

Zaštita hrvatske rudarsko-geološke materijalne baštine

Prof. dr. sc. **Darko Vrkljan**, redoviti član HATZ-a,
Sveučilište u Zagrebu Rudarsko-geološko-naftni fakultet, dvrkljan@rgn.hr

***Sažetak:** U različitim povijesnim razdobljima rudarska aktivnost imala je značajan utjecaj na gospodarski i socijalni razvoj Hrvatske u cjelini, a posebice pojedinih njezinih područja. Brojni su tragovi rudarske djelatnosti na prostoru Republike Hrvatske počev od antike, srednjeg vijeka do modernog doba. Stari rudnici, kao i cijele rudarske regije obilježene rudarenjem u svijetu se štite kao kulturna dobra, i mnoga su na listi UNESCO-ve svjetske baštine. U Hrvatskoj su rijetki primjeri konzerviranja starih rudnika i njihovog uređenja za obilazak posjetitelja (rudnik Sv. Barbara u Rudama, rudnik Zrinski na Medvednici) i prvenstveno su posljedica inicijative pojedinaca, a ne sustavne brige upravnih autoriteta. Radom se elaboriraju lokacije rudarske aktivnosti i njihov značaj u Republici Hrvatskoj u cilju promicanja svijesti o potrebi njihove*

***Gljučne riječi:** rudarstvo, rudarska baština, stari rudnici, kulturno dobro*

1. Uvod

Eksploatacija mineralnih sirovina na prostoru Republike Hrvatske ima dugu povijest počev od antičkog doba, preko srednjeg vijeka do današnjih dana. U pojedinim povijesnim razdobljima u Hrvatskoj eksploatacija pojedinih mineralnih sirovina imala je veliki značaj za razvoj gospodarstva i socijalnih prilika, a posebice pojedinih regija u Hrvatskoj. Značajna je bila eksploatacija ugljena, ugljena, boksita, arhitektonsko-građevnog kamena, srebra i olova, željezne rude, bakra, bitumena, barita i bentonita. Nažalost tragovi tog rudarstva sve su bljeđi i iščezavaju, a i rijetki su spomeni na takova razdoblja. Rijetki su i primjeri u Hrvatskoj, da su zaštićeni i konzervirani stari rudnici, bilo površinski bilo podzemni. Ne postoji ni svijest o potrebi za sačuvanjem materijalne kulturne rudarsko-geološke baštine, kako kod struke, tako ni kod upravnih institucija. Uzoran primjer je susjedna Slovenija gdje je rudnik Idrija na Listi svjetske baštine, a nekoliko drugih jama je pretvoreno u rudarske muzeje i uređeno za obilazak posjetitelja (Velenje, Mežica, Zagorje) [1]. U Hrvatskoj za obilazak posjetitelja uređena je tek stara jama željeza Sv. Barbara u Rudama i rudnik Zrinski (olova i srebra) na Medvednici. Uređenje rudnika izvede-

no je prvenstveno inicijativom i zalaganjem pojedinaca entuzijasta, ne sistemskim ustrojima. Intencija rada je sagledavanje stanja u zaštiti rudarske materijalne kulturne baštine, status uređenih rudnika za obilazak posjetitelja, isticanje podzemnih rudnika koji su interesantni i postoji javni interes za uređenje te poticanje svijesti o potrebi veće aktivnosti na zaštiti rudarske kulturne baštine.

2. Kratki povijesni osvrt na rudarstvo u Hrvatskoj

U pojedinim povijesnim razdobljima u Hrvatskoj eksploatacija pojedinih mineralnih sirovina imala je veliki značaj za razvoj gospodarstva i socijalnih prilika, a posebice pojedinih regija u Hrvatskoj. Značajna je bila eksploatacija ugljena ugljena, boksita, arhitektonsko-građevnog kamena, srebra i olova, željezne rude, bakra, bitumena, barita i bentonita. Nakon II svjetskog rata za potrebe industrijalizacije aktivni su brojni rudnici, posebice ugljenokopi. Šezdesetih i sedamdesetih godina prošlog stoljeća rudarska djelatnost doživljava svoj vrhunac, sagledavajući ukupnu povijest hrvatskog rudarstva. Posebice se to odnosi na eksploataciju ugljena i boksita. Poslovala su brojna poduzeća sa velikim brojem zaposlenih, budući eksploatacija nije bila značajno mehanizirana. Pedesetih godina prošlog stoljeća u Hrvatskoj je poslovalo osam rudarskih poduzeća koja su eksploatirala ugljen [2]. Ugljen je znatno učestvovao u energetske bilanci Hrvatske (termoelektrane Jertovec kod Konjščine i Plomin spaljivale su domaći ugljen), snažna industrija i domaćinstva koristila su ugljen. Krajem šezdesetih i početkom sedamdesetih godina počinje zatvaranje ugljenokopa i supstitucija ugljena jeftinom uvoznom naftom, tako da je zadnji ugljenokop u Sjevernoj Hrvatskoj Brodarevec zatvoren 1975. godine [3]. Danas eksploatacije ugljena nema u Republici Hrvatskoj, međutim u bliskoj prošlosti u Hrvatskoj je na velikom broju mjesta eksploatiran: u Istri, Sjevernoj Hrvatskoj i Dalmaciji.

Boksit se danas eksploatira gotovo simbolično, iz plitkih pripovršinskih ležišta (Istra, Dalmacija), otkopava se nekoliko do desetak tisuća tona godišnje (2018. oko 11 000 tona). U prošlosti boksit se otkopavao površinskim i podzemnim kopovima u Dalmaciji (u blizini Obrovca, Drniša i Oklaja) te u Istri na manjim ležištima površinski (poduzeće Istarski boksiti) [4]. Arhitektonsko-građevni kamen otkopava se od antičkih vremena do danas, na površinskim kopovima u Istri i Dalmaciji i služio je za izgradnju jadranskih gradova, ali i gradova u Italiji (Venecija, Ravena, Ancona). Odlukom Venecijanskog senata iz 1307. godine istarski kamen (Pietra d' Istria) postaje jedini kameni materijal koji se ugrađivao u venecijanske građevine (po nekim izvorima čak je 80 % kamena porijeklom iz Istre). Eksploatacija metalnih ruda srebra i olova (Gvozdansko 1530., Medvednica), bakra (Rude) te željezne rude (u Gorskom Kotaru Lič i Tršće, Rudopolje kod Vrhovina u Lici) značajna je u srednjem vijeku. Frankopani su 1392. godine dobili regal (prava) za istraživanje, kopa-

nje i preradu zlata, srebra, željeza i drugih ruda [5]. **Bitumen (asfalt)** eksploatirao se u Dalmaciji na brojnim lokalitetima (kod Vrgorca, na Braču, kod Trogira, na Mosoru) u većim i manjim jamama još od srednjeg vijeka, a pisani tragovi potječu iz XVII stoljeća [6]. **Barit** se nakon II svjetskog rata eksploatirao u Lici, Gorskom Kotaru i Baniji na nekoliko lokaliteta do kraj 80-tih godina prošlog stoljeća [7]. **Bentonit** je također eksploatiran nakon II svjetskog rata na nekoliko lokacija, površinski i podzemno, u Hrvatskom Zagorju i na južnim obroncima Moslavačke gore. U daljnjem tekstu detaljnije će se opisati neke rudarske lokacije većeg povijesnog značaja i potencijala za zaštitu kao kulturnog dobra tehničke rudarske materijalne baštine.

3. Kulturna dobra

Spomenik kulture je svjedočanstvo povijesti civilizacije i razvoja, za čije očuvanje postoji javni interes. Krovna upravna institucija za zaštitu kulturnih dobara je Ministarstvo kulture Republike Hrvatske. Krovni zakon kojim je propisana zaštita kulturnih dobara je *Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara* [8]. Nepokretnu kulturnu baštinu s utvrđenim svojstvom kulturnog dobra čine pojedinačne građevine i /ili kompleksi građevina, kulturno-povijesne cjeline te krajolici. **Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske** javna je knjiga kulturnih dobara koju vodi Ministarstvo kulture. Sastoji se od tri liste: Liste zaštićenih kulturnih dobara, Liste kulturnih dobara nacionalnog značenja i Liste preventivno zaštićenih dobara [9].

4. Svjetski primjeri zaštite rudarskog kulturnog dobra

Na UNESCO-voj Listi svjetske baštine (World Heritage List) nalazi se 1 121 zaštićenih dobara, od čega je 869 kulturnih dobara, 219 prirodnih dobara i 39 mješovitih (kulturnih i prirodnih). Na Listi svjetske baštine nalaze se i zaštićena rudarska područja i to kompletne rudarske regije sa zaštićenim krajolikom, rudarskim objektima, postrojenjima, infrastrukturom i naseljima ili pojedini rudnici [10].

Erzgebirge/Krušnohoří (Željezne planine) zahvaća područje jugoistočne Njemačke (Saksonija) i sjeverozapadne Češke u kojoj je nekoliko metalnih ruda otkopavano počev od srednjeg vijeka do danas. Regija je bila najvažniji izvor srebra između sredine XV i XVI stoljeća, otkopavan je i cink te rijeke rude kobalta, a krajem XIX stoljeća postala je glavni svjetski proizvođač uranove rude. Kulturni krajolik Željeznih planina značajno je oblikovan tijekom 800 godina neprekinute eksploatacije (od XII do XX stoljeća), pionirskim sustavom upravljanja vodom

koja se koristila u rudnicima, inovativnim opemenjivačkim i topioničkim postupcima te rudarskim naseljima. Rudarenje je bilo okidač za transfer tehnoloških i znanstvenih inovacija u svijet.

Rudnici Rammelsberga, povijesni grad Goslar i sustav upravljanja vodom regije Gornjeg Harza u Njemačkoj. Bakar, srebro, olovo i cink eksploatirani su u planinama Rammelsberga kontinuirano od XI stoljeća do 1980. godine. Rudnici svjedoče o prvom pokušaju u Europi sistematskog iskorištavanja neželjezne metalne rude. Grad Goslar zbog rudnog bogatstva tijekom X do XII stoljeća bio je jedan od središta Rimskog carstva, sačuvano je nekih 1 500 drvenih kuća iz razdoblja od XV do XIX stoljeća.

The Zollverein XII industrijski kompleks vezan uz rudnike ugljena u Njemačkoj važan je primjer europske primarne industrije velikog ekonomskog značenja u XIX i XX stoljeću. Povijesno rudarsko industrijsko područje sadrži kompletna postrojenja, jame, postrojenja za koksiranje, željezničke pruge, jalovišta i rudarske nastambe.

Rudnik srebra Iwami Ginzan i njegov kulturni krajolik u Japanu na jugozapadu otoka Hokaido sadrži površinske kopove, topionička i oplemenjivačka postrojenja i rudarska naselja iz XVI do XX stoljeća. Prostor također obuhvaća trase za transport srebra do luka iz kojih je prevoženo brodovima u Koreju i Kinu.

Rudnici soli Wieliczka i Bochnia locirani su u geološki istim ležištima u Južnoj Poljskoj, radili su istovremeno počev od XIII do kasnog XX stoljeća. Rudarski otkopi su pretvoreni u kapele i trgovine. Turističke rute vode se počev od ranog XIX stoljeća.

Prehistorijsko rudarsko područje eksploatacije kremenja Krzemionki u Poljskoj, sastoji se od četiri rudarska područja koja datiraju u neolitik do brončanog doba (oko 3900 do 1 600 godina prije Krista). Kremen se pretežito koristio za izradu sjekira. Rudarska područja obuhvaćaju oko 4 000 jama i okana i predstavljaju jedno od najopsežnijih prehistorijskih nalazišta podzemne eksploatacije kremenja otkrivenih do danas.

Povijesni grad Banská Štiavnica i tehnički spomenici u Slovačkoj primjer su važnog rudarskog naselja koji se razvijao od srednjeg vijeka (XIII stoljeće), iako tragovi rudarenja sežu u brončano doba. Osnivanje prve rudarske i šumarske akademije u Europi 1762. godine oslikava važnost grada kao središta za obrazovanje rudarskih stručnjaka. Sustav vodenih rezervoara i drenažnih kanala izgrađenih u XVI stoljeću, opsluživao je rudnike i osiguravao pitku vodu za grad, bio je najnapredniji u svijetu do XIX stoljeća.

5. Primjeri dobre prakse u Hrvatskoj

Primjeri dobre prakse zaštite rudarske materijalne baštine u Hrvatskoj su rijetki, obzirom na povijesno rudarsko naslijeđe, i samo su dva stara rudnika uređena i otvorena za obilazak posjetitelja: rudnik željeza Sv. Barbara u Rudama [11] i rudnik srebra i olova Zrinski na Medvednici.

5.1 Rudnik željeza “Sv. Barbara” u Rudama

Mjesto Rude nalazi se u Zagrebačkoj županiji, 5 kilometara jugozapadno od Grada Samobora, uvučeno u duboki, uski kanjon potoka Rudarske Gradne. Rudarenje na području Ruda ima višestoljetnu tradiciju. Zabilježeno je desetak lokacija na kojima se izvodila eksploatacije ruda bakra, željeza i gipsa. **Rude željeza i bakra** međusobno su prostorno i genetski povezane. Željezna ruda je vezana za željezovite pješčenjake i sitnozrne konglomerate, paleozojske starosti. Zona pojave ruda dugačka je 1,5 km. Glavni mineral je hematit, a samo u centralnom dijelu ležišta siderit je glavni mineral. Prvi pisani tragovi o eksploataciji bakrene rude datiraju iz 1210. godine (postoje indicije da je eksploatacija bakra izvođena još u rimsko doba) i potrajala je sve do 1851. godine. Otkopane količine procijenjuju se na oko 2500 tona bakra. Eksploatacija željezne rude izvođena je u razdoblju od 1850. do 1859. godine. Ukupno je u tom razdoblju otkopano 26 000 t željezne rude. Ruda je većinom taljena u Rudama u talionici smještenoj nedaleko od ulaza u potkop Sv. Trojstvo, a dio rude odvožen je na taljenje u Sloveniju. U rudniku bakra u Rudama 1808. godine zabilježen je i prvi rudarski štrajk na teritoriju današnje Hrvatske. Tijekom XX stoljeća otkopavan je i gips, ali je zbog visokog sadržaja anhidrita (oko 15%) eksploatacija obustavljena.

Stara jama željezne rude “Sv. Barbara” u Rudama otvorena je sa tri potkopa (Sv. Trojstvo, Kokel, i Vlašić), čiji su portali početkom ovog stoljeća bili zarušeni. Ulazi potkopa nalaze se na bliskim udaljenostima: ulazi potkopa Kokel i Sv. Trojstvo udaljeni su oko 50 m, dok su ulazi potkopa Kokel i Vlašić udaljeni za oko 200 m. Recentna obnova jame “Sv. Barbara” započela je samoinicijativom mještana Ruda koji su u proljeće 2002. godine otkopali zarušeni portal potkopa Kokel.

Grad Samobor i partneri – Zagrebačka županija, TZ Zagrebačke županije, KUD Oštrc, OŠ Rude i RGN-fakultet, Zagreb, aplicirali su za Joint Project: **SvetaBarbara**, u okviru Neighbourhood Programme Slovenia-Hungary-Croatia 2004-2006. **Interreg III A**. Projekt je prihvaćen s vrlo dobrim ocjenama (92,5 boda od mogućih 100). U okviru projekta **Interreg III A** radovi su izvođeni tijekom 2008. godine. Radovi su nastavljeni 2009. i 2010. godine kada je financiranje preuzeo Grad Samobor.



Sl. 1. Portal potkopa Sv. Trojstvo

Potkop “Kokel” pročišćen je i podgrađen u izvornoj trasi. Potkop Sv. Trojstvo, iako je projektirano pročišćavanje stare trase, u potpunosti je izrađen po novoj trasi. Izrada je obilježena izuzetno teškim inženjersko-geološkim značajkama stijenske mase kroz koju se prolazilo: nasipani jalovinski materijal, stari otkopi sa zarušenim zonama. Potkop je stoga u cjelosti podgrađen drvenim trapeznim okvirima, a samo vrijeme izvođenja je potrajalo više od projektiranog. Osim podzemnih prostorija u okviru Joint Project: *Sveta Barbara* uređeno je 1500 m rudarsko-botaničke poučne



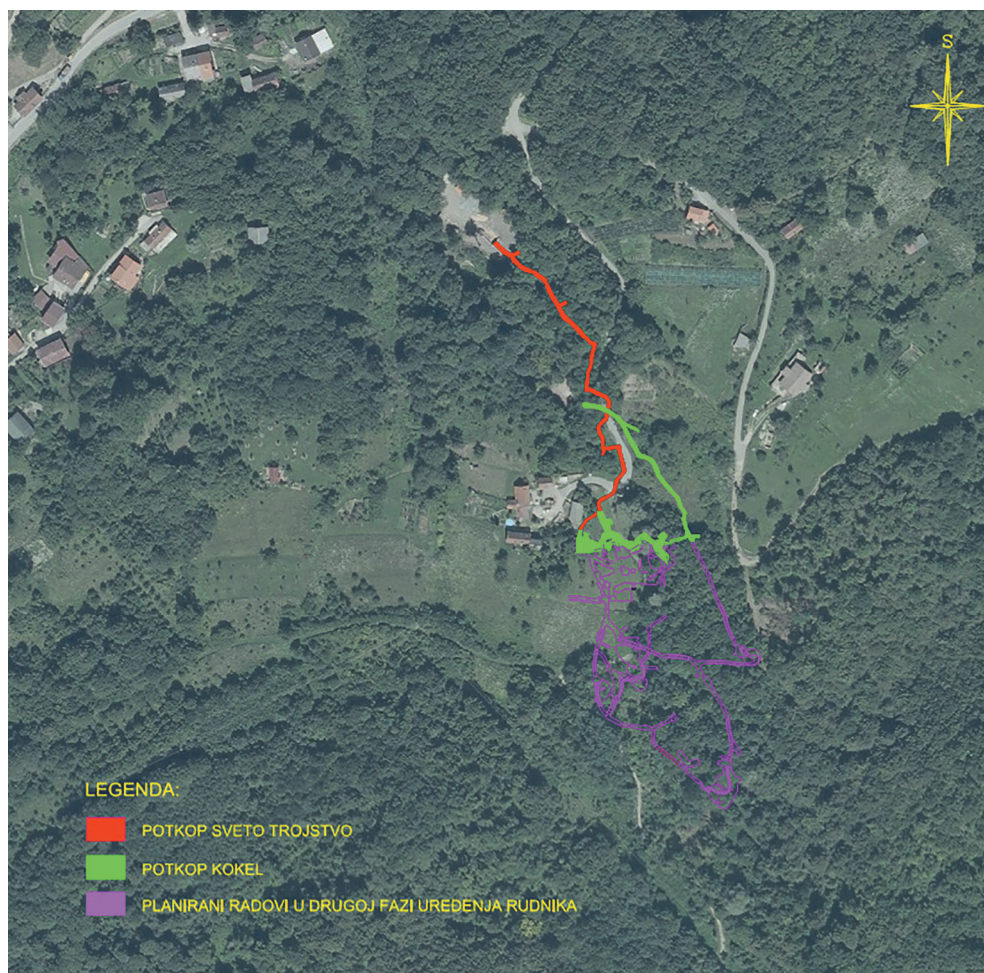
Sl. 2. Potkop Sv. Trojstvo



Sl. 3. Stepenište na strmim otkopima

staze (uključivo 8 informacijskih ploča), mineraloško-petrografska zbirka (120 uzoraka) te je obučeno 20 lokalnih turističkih vodiča. Za obilazak posjetitelja uređeno je 328 m jamskih prostorija (ulazni, plići dijelovi potkopa Kokel i Sv. Trojstvo (slika 1. i 2) te otkopna radilišta između potkopa (slika 3.)).

U II fazi planira se za obilazak posjetitelja urediti dodatnih oko 450 m jamskih prostorija, nastavno na već uređene jamske prostorije. Radovima će se zahvatiti dublji dijelovi potkopa Sv. Trojstvo i Kokel (Slika 4. i 5.). Uređenje jame “Sv. Barbara” prvenstveno je realizirano inicijativom mještana Ruda a na poticaj geologa prof.dr.sc. Borisa Šinkovca, koji su organizirani u KUD “Oštrc”, gdje posebno treba istaknuti predsjednika Josipa Lebengera, dipl.ing.. Od 1985. godine društvo svakog prvog vikenda u srpnju održava manifestaciju Dani rudarske greblice. Projek-



Sl. 4. Podzemne prostorije jame “Sv. Barbara”, uređene i planirane za uređenje



Sl. 5. Hodnici prema otkopnim radilštima predviđeni za uređenje u II fazi

tanti tehničke dokumentacije uređenja jame “Sv. Barbara” i idejnog rješenja daljeg uređenja su prof.dr.sc. Darko Vrkljan i Sabahudin Filipović, dipl.ing. rudarstva.

5.2 Rudnik Zrinski na Medvednici

Ruda olova i srebra eksploatirana je u rudniku Zrinski na Medvednici u XVI stoljeću. Rudnik se nalazi unutar Parka prirode Medvednica u blizini planinarskog doma “Grafičar”. Uređena je za obilazak posjetitelja. Pod upravom je i skrbi javne ustanove Parka prirode Medvednica, čijom inicijativom je uređen i otvoren za građanstvo (ponajprije je zaslužna nekdašnja ravnateljica Nives Farkaš Topolnik). Projektna rješenja podgradnih sklopova i uređenja jame te samu izvedbu proveo je Sabahudin Filipović, dipl.ing. rudarstva. Jama je relativno plitka i ima više horizonta, pouzdano se zna da postoje dva horizonta (etaže) dok dublje nisu provedena istraživanja. Za obilazak je uređen samo plići horizont, cca stotinjak metara jamskih prostorija. Većina hodnika nije podgrađena budući se nalaze u stijenskoj masi dobrih inženjesko-geoloških značajki. Hodnici koji se nalaze u rasjednoj zoni na kontaktu između litološki različitih stijena, pjeskovito glinovitog materijala nalik



Sl. 6. Zarušak u hodniku "Ingrid"

zemlji i čvrstih karbonatnih stijena podgrađeni su drvenom trapeznom podgradom založenom daskama, budući su zapažene i zabilježene pojave nestabilnosti i zarušaka koje su u više navrata i sanirane (slika 6).

6. Perspektivni stari rudnici za uređenje i zaštitu

U Republici Hrvatskoj postoje rudarski nekad značajna područja sa napuštenim starim rudnicima koji imaju potencijal za uređenje i pristup posjetitelja te zaslužuju zaštitu kulturnog dobra u kontekstu svojeg povijesnog značaja. Navode se samo neka, U ovom radu navode se samo neki lokaliteti, radi zadanog formata, nema mogućnosti za citiranje svih područja i rudnika gdje se odvijala eksploatacija.

6.1 Ugljenokopi

Nakon II svjetskog rata 1953. godine, osam poduzeća za podzemnu eksploataciju ugljena udružilo se u poslovno udruženje "Udruženi ugljenokopi": Istarski uglje-

nokopi, Raša, Koprivnički ugljenokopi, Bregi, Međimurski ugljenokopi Mursko Središće, Ivanečki ugljenokopi, Ivanec, Rudnik mrkog ugljena, Ratkovića, Dalmatinski ugljenokopi, Siverić, Golubovečki ugljenokopi, Golubovec, i Konjščinski ugljenokopi, Konjščina. Udruženje je likvidirano 1978. godine budući su likvidirani i njezini osnivači, izuzev Istarskih ugljenokopa koji su prestali sa radom 1999. godine [12].

6.1.1 Raša i Labin

Podzemno otkopavanje kamenog ugljena u Istri započinje u 17. stoljeću kada je Istra bila pod mletačkom upravom [13]. Od tada u pićanskom i labinskom bazenu središnje paleogene sinklinale radilo je nekoliko jama tijekom venecijanske, austrougarske, talijanske i jugoslavenske uprave: u Krapnu, Vinežu, Štrmcu, Raši, Labinu, Ripendi, Pićnju i Tupljaku. Talijanska uprava izgradila je rudarska naselja u Raši (1936.-1937. godine) i Podlabinu. Novoizgrađenim naseljem Raše za 4 000 rudara, dominirao je središnji trg sa crkvom Sv. Barbare, naselje je posjedovalo kompletnu komunalnu infrastrukturu, uključujući otvoreni olimpijski bazen. Rekordna godišnja eksploatacija ostvarena je 1942. godine od 1 158 000 tona. U tom razdoblju desila se i najveća rudarska nesreća u povjesti rudarenja na Labinštini (pa i u Hrvatskoj), kada je od eksplozije ugljene prašine smrtno stradalo 372 rudara. Eksploatacija ugljena imala je značajan utjecaj na gospodarski razvoj Istre posebice Labinštine i bila je nukleus razvoja drugih gospodarskih djelatnosti (prometne, alatnih strojeva, turizma).

Zadnja jama Tupljak zatvorena je 1999. godine i djelovala je unutar trgovačkog društva Istarski ugljenokopi Tupljak d.d. Labin. Ugljenokop je isporučivao ugljen za termoelektranu u Plominu. Velike količine sumpora (7-8%), organskog i anorganskog, u ugljenu znatno su povećavale troškove odsumporavanja dimnih plinova, što je uz relativno tanke slojeve ugljena, dovelo do zatvaranja rudnika i orijentacije na uvozni, jeftiniji i ekološki prihvatljiviji ugljen.

Jama Raša, nalazi se tik do naselja, otvorena je sa dva potkopa Karlota 1 i Karlota 2 koji su vrlo dobro sačuvani i stabilni. Izrađena je tehnička dokumentacija za uređenje potkopa te će uskoro biti omogućen obilazak posjetitelja. Postoji inicijativa za uređenje jame Labin koja je otvorena oknom kroz projekt Podzemni grad Labin. Za pristup jami potrebno je obnoviti izvozno postrojenje i iscrpiti vodu iz jame koja je potopljena nakon zatvaranja. Zahvati iziskuju znatna financijska sredstva, stoga je upitna realizacija projekta. U jamu Labin moguć je pristup potkopima, iz susjednog Rabca te iz pravca termoelektrane Plomin, koji su u dobrom stanju i stabilni. Podzemne prostorije iz pravca Rapca mogu se uklopiti u turističku ponudu jer se nalaze neposredno uz mjesto i dolazak je moguć pješice. Potkopom prema

Plominu odvožen je željeznicom ugljen iz jame Labin za termoelektranu. Jedno vrijeme, nakon prestanka eksploatacije u jami Labin, u potkopu su uzgajane gljive.

6.1.2 Sjeverna Hrvatska

U sjevernoj Hrvatskoj nakon II svjetskog rata u četiri ugljenonosna bazena eksploatiran je mrki ugljen i lignit: Međimurski, Ivanečko-Ladanjski, Koprivnečko-Križevačko-Bilogorski i Zagorski (Konjščinski). Radilo se o relativno plitkim i malim jamama otvorenim pri rubnim dijelovima ugljenonosnih sinklinala. U četiri navedena ugljenonosna bazena radilo je preko tridesetak jama, posebice su bile brojne u Konjščinskom bazenu. Eksploatacijski uvjeti bili su teški, karakterizirani lošim inženjersko-geološkim značajkama pratećih naslaga (pijesci, gline) i relativno tankim ugljenim slojevima što je u konačnici uz jeftinu naftu rezultiralo njihovim zatvaranjem šezdesetih i ranih sedamdesetih godina prošlog stoljeća [3].

6.1.2.1 Ivanec

Eksploatacija cinkove i željezne rude, lignita, mrkog ugljena, pješčenjaka i vapnenca na području Ivanca izvodila se od XVIII stoljeća. Najveća i najpoznatija okna bila su okno *Josef* (1895.), jama *Flora* (1901.) i *Olga* (1937). Nakon II svjetskog rata osnovano je trgovačko društvo Ivanečki ugljenokopi koje je na vrhuncu zapošljavalo 1700 djelatnika. Jama Flora radila je do 1962. godine [14].

Ivanečka rudarska četa je postrojba za spašavanje unesrećenih rudara osnovana 1898. godine i brojila je dvadesetak članova. Obnovljena je 2006. godine na poticaj Borisa Jagetića Daraboša kao povijesna postrojba i jedina je takva postrojba u ovom dijelu Europe. U Ivancu se u lipnju na spomen rudarske tradicije održava kulturna manifestacija Ivanečki rudarski dani.

6.1.2.2 Međimurje

Eksploatacija ugljena u Međimurju započela je poslije I svjetskoga rata u Peklenici i Murskom Središću (jame Hlapičina, Križovec i Štrukovec). Od 1946. godine eksploataciju ugljena provodi tvrtka Međimurski ugljenokopi. Tijekom eksploatacije otkopano je preko 4,5 miliona tona mrkog ugljena. Zadnji ugljenokop zatvoren je 1972. godine. Grad Mursko Središće 2013. godine postavio je dvije info-ploče sa kartama lokacija nekadašnjih ugljenokopa na području Grada.

6.1.3 Dalmacija

U ugljenonosnom bazenu Sinjskog i Petrovog polja bile su otvorene jame mrkog ugljena Bukovica i Siverić. Zanimljivost je da je podzemna eksploatacija ugljena izvođena na otoku Pagu, u blizini mjesta Kolan. Prema nekim izvorima eksploatacija je započeta još za mletačke vlasti 1757. godine, koja je proširena pod Napoleonom i austrijskom vlašću. Rudari su većinom bili Nijemci i Slovenci kod lokalnih Hrvata zvanih "Kranjci". U Kolanu je osnovano 1904. Prvo Montanističko društvo u Dalmaciji. Osnivačka skupština *Kolanjskih rudnika (Societa de la Roma, Miniera di carbone e Kolan)* održana je 1906. godine u Zadru i započeta je eksploatacija sa tri-četiri rudarska okna. Ugljen je željeznicom prevožen do luke u Šimunima. Poslije I svjetskog rata ugljen je transportiran žičarom. Vrhunac zaposlenosti bio je 1918. kad je radilo oko dvjesto radnika. U gladnim poratnim godinama rudnik je bio spas za izglednjelo stanovništvo, jer se za rudare kuhala hrana. Eksploatacija je trajala do 1925. godine. Voditelj rudnika je objavio da nema ni za plaće, no radnici su radili i dalje, jer je rudnik imao kuhinju. Eksploatacija je intenzivno nastavljena talijanskom okupacijom 1941. godine. Reaktiviranje rudnika spasilo je mještane od vojne obveze i omogućilo im prehranjivanje. Ugljen je odvožen u Pag i Zadar u tvornicu Maraschina za pogonsko gorivo. Na lokaciji su sačuvani stara upravna zgrada, zid radionice, betonski dimnjak vapnare te brdašca ugljena izmiješanog sa šljakom. Kolan je trpio od ljetnih samozapaljenja podzemnih nanosa ugljena.

6.2 Boksit

Boksit je jedna od najznačajnijih mineralnih sirovina otkopanih u Hrvatskoj, gdje su pred II svjetski rat hrvatska ležišta (u Istri i Dalmaciji) bila među vodećima u svijetu po otkoanim količinama. Boksit je otkopavan u Istri još u XVI stoljeću, i prema podacima je prva eksploatacija boksita u svijetu. Eksploatacija boksita u okolici Drniša i Oklaja započeta je u dvadesetim godinama prošlog stoljeća i nastavljena je nakon II svjetskog rata. Italija je 1938. godine otkopala 383 000 tona boksita (četvrta po količinama u svijetu) od čega je gotovo sav boksit otkopan u Istri. U Kraljevini Jugoslaviji iste godine otkopano je 404 570 tona boksita (2. mjesto u svijetu) od toga je 213 204 tona otkopano u Dalmaciji. U području Drniša eksploatacija boksita izvođena je površinskim i podzemnim kopovima u brojnim ležištima, veličina kojih je varirala od nekoliko destaka tisuća tona do nekoliko milijuna tona. Procijenjuje se da je prije II svjetskog rata u ležištima u područje Drniša otkopano oko milion tona. Nakon II svjetskog rata u okviru poduzeća Boksitni rudnici Drniš (osnovanog 1951.) otkopano je oko 2,5 miliona tona boksita (pretežito u ležištu Kalun). U okviru poduzeća Jadral, Obrovac otkopano je oko 1,5 miliona tona pretežito u ležištu Jukići-Đidare, jama kojeg se i ocjenjuje pogodnim

za uređenje i zaštitu kao kulturno dobro. Šezdesetih i sedamdesetih godina prošlog stoljeća težište otkopavanja boksita u Hrvatskoj fokusirano je na ležišta u okolici Obrovca (poduzeće Jadral, Obrovac), u nekoliko jama i površinskih kopova. U Jasenicama (gdje je bio i površinski kop) je osamdesetih godina prošlog stoljeća započeto otvaranje jame niskopom koji nije završen i nikad nije započela eksploatacija. Sedamdesetih godina izgrađena je tvornica glinice povrh Obrovca, koja je postala sinonim za neuspješne investicije. Prvenstveni razlog neuspjeha je nedostatak boksita, postojeća ležišta su dotadašnjom eksploatacijom bila iscrpljena.

Minjera

Boksit je u **Minjeri** (tal. *miniera*: rudnik), u dolini Mirne jugozapadno od Buzeta, otkopavan još u XVI. stoljeću [16]. Otkopavan je piritni boksit za dobivanje sumporne kiseline, alauna ili stipse. Procijenjuje se da je otkopano cca 150 000 tona boksita u 17 potkopnih otkopa duljine nekoliko metara do nekoliko desetaka metara. Francuski kemičar Pierre Berthier objavio je prvi podatak o kemijskom sastavu i fizikalnim svojstvima boksita uzorkovanog iz rude kraj mjesta Les Beauxa u Provansi, pa je ruda nazvana *boksit*. Novija istraživanja naših geologa i mineraloga, pokazuju da su istarska boksitna ležišta zapravo *locus typicus* za rudu od koje se dobiva aluminij. Sukladno tome Minjera je lokalitet najstarijega geološko-mineraloškog opisa i najstarijega rudarskog iskopa rude boksita.

6.3 Metalne rude

U srednjem vijeku u Hrvatskoj su otkopavane i metalne rude: bakar, željezna ruda, olovo i srebro. Bakar i željezna ruda otkopavani su u Rudama podzemno na istom lokalitetu (vidi poglavlje 5.1.). Kralj Matija Korvin dodjelio je 1463. Petru II. Zrinskom povlasticu iskorištavanja ruda u Zrinskoj gori. Rudnik Gvozdansko nalazi se na Baniji između Gline i Dvora na Uni. Godišnje su Zrinski proizvodili 700 do 800 kilograma srebra. Na lokaciji rudnika bila je topionica, ljevaonica i kovnica novca: denara, groša i talira. *Željezna ruda eksploatirana je podzemno i u Gorskom Kotaru od 1665. godine (vlasnik Petar Zrinski), na lokalitetima Tršće, Sokol i Lič. Sredinom XIX stoljeća dovođenjem idrijskih rudara nakratko je eksploatirana i živa, ali su radovi obustavljeni radi siromašne rude.*

Ruda olova i srebra eksploatirana je u rudniku Zrinski na Medvednici u XVI stoljeću i nalazi se unutar Parka prirode Medvednica. Uređena je za obilazak posjetitelja (vidi poglavlje 5.2.).

6.4 Bitumen

Bitumen (asfalt) eksploatiran je u Dalmaciji još u srednjem vijeku, a pisani tragovi potječu iz XVII stoljeća [6]. Prirodni bitumen je dio nafte koji se nalazi u polukrutom stanju. Pojavljuje se najčešće kao tvar organskog porijekla u karbonatnim naslagama (vapnencima i dolomitima), rjeđe pješčenjacima. Korišten je primarno u hidroizolaciji drvenih brodova, zatim u građevinarstvo za hidroizolaciju građevinskih objekta mostova, terasa, rezervoara vode i bazena morske soli. Najveća eksploatacija u Hrvatskoj zabilježena je 1905. godine od 3 894 tona. Najveći rudnici bitumena bili su Paklenica kod Vrgorca, Škrip na Braču, Vinišće kod Trogira te Krivi Dolac na Mosoru. Uz te veće rudokopove bili su još brojni manji i manje značajni kopovi u okolici Trogira, na Čiovu, na Braču, na Mosoru kod Siverića i drugdje. Zapisi o eksploataciji bitumena u Paklenici kod Vrgorca potječu iz XVI stoljeća (1565. godina), pretpostavlja se da je i prije otkopavano. Eksploatacija je izvođena podzemno do dubine od pedesetak metara, kombinacijom okana i niskopa, dok je 1961. godine započeta eksploatacija površinskim kopom. U rudniku bitumena Vinišće (zapisi o eksploataciji iz XVII stoljeća) kod Trogira izgrađena je prva hrvatska tvornica asfalta koja je radila do I svjetskog rata.

U Škripu na otoku Braču eksploatacija je izvođena od 1750. do 1874. godina kada je napuštena zbog loše kvalitete rude. Ruda je prerađivana u dvije okrugle peći koje nisu sačuvane. Dobro je očuvano nekoliko podzemnih otkopnih dvorana.

Uz bitumen valja istaknuti i eksploataciju kerogenih stijena – uljnih škriljevaca u rudnicima Rude kod Sinja (1898.), Golo Brdo na Dinari, Trlji u Istri (1920.-1941.) i Rebići kod Barbana.

6.5 Barit

U Republici Hrvatskoj nakon II svjetskog rata bila su aktivna tri trgovačka društva koja su eksploatirala barit: “Kordunski rudnici barita” Topusko (kopovi Gejkovac i Sivac“), “Goranski rudnici nemetala” Lokve (kopovi Homer, Mrzle Vodice, Crni Lug) i “Lički rudnici barita” Ličko Cerje (kopovi Kravarica i Pilar). Na površinskim kopovima Homer, Mrzle Vodice i Crni Lug u Gorskom kotaru eksploatacija je obustavljena je krajem osamdesetih godina prošlog stoljeća. U Ričicama je trgovačkog društvo “Rudar” iz Zagreba izgradilo potpuno novu flotaciju barita krajem sedamdesetih godina prošlog stoljeća. Eksploatacija na površinskom kopu Pilar je obustavljena 1983. godine zbog visokih troškova eksploatacije na površinskom kopu (velike količine otkrivke).

6.6 Bentonit

Bentonit je eksploatiran na nekoliko lokacija, površinski i podzemno, u Hrvatskom Zagorju i na južnim obroncima Moslavačke gore. U Hrvatskom Zagorju bentonit je podzemno otkopavan u jamama Šeprun (1959.-1976) i Šaša (1976.-1997.) sjeverozapadno od Bednje te u Poljanskoj Luci kod Pregrade. Na Moslavačkoj Gori kod mjesta Gornje Jelenske otkopavan je u jamama Draga, Krč i Široki jarak.

7. Zaključak

Eksploatacija mineralnih sirovina u pojedinim povijesnim razdobljima imala je veliki značaj za razvoj gospodarstva i socijalnih prilika u Hrvatskoj, a posebice pojedinih regija u Hrvatskoj. Značajna je bila eksploatacija ugljena, boksita, arhitektonsko-građevnog kamena, srebra i olova, željezne rude, bakra, bitumena, barita i bentonita. Obzirom na povijesni značaj, broj uređenih starih rudnika je daleko premali. Postoji znatan potencijal i javni interes za uređenje starih rudnika, posebice onih koje su dobro očuvani i gdje postoji interes lokalne zajednice da se zaštite kao kulturna dobra materijalne tehničke rudarsko-geološke baštine. U tom smislu nužan je zajednički sinergijski napor upravnih, znanstvenih, stručnih i obrazovnih institucija i ustanova. Postupak zaštite kulturnih dobara u nadležnosti je Ministarstva kulture i relevantne legislative, dok je postupak izrade potrebne tehničke dokumentacije za uređenje starih rudnika, te ishoda dozvole za rad (obilazak posjetitelja) u domeni ministarstva nadležnog za rudarstvo. U cilju učinkovitosti, zakonska regulativa po kojoj se postupak zaštite rudarskog kulturnog dobra provodi mora biti konzistentna, i postupak koordiniran između organa uprave nadležnih za kulturu i rudarstvo.

Literatura

- [1] www.rlv.si/muzej
- [2] Poslovna zajednica za ugljen: *Završni izvještaj o izvršenim istražnim radovima*, Zagreb, 1990.
- [3] Vrkljan D.: *Podzemno uplinjavanje ugljena i mogućnosti primjene na ležištima Hrvatske*, Magistrski rad, Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb, 1992.
- [4] Hrvatski geološki institut: *Osnove gospodarenja mineralnim sirovinama na području općine Promina u Šibensko-kninskoj županiji*, Zagreb 2014.
- [5] <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=53615>
- [6] Šebečić, B: *Povijest istraživanja i eksploatacije bituminoznih i kerogenih nalazišta Hrvatske*. Rudarsko-geološko-naftni zbornik, vol. 7, pp 97-130, Zagreb 1995.
- [7] Jurković, I.: *Pojave barita u Hrvatskoj*, Geološki vjesnik XII, pp 77-94, Zagreb, 1958.
- [8] *Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara*, Narodne novine 69/99.
- [9] <https://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=27>

- [10] <https://whc.unesco.org/en/list/>
- [11] www.ostrc.hr/o_nama.html
- [12] www.promins.hr/index.php/about/povijest-udruzenja
- [13] Vorano T: *Istarski ugljenokopi – četiri stoljeća rudarenja u Istri*, Istarski ugljenokopi Tupljak d.d. Labin, ISBN 953-97379-0-7, Labin, 2002.
- [14] https://hr.wikipedia.org/wiki/Kolanjski_rudnici
- [15] Grdjan, D.: Rudarstvo ivanečkog kraja. // Zbornik 600 godina Ivanca / uredio akademik Andre Mohorovičić. Varaždin: TIVA Varaždin. pp 132-149, Ivanec
- [16] www.istra.lzmk.hr/clanak.aspx?id=312