

3. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA I RUDARSKE AKTIVNOSTI

Brojni istraživači, većinom talijanski i austrijski, publicirali su rezultate svojih zapažanja diljem Istre i većine otoka, počevši od sredine 19. stoljeća. Još ranije, Fortis (1771. i 1774.) detaljno opisuje svoja zapažanja sa putovanja po Dalmaciji, Istri i otocima. Prve značajnije pregledne geološke karte Istre potječu od Heidingera (1845.) te Morlota (1848.). Uslijedio je veći broj vrijednih istraživanja kako kredne i paleogenske makrofaune, tako i pojava kremenih pijesaka, ukrasnog kamena te fenomena krškog reljefa i s tim u svezi problema vodoopskrbe.

Iz tog vremena bitno je citirati barem neke autore, kao Stache-a (1889.) koji detaljno istražuje liburnijske naslage, Schubert-a (1903.) koji raspravom o rodu Chondrodonta čvrsto razgraničava donju i gornju kredu, a 1905. godine opširnim radom opisuje razvoj eocenskih naslaga istarsko-dalmatinskog područja. Od nemalog značaja je i opis „skretanja“ istarskih bora od Waagena (1906.).

U razdoblju između dva svjetska rata dominantno su aktivni talijanski geolozi. Od mnogobrojnih autora značajne su pregledne geološke karte, kao npr. Karta Istre Sacco-a (1924.), područja Pule (Lipparini, 1935.), lista Cres (Socin, 1941.), lista Pazin (C. d'Ambrosi, 1929.), ali uglavnom bez značajnih stratigrafskih saznanja u odnosu na već postojeće austrougarske pregledne geološke karte. Ipak, potrebno je iz tog perioda naglasiti rad C. d'Ambrosi-a (1939.) o tektonskoj građi Istre, gdje postavljene osnovne tektonske jedinice nisu do danas doživjele većih korekcija.

Nakon Drugog svjetskog rata intenzivirani su istražni radovi. Po broju se ističu i lokalna i regionalna ispitivanja mineralnih sirovina; ugljen, boksiti, gline, kremenij pijesci te vapnenci i dolomiti kao tehničko-građevinski ili ukrasni kamen. Vrše se i geološka kartiranja, među kojima se ističu autori: Salopek (1954., 1956.), Polšak (1957., 1958., 1964.) i Šikić (1958., 1960., 1962., 1965.), a posebno za listove OGK „šireg“ područja Istre (list Pula završen 1970. godine, listovi Trst, Rovinj, Cres, Labin i Lošinj 1973. i list Ilirska Bistrica tiskan 1975. godine).

Tumači navedenih listova geoloških karata ujedno su i sinteza brojnih rezultata ispitivanja paleontološkog sadržaja, petrografskog i mineraloškog sastava stijena, uvjeta taloženja te paleogeografskih i tektonskih odnosa, uz pregledni prikaz pojava mineralnih sirovina.

Na navedenih šest listova OGK uglavnom je usuglašena starost prisutnih naslaga kao i osnovne strukturno-tektonske jedinice.

Neka od novijih geoloških istraživanja (u posljednjih 20-ak godina) fundamentalnog su karaktera. Tako nakon višegodišnjeg terenskog rada i proučavanja cjelokupnog jursko-krednog razvoja naslaga Istre, te većeg broja publiciranih radova, A. Polšak (1964.) zaključno utvrđuje kontinuirani slijed karbonatnog razvoja od aptskog kata donje krede do donjeg dijela kampanskog podkata senona. Analizama vrlo brojne i vrstama bogate makrofaune, a samo manjim dijelom na osnovi mikrofosila, izvršena je detaljna kronostratigrafska i biostratigrafska podjela naslaga kredne starosti. Pristup i promijenjene metode ovog a rada u mnogome su inicirale kasnija istraživanja i korelaciju razvoja krednih karbonatnih naslaga područja Vanjskih Dinarida.

Marinčić (1974.) detaljno istražuje naslage paleogenskog fliša jugozapadne Slovenije i Istre, te zaključno utvrđuje erozijsko-diskordantni odnos fliša s gornjokrednim i foraminiferskim vapnencima u podini. Kronostratigrafski položaj fliških naslaga određen je odredbama planktonskih foraminifera iz pelitskih slojeva u intervalu gornji lutet-barton. Primijećeno je da fliš Istre, u odnosu na susjedni dio razvoja u Sloveniji, sadrži djelomično mlađu asocijaciju foraminifera. Iz odnosa arenitskih i pelitskih intervala proizlazi da je u susjednom dijelu Slovenije prisutan proksimalni a u Istri distalni facijes fliša, čije su izvorno područje Unutarnji Dinaridi, s obzirom na mineralni sastav detritusa, utvrđeni smjer paleotransporta, raspored prisutnih facijesa i dr.. Značajno je također da istodobni pelitski sedimenti sadrže autohtone g. lutet-d. bartonske planktonske foraminifere, dok arenitski i silitni intervali sadrže alohtone bentoske Pc-E₁ foraminifere. Utvrđena sedimentološka obilježja (izmjena grubo i fino zrnatih sedimenata, sortiranost zrna, izraženost intervala,

karakteristična donja ploha pješčenjaka, razne teksture i sl.) ukazuju na sve „karakteristike“ razvoja naslaga fliša.

Detalnije mineraloške analize netopivog ostatka vapnenaca sa područja Istre izvršila je Z. Magdalenić (1979.), pri čemu se sadržaj lake mineralne frakcije svodi pretežito na čestice pelita uz rijetka zrna kvarca, feldspata i muskovita. Tešku mineralnu frakciju, u ukupnim udjelom od samo 0,02% čine prozirna i opaka zrna, među kojima prevladava granat, cirkon i amfiboli. Sporedni sastojci su epidot, apatit, rutil, turmalin i klorit, a sporadični staurolit, disten, korund, coisit, piroksen, titanit, brukit i biorit. Zaključno se pretpostavlja da nekarbonatni detritus potječe dijelom od stijena visokog metamorfizma te kiselih i neutralnih eruptiva, a dio je detritusa iz starijih sedimenata.

Raščlambom paleogena bavili su se također Šikić (1960, 1963) i Muldini-Mamužić (1965). Problemima tektonske građe Labinskog paleogenskog bazena, Učke i Čićarije bavili su se Crnolatac (1950), Salopek (1954 a,b,c; 1956 a,b), a u novije vrijeme Mihaljević i Prelogović (1992), Mihaljević (1996) i Matičec (1998).

Hidrogeološka problematika razmatranog područja obrađena je u nizu studija i preglednih izvješća. Nakon niza starijih radova stranih autora, Stache (1864), Waagen (1910 a.b) i Verone se (1939), prvi cjeloviti prikaz hidrogeološke građe, te vodnih i georfoloških pojava Istre. pa tako i Labinskog područja, načinjen je na Institutu za geološka istraživanja (Raljević i dr., 1968, 1971). Uslijedili su slični radovi drugih autora, Haček & Hanich (1978, 89-79, 1982), Tomić (1980). U novije vrijeme postoji niz radova u sklopu aktivnosti vezanih za vodoopskrbu i zaštitu podzemnih voda. Vrlo značajan doprinos hidrogeologiji i Istre. a posebno u domeni analize postojećeg stanja vodoopskrbe i mogućnosti njenog daljnjeg razvoja načinio je Urumović (2000). U okviru tog rada jamske vode Labinštine prepoznate su kao potencijalni resurs podzemnih voda. Podaci o hidrogeološkoj problematici samih jamskih prostora, prvenstveno obrađeni s aspekta odvodnje rudnika, nalaze se u projektnoj dokumentaciji izrađenoj za potreba razvoja otkopavanja. Većinu korištenih elaborata izradile su stručne službe Istarskih ugljenokopa, ali su za to povremeno angažirane i druge ustanove. Tako je hidrogeološka situacija jame Pićan obrađena u elaboratu Instituta za geološka istraživanja (Bojanić, Domić, & Raljević, 1965; Domić, 1966), dok je hidrogeologiju Koromačna obradio Rudarsko-geološko-naftni fakultet (196X). O prodoru morske vode na lokaciji i Kaverne u jami Raša pisao je Baturić (1962). Prva istraživanja s ciljem ocjene mogućnosti korištenja jamskih voda izveo je Industroprojekt (Haček, Hanich & Tomašić, 1983). Deset godina kasnije vodni potencijal napuštenih ugljenokopa istraživao je tim JVP za slivno područje Istarskih slivova - Labin (Rubinić i dr., 1993; Rubinić, Tomašić & Kukuljan, 1995, Tomašić, 1996). Tada postignuti rezultati i otvorena pitanja, poslužila su kao temelj za izradu programa ovom prilikom realiziranih istraživanja.

Eksploatacija kamena, ugljena, boksita, sirovina za proizvodnju cementa te kremenih pijesaka i pješčenjaka

Kamenarstvo. Povijest kamenarstva u Istri ima više tisućljetnu tradiciju. Tragovi prapovijesne naseljenosti u Istri u paleolitik i mezolitik (prije 6.000 g.pr.Kr.) otkriveni su u pećinama u Šandalji, u Romualdovoj pećini, te u pećinama Učke i Čićarije (Regan i Škarić, 2003), a neolitička (6.000-3.500 (2.000) g.pr.Kr.) npr. „limpresso keramička kultura“ na nekoliko mjesta, u Vrčinu, Šandalji, Verudici, Oporovini i dr. Građe se prve kuće od kamena i bez veziva, poznati istarski kažuni, ali i (r)omile i grobovi iz neobrađenog kamena. Zabilježeno je više nalazišta iz brončanog doba, npr. u Cingarelu, Bujama, u Roču, u Rovinjskom selo, Labinu i dr. (2.000-(1.000)800 g.pr.Kr.) i iz željeznog doba npr. u Picugi Vizači (Nezakciju) i dr. (8000-400/300 g.pr.Kr.) s među-prijelaznom Histarskom kulturom i Liburnijskom kulturom iz doba kada su Istru naselili Iliri.

U starom vijeku jadranska obala zahvaćena je grčkom kolonizacijom, kojoj su se usprotivili Iliri. U 2. i 1. st.pr.Kr. ratovala su Ilirska plemena: Histri i Liburni, a potom Japodi i Delmati, protiv Rimljana, pa je Istra okupirana od Rimljana u 1. st.pr.Kr., a dio Dalmacije te Lika već u 2. st.pr.Kr.

U planinskim dijelovima rimske provincije Dalmacije otkopavane su rude. U starogrčko i rimsko doba (8. st.pr.Kr. – t. st.), poznato kao antičko doba, grade se od arhitektonsko-građevinskog kamena monumentalne građevine: amfiteatri, hramovi, kazališta, akropole, mostovi, skulpture, sarkofazi, ispisuju se tekstovi i kamene ploče i dr.

U Puli je izgrađen velebni amfiteatar s arenom (1. st.) pretežno iz gornjokrednog rudistnog vapnenca, koji se još i danas eksploatira u „Cavi Romani“ u Vinkuranu južno od Pule. U Puli je još izgrađen Augustov hram (1. st.pr.Kr. – 1. st.) i Slavoluk Sergijevaca (1. st.) u spomen Oktavijanovoj pobjedi. U Istri se još otvaraju brojni kamenolomi kod Premanture, Banjola, Šandalje, Marčane, te više njih kod Rovinja, Poreča, na Brijunima i dr. Ti kamenolomi se nalaze ponajprije nedaleko morske obale, gdje su nastala veća naselja. Uz veća naselja (Pula, Medulin i dr.) otkrivene su i nekropole, tj. paljevinski i kosturni grobovi u kojima je bilo zlatnog i srebrnog nakita, kozmetičkog pribora i drugih uporabnih predmeta. Uz keramičarstvo, grnčariju, ciglarstvo, bilo je razvijeno staklarstvo i dr. Neka rimska naselja posjedovala su vodospremnike, a izuzetno terme.

U srednjem vijeku, nakon propasti zapadno-Rimskog carstva (476. g.), Istra je bila pod upravom raznih osvajača: Germana (476.-489.), Istočnih Gota (489.-538. g.), Bizantinaca (538.-751. i 774.-788. g.), Langobarda (751.-774. g.), Franaka (od 786. g.) i dr. U Istru su prodirali Avari, te Hrvati i Slaveni, no opstali su Hrvati od stoljeća šestog.

Blokovi istarskog kamena su transportirani u Ravenu za gradnju Teodorikovog mauzoleja u 6. st. Teodorik, kralj Istočnih Gota, živio je od 453.-526. god. Kupola grobnica izgrađena je iz vapnenca izvađenog iz kamenoloma Sv. Nikole na otoku kod Poreča (Crnković i Šarić, 1992). Starokršćanska (bizantska) trobrodna Eufrazijeva bazilika u Poreču (iz 6. st.) izgrađena je pretežno iz kamena istarskog podrijetla (Kirmenjak i Buje), te iz mramora Grčke (Bizanta) i Sjeverne Italije. Ispred bazilike nalazi se atrij sa stupovima i kapitelima dovezenim iz Bizanta. Nedaleko atrija nalazi se krstionica također iz 6. st., koja je smještena u sredini oktogona. Do nje je sagrađen zvonik tek početkom 16. st. Znamenitost Eufrazijeva bazilike čine prekrasni (obnovljeni) podni mozaici i mozaici u apsidi izgrađeni iz raznih vrsta kamenčića. Episkopalni kompleks je uvršten u UNESCO-ovu svjetsku baštinu 1996. god. (Travirka, 2001). Iz gradnje starohrvatskih crkava ističe se kameni pleter iz Pule (9. st.) i Novigrada u Istri (11. st.). Glagoljski natpis na Plominskom reljefu potječe iz 11. st., a iz Grdosela s prijelaza 12. u 13. st. U istarskim selima građene su male crkvice u romaničko-gotičkom stilu. U doba renesanse (početak 15. st. – kraj 16. st.) istarski kamen se izvezio u Italiju. Tako se s vrsarskim kamenom tipa „orsera“ gradi Venecija.

Politička granica između Hrvatske i Bizanta bila je na rijeci Raši. Karlo Veliki uključio je Istri oko 814. g. u Friulsku marku, a nakon podjele Franačkog carstva 843. g. veći dio Istre bio je priključen Kraljevini Italiji, a u drugoj polovini 10. st. u Sveto Rimsko Carstvo Njemačke narodnosti. U drugoj polovini 11. st. granica sa Sv. Rimskim Carstvom je pomaknuta do Rijeke (Trsat). U drugoj polovini 13. st. započinju Mlečani osvajati (zapadnu) Istru, i to nastaviše u 14. st., pa sve do 1421. god.

U novom vijeku, središnja i sjeveroistočna Istra došla je pod vlast Habsburgovaca i ta je vlast trajala uz kreći prekid sve do kraja I. svjetskog rata. Mletačka vlast u Istri je prestala koncem 18. st. U dolini Mirne, iznad Istarskih toplica, na području Sv. Stjepana započela je sredinom 18. st. podzemna eksploatacija i ona je trajala do sredine 20. st., kada je ponestalo sirovine. U Pazinu („Kamen“ d.d.) su objedinjeni svi kapaciteti kamenarstva Istre i tu se proizvode blokovi raznih tipova i tehničkih naziva vapnenaca s različitim tvrdoćama od tvrdog „Kirmenjaka“ i „Istarskih žutih“ u Kanfanaru i Selini, preko srednje tvrdih „Grožnjan“ i „Lucija“, do mekših vapnenaca „Valtura“ i „Vinkuran“.

Hrvatski, a time i navedeni istarski prirodni kamen, nalazi se na popisu Europskog komiteta za normizaciju (CEN), kojega je Hrvatska pridružen član. Crnković i Šarić (2003) načinili su popis 40 hrvatskih prirodnih kamena s njihovim trgovačkim imenima i svojstvima. Fizička i mehanička svojstva određena su za 27 vrsta kamena.

Eksploatacija ugljena. Zanimanje za pojave ugljena na prostoru Labinštine datira s početka mletačke uprave nad ovim krajevima, dakle od 1420. god. Prva saznanja o njihovom korištenju vežu se na otkopavanje izdanaka tankih slojeva ugljena u dolini Krapna kod

crkvice Sv. Zaharije. To su bile pojave izluženog, trošnog, glinovitog i pod utjecajem atmosferilija raspadnutog ugljena. Ta se masa u prvo vrijeme koristila kao neka vrsta smole za premazivanje barki ili, pomiješano sa slamom, za gorenje. U prvim pisanim dokumentima o koncesijama za njihovo korištenje, koje datiraju od 1626. god. navode se nazivi: crna zemlja za oganj, zemljani ugljen, kamen koji smrdi, tvrda smola ili brodska smola. Prvi rudarski rad, odnosno iskop po izdanku ugljena. veličine 12x 1.7 111. Spominje se 1755. god. u izvješću mletačkom poglavarstvu, a nalazio se "na dnu hrpta, južno od Labina, nedaleko crkvice Sv. Zaharije. prema zapadu".

Pojavom prvog značajnijeg kupca, a to je bila novo osnovana šećerana u Rijeci 1785. god. otvoren je prvi rudnik s ustaljenom proizvodnjom od oko 560 t/god. Godine 1797. završava vladavina Mlečana nad ovim krajevima, a u razdoblju prve Austrougarske uprave od 1797. do 1805. god., dolazi do značajnog razvoja rudarstva pod upravom Rudarske direkcije u Trevizu.

Slijedi francuska uprava, od 1805. do 1813. god., u okviru Ilirske provincije sa sjedištem u Trstu. Ova uprava dokumentirana je u dva Napoleonova dekreta kojima se uređuje trgovanje ugljenom i prve zakonske odredbe u domeni rudarstva.

Od 1813. do 1918. god. slijedi druga Austrijska uprava nad ovim krajevima i daljnji razvoj rudarstva. Otvara se nova jama u Prodolu (Plomin), gdje se kopa rus-ugljen za gorenje, mjesečno i do 238 tona. U jami Sv. Barbara nastavlja se proizvodnja boljeg komadnog ugljena za riječku šećeranu, mjesečno oko 1 000 tona. Polovicom 19. stoljeća (1830. god.) naglo raste potražnja za ovim ugljenom, te se otvara više istražnih i otkopnih jama širom Labinštine: Skitaca, Cerovica, Ubas, Sv. Martin. S obzirom da su rezultati ovih istraživanja bili negativni, euforija ugljenarstva naglo je splasnula.

Godine 1831. osnovano je društvo "Jadranski rudnici kamenog ugljena u Dalmaciji i Istri", koje daje novi podstrek razvoju rudarstva. Postojeći rudnik 1930. god. proširen je s dva glavna potkopa: Stara vrata i Nova vrata - Salamon, a proizvodnja postupno raste: 1830. g. 1600 t, 1831. g. 1840 t, 1838.g. 2600 t, 1839. g. 4100 t. Sredinom stoljeća proizvodnja se penje na oko 5000 t/god.

U drugoj polovici stoljeća i dalje dolazi do skokovitog porasta proizvodnje ugljena zahvaljujući povećanom interesu tržišta, upošljavanju većeg broja rudara i otvaranju novih rudarskih polja i jama. U razdoblju od 1850. do 1860. god. iskopano je oko 100.000 t. Godine 1879. započinje s radom jama Vinež, tako da se već tada odvija proizvodnja u tri jame - Vinež, Kliment i Sv. Barbara (Krapan). Godine 1856. proizvodnja već iznosi oko 11.200 t. Uvodi se modernizacija rudnika; 1871. god. izgrađena je pruga za prijevoz ugljena od Krapna do Bršice. Glavni jamski prijevoz vrši se još konjskom zapregom, a prvi parni stroj postavljen je 1873. god. na oknu Franc u jami Krapan.

1881. godine udruženi su svi ugljenokopi Labinštine pod pokroviteljstvom "Trbovljanskog rudokopnog društva". Proizvodnja već tada iznosi oko 67.000 t/god. Sam Vinež daje oko 20.000 t/god. Nova ulaganja u proširenje postojećih i otvaranje novih jama (1890. godine otvara se jama Štrmac), ubrzo daju porast proizvodnje na 90.000 t/god u razdoblju od 1890. do 1910.g., da bi 1920. g. proizvodnja dosegla i 130.000 t. Porast proizvodnje prati i poboljšanje tehnike rudarenja. Paralelno se razvija pružni transport u jami (1910.g. 43 km) s benzinskim lokomotivama, i vanjski do Bršice. Uvodi se komprimirani zrak i otkopna pneumatska mehanizacija, vitla, podsjekačice, otkopni i bušaći čekići, bušilice i dr. Rudnici već upošljavaju oko 1000 radnika. Početkom 20. stoljeća izgrađena je nova separacija, briketarnica, uvedena je telefonija i ostali prateći sadržaji.

U vrijeme I svjetskog rata (1914-1918.g.) proizvodnja iznosi oko 100.000 t/god., a ulaže se u daljnji razvoj rudnika; povezuju se jame Krapan, Vinež i Štrmac. Ukupna dužina rudarskih radova iznosi više od 100 km. Uređena su okna Štrmac i Vinež, izvozni potkopi Leopold (Krapan), Karlota i odvodni hodnik Alfonzo na + 7,20 m. Izgrađen je i hodnik-potkop Plomin, od Štrmca do Plomina, a proizvodnja se penje na oko 200.000 t/god.

Koncem I svjetskog rata, rapalskim ugovorom, Istra dolazi pod Talijansku upravu, rudnici se formiraju kao "Opće ugljenokopno društvo Raša" (Arsa), za opskrbu talijanske mornarice, industrije, Julijske krajine i Rijeke. Proizvodnja se održava (1919.g.) na oko 90.000 t/g. Jamski prijevoz vrši se konjskom zapregom i benzinskim lokomotivama, a vanjski

parnim lokomotivama. 1920.g. zaposleno je oko 1600 radnika, proizvodnja se penje na 107.000 t/g. Radi se na investicijskom proširenju jama do 300-350.000 t/g. U 1921.g. rudnici su zahvaćeni štrajkom, bunom radnika pod imenom "Labinska republika", koja je bila odraz radničkih previranja u Evropi.

U 1922.g. proizvodnja je dosegla 160.000 t, otvorena su nova polja uz prekop Karlota, izvršena je površinska drenaža područja Salakovci kanalima i tunelom Skrijevo. Godina 1923. obilježena je krizom uvjetovanom povećanjem troškova, osiromašenjem rezervi, gubitkom kupaca i zalihama neprodanog ugljena od oko 70.000 t. Rudnik je zatvoren od XI 1923. do III 1924.g.

Sva se dotadašnja rudarska djelatnost odvijala iznad morske razine. Zanimljiv je podatak iz 1890. godine prema kojem se ukupni priliv jamskih (oborinskih) voda ocjenjuje na oko 15 m³/sat (oko 4.2 l/s).

Novi zamah rudnika slijedi veću u 1924. god., kada započinje i rudarenja ispod razine mora u predjelu Karlota (Raša). Do toga dolazi zahvaljujući elektrifikaciji rudnika, odnosno mogućnosti uvođenju snažnijih pumpi. Jame Vinež i Strmac napuštaju se 1925.g. zbog iscrpljenosti. Glavninu proizvodnje preuzima jama Raša - polje Karlota sa dubljim i sve debljim slojevima.

Od 1936. do 1940.g. vrijeme je najveće ekspanzije rudnika. LJ 1939.g. po prvi puta proizvodnja prelazi 1.000.000 t ugljena. U jami Raša kopa se već do -250 m, odnosno na 16 i 18 horizontu u okolišu okna 3. U razdoblju 1936.-1937.g. izgrađeno je naselje Raša. termoelektrana Vlaška, nova separacija Stalije. Rudnik ima oko 7.600 radnika. Izvode se opsežna površinska istražna bušenja. dovršava se okno Labin i gradi novo naselje u okolišu okna.

Pad proizvodnje slijedi nakon velike rudarske tragedije 28. II.1940., koja se dogodila u polju I jame Labin na 15-16 horizontu. Nesreću je uzrokovala snažna eksplozija metana i ugljene prašine. Trenutno je poginulo 186 rudara, naknadno, od posljedica, još toliko, ukupno oko 380 rudara.

U 1941.g. proizvodnja u Raši iznosila je 53.000 t, u jami Labin oko 25.000 t i u jami Plomin 5-6.000 t. Otvaraju se jame Ripenda i Pićan, te izvode investicijski hodnici i okna. U 1942.g. postignuta je rekordna proizvodnja od 1.158.000 t ugljena, sa ukupno 10.470 radnika. Intenziviraju se radovi na otvaranju jame Pićan - okno III, niskop i I horizont. Izgrađuje se okno II. ali se radovi ubrzo obustavljaju na 170 m dubine zbog prodora vode u količini od oko 3,1 m³/min (52 l/s),

Nakon kapitulacije Italije u 1943.g., u dogovoru s Njemačkom vojskom, rudnik ostaje pod talijanskom upravom, proizvodnja stagnira, slijede sabotaze antifašista i partizana u jami i vani, proizvodnja pada na oko 5.000 t/mjesečno.

U svibnju 1945.g. rudnik postaje jugoslavenski rudnik. U prvoj godini obnavljanja "RAŠA" daje 102.000 t ugljena. Proizvodnja naglo raste na oko 700-800 tisuća tona. U razdoblju 1940.-1950.g. jame Raša i Labin proizvode podjednako, u jami Štrmac proizvodnja iznosi svega 4.000-30.000 t/god., a u jami Pićan proizvodilo se do 1952.g. 800-15.000 t/god.

Naredno desetljeće (1950.-1960.) obilježeno je razvijanjem rudnika. povećanjem proizvodnje na 860.000 t. ugljena u 1959.g., sa 7.290 zaposlenih. U "Raši" proizvodnja opada na 50.000 t. Tijekom navedenog desetljeća otkopana su skoro u cijelosti centralna polja jame Labin, do 24. horizonta (-400m), a to je ujedno i vrijeme znatnih oštećenja grada Labina, nastalih kao posljedica slijeganja terena. Početkom šezdesetih započinju opsežna istraživanja bušenjem širom Labinštine, od Koromačna do Plomina. Tijekom 1964.g. započinje izgradnja T.E. Plomin u svrhu rješavanja velikih zalih neprodanog sitnog ugljena. U 1967.g. rudnik zahvaća krizno razdoblje uzrokovano stagnacijom prodaje, kašnjenjem izgradnje TE Plomin i visokom fluktuacijom radnika zbog niskih primanja. U 1968.g. plan proizvodnje smanjen je na 400.000 t, napušta se kopanje na 22. horizontu jame Labin.

Premda je TE Plomin započela s radom 1969. godine, problemi se u rudnicima nastavljaju, te se u 1971.g. pristupa djelomičnoj supstituciji radnika na račun razvoja i odvajanja vanjskih djelatnosti i novih tvornica. Plan proizvodnje u 1974.g. smanjen je na 330.000 t, izvršena je prekategorizacija rudnih rezervi i dugoročno se planira povećanje proizvodnje na 400.000 t, prvenstveno na račun novih jama Ripenda-Plomin, Pićan-polje 1 i

Tupljak-polje 2. Međutim, planovi se sve teže realiziraju. Tako je 1977.g. ponovo zabilježen podbačaj proizvodnje od 340.000 t zbog iscrpljenja rezervi u polju 4 jame Labin. Naredne 1978.g. započinje proizvodnja u jami Ripenda-Plomin. U 1979.g. podbačen je plan proizvodnje od 310.000 t., a u 1980.g. nije dosegnut ni dodatno smanjeni plan od svega 266.000 t. U razdoblju od 1981. do 1987. g. proizvodnja se kretala između 250.000 i 280.000 t. Težište proizvodnje postaje jama Tupljak gdje se pristupilo izradi niskopa od površine do šestog horizonta, odnosno drugog izlaza jame, koji je dovršenje u 1987.g.

Sredinom 84.g. započinju radovi na istražno-investicijskom niskopu Koromačno, koji traju do sredine 1985.g., kada su obustavljeni zbog provale mora i potapanja.

Konačno, slijedom više uzastopnih problema: neispunjavanje proizvodnje, nerentabilnosti i štrajkova, obustavljeno je rudarenje u jami Ripenda-Plomin 25. III. 1988.g. U tom trenutku prestaje postojati "I.U. Raša", a osniva se "I.U. Tupljak", sa god. planom proizvodnje od 185.000 t.

U veoma složenim uvjetima rudarenja i društvenih kretanja, u IX. mj. 1990.g. stečajnim postupkom naslućuje se kraj proizvodnje i u posljednjim rudničkim jamama. Proizvodnja pada na manje od 140.000 t. Slijedi krizno ratno razdoblje tijekom kojeg proizvodnja postupno opada s 104.000 t u 1992. na 64.000 t u 1996. godini, a u nekoliko narednih godina ovaj se trend nastavlja. Konačno, koncem 1998.g. donosi se odluka o zatvaranju posljednjeg aktivnog rudnika Tupljak, čime je obustavljeno višestoljetno rudarenje na prostorima Istre.

Boksiti. Eksploatacija boksita u Istri obavljena je povremeno od početka 16. st., pa do danas, s time da se najprije rabila alumenska ruda, a potom „piritna“ ruda za proizvodnju alauna i vitriola, te na koncu piritni boksit. Od početka 20. st. počeo se koristiti i nepiritni, tj. hematitni (crveni) boksit i limonitni (žuti) boksit. Navedeni boksiti Sovinjaka su starije paleogeni, odnosno paleocenski, a glinoviti boksiti kod Rovinja malmski. Ovi boksiti su rabljeni donedavna u cementari u Umagu. Postoje još i gornjokredni boksiti.

Boksiti u dolini Mirne podno kaštela Sovinjak prekinuli su eksploatirati i prerađivati saski rudari oko 1566. god. (T o m a s i n i , 1646). Prema K a n d l e r u (1875) to se zbilo 1563. godine. On ističe da je rudnik stipse, odnosno alaunove rude, kada su Sasi došli u Istru iz Balkana, otvoren početkom 16. st. (S a k a č e t a l . , 1993). T o m a s i n i (1646) je napisao da je do reaktiviranja rudnika došlo nakon uskočkog rata (1615.-1618). Vlasnici rudnika (Minjere) bili su Mlečani. Tako je to npr. bio Giovanni Battista Cavanis u prvoj polovini 17. st., a u drugoj polovini 18. st. i na početku 19. st. Turini (1808) i Pelegrini kao suvlasnici. Godine 1786. podignuta je i puštena u rad tvrtka „Mineria di allune e vitriolo“, koja je sigurno uspješno poslovala do šezdesetih godina 19. st. To potvrđuju podaci o proizvodnji alauna u Istri, koja je znatno smanjena 1856. god. na svega 16,46 t, 1857. god. na 11,98 t, a 1858. god. na 12,88 t (Š e b e č i ć , 1996). Prema Stulliju „piritna“ ruda – boksit je kopan još u Blatnoj Vasi kod Roča i u Grdoselu nedaleko Pazina. Zbog toga je rudarski glavar iz Ljubljane, koji je bio tada nadležan za Istru, zatražio od rudarskih poduzetnika da obnove rudarske radove u Blatnoj Vasi i Grdoselu. Još ranije, tj. 10. srpnja 1804. god. zapisao je Horvath (E r c e g , 1992), da alaunske rude ima kod Vižinade (Visinade) i Sečovja (Sicciole), ali se ne koristi. Alaunsku rudu proizvodilo je neko privatno društvo. Konstatirao je da kameni ugljen iz vapnenaca iznad alaunske rude nije vrijedan. Piritni boksiti u padinama doline Mirne kod Sovinjaka nalaze se zajedno sa limonitnim i hematitnim boksitom.

O geologiji i genezi boksita pisali su npr. još D'A m b r o s i o (1955.), Š i n k o v e c (1973. i 1974.) i S a k a č (1991.), a o rudarenju na Buzeštini P o r o p a t (1988).

Prije desetak godina utvrdili su M a r u š i ć , S a k a č i V u j e c (1992. i 1993.), hrvatski istraživači boksita, da se najstariji rudnici boksita ne nalaze u Provansi (Villevoyrac iz 1873.), nego u Istri (Sovinjak, od početka 16. st. do 1566. god.). Procijenjeno je da je iz nalazišta u dolini Mirne, nedaleko Sovinjaka kod Buzeta, otkopano 150.000 t boksita i od toga 45.00 t piritnog boksita iz kojeg je dobivan alaun (stipsa) i vitriol (sumporna kiselina). Najviše piritnih boksita je registrirano u nalazištima 14-17 (sl.).

Naime, Sasi su u Istri podzemno otkopavali rudu, za koju su mislili da je „kocelj“ – stipsa (alum), odnosno allume, kako je to objavio novigradski biskup T o m m a s i n i

(1946.). Nakon Horvathova izvješća objavljenog u sklopu 24. isječka Pantzove, odnosno Garapicsove tablice iz 1804. god., Turini ubrzo, tj. 1808. god. objavljuje opširnu raspravu o rudi „pirite“, koju je dao detaljno analizirati i tehnološki oplemeniti. Turini, ex-poručnik, „otkrio“ je rudu 1781., pa se već 1786. god. ponovno otvara rudnik „alauna“ i „vitriola“ ispod kaštela Sovinjak. Ova „otkrića“ su odraz nepoznavanja ili prešućivanja što je tko učinio od prethodnika u rudarsko-tehnološkoj djelatnosti. Prema K a n d l e r u (1875.), Turini je prešutio da mu je fra Božidar Galić, prof. fizike koparske gimnazije razradio način prerade rude.

Kako je alaun kao mineral bio nepoznat u Istri, to se moglo pretpostaviti da se za njegovo dobivanje mogla rabiti samo ruda koja je sadržavala osnovne sastojke kao alaun. Sa današnjeg stanovišta to je mogao biti zeleni i/ili sivi piritni boksit. Za istarski piritni boksit predložio je Sakač (1993.) naziv „mirnait“. Crveni boksit s hematitom ili žuti s limonitom počinju se eksploatirati na hrvatskim prostorima tek od početka XX. stoljeća. Naime, taj dio boksita (2/3 od otkopanih boksita) bio je deponiran kao jalovima na desnoj obali Mirne. Kasnije, za I. svjetskog rata, odvozili su crveni boksit Austrijanci, a nakon I. svjetskog rata Talijani i prerađivali ga u tvornici aluminija.

Za starije zelenkasto-sive paleogenske piritne boksite sjeverne Istre s padina doline Mirne, može se reći da su Sovinjak, a time i Istra, „locus-typicus“ za boksit, a ne Les Beaux, odnosno danas Les Baux u departmanu Bouches-du-Rhône u Provansi, po kome je najznačajnija aluminijska ruda dobila ime. Rudnici boksita (17 nalazišta, pretežno potkopa) su locirani na krilima razorene brahiantiklinale pružanja sjeverozapad-jugoistok. Potkopi su dužine od nekoliko metara do više desetaka metara, široki su 1,5 m, a visoki 1,8 m.

Transport rude obavljen je u potkopima drvenim kolicima, a do tvornice za preradu rude moglo se prići kolskim putem bilo s volovskom ili konjskom zapregom. S obzirom na visinsku razliku između ulaza u potkope i nivoa rijeke Mirne nije bilo problema sa dotokom površinskih voda. Boksitno orudnjenje se nalazi na kontaktu gornjokrednih vapnenaca i paleocenskih vapnenaca, tzv. Kozina-naslaga u sklopu Liburnijske stepenice (S t a c h e , 1889).

Boksiti su nastali akumuliranjem crvenice (terra rossa) u okršenom gornjokrednom paleoreljefu. Kozina-naslage sadrže tanje ili deblje kerogene slojeve, koji su nastali taloženjem u močvarnom području. Ukoliko su akumulirane velike količine organske tvari mogla su nastati i velika nalazišta ugljena (Raški bazen). Ti organski sedimenti prekriveni su mlađim eocenskim karbonatno-glinovitim sedimentima.

Epigenetskim procesima nastao je u reduktivnoj sredini H₂S koji je reagirao sa željezom iz boksita dajući pirit ili markizit, pa se time zbilja piritizacija boksita.

Gornjojurski (malmski) boksiti zapadne Istre nalaze se između Poreča i Rovinja u antiklinalnoj strukturi između kimeričkih i titonskih naslaga. Do kraće emerzije došlo je u donjem titonu (P o l š a k , 1965). Sva boksitna nalazišta su lećastog oblika dužine do 120 m, a debljine 2 m, pa do 18 m, a srednje debljine 8,6 m. Kod Rovinja utvrđene su zalihe od 2,2 milijuna t rude (G a b r i ć et al., 1995).

Zbog povišenog sadržaja silicija boksit se rabi u cementnoj industriji da korigira silikatni ili aluminatni modul osnovne sirovine. On pripada glinovitim boksitima (Š i n k o v e c , 1974), jer sadrži 30-50% bemitita, 20-45% kaolinita, 5-24% hematita, 3-6% klorita i 1,8-3,2% anatasa i rutila. Akcesorno se nalaze cirkon, turmalin i apatit. Iskonski materijal za nastanak crvenice, smatra Šinkovec da potječe od netopivog ostatka podinskih karbonatnih stijena i od donosa eolskog materijala.

Godine 1938. Italija je proizvela 383.000 t boksita (4. mjesto na svijetu), koji su gotovo svi otkopani iz nalazišta u Istri. Radi uporedbe, u Kraljevini Jugoslaviji boksit je najviše otkopavan 1938. god. i to 404.570 t (K r e š i ć , 1941.), s čime je dostignuto drugo mjesto svjetske proizvodnje boksita. Tada je u Hercegovini proizvedeno 191.366 t (L o v r i ć , 1984.) a u Dalmaciji 213.204 t boksita (K r e š i ć , 1941.).

Sirovina za proizvodnju cementa. Na području Istre proizvađan je cement u tri cementare, i to u Puli, Umagu i Koromačnom, a nastavilo se jedino u rekonstruiranoj cementari u Koromačnom u švicarskom vlasništvu. Sirovine za cement bile su razne vrste vapnenaca, lapori, prapor, crvenica, a čak i rovinjski boksita, te glina. U Puli i Koromačnom proizvodnja cementa bila je započela 1926. god. U Pulu sirovina je dopremana iz obližnjih kamenoloma vapnenaca Max, Muželj, Valcane i iz rta Guc (M a r k o v i ć , 2002). Umag je rabio vapnenice južno od tvornice, a Koromačno eocenske glinovite vapnenice s područja Učke, Vranja i Mandića, te srednjoeocenske lapore nedaleko tvornice.

O koromačnim laporima

Izmiješana sirovina iz koje je pečen „cementni“ lapor u Koromačnom sadrži 13,58% SiO₂, 3,87% Al₂O₃, 1,83% Fe₂O₃, 42,45% CaO, 1,27% MgO, 0,18% TiO₂, 0,66% K₂O, 0,17% Na₂O, 0,08% P₂O₅, 0,47% SO₃, 0,004% Cl i 35,44% gubitka žarenjem. Hidraulički modul sirovine (HM) iznosi 2,20, silicijski modul (SM) je 2,38, a aluminijski modul (AM) je 2,11 (M a r k o v i ć , 2002).

Glavna sirovina za proizvodnju cementnog klinkera u tvornici cementa u Koromačnom su srednjo-gornjoeocenski lapori koji se nalaze u jezgri sinklinale čiju bočnu stranu čine srednjoeocenski vapnenci, a prema sjeveroistoku gornjokredni vapnenci (K21-2) u navlačnom kontaktu sa srednjoeocenskim vapnencima.

Lapori uz obalu su više zdrobljeni, pa i grusirani nego oni prema unutrašnjosti. U jezgri lapora nalazi se vapnenačka (biokalkarenitska) jezgra. Zbog boranosti rijekom laramijske i pirinejske faze debljina lapora se određuje na temelju eksploatacijskog bušenja dubine 70-100 m. Bušenjem je ustanovljeno da unutar „cementnog“ lapora ima jedna ili više (na pr. 7) proslojaka flišnih lećastih vapnenaca.

Prosječna debljina lapora iznosi oko 80 m i oni sadrže na pr. 60-69,5% CaCO₃ (bušotina G6), 67,2-70,25% CaCO₃ (G7), te 61,9-92% CaCO₃ (G2) i 60-75% CaCO₃ (G3). Godine 1964. eksploatirano je 100.000 t lapora od kojih je dobiveno 75.000 t cementa. Bilančne rezerve procijenjene su na 22.000.000 t.

U principu sirovina za izradu cementnog klinkera mora sadržavati 75% CaCO₃ i 25% drugih sastojaka: pretežno SiO₂, Al₂O₃ i Fe₂O₃. Štetni sastojci su MgO, K₂O, Na₂O i SO₃. U tvornici je proizvođen portland cement (PC) sa čvrstoćom na tlak (K) 250, 350 i 450.

U Puli i Koromačnom proizvodio se portland cement, a u Puli još bijeli i taljeni cement.

Proizvodnja u najmlađoj cementari u Umagu započela je 1960. god., a završila je 2000. godine rušenjem dimnjaka. Glavnu sirovinu čine gornjokredni vapnenci (75-80% CaCO₃). Njoj se dodaje prapor (les) (25%) ili crvenica (do 20%). Prapor za proizvodnju cementa dopreman je iz područja Savudrije.

O savudrijskom lesu (praporu)

Gotovo od vrha savudrijskog poluotoka pa do Kangere prostire se prapor na površini od 15 km² pretežno širine 50-100 m i šire, a debljine 1-10 m s time da sam svoja zapažanja izveo u praporu debljine 8 m. To je kremeniti kvartarni pijesak sa 75-80% kremenca, a preostalo čine kalcit te glinovita tvar (sl.)

Kremeniti pijesak je nastao za würmske glacijacije i potom je nanešen vjetrom i u Istru, kako na sjever kod Savudrije, tako i na jug kod Premanture. Po granulometrijskom sastavu to je slabo sortiran siltozni pijesak. Gornji dijelovi prapora su više glinoviti.

Pijesak je nanesen na crvenicu i gornjokredne vapnenice. Unutar prapora ima „proslojaka“ kalcitičnih lutkica, koje su svojom dužom osi vertikalno orijentirane u prapornom nanosu.

Kremeniti „pijesak“ Istre – rudnik „Pinezići“ Kremeniti „pijesci“ u Istri poznati su iz rimskog vremena. Nalaze se desetak km sjeverno od Pule, a protežu se od Pule do Tinjana. Osim rudnika u Pinezićima poznati su još rudnici u Lobariki, Saulagi, Butkovićima i dr. U gornjem albu nalaze se tri sloja kremenog „pješčenjaka“ i „pijeska“ (drugi sloj). Kremeniti „pješčenjaci“ sadrže do 65% SiO₂, a kremeniti „pijesak“ oko 83% SiO₂. Ovi sedimenti nastali

su silicifikacijom karbonatnog mulja u ranodijagenetskoj fazi, ali i taloženjem vulkanskog pepela.

Površina rudnika u Pinezićima (sl.) ima 47.650 m², a rezerve (A+B+C) su procijenjene na 350.000 t. Ukupno geološke rezerve za cijelu zonu (Pula-Tinjan, dužine 35 km) su procijenjene 100.000.000 t. Rudarskim radovima dosegnuta je dubina podzemlja od 40 m. U rudniku Pinezići izgrađeno je hodnika u dužini preko 500 m (G a b r i ć et al., 1995.).

Prema usmenom priopćenju jednog mještanina iz Pinezića, ulaz u rov u Pinezićima je zatrpan, pa je potom teren poravnan te se ne vidi nekadašnji ulaz u rudnik. Kod okretišta kamiona ostao je samo transformator preko kojega je dovođena struja u rudnik za transport sirovine, osvjetljenje rudnika i dr.

Eksploatacija ostalih mineralnih sirovina

Ciglarske gline. U Istri bilo je više manjih privatnih ciglana: Roč, Cerovlje, dolina rijeke Mirne, Čepić-poljska ciglana i dr., od kojih većina nije više u eksploataciji. U Čeriteškom polju nedaleko ceste Roč-Buzet bilo je šest ciglana, od kojih su ostali samo ostaci zidova. U pećina su istodobno pekli vapno i ciglu. Neke od ciglana bile su u radu još nekoliko godina nakon II. svjetskog rata. U Istarskim ciglanama proizvedeno je 29,721.000 kom. cigle 1989. god. i 29,746.000 kom. 1990. Gredica je proizvedeno 384.000 kom. 1989. god., a 496.000 kom. 1990. god.

Lončarska glina. Nedaleko Huma izrađivala je obitelj Josipa Tomca lončarske proizvode sve do 1947. god. Proizvodi su prodavani u sjevernoj Istri i u Sloveniji (J a k o v l j e v i ć , 2004).

Željezna-limonitna ruda otkopavana je sjeverno od sela Kavran (južna Istra) u dvije jame dimenzija 50x30x15 m i 20x20x10 m i bila je otpremena na talioničku preradu u Italiju. Ruda je ispunjavala udubljenja u cenomansko-turonskim vapnencima, a po tipu orudnjenja nalikuje starije-paleogenskim boksitima. Limonitna ruda je sadržavala 80-82% Fe₂O₃, 1-2% SiO₂, do 3,1% Al₂O₃ i 13-15% gubitak žarenjem (M a r k o v i ć , 2002).

Fosforiti. Sjeverozapadno od Buja u Gamboč / Gambozi, otkriveno je nalazište fosforita početkom 20. st., koje je otkopano, a po ostacima gomoljčaste rude i orudnjenih blokova krednih vapnenaca, pretpostavlja se da je nalazište bilo manjih dimenzija. To nalazište nije više pronađeno detaljnim istraživanjem u 1950. godini (M a r k o v i ć , 2002). Na početku Limskog kanala u Romualdovoj pećini izgrađenoj od gornjojurskih vapnenaca, nalazi se ilovača u kojoj je određeno 7,46% P₂O₅, pa se ne isključuje da bi i u drugim pećinama moglo biti ilovača obogaćenih fosforom (P o l š a k, A. i Š i k i ć, D., 1973).

Nalazišta bituminoznih (kerogenih) vapnenaca (uljnih škriljavaca). Za francuske okupacije Istre otkriveni su uljni škriljavci, odnosno (slabo) kerogeni vapnenci (Š e b e č i ć , 1995) u nalazištu Trlji u Istri. Talijani su između dva svjetska rata obnovili istraživanja nalazišta Trlji, jer su iskopali dva istražna okna dubine 7 i 8 m. Kerogene vapnence Trlja nije bilo racionalno eksploatirati (Š e b e č i ć et al., 1989), a što su pretpostavlja se, već spoznali rudarski poduzetnici ili istraživači Istre u XIX. i XX. stoljeću.

U Rebićima južno od Barbana, nalaze se turonski pločasti slabo kerogeni vapnenci sa sitnim kerogeniziranim foraminiferama. Istražne radove vršili su Talijani, tako što je napravljen rov dužine 6 m, širine 2 m i visine 1 m. Nalazište u Rebićima bilo je poznato već 1804. god., ali pod „krivim“ nazivom Sebische (E r c e g , 1992), umjesto Rebische (Š e b e č i ć , 1995), pa ono nije registrirano na „Osnovnoj geološkoj karti“ list Labin (Š i k i ć et al., 1969). Pretpostavlja se da je potkop načinjen prije (150-)200 godina. Talijani su pokušali obnoviti istraživanja s raskopom 1927. god., ali bez uspjeha.

