

PROIZVODNJA I PRIMJENA VAPNA (IV.)

Ponukani činjenicom da se o vapnu kao najstarijem i svima znanom građevnom vezivu vrlo malo piše, te da nestaje nekad raširen pučki tradicijski način njegova dobivanja, odlučili smo se prikazati i od zaborava sačuvati ono što je još preostalo od toga raširenog obrta. Osim općih i povijesnih informacija o proizvodnji vapna u nas i u svijetu, u nekoliko će se nastavaka moći uočiti razlike u načinu dobivanja vapna u različitim krajevima naše zemlje. U ovom broju objavljujemo posljednji nastavak.

Uredništvo

VELIKI INDUSTRIJSKI POGONI ZA PROIZVODNJU VAPNA

Pogoni izvan uporabe

Do sada opisane vapnenice služile su uglavnom za potrebe svojih graditelja te okolice, a samo ih je dio proizvodio vapno za prodaju drugim većim korisnicima. Porastom potreba za vapnom te su male tzv. "poljske" peći postale nedovoljne, pa su se stoga na mjestima gdje je bilo u izobilju kamena dobre i ujednačene kvalitete i šuma s drvom kao pogonskim gorivom počeli graditi veliki poluindustrijski pogoni. Kako se radilo o golemim količinama, te su se velike peći gradile i u blizini prometnica, obično kvalitetnijih cesta, ali sve više i željezničkih pruga. Nerijetko su se gradili i priključni industrijski kolosijeci ili su otvorena po-

FABRICATION AND USE OF LIME (IV) BIG INDUSTRIAL LIME-MANUFACTURING PLANTS

In this final article on lime-manufacturing, the attention is placed on big commercial lime-production plants in all parts of Croatia, most of which were erected in the course of the past century. The description starts with plants that are now closed, mostly due to outdated technology or depletion of lime deposits. The article continues with description of plants where quick lime is still produced, and where there is a long-standing tradition of such production. The lime is still produced in the Drniš region, in Tepljuh and in Drniš, in Sinca and Ličko Lešće in Lika, in Raša in Istria, and in Sirač near Daruvar. Modern methods that are now used in lime production are also presented. In conclusion, it is stressed that this series of articles on lime production is by no means exhaustive, as practically no written traces on quick lime production are now available. This is especially true for traditional lime production methods which used to be widespread. This series can therefore be considered as an incentive for further research and as an appeal for protection against further destruction of plant remains that are still in existence.

sebna stajališta za teretne vlakove. Vagonskim su se pošiljkama dovo-

zili drvo ili ugljen, a potom se odvozilo gašeno vapno te često i kamen vapnenac.



Ostaci jedne peći za vapno u Žutnici pokraj Đurmanca

Ostaci jedne od takvih velikih peći nalaze se nedaleko od Đurmanca pokraj Krapine, u mjestu Žutnica. Vjeruje se da je peć izgrađena 1920. i bila je u vlasništvu obitelji Cesarec-Lamer. Građena je od opeke, a stožastog oblika. Imala je četiri ložišta i nekad visok dimnjak, a izvana je opasana lancima od širokih eliptičnih karika (alki). Svrha je tih lanaca bila preuzimanje vlačnih naprezanja u zidnom omotaču koja su nastajala porastom temperature pri žarenju peći.

Peć je smješтана pokraj ceste i nedaleko od željezničke pruge, a u blizi



Jedva vidljivi ostaci vapnare u Belskom dolu

ni se nalazi i kamenolom kvalitetnoga vapnenca. Kamen se vadio u "majdanu" i po dekoviljskom kolosijeku spuštao do peći, a tamo je s brijega na vrh peći vodio most. Prazni je vagon natrag u brijeg vukao konj i tako je punjenje trajalo danima. Peć je primala i do 20 m³ kamena, a ložila se ugljenom, drvima i potom opet ugljenom. Nakon punjenja peć se pokrivala kamenom sitneži i gline-nim blatom, kako bi se na vrhu što više smanjili toplotni gubici. Danas su nažalost dimnjak i vrh peći urušeni, a na bivšoj pruži do kamenoloma više nema ni tragova metalnih dijelova (vagoneta, tračnica i vrata na ložištima). Ostali su jedino zahradali lanci oko peći, vjerojatno zato što su teško dostupni. U blizini su u brijegu ukopane još tri manje peći koje su služile za manje i hitne potrebe. Nije bilo moguće utvrditi kada je peć prestala s radom, a kad će se potpuno srušiti samo je pitanje dana jer se o tome nitko ne brine.

Budući da je planini Ivančici bilo dosta čistoga bijelog vapnenca i na tom je području bilo dosta malih "vapelnica", a posebice smo spominjali one u Presečnom i okolici. No kako su rasle potrebe varaždinske regije za kvalitetnim građevnim vapnom, u predjelu Belski dol pokraj

Bele, uz cestu u gustom šumi davno je izgrađena velika zidana peć, a kada točno nitko se ne sjeća niti smo pronašli pisanih tragova. Sada ju je teško i razgledati jer je sva obrasla šumom pa grmlje i komarci otežavaju pristup. Peć je izgrađena kružno i cilindrično s veoma visokim dimnjakom zbog brda u pozadini. I ta je peć na više mjesta opasana "zategama", ali ne lancima kao u Žutnici, već metalnim prstenima koji pomalo podsjećaju na izduženu bačvu. Za žarenje se rabio bijeli vapnenac iz nedalekoga kamenoloma na padini brda, pa transporta zapravo nije ni bilo, osim što se preko mosta kamen

dan. Bila je vrlo slična peći u Belskom dolu, a u njoj se također rabio kamen iz obližnjega kamenoloma. Porastom potražnje za vapnom u blizini je izgrađena i druga peć, ali četvrtastog presjeka, s dnevnim kapacitetom „kamnika“ od gotovo 7 t. U toj se peći rabio kamen iz kamenoloma u Presečnom, a dovezio se konjskim zapregama, potom i prvim kamionom u tom kraju (*Praga*). Kamen se dovezio okolnom cestom na brijeg iznad peći, a potom preko mosta vagonetom do peći.

Obje su peći radile sve do osamdesetih godina prošloga stoljeća kada



Kružna peć u Strmcu – snimak iz dvadesetih godina prošlog stoljeća

vagonetima dovezio u grotlo peći. Na drugoj se strani ceste još vide ruševni ostaci stambene zgrade u kojoj su stanovali radnici.

Tko je gradio tu peć i kada je prestala s radom nismo nikako uspjeli doznati, a njezino je potpuno urušavanje vrlo vjerojatno jer se nalazi na osami, a i s ceste ju je vrlo teško uočiti.

U Strmcu nedaleko Presečnog, neposredno uz cestu i željezničku prugu, stoje ostaci dviju peći koje su nekada bile uključene u proizvodnju dojmljivih razmjera. Tu je 1903. izgrađena velika okrugla zidana peć koja je davala 12 do 15 t vapna na

je potres toliko ošteti staru okruglu peć, da su stručnjaci iz IGH-a preporučili njezine rušenje. Valja reći da se već u to vrijeme ugljen dovezio željeznicom iz Bosne jer je drva bilo sve manje.

Nakon rušenja okrugle peći četvrtasta je peć radila još neko vrijeme pa potom ipak prestala, a bila je dovezena i metalna oprema iz Italije koja je služila za proizvodnju gašenoga vapna. Tu se još nalaze silosi za živo vapno, veliko metalno korito za gašenje vapna, pužne crpke za utovar gašenog vapna u vozila, kante i plastične vreće. Pitanje je kad će se i

četvrtasta peć srušiti jer je nitko ne održava, a služi kao odlagalište otpada.

Na obroncima Kalnika, u mjestu Vratno pokraj Vojnovca, na tzv. "Kalničkoj gredi" između Kalnika i Malog Kalnika, još postoje ostaci negdašnje velike vapnare koja je duže vrijeme pokrivala potrebe graditelja u bližoj i daljoj okolici. Zanimljivo je građen dimnjak donji dio kojega je sličan uspravnom valjku, a gornji prema vrhu ima oblik stošca. Zatege od trakastog željeza su teško uočljive, ali sve je skupa građeno solidno i još uvijek stoji, dok je zgrada u blizini u stadiju raspadanja.

bio 5 t živog vapna na dan, a vapno se i gasilo u posebnim jamama. Pedesetih su godina prošlog stoljeća srušene tri najstarije peći, a na njihovom mjestu njih izgrađene nove s kapacitetom 25 t na dan. No kvaliteta je gotovih proizvoda varirala, a skupo je bilo i dovoženje kamena iz Sirača. Prestankom rada *Petrokemijske* u Kutini i uključivanjem proizvodnje u sastav *Ine* zatvaraju se i preostale tri peći. Tada počinje gradnja velikoga suvremenog pogona za proizvodnju vapna u Siraču, o čemu će poslije biti više govora.

U kraju uokolo Ozlja, uz razvijenu

potom spuštali na kolosijek na mostu i tako raspoređivali vapnenac u pojedine peći. Utovar ili punjenje peći obavljali su se kroz dimnjake, a kroz zgradu postrojenja također je bio položen poseban kolosijek za unutrašnji transport vagonetima. Pokraj zgrade bila je natkrita utovarno-istovarna rampa primjerene visine u odnosu na pokrajnju željezničku prugu s teretnim vagonima. Kada je taj veliki pogon izgrađen i kada je prestao s radom nismo uspjeli doznati, no vidi se da već dugo godina propada. Možda kao zanimljivost valja podsjetiti da je tijekom miniranja u obližnjem kamenolomu teže oštećena i jedna lijepa špilja u susjedstvu.

Na obroncima planine Svilaje rudarstvo se počelo razvijati još 1786. Započelo se najprije s iskopom ugljena, a odmah potom i kamena. Pretpostavlja se da je prva proizvodnja vapna za prodaju započela još tijekom 17 st. u malim pećima – "klačinama". Ipak tek je 1908. izgrađena vapnara u Tepjuhu s loženjem na ugljen kojega je bilo u dovoljnim količinama u obližnjem rudniku u Siveriću

Kako je u blizini postojala cesta, a i željeznica je imala svoje stajalište, s.



Ostaci šest povezanih peći u Zaluki pokraj Ozlja

Ova je peć prestala s radom zbog loše kvalitete kamena sastavljenog pretežno od dolomitnih vapnenaca i dolomita te dolomitno-vapnenačke breče strukture trijasko starosti. Nedaleko ostataka velike peći povremeno još radi mala "poljska" peć koja zadovoljava lokalne potrebe.

U Kutini je još od prije II. svjetskog rata u poduzeće *Metan* postojala proizvodnja vapna. To je poduzeće zbog obilja jeftinoga zemnog plina imalo tri proizvodne djelatnosti: čađe, bentonita i terafina te vapna. Prva je peć izgrađena prije rata, a preostalih 5 nakon njega. Kapacitet je svake peći

proizvodnju vapna u malim pećima, vapno se proizvodilo i u velikom industrijskom pogonu u mjestu Zaluka. Kamena je i drva bilo dovoljno, a najvažnije je bilo što je ispod mjesta prolazila i željeznička pruga Karlovac – Metlika s nizom industrijskih kolosijeka. Peć je zapravo bila zidana kao niz od šest međusobno povezanih peći kojih se svi dimnjaci još uvijek mogu uočiti. Dimnjaci su također bili izvana ojačani metalnim željeznim trakama, a pri vrhu međusobno spojeni betonskim mostom s uskotračnim kolosijekom. Naime za punjenje peći služio je zidani toranj s dizalicom za vagonete, koji su se



Ostaci četvrtaste peći u Strmcu



Detalj vapnare u Zaluki

plasmanom vapna nije bilo nikakvih problema. Vapnara u Tepljuhu bila je u donjem dijelu izgrađena od kamena, a imala je tada neobičan oblik šesterokutne prizme. Fuge su bile zapunjene vapnenim mortom, a cijeli je donji dio bio opasan metalnim horizontalnim prstenima koji su bili povezani i vertikalnim trakama te je sve skupa sličilo na žičani kavez. Naime kod stožasto građenih peći nisu metalni vlačno opterećeni prsteni mogli klizati prema dolje, ali su kod



Napuštena vapnara u Tepljuhu pokraj Drniša

valjkastih peći to mogli pa su ih stoga sprječavale vertikalne željezne trake. Sve je to bilo izvedeno veoma solidno te, iako napušteno, stoji i dalje unatoč stotoj obljetnici.

Iznad peći je visok dimnjak od opeke sa znatno debljim donjim dijelom pa ga nije trebalo izvana ojačavati željeznim trakama. Gornja je polovica dimnjaka uža i sužena, ali je pri vrhu ipak poput peći ojačana metalnim prstenima. Ispred peći stoji zidana građevina sa dva drvena tornja koji su, kako se čini, služili kao dizalice za vagonete s kamenom kojim se peć prije punila. Napretkom tehnologije ta je stara peć napuštena sedamdesetih godina prošloga stoljeća.

Sadašnje tvornice za proizvodnju vapna

Proizvodnja vapna u drniškom kraju

Proizvodnja vapna u Tepljuhu bila je osnova za sadašnju veliku proizvodnju vapna u obližnjem Drnišu. Potražnja za vapnom bila je sve veća pa je u obližnjem Drnišu 1976. otvorena suvremena tvornica vapna u sklopu GIRK *Kalun* s dvije peći



Suvremena proizvodnja vapna u Drnišu

tipa *Warmestelle*. S vremenom su te peći rekonstruirane i modernizirane (1998.) i opremljene računalnim upravljanjem i kontrolom proizvodnog procesa. Proizvodni je kapacitet živog vapna 120.000 tona na godinu, a linija hidratiziranog vapna ima kapaciteta 20 t/h s automatiziranim pakiranjem i paletiziranjem. U sastavu tvrtke su tri kamenoloma s vapnen-

cem visoke čistoće pa se živo vapno iz ovog pogona kontrolira u vlastitom laboratoriju i izuzetno je pogodno za metalurgiju, procesnu i kemijsku industriju te ekološku primjenu.

Proizvodnja vapna u Lici

U Lici je uz brojne male peći za žarenje vapna, koje su za lokalne potrebe bile rasute posvuda, došlo zbog povećane potražnje i do gradnje velikih peći. Obitelj Čop je 1945. u Sincu izgradila jednu veliku peć, a razlozi su bili slični kao i drugdje: obilje kamena i drva te blizina ličke željezničke pruge. No 1955. u Ličkom je Lešću izgrađena znatno veća peć za koju se prema izgledu može pretpostaviti da ju je gradio isti *meštari* kao i u Strmcu. Kao gorivo se rabio ugljen, a kamen se vadio iz kamenoloma u neposrednoj blizini. Peć je bila u uporabi do 1975., a potom je prestala s radom zbog zastarjele tehnologije i jer su zalihe vapnenca bile male. Ipak je *Industrogradnja* 1980. izgradila novu veliku suvremenu peć s pogonom na mazut, a kamen se dovozio iz novootkrivenoga nalazišta Čardak udaljenog nekoliko kilometara. Pogon se u među-

vremenu osuvremenio i proširio. Kao energent se još uvijek rabi mazut, ali se obavljaju preinake za prijelaz na ukapljeni plin.

Današnja *Lička tvornica vapna* djeluje u sklopu *Wiertersdorfer Gruppe* u sastavu *Intercal d.o.o.*, a proizvodi negašeno i gašeno vapno te neke druge proizvode. Grupacija veći dio svoje proizvodnje (60 posto) prodaje u



Stara peć za žarenje vapna u Ličkom Lešću



Suvremena proizvodnja u Ličkom Lešću

Hrvatskoj, a ostalo izvozi u susjedne zemlje. Proizvodnja je vrlo stabilna, a roba se osim kamionima odvozi vlakom sa susjedne željezničke postaje i vlastite utovarne rampe. Sada se obavljaju istraživanja vezana uz primjenu vapna u cestogradnji i to ne samo za prethodnu stabilizaciju posteljice, već i za povezivanje zrna agregata i veziva asfalta. Radi se o američkim iskustvima gdje se posebno za zimske uvjete agregat prije miješanja s asfaltom prethodno pokriva vapnenom skramom pa je cestovni zastor znatno kompaktniji.

Ipak mljevenjem se agregata u okolini stvara bijela prašina pa se to pokušava ukloniti, a prelazi se i na pročišćavanje tehnoloških voda jer se u neposrednoj blizini nalazi prekrasna Gacka dolina s ribogojilištima pastrva.

Proizvodnja vapna u Istri

Pjesnik Mate Balota (akademik Mijo Mirković) čiju smo jednu pjesmu već navodili, a ujedno i slavni ekonomist, još je 1945. dok je pratio rad istarskih "japljeničara" predložio izgradnju tvornice vapna koja bi zadovoljavala sve veće potrebe. Upravo je na lokaciji koju je on preporučio 1963. izgrađena tvornica hidratiziranog vapna. Tada je zapisao, a to ovdje citiramo prema knjizi Srećka Božičevića o kršu: "U čitavoj Istri, ponajviše na obalama mora, gdje ima niskih šuma, proizvodi se vapno u manjim vapnicama. Ovo je nestalna proizvodnja, osobito razvijena na Puljštini (Proština). Industrijske proizvodnje nema. Kamen za vapno s morske obale (Raški kanal) posljednjih 50 godina znatno se izvezio u Italiju. Postoje svi uvjeti za podizanje velikih industrijskih vapnara u raškom ugljenom bazenu (ugljen i kamen u neposrednoj blizini), jedno i drugo na moru. Time bi se učinio kraj sječi oskudnih šuma radi paljenja vapna."

Izgradnja tvornice započela je 1960., a zajednički su je financirale ondaš-



Istarska tvornica vapna (Most Raša)

nja savezna država (50 posto), republika (35 posto) i općina (15 posto). Projekt tvornice izrađen je u Zagrebu, a montažu opreme obavio je Đuro Đaković. Zapošljavala je sedamdesetak radnika koji su se uz proizvodnju vapna bavili i dobivanjem kamena. Od 1990. radi kao ITV (Istarska tvornica vapna), a 1993. je privatizirana i danas je u vlasništvu austrijskog koncerna Schmid (Murexin).

Godišnja je proizvodnja 40.000 tona vapna i s tim se pokriva 25 posto potreba Hrvatske. Osim standardnog proizvodi se i posebno vapno (*spezi*) te razne gotove mješavine, žbuke, ljepila za keramiku i drugi materijali. Dio se proizvodnje izvozi u Italiju, Sloveniju, Bosnu i Hercegovinu, Albaniju i Tunis, a otvaraju se i sestrinske tvrtke. Otvaranjem novoga pogona u susjednom naselju Most Raša proširio se proizvodni program i kakvoća, a stručnjaci su tvornice spremni pomagati korisnicima u primjeni novih tehnologija. Tvornica je u posljednje vrijeme uključena u dobivanje ISO certifikata, a to zbog brige o okolišu pruža veliko zadovoljstvo okolnom stanovništvu, ali i djelatnicima ITV-a te krajnjim korisnicima.

Proizvodnja vapna u okolici Daruvara

U mjestu Sirač nedaleko od Daruvara radi veliki suvremeni pogon za proizvodnju kamena, vapna, raznih veziva te drugih materijala za potrebe graditeljstva pod nazivom *Kamen Sirač* d.d. Proizvodnja vapna posebno je potaknuta nakon što je ugašena takva proizvodnja u nedalekoj Kutini. Razne se vrste vapna proizvode na lokalitetu Čelina u suvremenoj visokoj dvocijevnoj peći tvrtke *Maerz*, koja radi kontinuirano i proizvodi 175 t na dan. Vapnenac se s gornje strane pažljivo težinski dozira naizmjenice u svaki od vertikalnih okana (šahtova) pa se ovisno o zahtjevima proizvodnje može vrlo brzo dodavati prema potrebi. Peći imaju tri toplinske zone zagrijavanja (870



Pogon za proizvodnju vapna u Siraču

°C, 910 °C i 1000 °C), a kao gorivo rabi se zemni plin. Unutrašnjost peći obložena je opekama otpornom na toplinu i na habanje. Kontrolni se uzorak uzima svakih 8 sati, u težini od 50 kg, a pritom se prije ispitivanja usitni. Gotovo se vapno ispušta u donji dio peći, hladi, pakira u vreće i uskladištava. Živo se vapno pakira u vreće (papirnate) od 6 kg, a hidratizirano (dolomit i kalcit) u vreće od 25 kg.

Proizvodnja vapna u susjednim državama

Proizvodnja vapna bila je povezana s nalazištima vapnenca kojega je uvijek bilo u dovoljnim količinama u prostranom planinskom području Dinarida, velikom planinskom masivu koji se kao cjelovit pojas pruža od slovenskih vrhunaca i uzduž jadranskoga obalnog prostora sve do planinskog lanca Prokletija uz alban-



Tvornica za proizvodnju vapna u mjestu Jeleni Dol pokraj Požege u Srbiji

sku granicu. Duljina planinskog područja Dinarida je otprilike 700 km, a širina između 50 i 150 km, a u to su uključeni i gotovo svi jadranski otoci. No vapnenca ima u dovoljnim količinama i u planinskim područjima izvan toga planinskog lanca. To je područje krša ili krasa. U gorju koje je od vapnenaca susreću se škrapa, ponikve, špilje i rijeke ponornice, a taj je karakterističan oblik reljefa s vapnenačko-dolomitnom podlogom oblikovan dugotrajnim radom oborinskih i podzemnih voda.

Obradili smo glavne karakteristike dobivanja vapna na području Hrvatske. No zbog obilja vapnenca sasvim je razumljivo da je dobivanje živog vapna bilo i u prošlosti i danas vrlo razvijeno u susjednim zemljama, posebno u onima koje su bile u sastavu negdašnje Jugoslavije. Vapno je bilo potrebno za gradnju i za mnogobrojne druge potrebe pa je njegova proizvodnja postojala tamo gdje je bilo dobrog vapnenca te dovoljno šume ili ugljena. Hidratizirano se vapno na području negdašnje države industrijski proizvodilo od 1960. u Lazarevcu (Čelije), Kačaniku, Kutini, Zagorju ob Savi, Novoj Gorici itd. Poznato je da se u susjednoj Sloveniji u malim pećima proizvodilo vapno u Bizeljskom, na Krasu, u Kočevškome kraju i dr. U Hercegovini se također u "poljskim" pećima proizvodilo vapno za lokalne potrebe, ali i za gradnju mostova, zgrada na željezničkim prugama i sl. Pečenje vapna bilo je razvijeno i u Crnoj Gori, a vapno se tradicionalno proizvodilo i na Fruškoj gori te na mnogim drugim lokacijama. Šteta je što, kao ni u nas, to nitko nije sustavno zapisivao i sačuvao, a nema ni mnogo podataka ni o sadašnjim velikim proizvođačima.

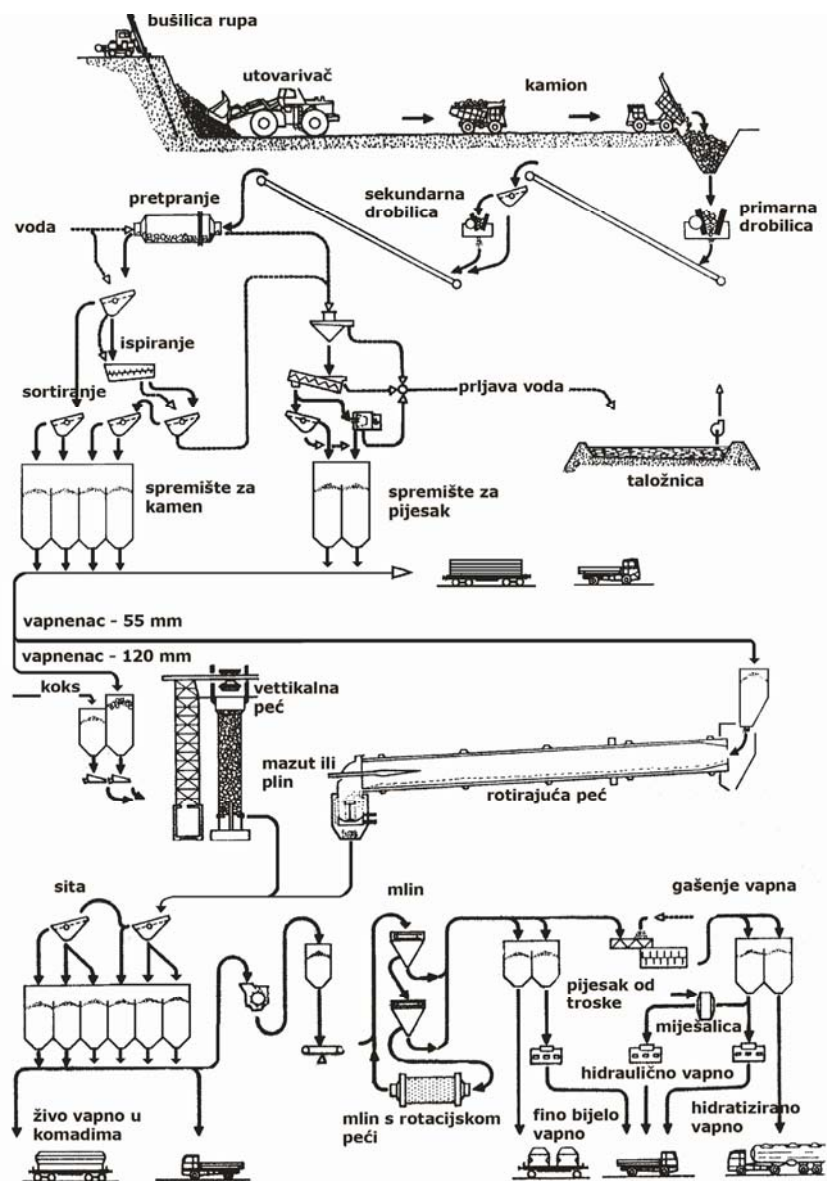
Vapno je i u tim zemljama nešto tako obično, svakodnevno i poznato, s neobično širokom primjenom, da se o njemu i o njegovoj proizvodnji vrlo malo govori. Ipak kao malu zanimljivost valja spomenuti da je jedan

od najvećih proizvođača vapna u Srbiji – *Jelen Do AD*, iz istoimenog mjesta pokraj Požege već nekoliko godina u vlasništvu hrvatske tvrtke *Nexe grupe* iz Našica i da posluje vrlo uspješno.

Suvremena tehnologija proizvodnje vapna

Kako se ovi napisi objavljuju u stručnom časopisu, trebalo bi nešto reći i o suvremenoj tehnologiji proizvodnje živoga i hidratiziranog vapna. Odmah valja istaknuti da se techno-

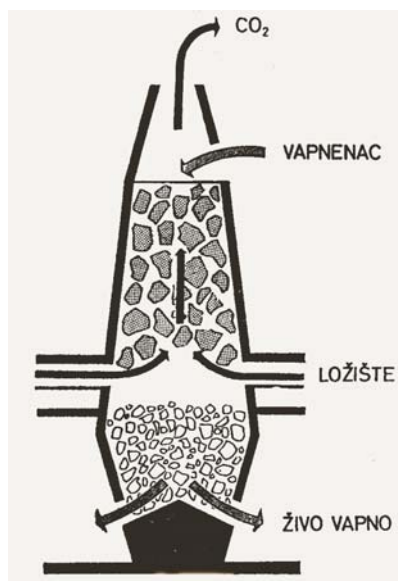
logija nije znatno mijenjala od najstarijih vremena i da se kamen za pečenje uglavnom uvijek ubacivao u peć s gornje strane i zagrijavao s donje, baš kao što je to slučaj i u svim bivšim i sadašnjim postrojenjima za dobivanje vapna. Jedina se značajnija razlika dogodila onda kada se umjesto peći za jednokratnu uporabu, što je i danas osnova tradicijske proizvodnje, vapno počelo peći u pećima koje su služile za njegovu višekratnu ili trajnu proizvodnju. No te su se promjene već zbile i u rimskim vremenima. Tada je ispod ložiš-



Tehnološka shema suvremene proizvodnje vapna

ta pridodan dio u koji se odlagalo ili urušavalo živo vapno, a taj je dio imao i posebne otvore kroz koje se vapno vadilo. Slična iako naizgled mnogo kompliciranija tehnologija susreće se i danas u najsuvremenijim pogonima. Jedino su znatno poboljšani uvjeti i načini zagrijavanja, a to je uzrokovano potrebama za uštedom energije i zaštitom okoliša.

Za proizvodnju vapna uvijek je bilo potrebno nalazište vapnenca s kamenolomom u neposrednoj blizini. Izvađeni je kamen trebalo prije pečenja usitniti i potom ubaciti u peć. Peć je trebalo potom zagrijati pa je proizvodnja nekad ovisila o postojanju drva ili ugljena u blizini ili barem o njegovoj prometnoj dostupnosti. Gotovo se živo vapno potom mljelo i pakiralo te odvozilo do krajnjeg potrošača. Prije se živo vapno najčešće gasilo na gradilištu, a danas se na gradilište dovozi hidratizirano vapno koje je za uporabu i transport samo mnogo prikladnija varijanta gašenoga vapna.



Osnovna shema proizvodnje vapna

Prikazujemo shemu suvremene *Mmerzove* peći sa dva vertikalna okna, a takva se peć primjerice nalazi u pogonu *Kamen Sirača*. Na shemi je konstrukcija sa svim detaljima kao i sve proizvodne mogućnosti.

Prikazujemo također i jednu pojednostavnjenu shemu proizvodnog procesa u većem pogonu za proizvodnju vapna koji obuhvaća sve procese, počevši od kamenoloma, transporta, drobilica, ispiranja i sortiranja, skladištenja, pečenja vapna, mljevenja te proizvodnje gašenoga i hidratiziranoga vapna. Riječ je o jednom njemačkom pogonu, ali radi se o proizvodnoj shemi koja se sreće u svakom našem suvremenom pogonu za proizvodnju vapna kao uostalom i bilo gdje u svijetu.

Zaključak

Ovo je bio pokušaj temeljitog prikaza proizvodnje vapna od najstarijih vremena do danas. U pripremama ovog prikaza bili smo iznenađeni koliko se zapravo malo piše i zna o proizvodnji vapna. Vjerojatno se vapno svojom širokom primjenom i relativno jednostavnom proizvodnjom svrstava u nešto svima razumljivo i dostupno. To uostalom objašnjava i njegovu negdašnju široku i raširenu tradicionalnu proizvodnju, nerijetko zamišljenu kao dodatak skromnim poljoprivrednim prinosima. Ta je proizvodnja sada posvuda nestala, ponajprije zbog napornog rada i nedostatka jeftinijih energenata potrebnih za grijanje kamena. Čini se da je i pečenje vapna, uz ogrjev i brodogradnju, uvelike utjecalo na uništavanje našega šumskog pokrova u priobalnom prostoru. To se može zaključiti po tome što je na nekim krševitim područjima postojala izričita zabrana paljenja vapnenica, iako se na tim prostorima za dobivanje vapna isključivo rabila niskokalorična makija, koja je opet uvjetovala da je pečenja vapna trajalo znatno dulje, nerijetko i cijeli tjedan umjesto nekoliko dana.

O sveprisutnoj uporabi vapna u suvremenoj industriji, poljoprivredi i građevinarstvu pisali smo potanko, a vapno je oduvijek pa i danas neizostavan sastojak svih preparata za bijeljenje i dezinfekciju unutrašnjih i

vanjskih zidnih površina u našim zgradama. Posvuda je rašireno uvjerenje da je vapno dobiveno u tradicionalnoj proizvodnji mnogo bolje i kvalitetnije od onoga koje se dobiva u industrijskoj proizvodnji. To je uglavnom bilo točno za prijašnju poluindustrijsku proizvodnju u kojoj se nije previše pazilo na čistoću uporabljenog vapnenca, a obično i nije prolazilo dovoljno vremena od njegova gašenja do uporabe. Naime za primjenu vapna u mortovima, žbukama i bijeljenju zidova potrebno je određeno vrijeme njegova sazrijevanja, a o tome je već govorio i Vitruvije. No veliki se suvremeni proizvođači i o tome brinu pa se prije pečenja vapnenac čisti i sortira, a vapno gasi odnosno hidratizira odmah nakon pečenja tako da do njegove konačne uporabe prolazi dosta vremena.

Osim toga u nas i u svijetu postoji potreba za proizvodnjom vapna na tradicionalan način, a to je najčešće uzrokovano potrebom za što vjernijom obnovom i restauracijom starih građevina. Međutim takva je proizvodnja, osim dijelom u procesu tradicionalnog pečenja, najčešće sofisticiranija i od najsuvremenije industrijske proizvodnje. Zbog dobivanja nekih potanko utvrđenih karakteristika obavljaju se temeljite analize najprikladnijega vapnenca, a proces pečenja prati se najsuvremenijim instrumentima i aparatima, nerijetko i računalno. No i uporaba tako dobivenoga vapna postaje sve popularnija i raširenija.

Proizvodnja vapna dio je graditeljske povijesti, ali na neki način i ukupne povijesti čovječanstva jer se vapno pojavljuje u začecima naše suvremene civilizacije. Tradicijsko je dobivanje vapna sasvim sigurno dio naše tradicijske kulture i trebalo bi ga na neki način sačuvati i dokumentirati, baš kao i sve ostale oblike tradicijske kulture. Možda bi ga nekim područjima valjalo očuvati kao zanimljivu i pomalo neobičnu turističku atrakciju. U svakom bi slučaju od daljeg

propadanja valjalo sačuvati i prikladno obilježiti preostale tragove i tradicijskog i industrijskog dobivanja vapna.

Svjesni smo da ovaj prikaz nije cjelovit ni za tradicijsko ni za industrijsko dobivanje vapna. Za točniji uvid nedostaju pisani tragovi ne samo za tradicijsko već i za suvremeno industrijsko dobivanje vapna, a i sve je manje živih svjedoka. Primjerice za poluindustrijsko dobivanje vapna u Hrvatskoj nismo pronašli nikakvih pisanih tragova pa smo bili prisiljeni podatke prikupljati na terenu, svjesni opasnosti da smo dio toga propustili ili nedovoljno obradili.

Stoga neka ovaj prikaz bude samo poticaj i povod za neka temeljitija istraživanja dobivanja vapna u našoj daljoj i bližoj prošlosti. Vjerujemo da smo uspjeli na jednome mjestu prikazati i povezati još očuvane pisane slikovne materijale i tako pružili priliku budućim istraživačima da ih pronađu na jednome mjestu, a naveli smo i sve izvore do kojih smo uspjeli doći.

Radoslav Karleuša, dipl. ing. građ.

IZVORI

[1] Laszowsky, E.: *Rudarstvo u Hrvatskoj*, Hrvatska prošlost 3., Zagreb 1943.

[2] Kišpatić, M.; Tučan, F.: *Slike iz rudstva*, Matica hrvatska, Zagreb, 1914.

[3] Božičević, S.: *Fenomen krš*, Školska knjiga, Zagreb, 1992.

[4] Tufegdžić, D.: *Građevinski materijali*, Naučna knjiga, Beograd, 1979.

[5] Marković, S.: *Hrvatske mineralne sirovine*, Zagreb, 2002.

[6] Penezić, B.: *Kamen Sirač - 125 godina*, Kamen Sirač, Sirač, 2006.

[7] *Kalk, Beitrag zur Geschichte der Deutschen Kalkindustrie*, Aachen, 1992.

[8] Vitruvius Pollio, M.: *Deset knjiga o arhitekturi*, Institut građevinarstva Hrvatske, Zagreb, 1997.

ZAHVALA

Autor i uredništvo zahvaljuju se brojnim muzejima, arhivima, školama, fakultetima, knjižnicama te pojedincima koji su pomogli svojim sjećanjima, zapisima, starim slikama, skicama i sl. Bez tih brojnih "suradnika" ne bi ni bilo ovih napisa. Podatke smo dobili od čak 15 muzeja i još 15 drugih ustanova i tvrtki. Posebno zahvaljujemo brojnim kazivačima bez čijih bi podataka ovi napisi bili značajno osiromašeni. To su: Nevenka Krunić, Marija Sajnica, Ivan Štorga, Damirka Franulović i Ivan Čop iz Zagreba, Albert Haister iz Žutnice, Josip Grgos iz Otruševca, Branko Vrhovec iz Krapine, Vlado Felc iz Kutine, Sanja Vašarević iz Ličkog Lešća i Marija Smiljanić iz Klanca.