se veoma dugo s početkom u 15. stoljeću, pa se njen velik dio i danas naziva »Fabrika«. Nakon više od pet stoljeća njena postojanja izvršeni su popravci postavljanjem ojačane betonske oplata uz temelje obale u moru. Unutrašnji vezovi ove obale načinjeni su iz vapna i crljenice. Kada je 1967/8. pravljn kroz ovu rivu glavni odvod gradske kanalizacije, trebalo je i te kakvog napora i rada sa suvremenim bušaćim spravama kompresorima, da bi se u toj kompaktnoj masi načinio dovoljno duboki kanal za polaganje cijevi. I to je dokaz izvanredne funkcionalnosti ove smjese, korištene od antike do naših dana u jednom neprekinutom kontinuitetu.

Inače ovaj je način gradnje bio raširen posvuda na otoku u zabitnim mjestima, po njegovim poljima i brdima daleko od naselja. To vrijedi u prvom redu za bunare po poljima, koja su udaljena od naselja. Arheološki i povijesni problem jeste početak korištenja ove tehnologije na otoku, za što u ovome trenutku nemamo pouzdanog oslonca. To će možda riješiti brojna arheološka istraživanja i tehnološke raščlambe na različitim mjestima i područjima. Mislim da je moguće pretpostaviti da se počeci ove tehnologije kod nas javljaju u helenističko doba, a općenito se koriste od rimskog vremena. Naravski da svaki pojedini lokalitet ima svoje specifične uvjete i okolnosti i pojave i razvitka.

BUNARI I CISTERNE

Kad smo već kod bunara ili cisterni recimo nešto o načinu gradnje ovih vodenih spremišta, životno važnih u otočkom kršu, bez izvora žive vode i tekućica kao na kopnu. Na otocima se zna dogoditi da kiša mjesecima ne pada. Davni stanovnik otoka pio je vodu iz prirodnih lokava u kojima se kišnica duže zadržavala na nepropusnim slojevima, a u načelu se nastanjivao tamo gdje je bio neki izvor, bilo slatki bilo bočati uz morsku obalu. Takvih izvora ima na Hvaru, a i na drugim otocima. Poniranje naše obale spustilo je neke od tih malih izvora ispod morske površine, a pred nekoliko tisuća godina oni su bez sumnje bili iznad morske površine. Ta-

¹⁰ N. Duboković—Nadalini, O obali zvanoj Fabrika u Hvaru, *Bilten Historijskog arhiva komune hvarske*, br. 2, Hvar 1960, 29.

kav je slučaj s dosta jakim izvorom u uvali Virak, maloj prirodnoj lučici ispod Grapčeve špilje, istočno od Gromina Dolca, na južnoj obali otoka.¹¹ Taj je izvor bez sumnje služio prethistorijskim stanovnicima ovoga područja. Takvih izvora ima i drugdje duž obala otoka, pa su u suvremenim pokušajima rješavanja opskrbe vodom postojale zamisli o zahvatanju i kaptiranju tih, sada, podmorskih izvora. Bilo bi uopće zanimljivo ispitati odnos prethistorijskih čovjekovih boravišta na otoku u odnosu na rješavanje potreba za vodom. Već sada se može reći da su ona bliže izvorima vode i mjestima gdje se voda duže zadržavala. Tako u hvarskim Njivama istočno od grada Hvara, oko Staroga Grada, Jelse, svugdje gdje su bili izvori ili pak prirodne lokve, gdje se voda duže zadržavala u masnoj ilovači ili crljenici. Takav je na pr. lokalitet Lokvine kod sela Brusja s neolitičkim nalazima, a takvih mjesta ima još na pr. Velo i Molo Lokva u području Pelegrina nedaleko Markove špilje, u zapadnom dijelu otoka. Neke od ovih lokava se spominju i u otočkom statutu iz 1331. kao pojilišta za stoku, ali jasno je da su ih prethistorijski stanovnici također koristili, što potvrđuju spomenuti nalazi kod Brusja, a i drugdje na otoku.¹²

Umjetna spremišta za vodu, bunare, podizao je čovjek na otoku svugdje gdje je prirodni izvor bio daleko. U tim se bunarima sakupljala kišnica i tako omogućavala korištenje vode u sušnim razdobljima. U tu svrhu koristile su se prirodne jame i rupe u kršu, koje su kako je poznato u tom području veoma česte. Takva bi se rupa pročištila i proširila, obložila smjesom ilovače i vapna ili ilovače i pijeska i tako bi se dobilo veće ili manje spremište. Ono se obično nadsvodilo i pokrilo, načinila se kamena kruna i tako bi se dobilo rezervoar vode zatvoren zagađivanju i životinjama. Takvih malih bunara naći ćemo posvuda po otoku. Mnogi su sada urušeni i pokri- veni šumom i grmljem, ali mnogi još uvijek služe svrsi i nakon stoljeća što su načinjeni. Međutim, ono što nas ovdje u prvom redu zanima to je prastari postupak bušenja kamena, a koji se redovito primjenjivao u gradnji bunara u živcu kamenu. To je bušenje pomoću vatre ili vode i vatre, prastari postupak koji su poznavali već Egipćani i koristili ga u bakrenim rudnicima na Sinaju, a nalazimo ga i drugdje, tako i u Evropi u pretpovijesnim bakrenim rudnicima kod Mitterberga u Tirolu. Vađenje ruda pomoću vatre spominje se i u starozavjetnoj Knjizi o Jobu u glavi 28, a odnosi se također na brončano doba.¹³ Nad površinom kamena koju se želi izdubiti loži se vatra od drveta i granja. Kamen od vrućine ispucava i zatim ga se udaranjem nekim alatom uklanja, nakon što se odstrani pepeo, tj. vatra izgori. Postupak se ubrzava, ako se ugrijani kamen polijeva vodom. To se prakticiralo onda, kada je vode bilo blizu i u dostatnoj količini. Na taj se način mogao izdubiti živac kamen do željene dubine ili proširiti prirodna jama u stijeni. Ovaj je postupak bio naročito olakšan kod kamena vap-

¹¹ G. Novak, o. c., 19, sl. 2.

¹² G. Novak, o. c., 13, bilješka 90. N. Petrić, Arheološke bilješke sa Hvara, *Hvarski zbornik*, 4, Split 1976, 224. M. Zaninović, Iz starije prošlosti Grablja, *Hvarski zbornik*, 1, Split 1973, 129, 131.

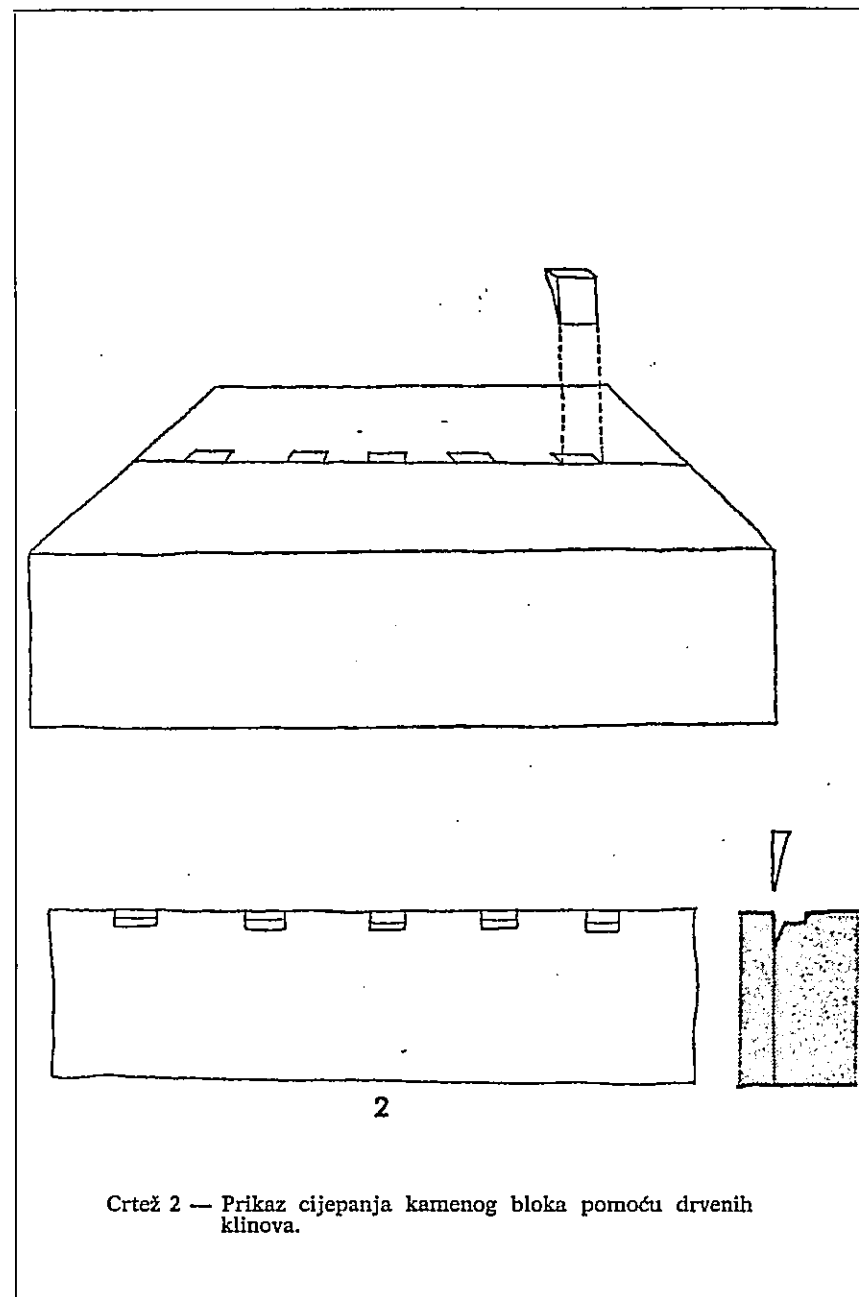
¹³ C. Singer i dr., o. c., vol. I, 563—66. Knjiga o Jobu, 28, 1—11, posebno redak 5: »krilo zemlje iz kojeg kruh nam niče kao od vatre sve je razrovan«, Biblija, izd. HKD »Sv. Cirila i Metoda«, Zagreb 1968, 601. R. Schindler, Bergbau, *Reallexicon der germanischen Altertumskunde*, Bd. 2, Lief. 2/3 (Sonderdruck), 252.

nenca koji brzo puca u vatri. Tek je izum baruta zamijenio ovaj postupak bušenja, odnosno u naše vrijeme dinamita. Ali u malim selima i udaljenim predjelima bilo je teško ili nemoguće doći do praha, jer je bio ili skup ili nedostupan, pa je bilo mnogo jednostavnije i jeftinije to postizavati vatrom. Poznati su mi neki slučajevi na otoku, kada se još krajem tridesetih godina u nekim udaljenijim predjelima s nasadima vinograda pravilo bunare pomoću vatre. Svježa šumska krčevina, nastala pri sadnji vinograda davala je obilje drva, pa je to bio jednostavni način da se to drvo korisno upotrebi i ujedno ukloni sa zemljišta. To su redovito male poljske cisterne od 40—60 hektolitara, a punila ih je kišnica. U području moga sela uz ovakvu cisternu redovito se podizao trim ili bunja u suhozidu ili obratno. U nekim slučajevima, u novije doba, vrh trima bi se betonirao, pa tako služi kao površina za sakupljanje kišnice i bunar se brže puni, a trim se osigurava od prokišnjavanja. Kako smo vidjeli i prastara mediteranska tehnika bušenja kamena vatrom prisutna je na našem otoku od davnih vremena i traje tako reći također do naših dana.

VAĐENJE KAMENA

Vađenje kamena iz njegova prirodnog stanja radi gradnje, kao i njegovu obradu u velikim količinama prvi su primjenjivali stari Egipćani i to već u vrijeme Staroga carstva, dakle početkom trećeg tisućljeća pr. n. e. Stepenasta piramida faraona Zosera s okolnim hramovima veličanstvena je kamena konstrukcija bez ikakvog ranijeg uzora, djelo genijalnog graditelja Imhotepa oko 2650. pr. n. e. Najraniji poznati primjer upotrebe obrađenog kamena u arhitekturi je također iz Egipta. To je granitni pločnik grobnice kralja Udi-mua, vladara prve dinastije u Abidosu.¹⁴ Granit je bio iz udaljenog Asuana u južnome Egiptu. Srednji Egipat posjedovao je kamenolome vapnenca, a prema ušću Nila ima kamena pješčanika. Tako je ova zemlja imala sve najglavnije vrste građevinskih kamenova i Egipćani su bili ti koji su prvi razvili tehniku vađenja velikih blokova kamena u kamenolomima, a ta je tehnika ostala više manje nepromijenjena sve do izuma strojeva i motora.

Vađenje velikih blokova obavljalo se nakon čišćenja površine određenog bloka, urezivanja tanke brazde koja je označavala oblik kamena. Kod vapnenca su Egipćani to radili bakrenim mlatovima i brončanim pilama, a kod granita dioritnim batovima ili kuglama. Zatim bi se duž linije loma kamena izdubile rupe za drvene klinove, koji su bili nanizani jedan do drugoga, a međusobna udaljenost određivala im se prema iskustvu i nahođenju kamenara. Budući da je bušenje rupa za klinove bio težak posao, kao i svi poslovi u kamenolomu, iskustvo je svakoj vrsti kamena određivalo i broj rupa i veličinu klinova. Klinovi su morali biti od sasvim suhog drva i nakon što bi se umetnuli polijevali bi se vodom. Od njihovog širenja uslijed upijanja vode kamen je pucao u bloku duž linije koja je prethodno bila označena i produbljena klinovima. (crtež 2). Klinovi su bili i od bronce ili bakra, a kasnije i od željeza. Nekada se između drveta klina i površine kamena umetala tanka pločica od bakrenog ili brončanog lima. Tehnike koje



Crtež 2 — Prikaz cijepanja kamenog bloka pomoću drvenih klinova.

¹⁴ L. Woolley, *Počeci civilizacije, Historija čovječanstva*, Zagreb 1966, 223.

su razradili stari Egipćani, a koje se još uvijek mogu vidjeti u neizvađenim granitnim blokovima, a naročito u poznatom obelisku u kamenolomu kod Asuana, proširile su se po Sredozemlju u čuvenim grčkim kamenolomima na otoku Parosu i brdu Penteliku kod Atene. Jedan od najvećih kamenoloma čitave antike su Latomije kod Sirakuze. Poznati su bili i mramorni kamenolomi na Prokonessosu, u Charystosu na Eubeji i na Naxosu, a u Italiji od vremena cara Augusta mramorni kamenolomi kod Luna kasnije Carrare.¹⁵ Bilo je naravno još mnogo kamenoloma širom staroga svijeta.

I kod nas su već u antici bili iskorištavani brojni kamenolomi i duž obale i u unutrašnjosti. Tako u Istri na više mjesta, na otocima Braču, Korčuli, kod Trogira, u novije vrijeme otkriven je antički kamenolom kod Prozora u Lici.¹⁶ Slične tehnike rada s drvenim klinovima i dubljenje kanalića po liniji loma vidljive su u mnogim od ovih kamenoloma. Ustvari ta se tehnika vađenja kamena zadržala sve do izuma motornih pila, koje režu po želji velike i male kamene blokove kao sir, a to znači do naših dana. Kao dijete sam, u danas zatvorenom kamenolomu blizu grada Hvara, mnogo puta gledao cijepanje kamena pomoću drvenih klinova i ono me se obično više doimalo nego li lomljenje blokova pomoću mina.

Najveći sačuvani građevinski ostaci protohistorije ili antike na Hvaru su velika kula Tor nad Jelsom izgrađena od golemih »kiklopskih« blokova, te ostaci zidova grčke naseobine Pharos u današnjem Starome Gradu. Gdje je bio kamenolom koji je davao kamen za zidove Pharosa nije još utvrđeno, ali možemo pretpostaviti negdje u okolini samoga naselja, gdje inače ima više prikladnih vapnenačkih naslaga za lomljenje kamena bilo negdje uz samu morsku obalu ili na padinama brežuljaka Glavice sjeverno od Stariogradske uvale ili negdje drugdje, što još treba ispitati rekognosciranjem.

TOR NAD JELSOM

Što se tiče izgradnje kule Tor nad Jelsom, za nju smo utvrdili mjesto i način vađenja kamenih blokova iz kojih je sagrađena. Veliki kamenovi za ovu građevinu vađeni su neposredno uz nju samu, dijelom prilikom izravnavanja prostora na kojem je sama kula podignuta, a dijelom u njenoj neposrednoj blizini u promjeru od par desetaka metara uokolo.

Tor je bio sagrađen na vrhu prostranog gradinskog lokaliteta, čiji je veliki kameni nasip na vrhu tom prilikom bio presječen i pregrađen zidom od poluobrađenih kamenih blokova. Na taj je način kula dobila zaštitu sa svoje sjeverne strane i taj zid onemogućava eventualno pomicanje ili klizanje sjevernog zida kule, budući da se kamena padina brijega ovdje strmije spušta. Iako do ove kamene podloge i temelja za sada nije moguće doći, jer ih pokrivaju veliki kameni blokovi, koji ispunjavaju oko 90 cm usku šupljinu između sjevernog zida kule i zida kojim je pregrađen, ovdje sko-

¹⁵ Za kamenolome u Egiptu: C. Singer i dr., o. c., Vol. I, 475, 569. L. Woolley, o. c., 224. Za grčke i rimske kamenolome i tehnike: C. Singer i dr., Vol. II, 24, 398.

¹⁶ D. Vrsalović, Povijest otoka Brača, Supetar 1968, 48. M. Gjivoje, Antikni kamenolomi na Korčulanskim otocima, *Zbornik otoka Korčule*, 1, Zagreb 1970, 68. Za kamenolom kod Prozora vidi rad I. Šarića u ovoj istoj publikaciji.

ro 2 m visoki, nasip.¹⁷ Ovo je u cjelini bio veliki građevinski pothvat i završavanje prostora uz njegovo čišćenje, pregradnja velikog nasipa i izgradnja same kule. Sve je to zahtijevalo usklađeni rad velikog broja radnika. Koji i kakvi su bili povijesni uvjeti i pretpostavke izgradnje ove građevine ostaje još uvijek problem. Po mome mišljenju, koje sam već izložio na drugom mjestu, radi se o vremenu ilirsko-ardijejske države ili saveza i to njenog vrhunca, koji pada u drugu polovinu trećeg stoljeća pr. n. e., kada je prevlast ove formacije u ovom području bila neosporna. Kako sam o tome nešto govorio u citiranim raspravama, ne bih ovdje ponavljao, a tom ću se pitanju još vratiti drugom prilikom.

Kameni blokovi za gradnju Tora, od kojih su mnogi upravo impozantnih dimenzija, bili su vađeni polugama i cijepani pomoću klinova, istom dakle tehnikom, koju su prvi upotreбили stari Egipćani i koja je eto bila primjenjivana i na našem otoku već u stoljećima prije naše ere, a upotrebljavala se još i iza drugog svjetskoga rata, dok svi kamenolomi na otoku Hvaru nisu prestali sa radom početkom pedesetih godina. Promatrajući pojedine blokove, uočim sam na nekima od njih pravilna, plosnata udubljenja koja jasno pokazuju oblik klina odnosno njegove široke polovine (sl. 4, 5). Kada se prstima prelazi po dnu ovih rupa ono je fino glatko i prsti naprosto osjećaju oblik vrha klina koji je nekada rascijepao ove moćne blokove. Tih rupa za klinove ima na više blokova na građevini. Sigurno je da ih ima i više, ali neki su bez sumnje skriveni na unutrašnjim stranama blokova. Osim toga svi blokovi i nisu morali biti cijepani klinovima već odlomljeni mlaticama, polugama ili na drugi način. Primorskog hrasta odnosno česmine ili crnike kako se to drvo duž naše obale naziva (*quercus ilex*), ima uokolo Tora u izobilju, a kada je kula bila građena sigurno tog drveta nije bilo manje nego danas, pa je bilo lako doći do dovoljno vrsnih klinova iz ovoga prvo-razrednog drveta.

Blokovi su u pravilu klesani na svim stranama koje su ulazile u zid, a naročito na gornjoj i donjoj strani, te u kombinacijama tvore redove gotovo jednakih visina, s tim što se visina pojedinih kamenih redova prema vrhu građevine smanjuje. Ima pravilnih četverokuta, ali i trapezoidnih blokova. Slaganje blokova je bilo veoma smišljeno da ne bi došlo do »rascvjetavanja« zidova, tako da se svi zidovi doimaju kao snažno i rustično, svojevrsno umjetničko djelo u kojem kamenovi svojom snažnom masom i igrom oblika daju efekat pravih skulptura, što ga pojačava neobrađena ispupčena, bunjasta rustika pojedinih blokova. Zidove s unutrašnje strane dopunjavu manji kamenovi. Srednji dio kule ispunjen je masom neobrađenog kamena. Otvaranje te hrpe do preko dva metra dubine nije dalo ničega osim neobrađenog kamena. Dalje vađenje kamena nije moguće bez posebnih osiguranja što bi iziskivalo specijalnu tehničku opremu, koju do sada nije bilo moguće koristiti. Uglove kule označava i ukrašava prava precizna anatiroza ili »špigul« kako mi to na otoku nazivamo, koja se može usporediti s najpoznatijim helenističkim anatirozama. Kao da su majstori graditelji Tora ovim preciznim klesanjem oštrog pravog kuta na uglovima kule hтели još

¹⁷ O Toru sam pisao u više navrata: M. Zaninović, Ilirsko pleme Delmati, *Godišnjak ANU BiH*, IV (1966), 74, bilješka 138. O naseljenosti otoka Hvara u antičko doba, *VAHD LXVIII* (1966), 207 i d. Gradina u Danilu i Tor nad Jelsom, Dva gradinska naselja u srednjoj Dalmaciji, *Materijali XVI*, X Kongres SADJ, Prilep 1976, 17—29.

više pokazati svoj smisao i sposobnost za točnost i estetiku oblikovanja građevine. Bili su oni istinski prethodnici svojih nasljednika, koji će u kasnijim stoljećima po otoku graditi brojne utvrde, gradske zidove, palače, crkve i katedrale, ali i skladne kamene kuće po svojim selima. Zbog svega rečenog ova je građevina, svojom konstrukcijom i načinom obrade kamenja, zoran primjer za proučavanje tehnike gradnje i oblikovanja blokova u ilirsko-grčkoj megalitskoj tehnici.

Problem je kako su graditelji postavljali na mjesto ove goleme blokove od kojih su neki bez sumnje teški i više tona. Treba pomišljati na logično i najjednostavnije rješenje, da su oko čitave kule pravili veliki kosi nasip od zemlje i sitnijeg kamenja, koji je rastao kako je rasla i kula. Iako je oko samoga Tora gola kamena ploča, zemlje ima u velikim količinama u vrtači istočno od kule, te južno, uz brijeg prema otočkom hrptu, u dolčićima u kojima su se do pred nekoliko godina još zelenjeli vinogradi, a sada su nasadi lavande. Zatim treba pretpostaviti, za postavljanje blokova na mjesto, korištenje drvenih oblica i poluga, kojima su se otočki graditelji uvijek koristili, pa i danas prilikom gradnji velikih i bezbrojnih zidova ograda i terasa, u kojima su često ugrađeni i blokovi uistinu megalitskih dimenzija, a takve zidove, doduše rjeđe, ali još uvijek ponegdje, hvarski vinogradari i danas grade.

RIMSKA ANTIKA

Ostataka zidova rimske antike ima sačuvanih u raznim predjelima otoka. U pravilu su to ostaci poljoprivrednih i ladanjskih zgrada tzv. villa rustica i kada ih nalazimo to je obično uz rubove plodnih otočkih polja ili uz more, u lijepim uvalama na biranim položajima.¹⁸ Antički rimski ostaci u otočkim središtima Hvaru i Starome Gradu toliko su zbrisani da ih se može naći samo ispod zemlje, odnosno ispod postojećeg tkiva naselja, a to je, kako znamo, za arheologiju najsloženija situacija. Sve ostatke antičke arhitekture na otvorenom karakterizira velika količina ulomaka crvenkastog antičkog crijepa, tegula. Zidovi su redovito građeni uz korištenje uobičajene žbuke pomiješane sa stucanim crijepom ili opekam (opus signinum). Ne postoje nužno potrebne predradnje ni sustavna arheološka istraživanja, koja bi mogla pomoći u raščlanjivanju i kronologiji ovih postojećih ostataka osim široke kronološke skale opće antike u ovom području. Ovdje će se ograničiti na donošenje dvaju primjera antičkih građevinskih ostataka zanimljivih i po smještaju i načinu gradnje.

Oko 3 km istočno od Jelse nalazi se lijepa, prostrana, šumovita i plodna uvala Carkvica ili Sv. Luke (sl. 6). Nažalost dim smetlišta prekriva njene vinograde i masline, a žalo je puno neuništivih otpadaka naše »plastične« civilizacije (to je bilo stanje koje sam tamo zatekao u kolovozu 1976.). Na istočnoj strani uvale nalaze se ostaci veoma kvalitetnih antičkih zidova, građanih od pravilno klesanih kockastih blokova manjih dimenzija. Uz samo more nalazi se zid dug 7,70 m, sačuvan u visini od 1,10—1,20 m. To je ustvari zid bazena za držanje tekućine, koji je u dnu širok 2,50 m. Debljina je

zida 60 cm. Bio je to veliki bazen za tekućine, a njegovo je dno danas dio puteljka koji uz samo more vodi do srednjovjekovne crkvice Sv. Luke, oko 150 m dalje na samom rtu uvale, po kojoj je uvala i dobila ime. Sačuvani zid bazena danas je podzid terase vinograda iznad puta. Sagrađen je izvanredno od pravilno klesanih finih pločica kamena vapnenca, koje imaju debljinu od 5—10 cm, te je do danas sačuvao svoju kompaktnu čvrstoću. (sl. 7). Na pojedinim dijelovima zida i pri njegovu dnu još se uvijek vide tragovi hidraulične žbuke, koja je debela i do 25 cm, a ispod je sloj ilovače.

Nema sumnje da se radi o velikom spremištu za vino ili ulje i da je u prostorijama iznad bazena postojao tijesak, što bi eventualno iskopavanje, možda otkrilo, ukoliko tisućljetna obrada zemljišta nije sve zbrisala. Antički zidovi iznad terase sa zemljom su još vidljivi, jer je teren gdje se oni nalaze kamenit. (sl. 8). U jednoj prostoriji koja je pregrađena i služi, dijelom prekrivena, kao poljska kućica, nalazi se pod načinjen iz sitnih opeka složenih na način žitnog klasa (opus spicatum).

Ovakvo spremište, slične građevinske tehnike i položaja uz samo more nalazilo se u podnožju prostrane antičke građevine na početku poluotoka Sustjepana u Cavtatu, uz put koji je vodio uz more prema poluotoku. Vila je bila otkrivena prilikom gradnje hotela Croatia i radovi su vršeni pod nadzorom Zavoda za zaštitu spomenika u Dubrovniku 1970/71. Zid bazena bio je tada uklonjen. U vodi ispod bazena bili su vidljivi tragovi temelja malih gatova za lučicu vile. Jednake, ali po dimenzijama veće, ostatke takvih gatova jasno se vidi i u moru ispod bazena u Carkvici, o kojem je riječ. Kada je oseka u moru mnogi su kamenovi bivših gatova iznad površine, pa se tada još jasnije uočava njihova linija, koja je zatvarala lučicu u širini od oko 12 m. (sl. 9). Nema sumnje da je ova plodna uvala davala velike količine vina i ulja i da se višak izvezio na tržište većih središta, u Salonu, Naronu, a možda i dalje.

Ono što nas, u okviru ovoga skupa i ove rasprave, primarno zanima kod ostataka ovih građevina i njihove strukture i načina gradnje, jeste, koliko nam mogu pomoći u kronološkom određivanju i utvrđivanju pojedinih građevina, bilo u cjelini bilo u pojedinim njihovim fazama. Jasno je, da se takav jedan zaključak stvara na osnovi cjelovite raščlambe i iskapanog materijala i čitavog otkopanog i istraženog objekta, bilo onih o kojima je ovdje riječ ili bilo kojih drugih. Međutim, kako nam se ta mogućnost rijetko pruža, radi uobičajenog pomanjkanja sredstava za ovakve zahvate, to je i pažljivo promatranje zidova i načina gradnje iz autopsije, a na temelju iskustva i poznavanja sličnih objekata na drugim mjestima, jedan indikator za bar približno kronološko određivanje pojedine građevine. Pođemo li od opće slike pojave i rasta antike u nekome predjelu i to će nam uvijek dati mogućnosti za preliminarne hipoteze. Žbuka nam tu ne može mnogo pomoći, jer je njen sastav više manje jednak, o čemu je bilo riječi na ovome skupu (vidi izlaganje Ž. Rapanića), iako su potrebne i mnogo brojnije raščlambe s različitih područja. S druge strane poznato je da je kvalitetna gradnja svojstvena ranijim razdobljima rimske antike kod nas, a i inače. Stoga kada promatramo izvanredno složeni, svojstveni mozaik, kamenih pločica u zidu bazena vile blizu mora u uvali Carkvici, onda nam se nužno nameće zaključak da se radi o zidu, a prema tome i o po svojoj čitavoj građevini uz more, u čijoj je funkciji bazen bio, koja je nastala veoma rano i to možda već u prvoj polovini prvoga stoljeća naše ere. Na taj nas zaključak navode

¹⁸ M. Zaninović, Neki primjeri smještaja antičkih gospodarskih zgrada u obalno-otočkom području Dalmacije, *Arheološki radovi i rasprave JAZU*, IV—V (1967), 357—71.

i drugi dosta brojni ostaci i elementi antičke utvrđeni u području Jelse,¹⁹ osim toga antika je u cjelini ovdje stigla gotovo stoljeće i pol ranije nego li na susjednu obalu odnosno kopno.

Naravski da ovaj preliminarni zaključak o starosti ove građevine mora dobiti svoju verifikaciju i iskopavanjem, nalazom nekog natpisa, pečaćene sigillate ili opeka, koje su navodno bile nađene, te eventualnih numizmatičkih nalaza kao pouzdanih indikatora itd., ali kada takav materijal izostaje ili je manjkav onda preostaje građevina sama sa svojim zidovima. Jednoga dana kada budemo imali korpus ovakvih struktura s njihovim tehnologijama imat ćemo i pouzdaniji ključ za svrstavanje ovih i drugih građevina u određeni vremenski okvir. To je deziderat što ga je ovaj skup, nadamo se uspješno, usmjerio i dao poticaj da se u tome ustraje do cilja, koji je toliko potreban svakome arheologu i inom stručnjaku, koji se suočavaju sa ovim drevnim zidovima, često obraslim grmljem, dračem i kupinom, po dalekim i izgubljenim poljima i uvalama.

Marin ZANINOVIC, Zagreb

THE ANCIENT BUILDING TECHNIQUES ON THE ISLAND OF HVAR

Summary

Every island is a closed entity with specific qualities and manners of living dictated by its surroundings. Hvar is a very hilly and stony island. The main construction material for all periods is limestone, as it is the prevalent geological structure on the island. A very characteristic type of dwelling found in many fields on the island is the small round stone hut called »trim«, which served men and possibly even animals as protection against the rain. These huts vary in size and are sometimes found in isolation or more often, there are several of them located close together giving the appearance of a small village. Today the prevalent type of village building is a normal quadrangle house. We can conclude that the round huts are much older, based on the finds at the Skalezije site on the western tip of the island, near the well-known Marko's Cave, where some neolithic pottery was found. It seems that type of construction was already in use during this period. These round buildings belong to the same type of constructions found all over the Mediterranean, from the tholos tombs in the Messara Valley on Crete, throughout Mycaene to the *nuraghi* of Sardinia and the round *trulli* in Apulia, Spain, southern France, Scotland and Sweden.

Similar round constructions employing the technique of the vaulted or domed ceiling are the kilns for lime making, whose remains can be found in nearly every bay of the island. Good and abundant limestone and fast growing Mediterranean bush (*macchia*) made possible the production of large quantities of lime, which was produced from antiquity onwards and exported to the towns on the mainland. As we find *villae rusticae* in several bays of the island, we have to conclude that the tradition of these large and ingeniously built constructions is carried through to the period of these *villae* too.

In mixing the mortar for use in the construction of walls, a mixture of clay, water and sand was added to the conventional mixture of lime, water and sand. A good quality clay, used just for this purpose is found in some places on the island. This was used especially walls which were continuously exposed to humidity, such as in cisterns and in the foundations of some buildings.

Red earth or *terra rossa*, which also has splendid binding properties, was sometimes used instead of clay in building the upper parts of the cisterns i. e. vaults and ceilings. This same mixture of *terra rossa*, sand and water was used for constructions exposed to sea water.

The island of Hvar has a few fresh water springs located only in the central part of this long island. So, in many parts of the island we find both small and large water reservoirs, and these are the cisterns used to collect rain water. The method for enlarging an opening was thus: usually natural holes in the stone were chosen as the fire would be burned on the stone surface onto which water was then poured, and as a result the limestone would crack and the hole would be enlarged according to the desired dimension. This technique was in use even after invention of gunpowder and dynamite.

The stone cutting technique was used on the large »cyclopean« tower »Tor« above the town of Jelsa. There, dry wooden wedges were put into a row of earlier prepared holes, then water was poured and the stone blocks were split like melon. These holes in the form of wedges can be seen in many blocks of the tower, which dates most probably from the 3rd century B. C. The stones were cut in the immediate surroundings of the »Tor«.

In ancient times the inhabitants of the island borrowed extensively from the Romans' building techniques and today we can find examples preserved in various sites scattered over the island. These remains are mostly farm buildings, and the *villae rusticae* in the beautiful and scenic bays and in the fertile fields where wine growing was splendidly developed.

¹⁹ M. Nikolanca, Tragovi antike na dijelu područja bivše općine Jelsa, *Zapisi o zavičaju*, sv. 4, Jelsa 1973, 92–96.



1

2



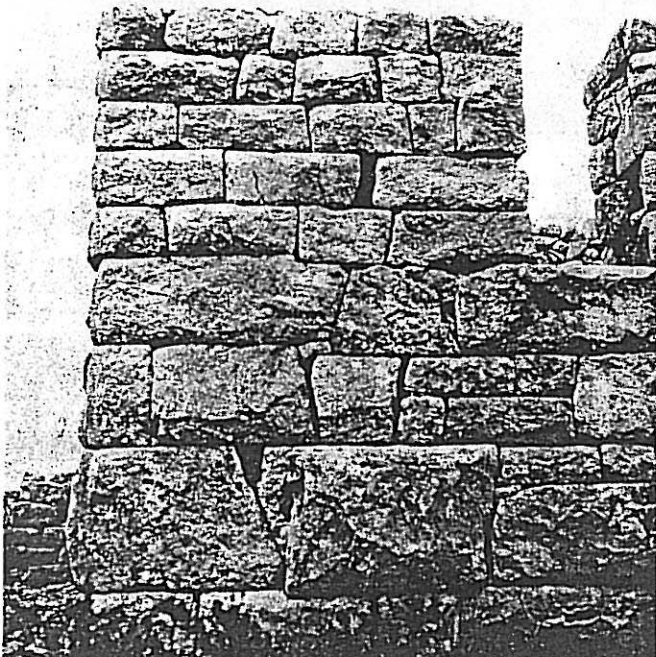
T. 1

Sl. 1 — Trimi uz cestu Jelsa Svirče.

Sl. 2 — Nepaljena vapnenica u uvali Vira.



3

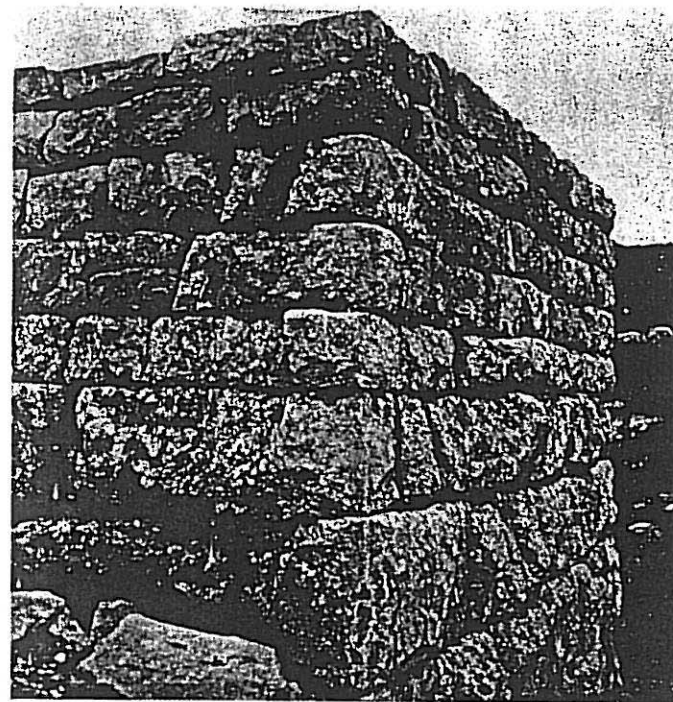


4

T. 2

Sl. 3 — Nepaljena vapnenica iz 1914. uz cestu Velo Grablje — Stari Grad.

Sl. 4 — Kula Tor — rupa klina za cijepanje kamenog bloka drugi red odozdo lijevo.



5

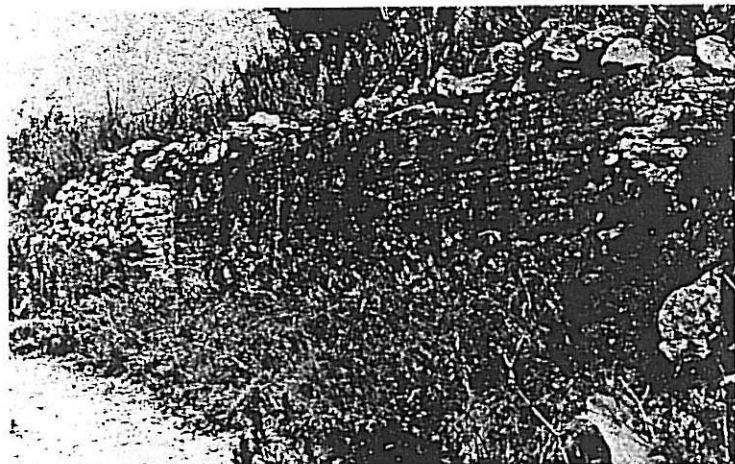


6

T. 3

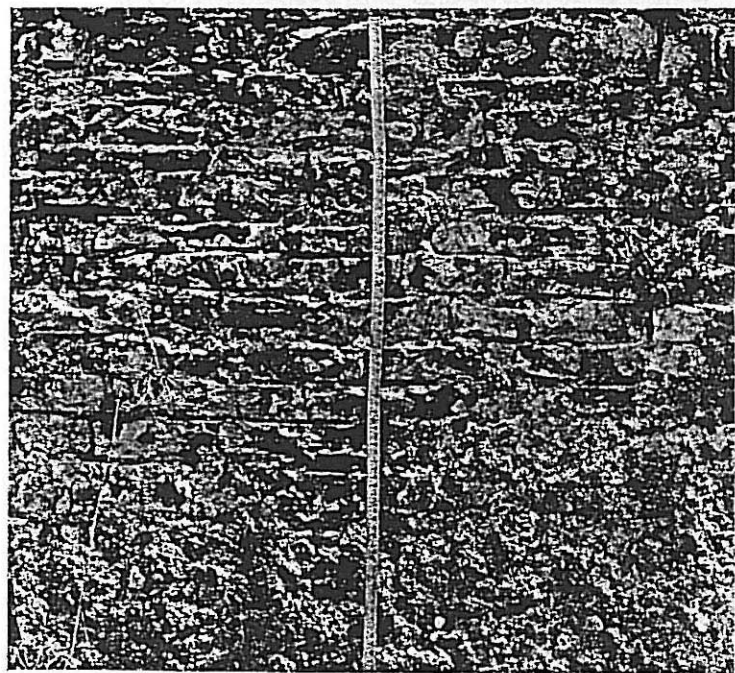
Sl. 5 — Tor — blok s rupom za klin četvrti red odozdo desno.

Sl. 6. — Uvala Carkvica (Sv. Luke) istočno od Jelse.



7

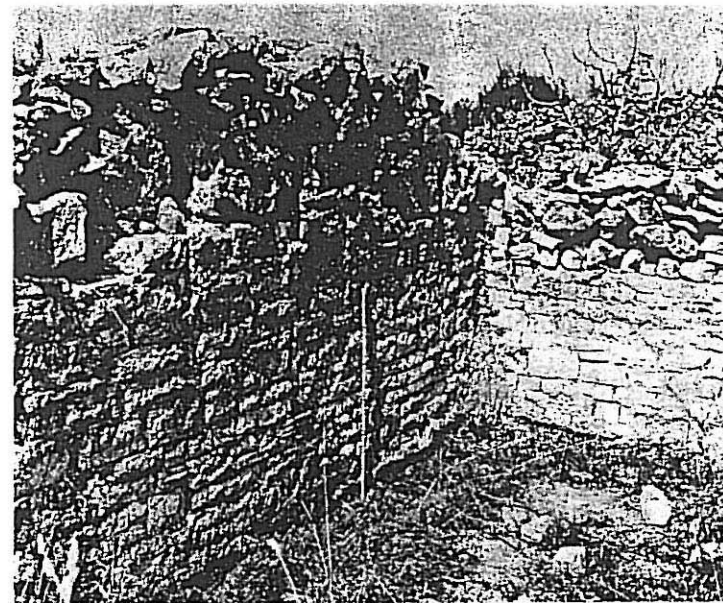
7a



T. 4

Sl. 7 — Zid antičkog bazena u uvali Čarkvica.

Sl. 7a — Dio istoga zida s ostacima hidraulične žbuke u donjem dijelu.



8

9



T. 5

Sl. 8 — Zid prostorije antičkog objekta u uvali Čarkvica.

Sl. 9 — Ostaci antičkog gata u moru ispod bazena i vile u uvali Čarkvica.