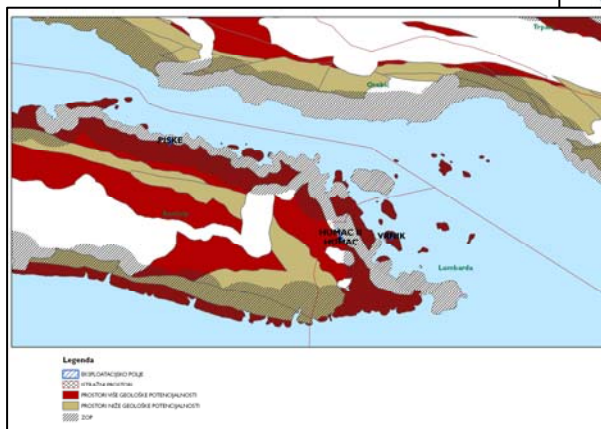
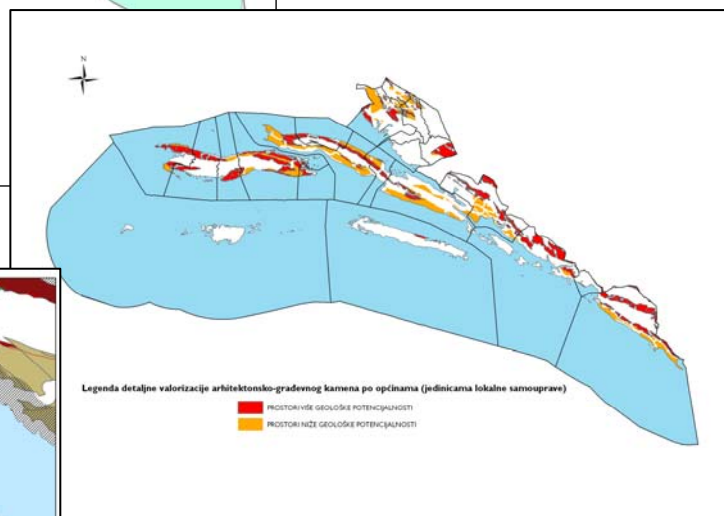
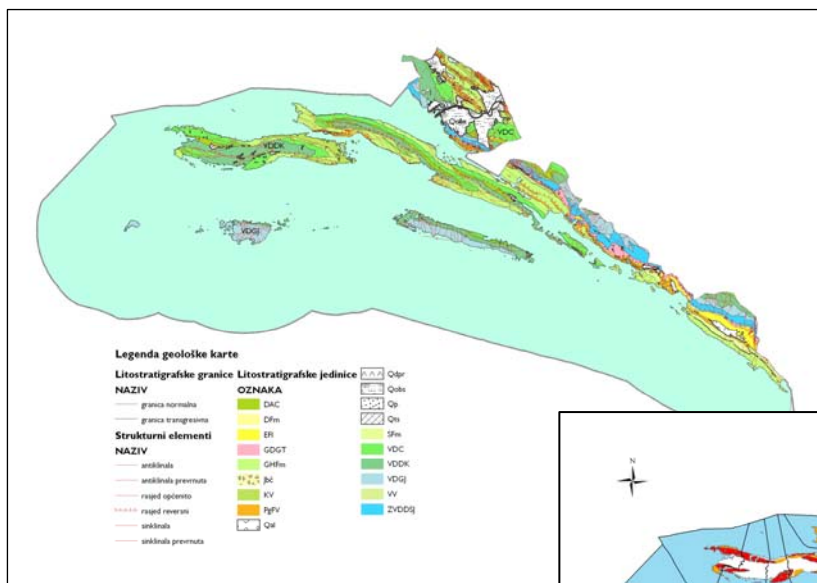


RUDARSKO GEOLOŠKA OSNOVA/STUDIJA DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE

KNJIGA I
(TEKST)



Zagreb, 2008. godine



RUDARSKO GEOLOŠKA OSNOVA/STUDIJA DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE

**KNJIGA I
(TEKST)**

Broj: _____/08

RAVNATELJ:

Dr. sc. JOSIP HALAMIĆ, dipl. ing. geol.

Zagreb, 2008. godine

Studija: Rudarsko-geološka osnova/studija
Dubrovačko-neretvanske županije

Naručitelj: Dubrovačko-neretvanska županija

Ugovor: 2117/1-01-07-18 (evidencija Naručitelja)
3623/07 (evidencija Izvršitelja)

**Autori
litostratigrafske
karte i tumača:** Dr. sc. BOŽO PRTOLJAN, dipl. ing. geol.
LADISLAV FUČEK, dipl. ing. geol.

**Autori studije
mineralnih sirovina:** Mr. sc. BORIS LUKŠIĆ, dipl. ing. geol.
Dr. sc. SLOBODAN MIKO, dipl. ing. geol.
Mr. sc. OZREN HASAN, dipl. ing. geol.
ŽELJKO DEDIĆ, dipl. ing. geol.

**Izrada GIS projekta
litostratigrafske
karte:** NENAD KURTANJEK

**Izrada GIS projekta
mineralnih sirovina:** ŽELJKO DEDIĆ, dipl. ing. geol.

**Suradnici na GIS
projektu:** ERLI KOVAČEVIĆ, dipl. ing. geol.
LJILJANA KRUK, dipl. ing. geol.

Digitalizacija listova OGK: Zavod za hidrogeologiju i inženjersku
geologiju, Hrvatski geološki institut

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. GEOGRAFSKI PREGLED	8
3. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA I RUDARSKE AKTIVNOSTI	9
4. GEOLOŠKA GRAĐA PODRUČJA	11
4.1. Tumač pregledne geološke (litostratigrafske) karte M 1:100 000	11
4.1.1. Glavni dolomit gornjeg trijasa (GDGT)	13
4.1.2. Zrnasti vapnenci i dolomiti donje i srednje jure (ZVDDSJ)	14
4.1.3. Vapnenci i dolomiti gornje jure (VDGJ)	16
4.1.4. Vapnenci i dolomiti donje krede (VDDK)	17
4.1.5. Dolomiti alb-cenomana (DAC)	19
4.1.6. Vapnenci i dolomiti cenomana (VDC)	20
4.1.7. Gornji humac formacija (GHFm)	21
4.1.8. Korčulanski vapnenac (KV)	23
4.1.9. Dol formacija (DFm)	24
4.1.10. Visočani vapnenac (VV)	26
4.1.11. Sumartin formacija (SFM)	27
4.1.12. Paleogenski foraminiferski vapnenci (PFV)	28
4.1.13. Eocenski fliš (EFI)	29
4.1.14. Jelarske breče (JBC)	30
4.1.15. Kvartar (Q)	31
4.1.15.1. Organogeno-barski sedimenti (crnice i crni terestrički muljevi (Qobs))	31
4.1.15.2. Aluvijani pijesci i mulj (Qal)	31
4.1.15.3. Terra rossa (Qts)	31
4.1.15.4. Deluvijalno-proluvijalni nanosi (Qdpr)	31
4.2. Opis litostratigrafskih jedinica s obzirom na mineralne sirovine	33
4.3. Tektogeneza i mineralne sirovine	35
5. PREGLED MINERALNIH SIROVINA	37
5.1. Klasifikacija mineralnih sirovina, definicije i terminološka pojašnjenja	37
5.1.1. Rudno blago	37
5.1.2. Mineralne sirovine	37
5.1.3. Sadržaj karte mineralnih sirovina	37
5.2. Metalne sirovine	38
5.2.1. Pregled metalnih sirovina	38
5.3. Nemetalične sirovine	39
5.3.1. Pregled nemetalnih sirovina	40
5.3.1.1. Tehničko-građevni kamen (TGK)	40
5.3.1.1.1. Aktivna eksploatacijska polja i odobreni istražni prostori TGK	42
5.3.1.1.2. Eksploatacijska polja i kamenolomi TGK koji više nisu u funkciji	48

5.3.1.2. Arhitektonsko-građevni kamen (AGK)	52
5.3.1.2.1. Eksploatacijska polja AGK	54
5.3.1.2.2. Istražni prostori AGK	57
5.3.1.2.3. Napušteni kamenolomi i eksploatacijska polja AGK	58
5.3.1.3. Karbonatna sirovina za industrijsku preradu	60
5.3.1.4. Sirovine za proizvodnju cementa	60
5.3.1.5. Pijesci	61
5.3.1.6. Sirovina za ciglarsku industriju	62
5.3.1.7. Evaporiti (morska sol, gips)	62
5.3.1.8. Peloidi	63
6.3.1.9. Mineralne vode	65
5.4. Energetske sirovine	67
5.4.1. Bituminozne stijene	67
5.4.2. Ugljikovodici	68
5.5. Jalovišta	70
6. EKSPLOATACIJA MINERALNIH SIROVINA U DUBROVAČKO NERTVANSKOJ ŽUPANIJI	71
7. POTENCIJALNOST MINERALNIH SIROVINA	87
7.1. Kriteriji i definicije potencijalnosti	87
7.1.1. Potencijalnost metaličnih sirovina	90
7.1.2. Potencijalnost nemetaličnih sirovina	90
7.1.2.1. Tehničko-građevni kamen (TGK)	90
7.1.2.2. Arhitektonsko-građevni kamen (AGK)	94
7.1.2.3. Karbonatna sirovina za industrijsku preradu	104
7.1.2.4. Sirovine za proizvodnju cementa	104
7.1.2.5. Šljunak i pijesak	106
7.1.2.6. Sirovina za ciglarsku industriju	106
7.1.2.7. Morska sol	107
7.1.2.8. Peloidi	107
7.1.2.9. Mineralne vode	107
7.1.3. Energetske sirovine	107
7.1.3.1. Bituminozne stijene	107
7.1.3.2. Ugljikovodici	108
7.2. Utjecaj Nacionalne ekološke mreže i ZOP-a na prostornu potencijalnost mineralnih sirovina DNŽ	108
7.2.1. Nacionalna ekološka mreža	108
7.2.2. Mineralne sirovine u DNŽ i zaštićeno obalno područje mora (ZOP)	110
7.3. Analiza stanja eksploatacijskih polja	117
7.3.1. Analiza stanja eksploatacijskih polja i istražnih prostora TGK	117
7.3.2. Analiza stanja eksploatacijskih polja i istražnih prostora AGK	118

8. DRUŠTVENO GOSPODARSKI ZNAČAJ EKSPLOATACIJE MINERALNIH SIROVINA U DUBROVAČKO – NERETVANSKOJ ŽUPANIJI	121
8.1. Razvojni potencijali i ograničenja u gospodarenju postojećim mineralnim resursima	128
9. JEDINICE LOKALNE SAMOUPRAVE I EKSPLOATACIJA MINERALNIH SIROVINA	132
10. STAVOVI EKOLOŠKIH NEVLADINIH UDRUGA U VEZI S EKSPLOATACIJOM MINERALNIH SIROVINA	136
11. ODRŽIVI RAZVOJ I EKSPLOATACIJA MINERALNIH U DOKUMENTIMA EU	139
12. NAKNADA ZA EKSPLOATACIJU MINERALNE SIROVINE	142
12.1. Prijedlozi Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva	143
12.2. Rezultati analize prihoda od naknada za eksploataciju mineralnih sirovina u RH iz neobnovljivih izvora od strane državne revizije	146
13. UTJECAJ EKSPLOATACIJE MINERALNIH SIROVINA NA OKOLIŠ	149
14. GIS PROJEKT MINERALNIH SIROVINA DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE	154
14.1. Geografski informacijski sistem (GIS) mineralnih sirovina	154
14.2. Ulazni podaci korišteni za digitalnu obradu i prikaz (ArcGIS projekt)	154
14.3. Slojevi Geografskog informacijskog sustava	154
15. SAŽETAK I PREPORUKE	169
16. LITERATURA	184
TEKSTUALNI PRILOZI	
PRILOG BR. 1 - POVRŠINE GEOLOŠKE POTENCIJALNOSTI PO JLS	189
PRILOG BR. 2 -POVRŠINE OGRANIČENE GEOLOŠKE POTENCIJALNOSTI PO JLS	192
PRILOG BR. 3 -POSTUPAK ZA DODJELU RUDARSKJE KONCESIJE ZA IZVOĐENJE RUDARSKIH RADOVA	

NA LEŽIŠTIMA ČVRSTIH MINERALNIH SIROVINA 195

PRILOG BR. 4

- PREPORUKE EU O UPRAVLJANJU EKSPLOATACIJE
MINERALNIH SIROVINA S OBZIROM UTJECAJA NA OKOLIŠ 200

PRILOG BR. 5

- STRUČNI OKVIRI ZA STUDIJU UTJECAJA NA
OKOLIŠ (PREPORUKE IZ STRATEGIJE
GOSPODARENJA MINERALNIM SIROVINAMA RH, 2008.) 208

PRILOG BR. 6

SUDIONICI U IZRADI RUDARSKO-GEOLOŠKE STUDIJE
DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE 211

PRILOG BR. 7

POJMOVNIK 213

GRAFIČKI PRILOZI:

PRILOG BR. 1

Litostratigrafska karta Dubrovačko-neretvanske županije M 1:100 000

PRILOG BR. 2

Karta eksploatacijskih polja, ležišta i pojava mineralnih sirovina Dubrovačko-neretvanske županije M 1:100 000

PRILOG BR. 3

Karta geološke potencijalnosti Dubrovačko-neretvanske županije M 1:100 000

PRILOG BR. 4

Karta ograničene geološke potencijalnosti Dubrovačko-neretvanske županije
M 1:100 000

PRILOG BR. 5

Karta detaljno valozirane geološke potencijalnosti AGK Dubrovačko-neretvanske
županije M 1:100 000

PRILOG BR. 6

Karta detaljno valozirane geološke potencijalnosti arhitektonsko-građevnog kamena
bez ZOP-a i sa udaljenošću od naselja 200 m Dubrovačko-neretvanske županije
M 1:100 000

1. UVOD

Na temelju Ugovora (Ur.broj: 2117/1-01-07-18 od 28. 07. 2007. godine) sklopljenog između Dubrovačko-neretvanske županije (u daljnjem tekstu Naručitelj) i Hrvatskog geološkog instituta (u daljnjem tekstu Izvršitelj), prišlo se izradi rudarsko-geološke osnove/Studije Dubrovačko-neretvanske županije (u daljnjem tekstu Studija). Prethodno su poštovani zahtjevi Naručitelja prema ponudbenoj dokumentaciji za izradu projekta. Osnovni cilj Studije je usmjeriti istražne radove i eksploataciju, kao i utvrditi potencijalnost mineralnih sirovina prema odredbama za provođenje Prostornog plana Županije (Članak 3.3., točke 44-49, Sl. glas. Dubrovačko-neretvanske županije Br. 6/03. i Izmjene i dopune PPŽ, Sl. glas. Br. 9/05). Poticaj za izradu Studije također je došao i od strukovne grupe kamenoklesara i kamenoloma HGK ŽK Dubrovnik i Obrtničke komore DNŽ-e. U resursnoj osnovi mineralnih sirovina (rudarsko-geološkoj studiji) obrađena je geološka građa terena Županije s opisom kronostratigrafskih odnosno litostratigrafskih jedinica s posebnim osvrtom na mineralne sirovine. Ležišta mineralnih sirovina, kao i eksploatacijska polja pojedinih mineralnih sirovina, svrstana su u nekoliko cjelina – metalne, nemetalne i energetske mineralne sirovine, te kartografski prikazane s pripadajućim zonama potencijalnosti, u mjerilu 1:100 000. Baze podataka za ležišta, eksploatacijska polja, pojave mineralnih sirovina te geološke karte i karte mineralne potencijalnosti oblikovane su u GIS projekt mineralnih sirovina Dubrovačko-neretvanske županije.

Uz grafičke priloge, kao što su geološka karta Županije s pregledom mineralnih sirovina i karta potencijalnosti mineralnih sirovina (sve u mjerilu 1:100 000), priloženi su i drugi pregledni grafički prilozi te fotografije vezane za pojedina ležišta mineralnih sirovina.

Pri izradi studije korišteni su:

- digitalni podaci i baze podataka za mineralne sirovine Hrvatskog geološkog instituta, -
- podaci Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva RH, Odjel za rudarstvo,
- podaci iz Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije (tekstualna i digitalna kartografija ustupljena od strane Županijskog zavoda za prostorno uređenje i održivi razvoj),
- podaci i dijelovi Studije društveno-gospodarskog značaja, potreba i opravdanosti eksploatacije mineralnih sirovina na prostoru Zagrebačke županije (Škunca, Bukovec i dr., 2005, OIKON d.o.o.),
- podaci iz anketnih listova (Škunca i dr., 2005, OIKON d.o.o) pripremljenih za koncesionare, jedinice lokalne samouprave (JLS), te nevladine organizacije s područja Dubrovačko-neretvanske županije vezanih za ekologiju, koja je provedena uz pomoć Županijskog zavoda za prostorno uređenje i održivi razvoj,
- podaci iz Strategije gospodarenja mineralnim sirovinama RH (Krašić i dr., 2008, RGNF),
- podaci Hrvatske gospodarske komore - Županijske komore Dubrovnik.

Prilikom izrade ove Studije, terminologija korištena u vezi s mineralnim sirovinama definirana je Zakonom o rudarstvu i odgovarajućim pravilnicima za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina:

- Zakon o rudarstvu – NN br. 109/03 – pročišćeni tekst
- Pravilnik o prikupljanju podataka, načinu evidentiranja i utvrđivanja rezervi mineralnih sirovina te o izradi bilanci tih rezervi – NN br. 48/92, 60/92
- Pravilnik o istraživanju mineralnih sirovina – NN br. 125/98
- Pravilnik o eksploataciji mineralnih sirovina – NN br. 125/98

Od Republike Hrvatske zatraženo je da se izradi Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama RH i godine 2006. Uprava za energetiku i rudarstvo Ministarstva gospodarstva i poduzetništva izradila je Strategiju. Dijelovi Strategije korišteni su pri izradi ove Studije u obimu onih prirodnih resursa kojima Županija raspolaže.

Prema Prostornim planovima Županije, uređenje (uvjeti) lokacija za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina određuje se na osnovi stručne podloge, tj. Rudarsko-geološke studije. Nakon donošenja stručne podloge, moguće lokacije će se unijeti u prostorne planove uređenja općina/gradova (PPUO/G). Do donošenja stručne podloge odnosno prostornih planova općina i gradova utvrđene su lokacije za eksploataciju mineralnih sirovina koje će se prikazati u prostornim planovima Županija. Osim lokacija za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina, prostornim planovima Županije odredit će se potencijalna područja za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina. Područja koja se procjenjuju kao nepodobna za otvaranje novih eksploatacijskih polja za eksploataciju mineralnih sirovina su: - područja zabrane gradnje, - područja ograničene gradnje, - područja naselja, - osjetljiva kontaktna područja uz deponije otpada, industrijska postrojenja, građevine i zona posebne namjene i sl., kojima se konfiguracijom terena štite nepoželjne vizure, kao i kontaktna područja objekata zaštite prirodne baštine. U prostornom planu Dubrovačko-neretvanske županije može se istaknuti slijedeće pema preporukama iz Strategije gospodarenja mineralnim sirovinama RH (2008, poglavlje Zakonski i institucijski okviri koji obrađuju mineralne sirovine u Republici Hrvatskoj):

- „Postojeći i planirani zahvati eksploatacije mineralnih sirovina, posebno arhitektonskograđevnog kamena, tehničko-građevnog kamena, građevnog pijeska i šljunka, moraju se uskladiti u odnosu na zahtjeve zaštite okoliša i sa susjednim prostorom (poglavljje 3.3., točka 44.).

- Nova eksploatacijska polja određivat će se na najmanje vizualno osjetljivim lokacijama temeljem geološko-rudarske osnove Županije, kojom će se definirati potencijalnost prostora po vrstama mineralnih sirovina, prijedlog gospodarenja te način sanacije tijekom korištenja i nakon zatvaranja eksploatacijskih polja odnosno uređenja prenamjenom napuštenih polja. Ovisno o vrsti mineralne sirovine teži se otvaranju eksploatacijskih polja u podzemlju (točka 45.).

- Prostorni planovi uređenja gradova/općina moraju odrediti planskim mjerama sve elemente zaštite prostora i okoliša za vrijeme i poslije korištenja, uključivo sanaciju i konačnu namjenu površina za eksploataciju mineralnih sirovina, poglavito kamenoloma i iskopa šljunka.

Eksploatacijska polja i istražni prostori mineralnih sirovina određuju se na slijedeći način (točka 46.):

- eksploatacijsko polje, koje se prema posebnom propisu može koristiti odnosno proširiti (vremenski horizont prostornog plana),
- eksploatacijsko polje koje se može iskoristiti bez proširenja u planskom razdoblju,
- potencijalni istražni prostori prema odgovarajućim stručnim podlogama,
- odobreni istražni prostori,
- postojeće nelegalno iskorištavanje mineralnih sirovina koje se u prostornom planu zadržava kao potencijalni istražni prostor,
- napuštena eksploatacijska polja koja treba sanirati.

- Postojeća eksploatacijska polja mogu se koristiti (proširivati) u skladu s propisanim uvjetima, a dijelove i cjeline koji se napuštaju i zatvaraju potrebno je sanirati, revitalizirati prema dokumentaciji za sanaciju izgrađenoj na načelima zaštite okoliša (iz točke 47.).

Analizirano je osam prostornih planova Županija iz kojih su citirane bitne odrednice u svezi mineralnih sirovina u kojima dominira zaštita okoliša - osobito krajobraza s manjim specifičnostima, a s obzirom na lokaciju pojedine županije i dominirajuću mineralnu sirovinu u rezervama i eksploataciji. Prostorni planovi općina i gradova, u duhu Zakona o prostornom uređenju, osnovnih intencija Strategije i Programa prostornog uređenja Države, uz pridržavanje Uredbe o uređenju i zaštiti zaštićenog obalnog područja mora, detaljiziraju prostorne planove odnosno županije svodeći ih na razinu izvodljivosti.“

Da bi se izbjegli eventualni nesporazumi proizišli iz specifičnosti stručne terminologije i njenih eventualnih nedosljednosti, potrebno je definirati i pojasniti korištene termine i pojmove u ovoj Studiji. Stoga će ovdje biti navedeni i opisani specifični termini vezani uz gospodarenje mineralnim sirovinama; **mineralna sirovina, ležište mineralnih sirovina, pojava mineralnih sirovina, istražni prostor i istraživanje mineralnih sirovina, eksploatacijsko polje i eksploatacija mineralnih sirovina.**

Mineralne sirovine obično se definiraju kao prirodni agregati minerala i/ili prirodnih spojeva koji se mogu koristiti za različite gospodarske potrebe. **Mineralne sirovine** se prvenstveno razmatraju s aspekta mogućnosti stavljanja u funkciju, odnosno kroz moguću eksploataciju. U Republici Hrvatskoj je u primjeni sustav definiranja **mineralnih sirovina** određen Pravilnikom o prikupljanju podataka, načinu evidentiranja i utvrđivanja rezervi mineralnih sirovina, te o izradi bilance tih rezervi (NN 48/92) - u daljnjem tekstu Pravilnik.

Mogućnosti, odnosno ograničenja iskorištavanja mineralne sirovine ovise o geološkim, genetskim, tehničko-eksploatacijskim, regionalnim, tržišnim i društveno-gospodarskim faktorima. Bilo koja aglomeracija stijena smatra se **ležištem mineralne sirovine** tek ako se utvrdi da postoji tehnologija kojom bi se iz nje ekstrahirale korisne tvari ili energija, da je ima u dovoljnim količinama za ekonomičnu eksploataciju, te da ležišni uvjeti omogućuju ekonomično pridobivanje tj. **eksploataciju mineralnih sirovina**. U suprotnome, radi se samo o **pojavi mineralne sirovine**, dakle, u ovoj Studiji pojam **ležišta mineralnih sirovina** korišten je za **sve utvrđene mineralne sirovine** čija se eksploatacija odvija danas (u sklopu eksploatacijskih polja) ili se je odvijala u prošlosti, a zbog iscrpljivanja ili ekonomskih uvjeta na tržištu danas se ne eksploatiraju. **Pojave mineralnih sirovina** su u ovoj Studiji nakupine mineralne tvari kojih nema u količinama dovoljnim za ekonomičnu eksploataciju. Iscrpljivost **ležišta mineralnih sirovina**, odnosno neobnovljivost resursa je karakteristika koja mineralne sirovine razlikuje od drugih prirodnih resursa (šume, poljoprivredno zemljište, vode, biljni i životinjski svijet). Iscrpljivost ležišta je ili apsolutna (kada se iscrpe sve količine prisutne mineralne sirovine) ili tehno-ekonomska (kada uslijed tehničkih ili ekonomskih faktora eksploatacija više nije rentabilna).

Eksploatacija mineralnih sirovina najizraženija je aktivnost rudarske djelatnosti. Prema definiciji rudarstvo je temeljna gospodarska grana koja obuhvaća istraživanje, vađenje i preradu (oplemenjivanje) mineralnih sirovina za tržište unutar **odobrenog eksploatacijskog polja**.

Istraživanjem mineralnih sirovin smatraju se radovi i ispitivanja kojima je svrha utvrditi postojanje, položaj i oblik ležišta mineralnih sirovina, njihovu kvalitetu i količinu, te uvjete eksploatacije unutar **odobrenog istražnog prostora**.

Odobrenja za **istraživanje mineralnih sirovina** daje tijelo državne uprave nadležno za poslove rudarstva, kojem je podnesen zahtjev za izdavanje odobrenja. O tome se održava javna rasprava. Dakle, **istražnim prostorima i eksploatacijskim poljima** u ovoj Studiji tretirani su prostori u kojima je ostvareno pravo na **istraživanje ili eksploataciju mineralnih sirovina** od strane rudarskih poduzeća i samostalnih poduzetnika na osnovi **odobrenja organa uprave nadležnog za poslove rudarstva**. O održavanju javne rasprave bit će obaviještene pravne osobe koje gospodare ili imaju na zatraženom istražnom prostoru objekte, tijela državne uprave nadležna za poslove rudarstva i prostornog uređenja županije, te Poglavarstvo općine ili grada na području kojih se nalazi zatraženi istražni prostor.

Istražnim prostorima u ovoj studiji tretirani su odobreni prostori za istraživanje mineralnih sirovina na temelju Rješenja nadležnih upravnih tijela. Za najčešće mineralne sirovine (tehničko-građevni kamen, građevni pijesak i šljunak te ciglarsku glinu) prvostupanjske upravne postupke vode **županijski uredi nadležni za rudarstvo** (Služba za gospodarstvo Ureda državne uprave u Županiji). Drugostupanjsko tijelo za navedene postupke je **Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva**, koje osim drugostupanjskih postupaka obavlja i prvostupanjske poslove u okviru svoje nadležnosti. U upravne postupke uključena su sva upravna tijela koja trebaju sudjelovati u određivanju uvjeta pod kojima se može eksploatirati mineralna sirovina na pojedinoj lokaciji.

Eksploatacijsko polje, u smislu Pravilnika (NN Br.48/92), je prostor koji je horizontalno na površini zemlje ograničen ravnim crtama, a prostire se neograničeno u dubinu zemlje između vertikalnih ravnina položenih kroz te crte.

U tekstualnom Prilogu br. 2 prikazan je postupak za dodjelu rudarske koncesije za izvođenje rudarskih radova na ležištima čvrstih mineralnih sirovina. Razlikuju se dva temeljna dokumenta; Odobrenje za istraživanje (NN br.125/98), sukladno Članku 16. Zakona o rudarstvu (NN br. 190/03) i Odobrenje eksploatacijskog polja (NN br.125/98), a u skladu sa Člancima 30. i 31. Zakona o rudarstvu. Za ishođenje obje suglasnosti potrebno je provesti javnu raspravu. Za odobrenje istražnih prostora nadležno je Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, osim

za istraživanje tehničko-građevnog kamena, građevnog pijeska i šljunka te ciglarske gline, za koje odobrenje izdaje Ured državne uprave u jedinici područne (regionalne) samouprave nadležan za poslove rudarstva. U pripremi su nadopune po kojima i ovu nadležnost preuzimaju službe Ministarstva. Odobrenja za istraživanje arhitektonsko-građevnog kamena izdaju Županijski uredi u suglasnosti Ministarstva gospodarstva. Površinu istražnog prostora određuju uložena sredstva o razmaku istražnih radova, najmanje u mreži za utvrđivanje rezervi C₁ kategorije, a prema „Pravilniku“ za pojedinu vrstu mineralne sirovine (NN br. 48/92). Zahtjevu za odobrenje istražnog prostora potrebno je priložiti mišljenje županijskih upravnih tijela o uklapanju djelatnosti u gospodarske i prostorne planove Županije. Odobrenje za pojedine istražne prostore daje se na rok do 3 godine.

Odobrenje za istraživanje i rudarsku koncesiju za eksploataciju nafte i prirodnog plina dodjeljuje Vlada Republike Hrvatske. Obnovljiva ležišta građevnog pijeska i šljunka iz korita i obala vodotoka i ušća rijeka regulirana su propisima o vodama.

Nakon provedenih istraživanja potrebno je izraditi Elaborat o rezervama i kakvoći mineralne sirovine, koji se predaje na ocjenu Povjerenstvu za utvrđivanje rezervi mineralne sirovine pri Ministarstvu gospodarstva, rada i poduzetništva. Povjerenstvo o tome izdaje Rješenje o utvrđenim količinama, kategorijama i klasama rezervi.

Sljedeći korak je ishođenje eksploatacijskog polja. Zahtjevu za eksploatacijsko polje potrebno je priložiti Izvod iz sudskog registra (odnosno obrtnog) iz kojeg je vidljivo da je podnositelj zahtjeva registriran za eksploataciju mineralnih sirovina, priložiti potvrdu Povjerenstva o utvrđenim zalihama mineralne sirovine i pet primjeraka zemljovida eksploatacijskog polja u mjerilu 1:5000 (ili većem) s ucrtanim granicama te nazivom eksploatacijskog polja. Potrebno je priložiti mišljenja županijskih upravnih tijela o uklapanju te gospodarske djelatnosti u prostorne planove Županije. Novo mišljenje nije potrebno, ako priloženom za odobrenje istražnog prostora nije prošlo više od 5 godina.

Troškove održavanja javne rasprave za odobrenje istražnog prostora i eksploatacijskog polja podmiruje podnositelj Zahtjeva putem tijela državne uprave koje je sazvalo raspravu. Pozvani sudionici javne rasprave imaju pravo naknade putnih troškova i boravka u mjestu održavanja rasprave.

Tijelo državne uprave izdaje rješenje o eksploatacijskom polju te izrađuje Ugovor o koncesiji na odobreno eksploatacijsko polje. Ugovor o koncesiji temelji se na posebnim propisima o koncesijama.

Nakon odobrenog eksploatacijskog polja slijedi prihvaćanje Studije utjecaja na okoliš, ishođenje Lokacijske dozvole, izrada Glavnog rudarskog projekta i druge dozvole (nabrojeno u tekstualnom prilogu br.3).

Radovi oko prikupljanja navedene dokumentacije izvode se tek kada je u prostoru izdvojena potencijalnost za pojedinu mineralnu sirovinu, a na temelju geološkog ili rudarskog mišljenja. Ocjenjuje se geološko prostiranje podobnih stijena i daje se tzv. „nulta“ potencijalnost, bez obzira na ograničenja. Na ovu potencijalnost ugrađuju se odredbe o zabranama istraživanja i buduće eksploatacije. To su najčešće nacionalni i parkovi prirode, zaštićene šume, udaljenosti od naseljenih područja, koridori uz prometnice, vodozaštitna područja, agrarno vrijedna zemljišta i dr. Ovom selekcijom znatno se smanjuje areal određen geološkim prostiranjem. Tek na ovako reduciranu površinu moguće je zatražiti istražni prostor i nakon ishođenja odobrenja provesti sve potrebne radove i proceduru preko Odobrenja eksploatacijskog polja, Studije o zaštiti okoliša, Lokacijske dozvole itd. Na taj način razlikujemo prostiranje mineralne sirovine od istražnog prostora unutar te iste mineralne sirovine i eksploatacijsko polje unutar odobrenog istražnog prostora.

Kriteriji za određivanje lokacija za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina su:

- istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina ne može se obavljati na mjestima i na način koji ugrožava podzemne vode,
- nije dopuštena eksploatacija građevnog pijeska i šljunka uz jezera i vodotoke, kao ni građevnog pijeska i šljunka uz obalu mora,
- lokacija za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina mora biti na minimalnoj zračnoj udaljenosti 1000 m od obalne crte mora; postojeće lokacije na manjoj udaljenosti od obale mora moraju se zatvoriti, sanirati i prenamijeniti,

- lokacija za istraživanje i eksploataciju tehničko-građevnog kamena mora biti na minimalnoj zračnoj udaljenosti od 2000 m od naselja, ugostiteljsko-turističkih, športsko-rekreacijskih i zaštićenih područja i na udaljenosti ne manjoj od 1000 m od postojećih stambenih građevina ili građevina u kojima se odvija poslovna djelatnost,
- potrebno je zaštititi krajobrazne vrijednosti vodeći prvenstveno računa o zaštiti vizura šireg područja oko eksploatacijskog polja kojega treba po mogućnosti smjestiti u zatvorene i izdvojene prostore,
- eksploatacijsko polje je potrebno udaljiti od koridora javnih cesta minimalno 200 m,
- unutrašnji transport u proizvodnji i preradi mineralnih sirovina mora se organizirati izvan naseljenih područja,
- istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina ne može se obavljati u/ili na području koje je pod zaštitom ili je predloženo za zaštitu po bilo kojoj osnovi i njegovoj neposrednoj blizini,
- istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina može se odvijati jedino na sigurnoj udaljenosti od speleoloških objekata. Pri eksploataciji mineralnih sirovina izbjegavati jednostrani kaskadni način eksploatacije (zasjek).

Lokacije za istraživanje mineralnih sirovina određuju se PPUO/G-om temeljem pobrojanih kriterija, a nakon izrade Rudarsko-geološke studije.

U Studiji je obuhvaćeno:

- valorizacija potencijala postojećih eksploatacijskih polja mineralnih sirovina kao i onih eksploatacijskih polja u kojima se prestalo s eksploatacijom. Određen je potencijal mineralnih sirovina,
- prostorno-planski su valorizirana postojeća eksploatacijska polja i moguće zone proširenja istih i novih eksploatacijskih polja,
- kartografski su prikazana sva postojeća i istražena eksploatacijska polja i zone u kojima se očekuju i u kojima je moguće razvijati eksploataciju mineralnih sirovina,
- određena su potencijalna područja za eksploataciju u odnosu na druge namjene prostora.

Prostornim planom Županije određuje se zatvaranje i saniranje (ili prenamjena):

- napuštenih eksploatacijskih polja,
- svih lokacija bespravne eksploatacije,
- eksploatacijskih polja u zaštićenim objektima prirode i u obalnom području i svih napuštenih površinskih kopova.

Sanacija istražnih i eksploatacijskih polja mineralnih sirovina mora biti sastavni dio odobrenja za istraživanje, odnosno eksploataciju mineralnih sirovina. Planom se omogućuje nastavak eksploatacije mineralnih sirovina na napuštenim i nesaniranim eksploatacijskim poljima ukoliko za to postoji opravdanje u rezervama mineralnih sirovina, jer bi se na taj način izbjeglo otvaranje novih kopova na površini i ujedno obavila sanacija do sada nesaniranih područja eksploatacije mineralnih sirovina.

Temeljem Studije moguće je odrediti prostore na kojima postoji potencijalnost za istraživanje ili eksploataciju pojedinih prirodnih mineralnih resursa, uvažavajući ograničenja kao što su zaštita arheoloških prostora, vodozaštitna područja, nacionalni parkovi, vrijedna agrarna tla, zaštićene šume i dr. Dosadašnjom prezentacijom prostornih planova, ne samo u ovoj Županiji, prikazani su odobreni istražni prostori ili eksploatacijska polja točkama izvan kojih je bez dodatnih zahtjeva nemoguće proširenje istraživačke djelatnosti. Studijom je učinjeno da je potencijalnost prikazana i odnosi se prvenstveno na površinu (ha). Studija nema znanstveni karakter u smislu objavljivanja u domaćim i svjetski priznatim publikacijama, već treba poslužiti kao osnova županijskim upravnim tijelima i zavodima za kontakte sa budućim koncesionarima pri izdavanju Rješenja za istraživanja ili eksploataciju mineralnih sirovina na pojedinim prostorima i poljima. U tu svrhu je izrađena i karta potencijalnosti koja omeđuje površine i predviđa prostore perspektivnosti. Karti potencijalnih mineralnih sirovina prethodi geološka karta s pozicijama ležišta, aktivnih i napuštenih kopova, kao i pojavama mineralnih sirovina koja su

nedovoljno istražena ili nemaju perspektivu. Karta potencijalnosti izrađena je u dva primjerka. Na prvom su iscrtni likovi, tzv. „nultog“ stanja, perspektivnih područja za pojedine mineralne sirovine, bez obzira na ograničenja određena Prostornim planom Županije (2002.). Prema tom Planu, pod točkom 3.3.1. određene su propozicije za eksploataciju mineralne sirovine, gdje su normirane i mjere očuvanja krajobraznih vrijednosti, posebnosti kulturno-povijesnih cjelina i zaštita biološke i krajobrazne raznolikosti (Čl. 1. do 28.).

Drugi primjerak prikazuje područja perspektivnosti nakon uvažavanja svih ograničenja i na tom prikazu su potencijalni areali znatno smanjeni. Kod izrade Karte potencijalnosti vodilo se računa prvenstveno o neobnovljivosti mineralnih resursa, što je izuzetno važna kategorija razmatranja pri budućoj eksploataciji. Za razliku od drugih gospodarskih djelatnosti koje koriste općenito prirodne blagodati (stočarstvo, poljoprivreda, šumarstvo, vodoprivreda i dr.), jednom povučeno ležište može se samo sanirati ili privesti drugoj gospodarstvenoj funkciji, ali ne i obnoviti. Racionalno korištenje mineralnih sirovina zahtijeva zajednički permanentni rad rudarske i geološke struke na otkrivanju detalja pojedinih ležišta i najboljem odabiru njihove eksploatacije te najbolja rješenja za sanaciju uz zaštitu prirodnog okoliša.

Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama Republike Hrvatske (2006.) daje prijedloge za provedbu geološko-rudarskih studija pa ih navodimo:

- 1 Sadržaj Geološko-rudarske studije prilagoditi stvarnim potrebama na terenu kojeg karakteriziraju tri bitne činjenice: odobrenja istražnih prostora i eksploatacijskih polja najvećim dijelom su davana u predratno, ratno i poratno vrijeme gdje u većini slučajeva nije poklonjena dužna pozornost okolišu, posebice krajobrazu; idejna projektna rješenja u Studiji utjecaja na okoliš nisu uopće rađena ili su nedovoljno kvalitetno rađena pa rudarski projekti nisu dostatno prilagodili radove okolišu; rudarska izvedba nije korektno i dosljedno slijedila provjerena projektna rješenja. Nedovoljno kvalitetan izbor lokacije aktiviranja mineralnog resursa, neusklađena projektna rješenja s prihvatnim mogućnostima okoliša i nekorektna izvedba rudarskih radova nameću potrebu analize postojećeg stanja rudarskih radova, kritički osvrt na projektna rješenja s prijedlogom optimalnog uklapanja u zahtjeve konkretnog okoliša, što cijeloj Studiji dominantno daje rudarsko obilježje (Rudarsko-geološka studija). Ovim pristupom dobit će se dohvatne količine mineralne sirovine, a osnovom raspoloživosti resursa i potreba tržišta odrediti lokacije aktiviranja novih eksploatacijskih polja.
- 2 Kod eksploatacijskih polja arhitektonsko-građevnog kamena vrednovati kameni otpad kao tehničko-građevni kamen koliko to njegove karakteristike udovoljavaju, ali u utvrđivanju eksploatacijskih polja izbjeći konstataciju da se radi o eksploatacijskim poljima tehničko-građevnog kamena jer se to u određenim uvjetima i okolnostima može zlorabiti, dakle, kameni otpad samo pri eksploataciji arhitektonsko-građevnog kamena, a ne da on postane cilj proizvodnje u datim okolnostima, čime se narušava osnovni ležišni potencijal. Ovim pristupom se čuvaju zalihe i ekskluzivnost proizvodnje arhitektonsko-građevnog kamena (rad bez miniranja i sl.), promptno uklanja kameni otpad prodajom na tržište (radi se tada o malim količinama) ili koristi za popunjavanje otkopanih prostora, što sve može bitno utjecati na šire prihvaćanje rudarske proizvodnje.
- 3 Napuštenim rudarskim objektima koji su ostali nesređeni tj. neprimjereni za bilo kakvu prenamjenu, a prijete sigurnosti ljudi i životinja, posvetiti dužnu pozornost, posebice kada se nalaze u urbanim zonama ili zaštićenom krajoliku. Za oblikovanje i prenamjenu rudarski zahvaćenih prostora uključiti tzv. proizvodnu sanaciju kojom će se u prostor radovima začeti tako i toliko da se dobiju optimalne završne forme iskopa prilagođeno svrsishodnoj prenamjeni. Kod toga prednost dati kvaliteti oblikovanja za očekivanu prenamjenu pred vremenom trajanja proizvodne sanacije, a polučena mineralna sirovina će pokriti sve troškove takvog zahvata. Radi kakvoće i korektnosti izrade projektnih rješenja u iste uključiti pored rudarskih stručnjaka prostorne planere i urbaniste. Dosljednost projektima zacrtane izvedbe u praksi provjeravati putem redovnih inspeksijskih službi i posebno zaduženih osoba za svaki takav zahvat.

- 4 Za eksploatacijska polja vrijednijih mineralnih sirovina, u prostorne planove uključiti svaku značajniju pojavu, a Studijom utjecaja na okoliš i drugim relevantnim dokumentima utvrditi je li i pod kojim uvjetima moguće razviti rudarsku proizvodnju na zacrtanim lokacijama. Ograničenja izdanom Uredbom o uređenju i zaštiti obalnog područja mora za rudarsku proizvodnju rezultat su naslijeđenih slabosti u ovoj sferi djelovanja kao i nepoznavanja izuzetnih mogućnosti oblikovanja i prenamjene završno otkopanih prostora, gdje mineralna sirovina može dobiti drugorazredno značenje. Osim eksploatacije morske soli treba dopustiti iskorištavanje mineralne sirovine u funkciji sanacije i svrsishodnog oblikovanja napuštenih rudarskih objekata.

Izradom ove Studije određene su površine na kojima postoji potencijalnost za istraživanje ili eksploataciju pojedinih prirodnih mineralnih resursa, uvažavajući ograničenja, kao što su Nacionalni park, zaštita arheoloških prostora, vodozaštitna područja, vrijedna agrarna tla, zaštićene šume i dr.

Geološku kartu i Tumač pregledne geološke (litostratigrafske) karte izradili su Dr. sc. Božidar Prtoljan, dipl. ing. geol. i Mr. sc. Ladislav Fuček, dipl. ing. geol. iz Zavoda za geologiju i paleontologiju Izvođača. Poglavlja o mineralnim sirovinama i njihovoj potencijalnosti obradili su geolozi Zavoda za mineralne sirovine Mr. sc. Boris Lukšić, dipl. ing. geol., Mr. sc. Slobodan Miko, dipl. ing. geol., Željko Dedić, dipl. ing. geol. i Mr. sc. Ozren Hasan, dipl. ing. geol. GIS projekt i baze podataka su izradili Željko Dedić, dipl. ing. geol., Erli Kovačević, dipl. ing. geol., Mr. sc. Miko Slobodan, dipl. ing. geol. i Ljiljana Kruk, dipl. ing. geol., svi djelatnici Zavoda za mineralne sirovine Hrvatskog geološkog instituta. Prijepis izvršila Jarmila Banović, tajnica Zavoda za mineralne sirovine.

2. GEOGRAFSKI PREGLED

Dubrovačko-neretvanska županija sastoji se od obalne zone i morskog prostora sa poluotocima i otocima. Mikroregije su izduženo obalno područje s nizom otoka (Korčula, Mljet, Lastovo, Elafitski otoci i dr.) i poluotoka Pelješca te područje Donje Neretve sa priobalnim pojasom. Prostor Županije je jugoistočno od ušća Neretve prekinut u širini od cca 8 km državnim granicama i izlazom BiH na more u široj okolici grada Neuma.



Slika 2.1. Geografski položaj i administrativna podjela Dubrovačko-neretvanske županije (PPŽ, 2003)

Tablica 2.1. Osnovni podaci o Dubrovačko-neretvanskoj županiji

Površina županije	1782,49 km ²	7 489,88 km ²	9 272,37 km ²
Dužina državne granice	164,29 km ²	253,42 km ²	417,71 km ²
Dužina županijske granice	25,29 km ²	118,66 km ²	143,95 km ²
Dužina granice ukupno	189,58 km ²	372,08 km ²	561,66 km ²
% površine u odnosu na RH	3,15%	22,56%	10,32%

Županija zauzima površinu od 9 272,37 km² (10,32% površine RH) od čega na kopno otpada 1 782,49 km² (3% kopna RH) a na more 7 489,88 km² (23% mora RH). Broj stanovnika (podaci iz 2001. godine) iznosi 122 870, pa gustoća naseljenosti iznosi 70 stanovnika/km², što je preko 16% niže od prosjeka RH. Najgušće je naseljeno Dubrovačko primorje (113 stan./km²), zatim Donja Neretva (82,15 stan./km²), a poluotočni i otočni dio ima gustoću naseljenosti 34,67 stan./km². Stanovništvo je organizirano u 22 lokalne uprave i samouprave od kojih 5 sa statusom Grada (Dubrovnik, Korčula, Metković, Opuzen i Ploče) i 17 općina (Blato, Dubrovačko primorje, Janjina, Konavle, Kula Norinska, Lastovo, Lumbarda, Mljet, Orebić, Pojezerje, Slivno, Smokvica, Ston, Trpanj, Vela Luka, Zažablje i Župa Dubrovačka)

Izduženi kopneni dio Županije u svojem sjeverozapadnom dijelu zauzima jugoistočni nastavak Biokova koji kod Bačinskih jezera prelazi u dolinu Neretve. Ovaj dio Županije ima najveću širinu (15 km) prema sjeveroistoku do granice sa BiH. Neretvansku dolinu obilježavaju blata i jezera povezana kanalima. Isušeni dijelovi između kanala pretvoreni su u vrlo vrijedna obradiva tla. Raznoliki prostor Neretvanske doline sastavljen je od aluvijalne ravnice i krškog okvira. Kultivirano zemljište „kasetnog“ oblika daje tom prostoru zeleni vizualni identitet. Cjelokupni kraj drugačiji je od ostatka obale, ali i ostalih riječnih pritoka našeg dijela Jadrana i

opravdano ga zovu zelenim biserom južnog Hrvatskog primorja. Od neumskog prostora preko Dubrovnika do granice sa Republikom Crnom Gorom prisutna su u cijeloj dužini dva osnovna i paralelna tipa terena. Pružanje im je dinaridsko (SZ-JI), a morfologija je oblikovana geotektonskim zbivanjima. Od mora prema sjeveroistoku mlađi sedimenti podvučeni su u smjeru sjeveroistoka pod starije naslage. Linija je obilježena izrazitim naglim ustrmljenjima i najčešće prekrivena siparima. Pruža se od Topola preko Slanog, Trstena, Komolca, Župskog zaljeva pa sjeverno od Konavala gdje kod Vodovađe prelazi u Crnu Goru. Od mora do te linije izmjenjuju se karbonatne stijene sa stisnutim laporovitim naslagama koji čine izdužene obradive doline. Najjuži dio ovog pojasa nalazi se kod Slanog, Trstena i Kupara (cca 500 m). Na kontaktu ovih zona izvire Dubrovačka rijeka koja se nakon 5 km toka ulijeva kod Gruža u more. Sjeveroistočno od ove linije do granice sa BiH širina starijih karbonatnih stijena iznosi do 6 km.

Najveći otok Županije je Korčula. Pruža se zapad-istok u dužini od oko 45 km, prosječne širine 7 km. Unutrašnjost otoka odlikuje se brojnim krškim oblicima. Krška dolina Blato Polje završava u uvali Vela Luka. Središnji dio karakteriziraju vrtače a na istočnom dijelu se nalazi dolina od Pupna do Luke. Polja i doline obiluju vinovom lozom. Najviši vrh otoka je Klupca (569 m).

Mljet se pruža ZSZ-IJI u dužini od 38 km sa širinom od cca 3,5 km. Najviši vrh je Veliki Grad (513 m) kod Babina Polja. Na otoku su česti krški oblici sa brojnim špiljama. Duž otoka se pružaju dvije doline. Na sjeverozapadu su potopljene i oblikovana su morska jezera (Veliko, Malo i Solina).

Otok Lastovo zajedno sa otočićima Pražba, Mrčara, Vratinj, Vlašnik i Kopište na zapadu, te na istoku Petrovac, Krušica, Česvinica, Saplun i Vrhovnjaci zauzima površinu od cca 55 km². Lastovo je brdovit otok sa krškim reljefom. Najviše kote su na zapadnom dijelu (Hum 417 m, Pleševo Brdo 415 m). Dobro je razvedena obala sa nekoliko prirodnih zaklonjenih luka (Malo more, Zaklopatica, Skrivena luka). Zapadno od Lastova je otok Sušac površine 3,5 km i najvišom kotom 243 m. Najudaljeniji otok je Palagruža udaljen cca 40 km zapadno od Sušca. Sastoji se od Vele i Male Palagruže te više školjića. Obale su strme, sa najvišim kotama na Veloj (91 m) i Maloj Palagruži (41 m).

Otoci Jakljan, Šipan, Lopud i Koločep nalaze se istočno od Mljeta. Južno uz Dubrovnik je Lokrum, a kod Cavtata manji otoci Supetar, Bobara i Mrkan.

Osim otočnog dijela Županije, markantna je trupina poluotoka Pelješac. Dužina mu iznosi 71 km a prosječna širina 6 km. Osnovno pružanje ima JI-SZ osim krajnjeg SZ dijela koji se pruža Z-I. Za kopno je vezan Stonskom prevlakom širine 1,2 km. Reljef poluotoka je izrazito naglašen, bogat krškim oblicima. Pelješcem se uzdužno pružaju tri istaknuta grebena sa kotama koje prelaze 600 m od kojih je najviša Sveti Ilija (961 m). U dolinama među grebenima nalaze se polja i doci sa plodnim tlom mješavine crvenice, humusa i dolomitičnih pijesaka. Obale su slabo razvedene. Županiju karakterizira mediteranska klima i vegetacija.

3. PREGLED DOSADAŠNJIH GEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA I RUDARSKE AKTIVNOSTI

F. Hauer (1867-1871) objavljuje preglednu geološku kartu Austrougarske Monarhije M 1:576 000. Uz otoke i poluotok Pelješac prikazano je i područje Ston-Trsteno, gdje su na eocenskim sedimentima navučeni gornjokredni vapnenci. G. Stache (1877) publicira sličnu kartu M1:1 008 000, koja se ne razlikuje od Hauerove. E. Mojsisovics, E. Tietze i A. Bittner (1880) snimili su preglednu geološku kartu M 1:576 000, kojom su samo dopunili Hauerovu kartu. J. Cvijić (1899, 1926) proučava hidrogeološki problematiku gdje spominje zaravan donje Neretve i tvrdi da je nastala spuštanjem od virmske glacijacije do danas. U radu istog autora (objavljeno 1950.) spominje se dinamika stalnog izvora „Skok“ kod Slanog, koji je postao povremeni izvor zbog radova na izgradnji ceste Slano-Dubrovnik.

Značajniji podaci o ovom terenu potječu od R. Schuberta (1909), J. Bourcarta (1926) i G. Bukovskog (1917) koji su dali osnovne geološke podatke. Bukovski (1917) je geološki snimio otoke Lopud, Koločep i školj Sv. Andrija te izdvojio litološke članove gornje krede i kvartarne pijeske. Prvu geološku kartu ovog područja dao je Bourcart (1926). K. Petković (1930-1931)

izrađuje preglednu geološku kartu Kraljevine Jugoslavije M1:1 000 000, gdje na zapadnom dijelu Pelješca izdvaja paleogen a na otocima gornjokredne sedimente. Detaljnija litostratigrafska raščlanjivanja proveli su 1932. godine F. Koch, V. Mikinčić, K. Petković, V. Čubrilović, M. Protić, i V. Simić. Milojević, Ž. B. (1933) na otocima Jakljan, Šipad i Lopud nalazi polegale bore izgrađane od krednih vapnenaca i dolomita. F. Koch (1934) objavljuje kartu M1:75 000 na kojoj prikazuje Korčulu i Pelješac i izdvaja cenomanske dolomite i riblje škriljavce, zatim turonske i foraminiferske vapnenice, fliš i kvartarne naslage. K. Petković (1935) objavljuje geološku kartu okolice Dubrovnika i susjednih otoka te objašnjava tektonske odnose između autohtonog i navučenog dijela terena. Pri tome je koristio podatke Schuberta i Bukowskog.

Geomorfološka obilježja i hidrogeološke probleme obrađuju J. Cvijić (1924) i B. Milojević (1933), a seizmologiju J. Mihajlović (1930, 1949, 1950).

Nakon Drugog svjetskog rata značajniji su radovi L. Marića (1947), Z. Bešića (1951, 1952), L. Kobera (1952) i K. Petkovića (1958, 1961). M. Herak (1956) izvodi hidrogeološka istraživanja otoka Korčule. Iste godine Šikić, D. tvrdi da nisu svi dolomiti na Korčuli cenomanske starosti. Sjeverno od poteza Blata-Vela Luka nalazi izmjenu dolomita i vapnenaca koja je mlađa od turona, a za cijeli otok piše da predstavlja jednu nesimetričnu antiklinalu. Bojanić, L. (1957) prikazuje hidrogeologiju okolice Smokvice te izdvaja cenoman-turonske karbonate i kvartarne naslage i smatra da je cijeli otok jedna veća antiklinala. J. Aubouin (1959) uspoređuje pojedine litostratigrafske zone Grčke i Albanije sa sličnima u ovom području. V. Mikinčić (1953) publicira preglednu geološku kartu Jugoslavije M 1:500 000 koja se ne razlikuje od Hauer-ove. Iste godine geološku kartu Korčule izradili su Anić, D., Jovanović, D. i Raffaelli, P., gdje smatraju da je otok izgrađen od niza nagnutih a ponegdje prevrnutih bora. Za Lastovo pišu da je otok u strukturnom pogledu razoreno sjeveroistočno krilo antiklinale. B. Sikošek (1954, 1955) publicira radove i elaborate opsežnih geoloških, hidrogeoloških i inženjersko-geoloških istraživanja u cilju izgradnje energetskog sistema Trebišnjica. I. Crnolatac (1957-1960) daje podatke o geološkim prilikama Pelješca. Izdvaja cenomansko turonske dolomite i turon senonske vapnenice, te u uskom južnom obalnom pojasu eocenske naslage. Bakić, M. i dr. (1959) istražuju istočni dio Pelješca u okviru geoloških, hidrogeoloških i inženjersko-geoloških radova opisuju naslage donje i gornje krede, tercijara i kvartara. Mjestimično opisuju i ljuskavu strukturu. Mamužić, P. i Fritz, F. (1960) prvi puta kao najstarije naslage na Lastovu utvrđuju jurske sedimente.

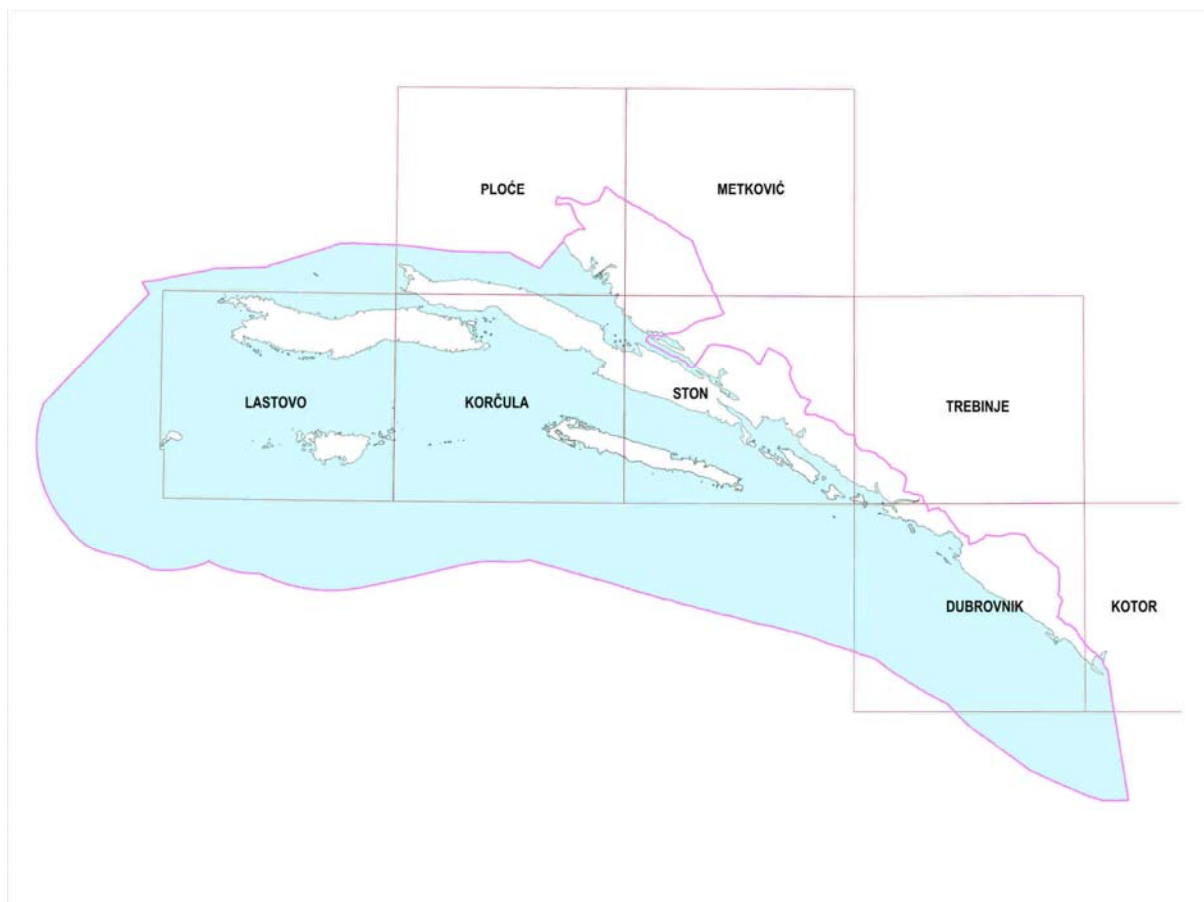
Magdalenić, A. (1960) izdvaja gornjokredne i kvartarne naslage i napominje da je otok izgrađen od jedne glavne, a južno od Potplata više manjih antiklinala. Glavna antiklinala je nesimetrična i tone prema istoku. M. Vidović (1962) opisuje tektonsku građu od Lovčena do Neretve gdje spominje naslage gornjeg trijasa, lijasa, titona, donje i gornje krede i eocena. Kao sigurnu potvrdu navlačenja mezozojskih stijena preko eocena opisuje tektonsku eroziju krp kod samog mjesta Slano. Isti autor opisuje boranu strukturu planine Žaba koja je kod Kuskog jezera polegla preko fliša na jugozapad. Napominje da tereni ove planine i donje Neretve pripadaju tektonskoj jedinici Visokog krša a da regionalna navlaka kod ušća Neretve tone u more, da bi se ponovno pojavila jugoistočno od Gradca sa desne strane ušća Neretve. Na otocima Sušac, Kopište, Mrčara i Prijestap, P. Mamužić (1964) konstatira da su izgrađeni od gornjojurskih karbonatnih naslaga i kvartara. Jagačić, T. (1965) kartira otoke Šipan, Jakljan, Olib i Lopud i jugoistočni dio Pelješca. Izdvaja donjokredne i senonske vapnenice. Buljan, R. i dr. (2000) pišu o neposrednom zaleđu krškog izvora Ombla, važnog izvora za vodoopskrbu Dubrovnika i okolice. Zbog povoljnih litoloških, hidrogeoloških i hidroloških odnosa proučavaju strukturne odnose okolice izvorišta Omble gdje se planira izgraditi specifična podzemna hidroelektrana. Miko, S. i dr. (2001) u okviru izrade Geokemijske karte RH prikazuju područja od linije Karlovac-Sisak i na sjever preko Varaždina do granice RH. Radom je obuhvaćeno i područje južne Dalmacije istočno od linije Peručko jezero-Split-zapadni dio Brača – Sušac i prema sjeveroistoku do BiH, a na jugoistok do Crne Gore. Grafički su prikazani udjeli nekih elemenata u tlima. Analizirana je prisutnost Al, As, Ba, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, La, Pb, K, Na, Mg, Mn, Ni, P, Sc, Sr, Ti, Th, V i Zn. Za svaki element grafički je prikazan njegov udio u postocima i mg/kg. Na preglednim kartama, bojama su izdvajane količine pojedinih elemenata, tako da je npr. u okolici Ploča povećana prisutnost fosfora, lantana i bakra, a u zaleđu Srebrenog nikla, fosfora itd.

4. GEOLOŠKA GRAĐA PODRUČJA DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE

Da bismo valjano mogli razmatrati pitanja vezana uz potencijalnost mineralnih sirovina, odnosno dati geološku prosudbu o njihovoj potencijalnosti te mišljenje o gospodarenju sirovinama, načinjena je „Pregledna geološka (litostratigrafska) karta mineralnih sirovina Dubrovačko-neretvanske županije M 1:100.000“.

4.1. TUMAČ PREGLEDNE GEOLOŠKE (LITOSTRATIGRAFSKE) KARTE M 1:100 000

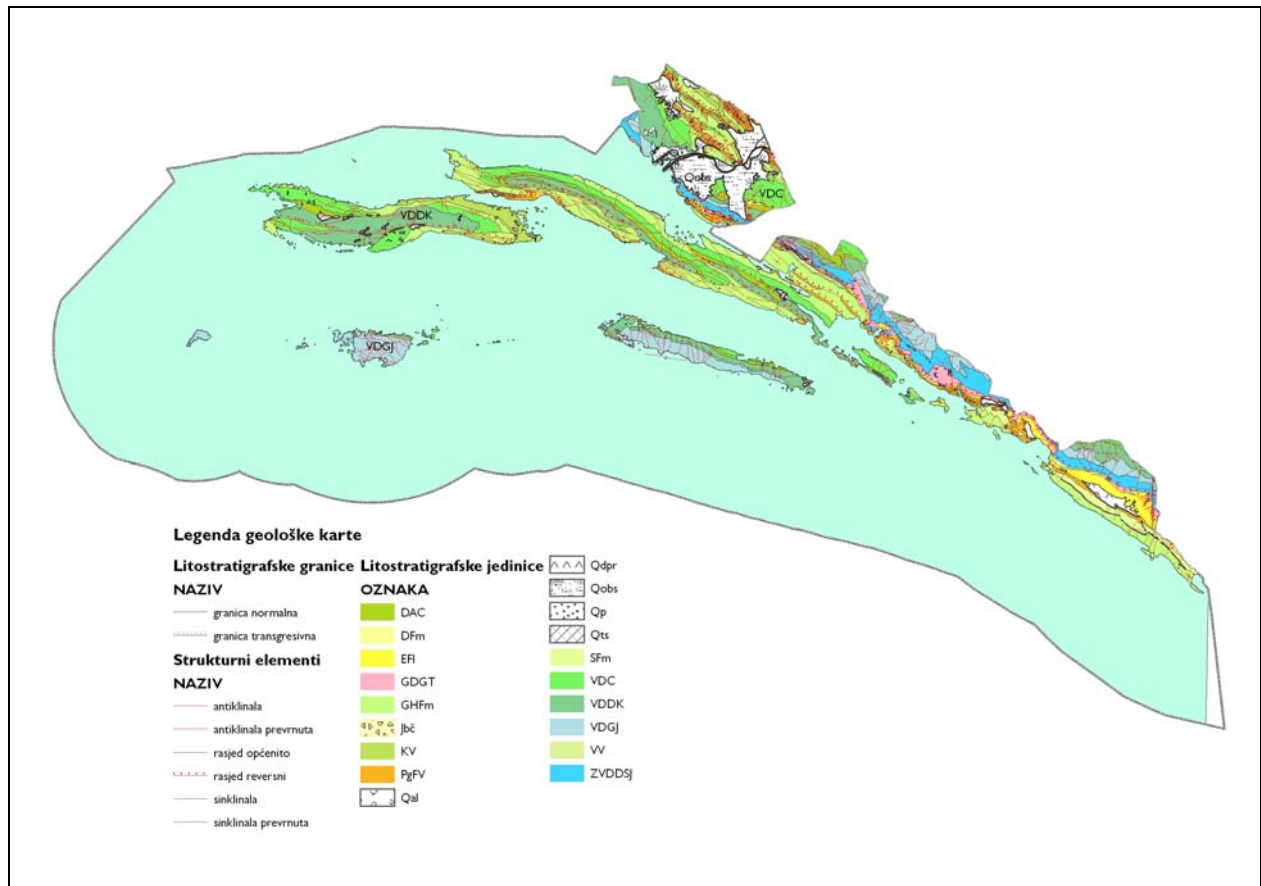
Pregledna geološka (litostratigrafska) karta s tumačem čini temeljni segment "Rudarsko-geološke studije Dubrovačko-neretvanske županije", a napravljena je na temelju listova OGK SFRJ 1:100 000 i pripadajućih tumača, koji pokrivaju područje Dubrovačko-neretvanske županije (Slike 3. i 4.). To su listovi (vidi popis literature na kraju teksta): **Ploče** (Marinčić et al., 1977), **Metković** (Rajić et al., 1975), **Lastovo** (Korolija i Borović, 1975), **Korčula** (Korolija et al., 1975), **Ston** (Raić et al., 1980), **Trebinje** (Natević i Petrović, 1967), **Dubrovnik** (Marković et al., 1976), **Kotor** (Antonijević et al., 1969).



Slika 4.1. Raspored listova Osnovne geološke karte (OGK) mjerila 1:100 000 koje pokrivaju prostor Dubrovačko-neretvanske županije, a koji su korišteni za izradu Pregledne geološke karte Županije.

Jedinice prikazane na listovima OGK objedinjene su i preimenovane na temelju terenske prospekcije i kabinetske analize geoloških podataka, koje su provedene u okviru izrade ove Studije. Izdvojeno je nekoliko novih jedinica, nakon što je prospekcijom terena utvrđeno da u dosadašnjim istraživanjima pojedine litološke jedinice nisu adekvatno prikazane, odnosno poistovječene su jedinice različitih litoloških pa i genetskih obilježja. Na taj način su naglašene

litostratigrafske značajke jedinica koje su s kamenarskog stajališta interesantne. U tom postupku korištene su recentne spoznaje o toj problematici (vidi popis literature na kraju teksta). To se osobito odnosi na spoznaje o regionalno-geološkoj problematici, na temelju kojih su u litostratigrafskom smislu, dorađeni podaci prikazani na spomenutim listovima OGK. Geološke granice su preuzete s listova OGK, ali su ključni problemi, osobito oni nužni za spajanje listova, dodatno istraženi i prikazani na novoj modificiranoj karti. Nadalje, ukratko su navedeni i problemi zapaženi tijekom prospekcije koji nisu mogli biti adekvatno riješeni u okviru izrade ove Studije.



Slika 4.2. Pregledna geološka karta Dubrovačko-neretvanske županije (Prilog 1).

Potencijalnost pojedinih jedinica, ili njihovih dijelova, u smislu eksploatacije **mineralnih sirovina**, naglašena je u tekstu masno otisnutim slovima. Predložena su i naredna istraživanja s ciljem kartiranja i dodjeljivanja više kategorije potencijalnosti zanimljivim stijenskim tijelima, osobito pojedinim litotipovima vapnenaca u smislu eksploatacije blokovskog **arhitektonsko-građevnog (a-g) kamena**. Ovaj resurs nalazimo na području Dubrovačko-neretvanske županije u različitim stratigrafskim razinama, na niz lokaliteta i u bogatom spektru kvalitete. S obzirom da je percepcija proizvodnje i obrade kamena u široj društvenoj zajednici uglavnom negativna, namjera nam je ukazati na mogućnosti i vrijednost ovog izuzetno atraktivnog proizvoda koji ima svoju tradicijsku i kulturnu vrijednost, a da tržišnu prepoznatljivost i izvan granica naše zemlje ne spominjemo. Pritom nije posebno naglašavana potencijalnost karbonatnih naslaga u smislu pridobivanja različitih granulata **tehničko-građevnog kamena** za izvođenje građevinskih radova, jer držimo da njegova proizvodnja i eksploatacija treba biti vezana uz veće infrastrukturne zahvate ili uz prije spomenutu eksploataciju AG kamena.

Radi lakše usporedbe ovdje prikazanih jedinica s odgovarajućim jedinicama na listovima OGK, one su označene oznakama temeljenim na kronostratigrafiji, kao i na OGK. Međutim, starost pojedine jedinice u najvećoj mjeri određena je samo na temelju recentnih spoznaja o validnosti (bio)stratigrafskih podataka iz tumača OGK. Osim toga, važno je naglasiti da je kronostratigrafski raspon starosti tih naslaga aktualan u trenutku izrade ovog projekta, te je

podložan promjenama s obzirom na očekivane nove stratigrafske spoznaje na regionalnom i globalnom planu.

Slijedi sažeti opis prikazanih jedinica od najstarijih do najmlađih s naglaskom na potencijalnost i smjericama za daljnja istraživanja.

4.1.1. GLAVNI DOLOMIT GORNJEGA TRIJASA (GDGT)

Neformalna litostratigrafska jedinica GDGT (Glavni dolomit gornjega trijasa) izdvojena je na Preglednoj litostratigrafskoj karti Županije M 1:100 000 kao uska zona neposredno uz more između rtova Kokuljica i Višnjica. Dalje se prati u izduženom pojasu uz čelo reversa od Slivnog i Ravnog do Topolova, Lisca i Mravnica u zaleđu Malostonskog kanala te dalje uz obalu do Slanog. Od Slanog prema jugoistoku pruža se zaleđem od Majkova do Brsečine i Trstenog. U produžetku prema jugoistoku izdvojenu litostratigrafsku jedinicu GDGT pratimo kao zonu promjenjive debljine od Zatona do Mokošice i Komolca.

Dalje prema jugoistoku pruža se uz čelo reversnog rasjeda preko Župe Dubrovačke do Zvekovice. U Konavlima se prati od centralnog dijela južnih padina Snježnice do izvora Ljute. U ovom pojasu naslage jedinice GDGT su asocirane s dolomitnim i polimiktnim *Jelar brečama* s kojima čine integralnu cjelinu. U krajnjem istočnom dijelu Konavala, istočno od sela Dubravka do Debelog brijega dolimiti jedinice GDGT nalaze se kao izolirano tijelo ukliješteno u zoni poprečnog desnog rasjeda, pružanja sjever-jug.



Slika 4.3. Dolomiti gornjega trijasa (jedinica GDGT) – Južne padine Snježnice, Konavle.

Izdvojena litojedinica GDGT (Glavni dolomit gornjega trijasa) sastoji se od izmjene bijelih do svijetlosivih stromatolitnih ranodijagenetskih dolomita i tamnijosivih ranodijagenetskih dolomikrita koji mjestimično prelaze u krupnokristalaste kasnodijagenetske dolomite. Postupnom ingresijom u gornjemu trijasu uspostavljaju se plitkomorski paleookoliši u kojima se talože primarne dolomitne naslage u okviru izdvojene jedinice Glavnoga dolomita (Hauptdolomit ili Dolomia Principale). Te naslage odlikuju se cikličkom sedimentacijom, što rezultira izmjenom nekoliko osnovnih litotipova. Tako se izmjenjuju sivi i svijetlosivi stromatolitni, dolomikritni i pelmikritni ranodijagenetski dolomiti s tamnijosivim i smeđim makrokristalastim

kasnodijagenetskim dolomitom. Slojevitost je dobro izražena, a debljine pojedinih slojeva kreću se od 10-ak do 70-ak cm, najčešće 30-50 cm. Dolomiti su najčešće s visokim postotkom $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ od 90-98%, dok su pojedini intervali kalcitični i sadržavaju 70-80% $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$.

Glavni dolomit se može koristiti kao kvalitetan tehnički kamen, a visoko postotne dolomitne serije i u kemijsko-tehnološkoj industriji.

U opisanim naslagama fosilni ostaci su vrlo rijetki, a karakteristični su: *Sphaerocodium bornemanni* i *Triassina hantkeni* ili makrofosili koji su predstavljeni školjkama *Megalodona*, na temelju kojih je, uz superpozicijski slijed dokumentirana gornjotrijaska, odnosno retska starost ovih naslaga.

Ukupna debljina dolomitnih naslaga neformalne litostratigrafske jedinice GDGT na površini Dubrovačko-neretvanske županije jako varira i kreće se od 300 do 800 m. Ovolika razlika u debljinama izravna je posljedica različitih indeksa navlačenja u zonama reversnih rasjeda.

4.1.2. ZRNASTI VAPNENCI I DOLOMITI DONJE I SREDNJE JURE (ZVDDSJ)

Neformalna litostratigrafska jedinica ZVDDSJ (Zrnasti vapnenci i dolomiti donje i srednje jure) otkrivena je na površini u uskoj zoni uz more sjeverozapadno od luke Ploče i uz Baćinska jezera, od tuda se nastavljaju prema jugoistoku. Južno od Ploča, prema Stonu gdje slijede gornjotrijaske (GDGT) naslage u uskoj više-manje kontinuiranoj zoni do Mokošice.

U navedenim područjima izdvojena neformalna litostratigrafska jedinica ZVDDSJ predstavlja karbonatni kompleks donje i srednje jure koji je obilježen dominantno zrnastim vapnencima i kasnodijagenetskim dolomitima.



Slika 4.4. Zrnasti vapnenci i dolomiti donje-srednje jure - Ploče-Baćinska jezera.

Donji dio litostratigrafske jedinice ZVDDSJ predstavljen je pretežno tamnosivim i smeđim krupnozrnastim kasnodijagenetskim dolomitima koji u vršnim dijelovima sadrže relikte i

tanje proslojke dolomitiziranih vapnenaca te rijetke tanje slojeve zrnastih vapnenaca. Debljina pojedinih slojeva dolomita je od 0,2 do 1 m, a nerijetko, zbog specifičnog trošenja, slojevitost nije izražena. Zbog toga ovaj paket naslaga ima masivni habitus prividne slojevitosti i preko 2-3 m. U dolomitnom dijelu izdvojene jedinice registrirane su i mikrobeče. Te breče su izgrađene pretežito od angularnih fragmenata s mikroznastim dolomitno-vapnenačkim vezivom. Na kraju dolomitnog razvoja proslojci i leće vapnenaca predstavljeni su bioklastično-intraklastično-skeletnim mikritima te djelomično rekristaliziranim madstonima i peloidnim vekstonima-pekstonima. U njima je utvrđena značajna foraminiferska vrsta *Orbitopsella praecursor* koja je provodna za srednji dio donje jure (plinsbah-srednji lijas). U tom horizontu utvrđene su još: *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Glomospira* sp., *Stenoporida* sp., te rijetke verneulinide, tekstularide, trohaminide i sitniji amoniti.

Debljina dolomitnog dijela izdvojene jedinice ZVDSJ je po pružanju dosta varijabilna, ali ne prelazi 150 m.

Najveći, ujedno i najdeblji dio izdvojene neformalne litostartigrafske jedinice ZVDDSJ predstavljaju zrnasti vapnenci koji postupno i kontinuirano slijede iznad relativno tanjeg, donjeg dolomitnog dijela jedinice. Debljina pojedinih slojeva u nižem dijelu zrnastih vapnenaca je od 0,3 do 1 m, a središnji i gornji dio zrnastih vapnenaca sadrži slojeve od 0,6 do preko 1 m debljine. U vertikalnom slijedu nepravilno dolaze leće i tanji proslojci sedimentnih breča najčešće emerzijskih obilježja. Te breče lateralno imaju promjenljivu debljinu i nerijetko potpuno isklinjavaju. Vapnenci su na svježem prijelomu dominantno svijetlosive do gotovo bijele, a rijetko vrlo svijetle sivosmeđe boje. Vertikalno i lateralno izmjenjuju se intraklastično-bioklastični grejnstoni-radstoni s rijetkim ooidima, bioklastično-intraklastično-peloidni vekstoni-pekstoni-floutstoni, ooidni grejnstoni i rekristalizirani madstoni-vekstoni s krupnim i nepravilnim fenestrama, kalupno-skeletnim šupljinama te laminoidno poredanim sitnijim fenestrama.

Donji dio zrnastih vapnenaca jedinice ZVDDSJ sadrži nekoliko slojeva s prepoznatljivim školjkašima vrste *Lithyotis problematica* koja uz brojnije gastropode i bogato prisutan mikrofosilni sadržaj ukazuje na donjojursku starost. To potvrđuju brojni nalazi: *Orbitopsella praecursor*, *Solenopora liasica*, *Paleodasicladus mediterraneus*, *Lituosepta recoarensis*, *Haurania amiji*, *Nautiloculina oolithica*, *Vidalina martana*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, specifički neodređeni rodovi *Glomospira*, *Aeolisaccus*, *Amobaculites*, *Trocholina*, zatim brojno zastupljene *Codiaceae*, *Verneulinidae* i *Miliolidae*.

Ovaj segment naslaga predstavlja perspektivan i atraktivan a-g kamen, ali samo u slučajevima kada se deblji paketi nalaze u povoljnom strukturnom položaju.

Kontinuirano u slijedu, iznad brojnih orbitopsela i litiotisnih školjakaša i dalje se nastavlja nepravilna izmjena različitih zrnastih litotipova i vapnenaca s laminoidnom i fenestralnom građom, ali nešto veće debljine pojedinih slojeva i puno siromašnijeg mikrofosilnog sadržaja. I dalje dominiraju intraklastično-bioklastični grejnstoni-radstoni s ooidima i bioklastično-intraklastično-peloidni vekstoni-pekstoni-floutstoni u izmjeni s čestim ooidnim grejnstonima i rijetkim mikritnim vapnencima s fenestralnom građom. Rijetko, bočno vrlo promjenljive debljine, dolaze karbonatne breče najčešće emerzijskih obilježja sa zelenkastim glinovito-laporovitim matriksom. Zrnasti litotipovi vapnenaca najčešće sadrže neskeletne alokeme od različito velikih, pretežito angularnih i mikritnih intraklasta, rjeđe obavijena zrna i algal-balls onkoide. Od skeletnih alokema prisutni su fragmenti i cijele ljuštore različitih gastropoda, zaobljeni bioklasti i fragmenti hidrozija i briozija te rijetke zelene alge i bentičke foraminifere. U gornjem dijelu izdvojene jedinice zrnastih vapnenaca dolazi 2-3 horizonta nekoliko metara debelih kasnodijagenetskih dolomita koji se u terenu morfološki ističu kao istaknuti debeli bankovi ili niže zone s gušćom vegetacijom.

Osim gastropoda i bioklasta hidrozija te briozija, u zrnastim litotipovima vapnenaca utvrđena je značajna foraminiferska vrsta *Mesoendothyra croatica* koja je provodna za srednju juru (doger) i *Redmondoides lugeoni* koja se počinje pojavljivati u starijem dijelu srednje jure. U vršnom dijelu zrnastih vapnenaca od mikrofosila registrirani su: *Selliporella donzelli*, *Pfenderina salernitana*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Trocholina* sp., te mikrofosilni ostaci *Codiacea*, *Dasycladaceae*, *Textulariidae*, *Trochamminidae* i *Verneulinidae*. Ova utvrđena mikrofosilna zajednica ukazuje na mlađe srednjojurske naslage (gornji doger).

Ukupna debljina izdvojene neformalne litostratigrafske jedinice ZVDSJ iznosi oko 800 metara, od čega su dolomiti u donjem dijelu debljine oko 150 m, a preostalih 650 m pripada debeloslojevitim zrnastim vapnencima.

Ovdje treba istaknuti tri potencijalno interesantna horizonta mineralne sirovine u eksploataciji a-g kamena. Prvi perspektivni horizont je relativno debeli paket kasnodijagenetskih dolomita u donjem dijelu jedinice za moguću eksploataciju i separaciju različitih granulata tehničkoga kamena. Drugi je u donjem dijelu zrnastih vapnenaca s vizuelno atraktivnim bijelim ljušturama *litiotisnih školjkaša*, ali s relativno manjom debljinom slojeva (do 1 m) i ograničenim brojem interesantnih slojeva za pridobivanje manjih blokova a-g kamena. Treći, i ujedno najzanimljiviji i najperspektivniji dio je središnji i gornji dio svijetlosivih do gotovo bijelih zrnastih vapnenaca, koji bi svojom specifičnom i atraktivnom zrnastom građom te relativno debelim i kompaktnim slojevima (u mirnijim dijelovima strukture) bili potencijalno vrlo perspektivni za pridobivanje i većih blokova a-g kamena.

4.1.3. VAPNENCI I DOLOMITI GORNJE JURE (VDGJ)

Izdvojena neformalna litostratigrafska jedinica VDGJ kontinuirano slijedi na prethodno izdvojenoj litojedinici ZVDSJ, a na površini županije izdanci su registrirani zapadno i južno od Ploča, sjeverno od Slanog i istočno do Mravinac-Mrčevo, te u širem području Snježnice u Konavlima. Veliki dio otoka Lastova i Mljeta kao i manjih otoka: Sušac, Kopište, Podkopište, V. i M. Palagruža izgrađeni su od gornjojurskih naslaga.

Litološki, neformalna litostratigrafska jedinica VDGJ sastoji se od nepravilne izmjene vapnenaca i dolomita u čemu ipak prevladavaju vapnenci. Unutar ovog slijeda pretežu vapnenački mikritni litotipovi u odnosu na zrnastije i rekristalizirane vapnence. Gotovo u pravilu, u kopnenom dijelu Dubrovačko-neretvanske županije prijelaz iz zrnastih vapnenaca i dolomita donjo i srednjajurske jedinice ZVDSJ u jedinicu VDGJ je postupan i prepoznatljiv u vertikalnom slijedu od 10-tak metara.



Slika 4.5. Vapnenci i dolomiti gornje jure (litojedinica VDGJ) - Konavoska brda.

Glavno obilježje mikritnih peritajdalnih vapnenaca je smeđkasta boja, a strukturni tipovi stijena generalno se kreću na relaciji od skeletno-peloidnih madstona i vekstona do pekstona. U odnosu na podinsku jedinicu, slojevi unutar izdvojene litojedinice VDGJ su pretežito tanji i kreću se od 0,1 do 0,6 m, rjeđe do 1 m. Relativno često se s vapnencima nepravilno izmjenjuju tanji i deblji slojevi dolomita. U vapnencima dolaze tanji proslojci i leće karbonatnih breča koje najčešće imaju emerzijska obilježja. Jugozapadno od Ploča i zapadno od Baćinskih jezera, stariji dijelovi gornjojurskih vapnenaca su zastupljeni zrnastim litotipovima koji su litološki gotovo identični srednjojurskim naslagama iz jedinice ZVDSJ. Dolomiti su sivkasto-smeđe boje pretežito krupnokristalaste građe, nastali postdijagenetskim procesima. Vapnenci u neposrednim krovinskim i podinskim naslagama mogu biti zahvaćeni različitim stupnjem postdijagenetske prekristalizacije-dolomitizacije, ili sadrže pojedinačne i različito koncentrirane te nepravilno razbacane krupnije kristale (romboedre) dolomita.

Mikritni, odnosno peritajdalni vapnenci zastupljeni su smeđkastim skeletno-peloidnim madstonima, vekstonima i vekstonima-pekstonima u izmjeni s rijetkim stromatolitnim i mikritnim laminitima te tanjim slojevima kasnodijagenetskog dolomita. Od makrofosila rijetki su nalazi gastropoda od kojih je određena vrsta *Ptygmatis cf. carpathica* i relativno veći bioklasti hidrozoja određeni kao *Cladocoropsis mirabilis*. Mikrofosilna zajednica sastoji se od bentičkih foraminifera i zelenih alga. Utvrđene su slijedeće vrste: *Kurnubia palastiniensis*, *Pfenderina salernitana*, *Selliporella donzelli*, *Trocholina alpina*, *Macroporella sellii*, *Salpingoporella annulata*, *Thaumatoporella parvovesiculifera* i u mlađem dijelu slijeda, u peritajdalnim mikritnim vapnencima utvrđena je značajna algalna vrsta *Clypeina jurassica*.

Gornji dio izdvojene neformalne litostratigrafske jedinice VDGJ obilježen je masovnom pojavom algalne vrste *Clypeina jurassica* u smeđkastim, dobroslojevitim, dijelom i pločastim vapnencima debljine pojedinih slojeva između 5 i 60 cm unutar kojih se izmjenjuju i leće dolomita metarskih dimenzija. Sami završetak izdvojene jedinice obilježavaju masivni, debeloslojeviti svijetlosivi zrnasti litotipovi (intraklastično-bioklastični grejnstoni-radstoni) s brojnim presjecima aberantnih tintinida, nekoliko vrsta roda *Campbelliella*, a na otoku Lastovu u takvim zrnastim vapnencima registrirano je i nekoliko horizonata emerzijskih breča.

Ukupna debljina izdvojene gornjojurske litostratigrafske jedinice VDGJ, upravo zbog razvedenih paleookoliša tijekom gornje jure u kojima se talože, imaju vrlo promjenjivu debljinu, koja se kreće od 450 m u području Dubrovnika, pa do preko 1000 m u području oko Ploča.

Unutar izdvojene neformalne litostratigrafske jedinice VDGJ, pažnju pri procjenjivanju eventualne perspektivnosti za moguću eksploataciju i većih blokova a-g kamena, treba usmjeriti na masivne i debeloslojevite zrnaste svijetlosive vapnence u donjem dijelu gornjojurskih naslaga, te eventualno, na također zrnaste vapnence s *kambelielama* u vršnom dijelu jedinice na samom prijelazu u donju kedu.

4.1.4. VAPNENCI I DOLOMITI DONJE KREDE – (VDDK)

U okviru Dubrovačko-neretvanske županije neformalna litostratigrafska jedinica VDDK izdvojena je u kopnenom dijelu županije sjeverno od Ploča, oko Baćinskih jezera, uz jugoistočni dio ušća Neretve, sjeveroistočno od Slanog i u širem području Stravče, sjeverozapadno od vrha Snježnice. Karbonatne naslage jedinice VDDK izdvojene su i u relativnoj uskoj zoni središnjeg dijela poluotoka Pelješca. Pored toga, vapnenci i dolomiti donje krede registrirani su na zapadnom dijelu otoka Mljeta (Goveđari) te u sjevernom dijelu od Polače do Korita, zatim u središnjem dijelu Korčule, gdje se nalaze iznad Pupnatske Luke do šireg područja oko Blata. Jednako tako nalaze se i u sjevernom dijelu Lastova od Zaklopatice do Lastovnjaka na istoku: Petrovac, Kručica, Češvinica i Stomorina. U dubrovačkom arhipelagu nalaze se na otocima Jakljanu, u jugozapadnom dijelu Šipana i na Lopudu.

Litološki, donjokredne naslage, u okviru izdvojene jedinice VDDK, dosta su heterogenog sastava što se posebno odnosi na vapnence donje krede. To je zbog toga što su bili taloženi u specifičnim paleookolišima na ovom dijelu jadranske karbonatne platforme. Ovdje se posebno ističu taložni okoliši s povećanom i visokom energijom vode, za razliku od

paleookoliša unutarnjeg i zaštićenog dijela karbonatne platforme gdje se talože peritajdalni vapnenci s dominantno mikritnom komponentom, niskom energijom vode i stalnom tendencijom oplićavanja te djelomičnoga izronjavanja vapnenačkoga sedimenta.

U širem području Ploča izdvojenu neformalnu litostratigrafsku jedinicu VDDK obilježava velika količina istaloženih zrnastih vapnenaca brečolikog habitusa, brojnih mikritnih intraklasta i dominantnim sparitnim cementom. Ovi intraklastično-bioklastični grejnstoni i većinom radstoni (zrna veća od 2 mm) kontinuirano se nastavljaju iz prethodne jedinice gornjojurske starosti (VDGJ), a u mlađem dijelu jedinice zrnasti vapnenci se izmjenjuju s peritajdalnim vapnencima mikritne osnove. Zrnasti vapnenci su svijetle sivkaste boje, masivnog habitusa i debeloslojevite građe, gdje debljine pojedinih slojeva variraju od 0,5 do preko 2 m. Osim angularnih mikritnih intraklasta (pretežito madstoni) prisutni su i angularni do subangularni fragmenti različitih litotipova vapnenaca: ooidne G, intraklastično-ooidne G-Ru, bioklastično-peloidne mikritne litotipove, stromatolitne laminite i rekristalizirane sitnozrnaste vapnence. Veličina klasta najčešće iznosi između 2 mm i 2-3 cm.

U tim vapnencima od makrofosila dominiraju gastropodi nerinejskoga tipa, a utvrđene se slijedeće vrste: *Nerinea pauli*, *Nerinea fleuriana*, *Nerinea multilamellosa*, *Nerinea schicki*, *Nerinea* cf. *blanheti*, *Nerinea* cf. *boehmi* i druge specifički neodređive nerineje, a od mikrofosilnog sadržaja utvrđene su slijedeće vrste: *Cuneolina camposauri*, *Favreina salevensis*, *Salpingoporella annulata*, *Salpingoporella dinarica*, *Bacinella irregularis*, *Cuneolina laurenti*, *Cuneolina camposauri*, *Sabaudia minuta*, *Neotrocholina friburgensis* i *Orbitolina* cf. *discoidea* (vjerojatno danas poznata kao *Palorbitolina lenticularis*). U gornjem dijelu izdvojene jedinice gdje uz zrnaste vapnence često dolaze i mikritni peritajdalni vapnenci, utvrđena je mikrofosilna zajednica koja sadrži uz brone kuneoline još i: *Salpingoporella turgida*, *Nummoloculina heimi*, *Nezzazata simplex*, *Praechrysalidina infracretacea*, *Coscinoidea texanus* i *Aeolisaccus inconstans*. Navedena makro i mikrofosilna zajednica ukazuje na cjelovitu donjokrednu starost od neokoma do alba.

U širem području Stona izdvojena litostratigrafska jedinica VDDK generalno se može podijeliti u dva dijela, gdje donji dio (neokomski) obilježava izmjena debeloslojevitih mikritnih vapnenaca i proslojaka dolomita koji neposredno leže na klipainskim vapnencima gornjojurske jedinice VDGJ. Vapnenci su sive i smeđesive boje, najčešće strukturnih tipova od sterilnoga do slabo fosilifernoga madstona, skeletno-peloidnoga vekstona-pekstona do rijetkih skeletno-intraklastičnih pekstona-grejnstona. Mikrofosilno, u vapnencima su pored brojnih fekalnih peleta tipa *Favreina* zastupljene brojne bentičke foraminiferske vrste kao i u području Ploča, s time da su ovdje registrirane još i *pseudociklamine*, *glomospire*, *kuneoline*, *sabaudijske*, *troholine* i jedna algalna vrsta *Clypeina solkani*. U gornjem dijelu jedinice prevladavaju peritajdalni smeđi mikritni vapnenci, a tek u vršnom dijelu (na prijelazu u cenoman) nešto češće se izmjenjuju s kasnodijagenetskim dolomitima. Ovaj dobroslojeviti vapnenački dio jedinice karakteriziraju slojevi debljine od 0,2 do 0,6 m, a tek rjeđe oko 1 m i bogati fosilni sadržaj koji dokazuje starost ovog dijela jedinice u rasponu od barema do alba. Utvrđene su: *Salpingoporella dinarica*, *S. melitae*, *S. muhlbergeri*, *Taumatoporella parvovesiculifera*, *Bacinella irregularis*, *Coptocampylodon fortis*, *Palorbitolina lenticularis*, *Sabaudia minuta*, *Trocholina aptiensis*, *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) ex gr. *subconca*, *O. (M.)* ex gr. *texana*, *Paracoskinolina sunnilandensis*, *Orbitolinopsis* sp., *Palaeodictyoconus* sp., *Cuneolina pavonia*, *Nummoloculina heimi*, *Vidalina* sp. i druge neodređive male bentičke foraminifere.

Vrlo sličnih obilježja izdvojena neformalna litostratigrafska jedinica VDDK ima i u širem dubrovačkom dijelu Županije (sjeverozapadno od Snježnice), dok je na otoku Mljetu prijelaz iz podinske jedinice VDGJ u donjokrednu jedinicu VDDK obilježen transgresivnim kontaktom duž kojega su registrirane pojave boksita, breča i različito izražena zaglinjenja. Na poluotoku Pelješcu, otocima Jakljanu, Šipanu i Lopudu također prevladavaju u donjem dijelu debeloslojeviti neokomski mikritni vapnenci, dok se od barema do alba talože peritajdalni, dobroslojeviti i tanje uslojeni vapnenci u izmjeni s dolomitima. Na otoku Korčuli, u jezgri razlomljene antiklinale na potezu V. Luka, Blato, Smokvica, Čara i sve do Pupnata, na površini se prate sivi, tanje ili deblje slojeviti kasnodijagenetski dolomiti, na kojima slijedi paket dobroslojevitih i tanje uslojenih vapnenaca stratigrafskog raspona barem-alb. Fosiliferniji proslojci vapnenaca u donjem dijelu (dolomitnom paketa) ukazuju na neokomsku starost.

Naslage neformalne litostratigrafske jedinice VDDK otkrivene na sjevernoj strani otoka Lastova izgrađene su od masivnih i debeloslojevitih svijetlosivih zrnastih vapnenaca (intraklastično-bioklastičnih grejnstona-radstona) te kasnodijagenetskih dolomita vjerojatno baremsko-apske starosti. Na Lastovnjacima prisutni su gornji dijelovi litostratigrafske jedinice VDDK kao što su peritajdalni smeđi, tanjeslojeviti mikritni vapnenci u izmjeni s emerzijskim brečama albske starosti.

Ukupna debljina izdvojene karbonatne litostratigrafske jedinice VDDK, u područjima gdje je u potpunosti razvijena, može iznositi do maksimalno 1000 m. Međutim, zbog tektonskih – reverznih kontakata s drugim jedinicama, u većem dijelu županije otkriveno je puno manje naslaga VDDK jedinice.

U središnjem dijelu slijeda izdvojene jedinice, ovisno o paleookolišnim uvjetima na ovom dijelu karbonatne platforme, tijekom gornjega barema i donjega apta, može se pojaviti vrlo zanimljivi debeloslojeviti horizont *skeletno-onkoidnih floutstona*, koji čine eventualno perspektivni potencijal za pridobivanje blokova a-g kamena, koji je u širem dinaridskom području poznatiji pod nazivom „Istarski žuti“.

S ciljem prikazivanja te jedinice na karti i očekivanog dodjeljivanja više kategorije potencijalnosti predlaže se litostratigrafsko kartiranje u područjima mogućeg pojavljivanja na topografskim podlogama detaljnijeg mjerila.

Isto tako, debeloslojeviti i djelomično bankoviti svijetlosivi zrnasti vapnenci u donjem dijelu donjokredne jedinice VDDK (koje su vrlo slične gornjojurskim naslagama jedinice VDGJ u neposrednoj podini) u području Ploče-Bačinska jezera, mogu također biti potencijalno perspektivna mineralna sirovina iz koje se mogu dobivati i veći blokovi a-g kamena.

4.1.5. DOLOMITI ALB-CENOMANA (DAC)

Prijelaz iz (gornjo) albskih u cenomanske vapnenice u dolomitnom razvoju, izdvojen kao neformalna litostratigrafska jedinica DAC, u okviru Dubrovačko-neretvanske županije registriran je na poluotoku Pelješcu, gdje se zonarno pruža na sjevernim padinama poluotoka, u krilima razbijenih i reverzno natisnutih antiklinala, preko Stona, jugoistočno na otoke Jakljan, Šipan i Lopud, zatim u zapadnom dijelu Korčule, u širem području Vela Luke i u uskoj zoni na sjeverozapadnoj obali Mljeta od Kozarica, preko Sobre i Prožure do sjeverno od Korita.

Općenito, izdvojena neformalna litostratigrafska jedinica DAC obilježena je dominantno prisutnim dolomitima s vrlo varijabilnim udjelom proslojaka vapnenaca. Litološki, dolomiti su obilježeni tanjim do srednjedeblim slojevima sivih i sivkastosmeđih kasnodijagenetskih dolomita s pretežito krupnokristalastom građom. Tek rijetko se susreću sivkasti ranodijagenetski dolomiti sa stromatolitno-laminiranom građom kao što je to slučaj kod Kozarice na otoku Mljetu. Često su kasnodijagenetski dolomiti raspucani, šupljikavi i prožeti boksitično-lateritičnim materijalom. U izmjeni s dolomitima nerijetko dolaze kristalinični i kasnodijagenetski dolomitizirani vapnenci smeđe i sivkasto-smeđe boje, također raspucani i kavernozi s crvenkasto-smeđim lateritično-boksitičnim prevlakama te ispunama brojnih šupljina. Unutar dolomita često se izmjenjuju i dolomitne te dolomitizacijske breče te brečirani dolomiti i kristalinični vapnenci.

Gotovo u pravilu, izdvojena litojedinica DAC nema sačuvani fosilni sadržaj, osim kada dolomitizacija zahvati veći dio donjega i dio srednjega cenomana, kada su često u izmjeni i dolomiti s reliktima rudista te dolomitizirani i rekristalizirani skeletno-rudistni vapnenci s očuvanim mikrofossilnim sadržajem. Tako su u tim vapnencima utvrđeni: *Nummoloculina regularis*, *Nezzazata simplex*, *Valvulina (Nezzazatinella) picardi*, *Chrysalidina gradata*, *Pseudorhapydionina laurinensis*, *Pseudolituonela reicheli*, *Cuneolina pavonia parva*, *Trochospira avnimelechi*, *Pseudodomia* cf. *vialli*, *Cyclolina cretacea* i specifički neodređivi radiolitidni rudisti. Suvisla zona kasnodijagenetskih dolomita obično slijedi na fosilno dobro dokumentiranim i dokazanim donjo ili gornjoalbskim pločastim vapnencima (podinske jedinice VDDK), tako da superpozicijski gledano, vremensko datiranje izdvojene jedinice DAC može biti

maksimalnog raspona donji alb-srednji cenoman, a najčešće se veže uz sami prijelaz iz gornjega alba u donji cenoman. Iz toga je razloga i jako varijabilna ukupna debljina izdvojene neformalne litostratigrafske jedinice DAC, koja se može kretati između 100 i 450 m.

U širem području Ploča i Baćinskih jezera kao i na krajnje jugoistočnom dijelu Županije (sjeverno od Snježnice) prijelaz iz alba u cenoman je kontinuiran i u vapnenačkom razvoju, zbog specifičnih paleookolišnih uvjeta na ovom dijelu jadranske karbonatne platforme, tako da tamo nije izdvojena ova jedinica.

Izdvojena neformalna litostratigrafska jedinica DAC nema potencijalnu perspektivnost u smislu pridobivanja kvalitetnog a-g kamena, ali se može iskoristiti za eventualno korištenje kao sirovina za tehnički kamen.

4.1.6. VAPNENCI I DOLOMITI CENOMANA – (VDC)

U kopnenom dijelu županije neformalna litostratigrafska jedinica VDC registrirana je sjeverno od Rogotina, južno od Opuzena (na Glavici), sjeveroistočno od Čepikuća i u konavoskim brdima na sjevernim padinama Snježnice. Na poluotoku Pelješcu vapnenci i dolomiti cenomana zonarno prate alb-cenomanske dolomite u sjevernim krilima reverziranih antiklinalnih struktura preko Stona, prema jugoistoku na otocima Šipanu, Lopudu i Koločepu. Na Mljetu, litostratigrafska jedinica VDC izdvojena je na krajnjem zapadnom dijelu otoka i u uskom području na sjevernom dijelu otoku od V. Straže (sjeverno od Sobre) te uz obalu sjeverno od Prožure. Manje pojave su na otocima Galičnjak i Borovac. Na Korčuli su vapnenci i dolomiti cenomana izdvojeni u području južno od Žrnova prema Puntu, južno od Smokvice, sjeverno i zapadno od Vele Luke i južnije, između U. Poplat i Rta Zaglav te na otočićima Zvirinovic, Obiljak, Kosor, Stupa, Crklica, Sridnjak i Vrhovnjak.



Slika 4.6. Vapnenci i dolomiti cenomana (litojedinica VDC)- Žrnovo – jug, otok Korčula.

Kao glavno i lako prepoznatljivo obilježje neformalne litostratigrafske jedinice VDC ističu se vrlo česti vapnenci s rudistima i hondrodontnim školjkašima koji se izmjenjuju s dolomitima, te stromatolitnim i pločastim mikritnim laminitima. Vapnenci su smeđe, smeđesive i

sivkaste boje, dobroslojeviti, nerijetko pločasto raslojeni ili su slojevi debeli između 20 i 60 cm. Na Korčuli su vapnenci vrlo svijetlosive do gotovo bijele boje izgrađeni od „brašnastih“ i vrlo kompaktnih sitnozrnastih i dobrosortiranih peloidnih pekstona te pločastog raslojavanja između 5 i 15 cm. Slojevi dolomita su sličnih debljina, smeđkasto-sivkaste boje, krupnokristalaste građe, postdijagenetskog podrijetla s relativno čestim reliktima skeletnih šupljina od rudista ili s naznakama laminirane građe. U većini slučajeva vapnenci se sastoje od nepravilne izmjene slabo fosilifernih madstona-vekstona, sitnozrnastih peloidno-skeletnih vekstona-pekstona, hondrodontno-rudistnih floutstona (lumakele-biostrome) i cijanobakterijskih, te mikritnih laminita. Jedino u širem području Ploča, vapnenci su masivne i debeloslojevite građe, zrnaste strukture, izgrađeni od kristaliničnih bioklastično-skeletnih floutstona do radstona s velikom količinom angularnih mikritnih intraklasta.

Izdvojena neformalna litostratigrafska jedinica VDC gotovo u pravilu ima vrlo bogati fosilni sadržaj. U tome pretežu makrofosili među kojima su određene brojne vrste rudista, gastropoda i ostreidnih školjakaša: *Ichtyosarcolithes poljaki*, *I. tricarinatus*, *I. bicarinatus*, *I. monocarinatus*, *I. rotundus*, *Caprina schiosensis*, *Neocaprina nanosi*, *Orthoptychus striatus*, *Praeradiolites fleuriasus*, *Radiolites peroni*, *R. socialis*, *R. lusitanicus*, *R. praesauvagesi*, *Eoradiolites cf. liratus*, *Nerinea requieni*, *N. cochlaefortis*, *N. capeloi*, *N. gemmifera*, *N. edoardi*, *N. forojuliensis*, *Chondrodonta joannae*, *Ch. munsoni* i drugi neodređivi školjakaši. Mikrofosilna zajednica je nešto skromnija a utvrđene su slijedeće vrste: *Chrysalidina gradata*, *Broeckina (Patrikella) balcanica*, *Nummoloculina heimi*, *Valvulammina picardi*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, *Vidalina hispanica*, *Ovalveolina maccagnoi*, *Cuneolina pavoia parva*, *Nezzazata simplex*, *Pseudorhapydionina laurinensis* i druge specifički neodređive bentičke foraminifere. Ova nabrojena mikro i makrofosilna zajednica nedvojbeno ukazuje na cenomansku starost jedinice VDC.

Ukupna debljina opisanih naslaga cenomana jako varira od područja do područja, a prosječno iznosi između 250 i 450 m, dok autori tumača na Korčuli pretpostavljaju debljinu cenomanskih naslaga između 600 i 1300 m., što se tijekom prospekcije, obavljene u svrhu izrade ovog elaborata, pokazalo znatno skromnije debljine (400-600 metara?).

Za pouzdaniju procjenu ukupne debljine ovog paketa naslaga, svakako su potrebna detaljnija istraživanja. Tim prije, što su upravo na Korčuli, u ovom horizontu prisutni gotovo bijeli zrnasti vapnenci, koji su vrlo perspektivni kao mineralna sirovina za pridobivanje a-g kamena.

4.1.7. GORNJI HUMAC FORMACIJA (GHFm)

Karbonatne naslage Gornji Humac formacija (GHFm) prate se na površini Dubrovačko-neretvanske županije od krajnjeg sjeverozapadnog dijela, sjeverozapadno od Neretve i Staševice do Stona, Visočana i Slanog u manje-više pravilnom pojasu subparalelnog pružanja s obalom. Najšire površinsko pojavljivanje prati se u području između Neuma i Slanog, što je posljedica tektonskog multipliciranja ovih naslaga. Na poluotoku Pelješcu nalaze se uz sjevernu obalu poluotoka u pravilnoj zoni širokoj oko jedan kilometar. U ovom dijelu naslage GHFm-a imaju relativno veliki nagib slojeva (50 do 60⁰), koji se prema zapadu i rtu Lovište postupno ublažava do 20-30⁰. Zastupljene su i uz južnu obalu Pelješca, međutim u ovom području su borane, rasjedane i raspucane tako da je veći dio stijenske mase izmijenjene strukture. Naslage litostratigrafske jedinice GHFm nalazimo i na sjevernim obalama otoka Mljeta i Šipana kao manje pojave, neznatne debljine. U zaleđu Dubrovnika, na Srđu, to je uska zona vertikalnih slojeva. Nešto veće debljine (do 300 metara) prate se uz Konavosku obalu gdje formiraju nepristupačne litice. U ovom dijelu stijene su zahvaćene većim intezitetom postdijagenetske dolomitizacije tako da mjestimično ima i više od 50% kasnodijagenetskog dolomita.

Unutar vršnog dijela litostratigrafske jedinice GHFm potrebno je naglasiti česte pojave boksitnih kaverni i jama s manjim ili većim količinama boksita ili boksitnih premaza. Ove pojave su zabilježene u području jugoistočno od Metkovića, kod Bijelog vira, jugoistočno od Ploča kod Glušca i Kolonaja, te jugozapadno od Imotice, na visoravni prema zaljevu Malog stona. Međutim uglavnom se radi o zanemarivim količinama i mineraloškim pojavama.



Slika 4.7. Naslage Gornji Humac formacije - Kula Norinska.

Naslage litostratigrafske jedinice GHFm predstavljaju dobro slojeviti vapnenci do rekristalizirani vapnenci, dolomitizirani vapnenci i/ili dolomiti s ulošcima vapnenaca svijetlo smeđih do sivih nijansi. Dominiraju izmjene madstona srednjedebele do debeloslojevitih, fenestralnih madstona, eolisakusno-taumatoporelnih madstona do vekstona, peloidno-skeletnih vekstona do pekstona te do metarski debeloslojevitih radiolitidnih litosoma i bioklastičnih floutstona. Unutar jedinice GHFm rjeđe se nalaze masivni kristalinični bioklastično-skeletni floutstoni do radstoni, u kojima od makroskeletnih alokema pretežu radiolitidni rudisti i njihovi fragmenti-bioklasti, zbog čega su te naslage često izdvajane kao „rudistni vapnenci“. Stratigrafski, taj horizont s masovnom pojavom rudista i velikom količinom akumuliranoga bioklastičnoga materijala odgovara vršnom dijelu jedinice GHFm, koji je u širem jadranskom području lako prepoznatljiv, a ujedno predstavlja interesantan horizont kao mineralna sirovina za eksploataciju **a-g kamena**. Jedan takav tanji uložak bioklastično-skeletnog floutstona do radstona debljine 10 do 15 metara, nalazi se u uskoj i lećastoj zoni kod Desne, sjeverno od Ploča, a detaljnije je opisan u okviru izdvojene neformalne litostratigrafske jedinice pod nazivom *Korčulanski vapnenac* (KV).

Paleoambijentalno, naslage Gornji Humac formacije koje su zastupljene vapnencima mikritne osnove u kojima pretežu sterilni do slabo fosiliferni madstoni u kojima se nepravilno izmjenjuju skeletni vekstoni i pekstoni s brojnim eolizakusima i taumatoporelama te rijetkim miliolidama, kao i slojevima i proslojcima rudistnih floutstona ukazuju na taloženje u mirnijim i zaštićenijim dijelovima karbonatne platforme s niskom do umjerenom energijom vode. Taložni okoliši, ovisno o razvedenosti morskoga dna, kretali su se između dubljega-pličega subtajdala do povremenoga intertajdala. Na Korčuli je u donjemu dijelu jedinice GHFm registriran tanji horizont pelagičkih vapnenaca koji ukazuje i na kraće uspostavljanje dubljih taložnih okoliša koji su imali vezu s otvorenim morem-pučinski utjecaj.



Slika 4.8. Uložak rudistno-bioklastičnog pekstona do floutstona u vrhu GHFm – Desni, sjeverno od Ploča.

Osim brojnog kršja i gotovo cijelih ljuštura rudista, bioklasta hidrozoja te briozoja, u zrnastim litotipovima vapnenaca utvrđena je i značajna mikrofossilna zajednica foraminiferskih vrsta: *Accordiella conica*, *Keramosphaerina tergestina*, *Murgella lata*, *Moncharmontia apeninnica*, *Scandonea samnitica*, te brojni presjeci *Aeolisaccus kotori* kao i algalne vrste *Thaumatoporella parvovesiculifera*. Temeljem ove mikrofossilne asocijacije utvrđen je kronostratigrafski raspon jedinice GHFm od gornjega turona do gornjega santona (-donjeg kampana).

4.1.8. KORČULANSKI VAPNENAC (KV)

Neformalna litostratigrafska jedinica Korčulanski vapnenac (KV) izdvojena je primarno na otoku Korčuli, ali i u krajnjem sjeverozapadnom dijelu Županije, sjeverno od Kule Norinske te u širem području Metkovića. Izdvojena jedinica KV predstavlja lateralni vremenski ekvivalent pretežito gornjega dijela formacije Gornji Humac.

Litološki, naslage unutar izdvojene neformalne litostratigrafske jedinice KV zastupljene su vrlo svijetlim do gotovo bijelim debeloslojevitim, često i masivnim bioklastično-rudistnim pekstonima do floutstonima. Ovi zrnasti, bioklastično-rudistni vapnenci taložili su se u prigrebenskim paleookolišima s velikom produkcijom i akumulacijom resedimentiranog bioklastičnog materijala iz obližnjih rudistnih grebena tijekom dužeg vremenskog razdoblja, od turona do kraja santona. To i nije tako čudno, s obzirom na veliku količinu istaloženoga bioklastičnoga materijala i velike debljine naslaga. Na površini su najbolje otkriveni i dostupni promatranju izdanci u istočnom i sjevernom dijelu antiklinale otoka Korčule. To je više manje pravilan i neporemećen slijed naslaga koji se proteže između Korčule i Lumbarde prema zapadu. Ove naslage genetski su vezane za gornjokrednu paleostrukturu diferencijaciju taložnog prostora, kojom su formirani ekskluzivni i vrlo podatni paleoambijentalni taložni uvjeti za razvitak ovalike količine bioklastičnog vapnenca. Današnji strukturni položaj ovih naslaga

rezultat je polifaznih kinematskih deformacija čime su slojevi u istočnom dijelu otoka dovedeni u subhorizontalan položaj, dok prema zapadu postupno dobivaju nagib od 30 do 40°.

S obzirom da je korčulanski kamen poznat od davnina (na otoku često nazivan mramorima i polumramorima jer je sličan onima na Braču i Hvaru) i da je na Korčuli razvijena kamenarska djelatnost, izdvojena neformalna litostratigrafska jedinica KV i dalje predstavlja vrlo perspektivnu mineralnu sirovinu kao atraktivan blokovski a-g kamen, koji još uvijek ima impozantne rezerve.

Međutim, za detaljnije prikazivanje i odvajanje pojedinih karakterističnih litotipova unutar izdvojene jedinice (koji se mogu komercijalno eksploatirati kao vrlo traženi bijeli kamen) te precizniju procjenu debljine kao i moguće rezerve na detaljnijim kartama, i očekivanog dodjeljivanja više kategorije potencijalnosti, trebalo bi se obaviti detaljno litostratigrafsko kartiranje na onim područjima koja su perspektivna za eksploataciju.



Slika 4.9. Jedan od kamenoloma litojedinice Korčulanskog vapnenca, Lumabarda, otok Korčula.

4.1.9. DOL FORMACIJA (DFm)

Naslage izdvojene litostratigrafske jedinice Dol formacije predstavljaju pelagički vapnenci, odnosno gusto pakirani, masivni kalciferski vekstoni i pekstoni vrlo svijetlosmeđe, svijetlosive do gotovo bijele boje. Litostratigrafsku jedinicu DFm na površini Dubrovačko-neretvanske županije nalazimo kao manje izolirane pojave, nastale kao posljedica paleomorfološke diferencije i podubljanja na dijelovima jadranske karbonatne platforme krajem gornjega santona i početkom kampana. Tada se formiraju intraplatformni bazeni i depresije u kojima se talože pelagički i "hemipelagički" vapnenci s brojnim ostacima pučinskih organizama. Superpozicijski, pelagički vapnenci Dol formacije slijede na plitkovodnim vapnencima jedinice GHFm, i to samo u području Stonskog zaleđa (prate se kao uska zona od Duži, sjeverno od Imotice-Topolova do Visočana-Smokovljana i Slanog-Mironje, na krajnjem jugoistoku) te na sjevernoj obali poluotoka Pelješca, sjeverno od Janjine.

Litološki, to su dobro do debeloslojeviti vapnenci gotovo isključivo muljne osnove u kojima mjestimično nalazimo i guste mreže stilolita. Slojevi su debeli i preko 1 m, a nerijetko su vapnenci masivne građe s nejasnom slojevitosti. Litofacijsno, naslage Dol formacije uvelike se razlikuju i na terenu lako prepoznaju od naslaga GHFm-a, zbog toga što su gotovo isključivo izgrađene do pelagičkih i hemipelagičkih čestica kao što su mnogobrojne *calciferulide pitonelmorfna* tipa te rijetke planktonske foraminifere kao što su *globotrunkane*, *hedbergele*, *heterohelici*, *makroglobigerineloide* i dr. Kronostratigrafska pripadnost litostratigrafske jedinice DFm, gdje je to bilo moguće, određena je na temelju provodne mikrofossilne zajednice planktonskih foraminifera, no najvećim dijelom određena je na temelju supepozicijskog položaja u neporemećenom slijedu naslaga, što je u većini slučajeva odgovaralo rasponu gornji santon-donji kampan.

Ukupna debljina pelagičkih vapnenaca Dol formacije u velikoj mjeri ovisi o paleomorfološkim odnosima na karbonatnoj platformi tijekom g. santona i d. kampana, tako da ona može biti veća ili manja, a prema našem terenskom zapažanju i prema dostupnim geološkim podacima, u području Dubrovačko-neretvanske županije procjenjuje se između 50 i 100 metara.

No neovisno o ukupnoj debljini istaloženih naslage unutar litostratigrafske jedinice DFm, ovi pelagički vapnenci, kompaktne i često masivne građe, predstavljaju perspektivnu mineralnu sirovinu posebno za eksploataciju i većih blokova atraktivnog a-g kamena.



Slika 4.10. Pelagičke naslage Dol formacije – probni zahvat Mironja, sjeverozapadno od Slanog.

Međutim, za detaljnije izdvajanje jedinice na karti, precizniju procjenu debljine, potencijalne rezerve te očekivanog dodjeljivanja više kategorije potencijalnosti trebaju se obaviti detaljnija litostratigrafska istraživanja u područjima gdje se ona pojavljuje na površini.

4.1.10. VIŠOČANI VAPNENAC (VV)

Neformalnu litostratigrafsku jedinicu Višočani vapnenac (VV) obilježavaju debeloslojeviti do masivni rekristalizirani i kristalinični rudistno-bioklastični floutstoni do radstoni izrazito svijetlosive do bijele boje. Najveće površinsko prostiranje ova jedinica ima u području od Smokovljana do Višočana, gdje njena debljina doseže i preko 40 metara. Ovakve naslage nalazimo i u sjevernom dijelu poluotoka Pelješca, kod Sresera, gdje su prostorno ograničene kao izolirana pojava, koja se prati uz obalu u uskoj zoni dužine oko 2 kilometra. Osim toga, nepovoljan strukturni položaj ovih naslaga odrazio se i na manju debljinu perspektivnog horizonta, koji ovdje iznosi maksimalno 20-30 metara.



Slika 4.11. Kamenolom u rudistno-bioklastičnim floutstonima - radstonima jedinice VV – Visočani

Masivni i debeloslojeviti bioklastični vapnenci jedinice VV sadrže bogatu makro i mikrofossilnu zajednicu u kojoj dominiraju brojni fragmenti i sačuvane cijele ljuštore rudista među kojima su specifički određeni: *Radiolites sauvagesi*, *R. trigeri*, *Biradiolites angulosus*, *B. fissicostatus*, *Bournonia excavata*, *Sauvagesia tenuicostata*, *Gorjanovicia costata*, *Medeella zignana*, *Disteffanella raricostata*, *D. lumbricalis*, *Hippurites resectus*, *H. socialis*, *H. matheroni*, *Hippuritella lapeirousei*, *Vaccinites cornuvaccinum*, *V. oppeli santoniensis* i *V. vredenburg*. Osim brojnih rudista, u zrnastim bioklastičnim vapnencima jedinice VV nalaze se i različiti zaobljeni bioklasti koralja, hidrozoja, briozoja, ježinaca te nerijetko i velike orbitoidne i siderolitidne foraminifere.

Na temelju utvrđene bogate fosilne zajednice, izdvojena neformalna litostratigrafska jedinica VV je kampanske starosti, a litofacijsna obilježja ukazuju na taloženje u prigrebenskim taložnim okolišima s akumulacijom velike količine resedimentiranoga materijala iz obližnjih grebenaških okoliša s brojnim rudistima i drugim grebenskim organizmima, te prerađivanjem i usitnjavanjem donešenoga materijala djelovanjem visoke energije vode. S obzirom da se u podini Višočani vapnenaca nalaze pelagički biomikriti Dol formacije, izdvojena jedinica VV predstavlja postupno zatrpavanje intraplatformne depresije i kasnije, vjerojatno tijekom mastrihta

potpuno oplićavanje i okopnjavanje do ponovnog preplavlivanja koje je uslijedilo tijekom paleogenske transgresije.

Kao i u slučaju Korčulanskih vapnenaca, tako i Visočani vapnenci predstavljaju izuzetno perspektivnu mineralnu sirovinu u kamenarskoj industriji za pridobivanje i eksploataciju većih blokova kvalitetnog i vrlo atraktivnog "bijelog" a-g kamena.

Za detaljnije prikazivanje i odvajanje pojedinih karakterističnih litotipova unutar izdvojene jedinice VV (koji se također mogu komercijalno eksploatirati kao nijansiranje u asortimanu "bijelog" kamena unutar perspektivne stijenske mase) te precizniju procjenu debljine kao i moguće rezerve, na detaljnijim kartama, također bi se trebala obaviti dodatna litostratigrafska istraživanja.

4.1.11. SUMARTIN FORMACIJA (SFM)

Naslage *Sumartin formacije* na površini županije nalazimo u vrlo ograničenom i uskom području na sjevernoj obali poluotoka Pelješca sjeverno od Janjine. U području Konavala to je relativno neporemećeni slijed naslaga koji izgrađuje sjeveroistočni rub Donje Bande, neposredno uz Konavosko polje. Ovdje u vršnom dijelu sadrže dolomite vjerojatno kredno-paleocenske starosti.

Naslage *Sumartin formacije* predstavljaju dobro slojeviti vapnenci do rekristalizirani i dolomitizirani vapnenci, vapnenci i/ili dolomiti s ulošcima-lećama vapnenaca. Dominiraju debeloslojevite izmjene madstona, fenestralnih madstona do vekstona, peloidno-skeletnih vekstona do pekstona. Mjestimično se pojavljuju litosome školjkaša ili do desetak centimetara debeli slojevi bituminoznih rudistnih floutstona. Prema vršnom dijelu ovog paketa naslaga, dominiraju tamnosivi do sivi kristalinični-kasnodijagenetski dolomiti, masivno slojeviti i ujednačene strukture.



Slika 4.12. Vapnenci i dolomiti Sumartin formacije - Komaje, Konavle.

Ovaj dolomitni litotip unutar *Sumartin formacije* ima vrlo slična fizička (boja i polirana strana uzorka) obilježja kao brački Sivac, a zbog znatne debljine slojeva, koja u pojedinim dijelovima pružanja prelazi i 2 metra, predstavlja također atraktivnu mineralnu sirovinu za eksploataciju blokovskog a-g kamena.

U svrhudetaljnijeg prikazivanja te jedinice i izdvajanja pojedinih perspektivnih horizonata na karti, te dodjeljivanja eventualno više kategorije potencijalnosti, predlaže se ciljano detaljno litostratigrafsko istraživanje i kartiranje na detaljnijim topografskim podlogama u području pojavljivanja.

Fosilni sadržaj u naslagama *Sumartin formacije* relativno je bogat, jer pored povremeno bogate zajednice radiolitidnih rudista, u vapnencima i dolomitiziranim vapnencima/dolomitima utvrđene su foraminiferske vrste *R. schlumbergeri*, *Broeckinella arabica* i *Rhapydionina liburnica*., na temelju kojih je dokazana mastrihtska starost ove jedinice.

Na temelju litofacijskih obilježja i utvrđenoga fosilnoga sadržaja, može se pretpostaviti da su tijekom mastrihta (ali samo u području Konavala) na ovom dijelu karbonatne platforme dominirali (ili prevladavali) peritajdalni, plitkomorski taložni okoliši koji su se izmjenjivali na relaciji između plitkoga subtajdala do intertajdala s promjenljivom energijom vode. Sedimentacija krajem mastrihta postupno prestaje, istaložene naslage izronjavaju i nastupa relativno kratkotrajna kopnena faza.

Debljina karbonatnih naslaga *Sumartin formacije* na širem području Dubrovačko-neretvanske županije jako varira, a u području Konavala gdje je i cjelovit slijed kreće se od 300 do 350 metara.

4.1.12. PALEOGENSKI FORAMINIFERSKI VAPNENCI (PFV)

U području sjeverozapadno od Metkovića, prema Bačinskim jezerima neformalna litostratigrafska jedinica *Paleogeni foraminiferski vapnenci* (PFV) prate fliške sinklinalne strukture kao vrlo tanke zone jako promjenjive debljine.



Slika. 4.13. Paleogeni foraminiferski vapnenci (PFV)- Močići, Konavle.

U području od Kleka, Neuma, Slanog do Rijeke Dubrovačke na površini se nalaze u izduženim zonama koje su najčešće reducirane i uklještene u zonama reversnih rasjeda. Dalje prema jugoistoku, prate se od Cavtata do Čilipa uz rub Konavoskog polja. Na krajnjem jugoistoku izgrađuju također usku zonu debljine 200 do 300 metara, od Grude do Sutorine. Na poluotoku Pelješcu registrirani su na površini kao manje izolirane pojave uz sjevernu obalu te nešto veće pojave i debljine, ali jednako tako izolirane i male debljine, uz južnu obalu. Najveće površinsko pojavljivanje naslaga jedinice PFV na poluotoku Pelješcu nalazi se u širem području oko Orebića, gdje su naslage borane, tektonski razbijene i reducirane.

Neformalnu litostratigrafsku jedinicu PFV predstavljaju u donjem dijelu tamnosivosmeđi skeletni vekstoni s miliolidama, alveolinama i rijetkim numulitima te čestim kršjem i cijelim ljušturama gastropoda. Mogu se nepravilno u slijedu izmjenjivati sa svijetlosmeđim (fenestralnim) madstonima koji sadrže sitne bioklaste i skelete, ili s masivnim do nejasno slojevitim smeđim skeletnim (miliolidno-alveolinsko-numulitnim) vekstonima-pekstonima do floutstonima te grejntonima-radstonima, obično u gornjem dijelu slijeda.

U *Paleogenskim foraminiferskim vapnencima* karakteristični su mikrofosili, među kojima su najznačajnije vrste: *Alveolina oblonga*, *Alveolina* sp., *Nummulites globus*, *N. beaumonti*, *Nummulites* sp., *Assilina spira*, *Orbitolites complanatus* i dr. koji ukazuju na donjo do srednjoeocensku starost.

Ukupna debljina litojedinice *Paleogenskih foraminiferskih vapnenaca* uglavnom je do 20 m, mjestimično i do 30 m, a vrlo često lateralno nestaju ili prelaze u druge litotipove eocenskih naslaga.

4.1.13. EOCENSKI FLIŠ (EFI)

Naslage eocenskih klastita izdvojene unutar neformalne litostratigrafske jedinice *Eocenski fliš* (EFI) na površini Dubrovačko-neretvanske županije nalazimo u uskim, djelimično reduciranim sinklinalnim strukturama.



Slika 4.14. Eocenski fliš - sjeverno-sjeveroistočno od Grude, Konavosko polje.

Sjeverozapadno od Metkovića i Neretve, to su tri izdužene, uske zone između Kule Norinske i Bačinskih jezera, te između Novog Sela i Struge, odnosno između Vida i Bijaca. Prema jugoistoku, eocenske klastične naslage litojedinice EFI protežu se od Metkovića u pojasu uz državnu granicu s BiH do Bijelog vira. Dalje prema jugoistoku na površini se pružaju od Slanog do Zatona i Mokošice te dalje preko Župe Dubrovačke do Cavtata, kao i uz sjeveroistočni rub Konavoskog polja do Sutorine.

U dijelu Konavoskog polja između Pridvorja, Lovornog i sela Ljuta s fliškim laporima, glinama, pješčenjacima i brećama asocirane su i manje *gipsne druze i/ili grozdovi kristala gipsa*, što se vezuje uz precipitaciju minerala iz vode zasićene gipsnim otopinama.

Naslage *Eocenskog fliša* (EFI) predstavljaju nejasno slojeviti, masivni, sivo-zeleni vapnoviti lapori, glinoviti lapori do laporoviti vapnenci s glaukonitom, zatim vapnenci i/ili lapori s glaukonitom i lapori u izmjeni sa siliciklastičnim pješčenjacima. Mjestimično se unutar njih nalaze ulošci intraklastično-bioklastičnih (bioakumuliranih) vapnenaca, žutih i bijelih nijansi, decimetarskih do iznimno metarskih debljina.

Unutar neformalne litostratigrafske jedinice *Eocenskoga fliša* utvrđeni su karakteristični mikrofosili: *Hantkenina alabamensis*, *H. mexicana*, *Globigerina bulloides*, *Cibicides eoceanus*, *C. dalmatinu i*, *Discocyclina auconensis*.

U Konavoskom polju, sjeveroistočno i sjeverno od Grude izdanjuju velike površine klastičnih naslaga Eocenskoga fliša, tako da je ovo područje perspektivno za eventualnu eksploataciju lapora.

Ukupna debljina *Eocenskoga fliša* je oko 200 m, ali na mnogim mjestima je tektonski multiplicirana (intenzivna boranja), tako da može biti i znatno veća.

4.1.14. JELARSKJE BREČE (JBČ)

Karbonatne breče, izdvojene kao neformalna litostratigrafska jedinica *Jelarske breče* (Jbč), redovito slijede ili su vezane za značajnije tektonske zone. U okviru Dubrovačko-neretvanske županije pojavljuju se u uskoj i po pružanju nepravilnoj zoni uz sjeveroistočni rub Konavoskog polja. Na temelju bušotinskih podataka u podmorskom dijelu Županije dokazane su čak i znatno veće debljine *Jelarskih breča*.

Jelarske breče predstavljaju oligo do polimiktne nesortirane do vrlo slabo sortirane i pretežito neuslojene karbonatne (pretežito) vapnenačke breče, najčešće s crvenkasto-žučkastim do zelenkastim mikritnim ili kristaliničnim kalcitnim matriksom/vezivom. Vrlo često vezivo (ili matriks) predstavlja i usitnjeni stijenski agregat. Starosni raspon klasta najčešće ovisi o neposrednom stijenskom okruženju, iako u sastavu mogu biti i klasti nekih naslaga kojih nema na površini u bližem području.

Ukupna debljina *Jelarskih breča* je vrlo promjenjiva i teško ju je precizirati, jer redovito izgrađuju masivna tijela polustožastog do lepezastog oblika, koja mogu biti i do desetak metara debela. U podmorskom dijelu Županije debljine dosežu i do 500 metara, a u paleodepresijama možda i više.

Napomena: Starost *Jelarskih breča* određena je na temelju superpozicije i pretpostavljene starosti najmlađih klasta kako u ovom području tako i u širem pojasu Dinarida.

U daljnjem stratigrafskom slijedu, na površini terena Dubrovačko-neretvanske županije, nema mlađih oligocenskih i miocenskih naslaga, međutim u neposrednom podmorskom pojasu one su široko rasprostranjene i dosežu značajne debljine. Ove naslage su predstavljene dominantno klastitima, pijescima i šljuncima podređeno, a pretežito laporima, glinama i vapnovitim laporima.

Prema neslužbenim podacima, dobivenim iz bušotina i seizmičkih profila, koje su izvodili istraživači INA-Naftaplina, u međuotočnom i priobalnom dijelu ukupne debljine miocenskih naslaga kreću se od 50 do 100 metara. Prema otvorenom moru debljine oligo-miocenskih naslaga postupno rastu tako da mjestimično dosežu i do 1300 metara. Ovdje je bitno naglasiti da su unutar ovog slijeda naslaga zabilježena značajna **ležišta plina**, koja analogno sjevernom dijelu Jadrana mogu biti značajan energetski resurs.

4.1.15. KVARTAR – Q

Kvartarne naslage, općenito izdvojene kao *Kvartar (Q)* su najmlađe naslage na površini terena Dubrovačko-neretvanske županije. Nalaze se u širem pojasu Županije kao manje, izolirane pojave, neznatnih debljina i vrlo različitog genetskog porijekla. Upravo diverzifikacija prostara, koja je snažno izražena tijekom kvartarnog razdoblja doprinijela je razvitku potpuno različitih tipova naslaga, usko vezanih za geomorfološke strukture. Zbog toga smo unutar ovih naslaga izdvojili četiri osnovna tipa. To su; **organogeno-barski sedimenti (crnice i crni terestrični muljevi)-Qobs, pijesci - Qp, terra rossa – Qts, deluvijalno-proluvijalni nanosi - Qdpr.**

4.1.15.1. Organogeno-barski sedimenti (crnice i crni terestrični muljevi)-(Qobs) najveću površinsku zastupljenost imaju u širem području ušća Neretve, Bačinskih jezera te neposredno kod Ploča, Metkovića i Opuzena. Sličan tip naslaga, ali znatno manje debljine, prati se u središnjem i južnom dijelu Konavoskog polja, gdje su pomiješane s deluvijalno-proluvijalnim nanosima.

4.1.15.2. Aluvijalni pijesci i mulj - (Qal) nalaze se neposredno uz nizinski dio toka Neretve, od Opuzena do ušća, gdje ga lokalno stanovništvo vadi riječnim brodovima. To su sitnozrnasti, smeđe-sivi pijesci s povećanim udjelom organske tvari. Zrna su karbonatnog i nekarbonatnog porijekla. Udio karbonatnih čestica veći je od 65%, a manjim dijelom u sastavu su tinjci i zrna vulkanogenog porijekla. Bušenjem u porječju Neretve dokazana je ukupna debljina organogeno-barskih sedimenata i pijesaka mjestimično preko 50 metara. Pijesci sličnog genetskog tipa nalaze se na istočnom dijelu otoka Mljeta, gdje ove naslage debljinski mjestimično dosežu i do 20 metara.

4.1.15.3. Terra rossa - (Qts) – crvenica, nalazi se poput isprekidanog tanjeg ili ponegdje debljeg rastresitog pokrivača na širem prostoru Županije. Najveće pojave pratimo kao izolirana tijela u području istočnog dijela otoka Korčule. U Konavlima se nalaze u tankoj izduženoj zoni između Cavtata i Molunta, koja prati gornjokrednu emerziju (Lo-emerziju). Qts naslage ispunjavaju različita površinska paleokrška udubljenja i dna ponikava, te pukotine između stjenjskih blokova mjestimično do dubine 15-20 m, pa i mnogo dublje. U sastavu crvenice prevladava glina s različitim udjelom sitnozrnastog i prašinastog pijeska, te s nepravilno raspoređenim centimetarski debelim proslojcima kršja temeljne stijene. Različite je debljine, što ovisi o mjestu nastanka i uvjetima taloženja. Boja potječe od oksida i hidroksida željeza (getit, hematit, limonit, siderit i dr.). Prema mineraloškom sadržaju, crvenica najvećim dijelom potječe od netopivih ostataka hidrokemijske rastrožbe raznorodnih karbonatnih stijena, ali i od denudacije okolnih stijena te eolskog materijala. Prema podacima novijih istraživanja, crvenica je poligenetska tvorevina stvarana od gornje krede do kraja pleistocena u uvjetima tople i dosta vlažne klime. Prema tome, možemo smatrati da je crvenica samo djelimično kvartarne starosti. **S ekonomskog stajališta crvenica je značajan resurs jer je iz nje moguće separirati glinenu komponentu koja predstavlja dobru sirovinu za izradu keramike.**

4.1.15.4. Deluvijalno-proluvijalni nanosi – (Qdpr). U ovu kategoriju razvrstani su obronačni materijali različitog sastava i strukture. Na površini županije prate se u obliku nepravilnih izduženih tijela u podnožju većih morfoloških stepenica ili tektonskih zona. Njihovo pojavljivanje vezano je za mjesta gdje su karbonatne stijene tektonskim utjecajem intenzivno razlomljene i dodatno okršene. Najbolje su razvijene u širem području Orebića na zapadnom dijelu poluotoka Pelješca, južnoj padini planine Lisac, na južnim padinama Snježnice, jzapadno od Osojnika i sl. Izgrađene su od oštrobričnih ulomaka i blokova karbonatnih stijena, koji imaju dimenzije u rasponu od centimetarskih do metarskih. Međuprostor je mjestimično ispunjen pjeskovito – prašinastim materijalima ili kalcitnim druzama. Debljina (Qdpr) naslaga vrlo je nepravilna i isključivo ovisi o lokalnim strukturno-geomorfološkim odnosima, a kreće se u rasponu od nekoliko metara, do preko desetak metara.

Unutar ovog sedimenata često se nalaze dijelovi koji su sastavljeni od nepravilno pomiješanih oštrobričnih centimetarskih do decimetarskih ulomaka karbonatnih stijena

povezanih kamenom prašinom, kalcitom i/ili crvenicom. To su **siparišne breče**, koje su nastale lomljenjem i gravitacijskim urušavanjem karbonatnih stijena s izrazito strmih viših dijelova padina i potom vezivanjem. Debljina siparišnih breča veoma je neujednačena što ovisi o morfologiji podloge, a može iznositi od metra, pa do nekoliko metara. Najveće pojave ovih materijala zabilježene su kod Desni – sjeverno od Ploča. Zabilježene su i kao manje izolirane pojave na južnoj obali otoka Korčule, poluotoka Pelješca, te uzduž južne padine Konavoskih brda.



Slika 4.15. Vezane i poluvezane kvartarne breče – Desne, sjeverno od Ploča.

Na području Dubrovačko-neretvanske županije glavne mineralne sirovine predstavljaju tehničko-građevni kamen, arhitektonsko-građevni kamen, pijesak i cementna sirovina, koje su raspoređene po litostratigrafskim jedinicama. Neke formacije su samo djelimično nosioci mineralne sirovine zbog toga što se obogaćenja u njima nalaze kao leće ili pojedinačni slojevi, a neke predstavljaju u cijelosti mineralnu sirovinu.

U ovom poglavlju opisana je parageneza ležišta i pojava mineralnih sirovina prema relativnoj geološkoj starosti, odnosno po vremenskom redoslijedu postanka naslaga. To znači da su pojedine sirovine spomenute onoliko puta koliko puta se kroz geološku povijest pojavljuju. Pojednostavljeni geološki stup prikazuje ležišta i pojave mineralnih sirovina od najstarijih naslaga do završno kvartarnih tvorevina.

4.2. OPIS LITOSTRATIGRAFSKIH JEDINICA S OBZIROM NA MINERALNE SIROVINE

U svim litostratigrafskim jedinicama nalaze se mineralne sirovine. Neke formacije su samo nosioci orudnjenja u obliku impregnacija, žica, žila, druge sadrže sirovine ili pojave koje se nalaze kao leće, nakupine ili slojevi (bitumen, boksit i dr.), a neke predstavljaju u cijelosti mineralnu sirovinu (tehničko-građevni kamen, arhitektonsko-građevni kamen, cementna sirovina i dr.).

U ovom poglavlju opisana je parageneza ležišta i pojava mineralnih sirovina prema relativnoj geološkoj starosti tj. ne po vrstama mineralnih sirovina nego vremenskim redosljedom postanka naslaga. To znači da su pojedine sirovine spomenute onoliko puta koliko puta se kroz geološku povijest pojavljuju.

Mezozoik

Najstarije naslage u Županiji su trijaski karbonati, koji se od granice Crne Gore, uz male prekide protežu u dinaridskom pružanju do u područje luke Ploče. Mlađe naslage, pretežito paleogenske laporovite, podvučene su u smjeru SI ispod trijaskih sedimenata. (Sl. 4.16.).



Slika 4.16. Kontakt formacije (GDGT) na (EFI). Trijaski dolomiti na eocenskom flišu uz jadransku magistralu kod Slanog (relativna razlika u starosti iznosi cca 60×10^6 god. Navlaka je oblikovana od 34×10^6 godina do danas.

Razlika u fizičko-mehaničkim obilježjima ovih raznorodnih stijena dovela je do oblikovanja izrazito strmih litica u podnožju zasutih siparima, duž cijelog navlačnog kontakta. Morfološke razlike jasno su prisutne od Vodovađe preko Komolca, Slanog, Stupe, Topolova i dalje preko područja Slivna. Izrazito su naglašene na sjevernom rubu Konavala, zatim u zaleđu Mlina, Mokošice, Zatona i Slanog. Širina trijaskih naslaga od navlačnog kontakta u smjeru SI kreće se od stotinjak metara (potez Konavle-Dubac) do više od kilometara (zaleđe Orašca i Podimoća). Naslage trijasa pretežno se sastoje od dolomita i izmjena dolomita i vapnenaca. Debljina sedimenata varira i iznosi od 300-800 m. Jedinica **GDGT** pogodna je za eksploataciju karbonatne sirovine za industrijsku preradu (proizvodnja dolomitnog vapna), kao i za TGK. U ovim stijenama ne postoji aktivni kamenolom. Prijelaz u donjojurske sedimente je kontinuiran. Na trijasku karbonate nastvljena je sedimentacija jurskih naslaga. Nalaze se od granice s Crnom Gorom do cavtatskog zaleđa, gdje prelaze u BIH, izvan granica Županije. Ponovno se javljaju sjeverno od Komolca i u kontinuiranoj zoni širine i do nekoliko km pružaju se do neretvanske

doline a izgrađuju i obalni pojas poteza Ploče-Žrnovica. Osim u kopnenom dijelu Županije jurske naslage izgrađuju najveći dio Lastova, otoke Vrhovnjake i Kopište kao i južnu polovinu Mljeta.

Stariji dio jurskih naslaga (Iijas) tvore dolomiti, litiotis vapnenci i izmjena dolomita i vapnenaca, a rjeđe se javljaju vapnenačke breče i oolitični vapnenci. Debljina sedimentata iznosi 100-250 m. Na otocima donji nivo jure nije sedimentiran. U ovim naslagama nema kamenoloma. Srednjajurski horizont (doger) nalazimo u širem prostoru Dube Konavoske, na području Osojnika, od jezera Kutli do ušća Neretve i sjeverozapadno od Ploča. Glavninu ove jedinice tvore oolitični vapnenci. Rjeđe se pojavljuju prosljoci dolomita i vapnenačkih breča. Debljina naslaga je oko 300 m. U ovim naslagama nalazi se kop TGK Osojnik u zaleđu Mokošice. Gornjojurski sedimenti (malm) nastavljaju se u kontinuitetu na dogerske naslage i prate ih po pružanju u kopnenom dijelu Županije. Županijski južni otočni niz (Kopišće, Lastovo, Vrhovnjaci i dio Mljeta) izgrađuju malmske naslage. Sastoje se od izmjene dolomita i vapnenaca sa prevlasti dolomita u donjem nivou i vapnenaca u gornjim horizontima. Debljina gornjojurskih naslaga iznosi do 1100 m. U ovim naslagama nalazi se kamenolom Žukovac na Mljetu i pojava bituminoznih stijena (iz bušotine) na Kopišću. U donjoj i srednjoj juri može se izdvojiti formacija zrnastih vapnenaca i dolomita (**ZVDDSJ**) gdje u donjem dijelu prevladavaju dolomiti, rijetko s prosljocima mikrobreča. Debljina paketa ne prelazi 150 m. Na dolomitnoj osnovi taloženi zrnasti vapnenci sa nepravilnim ulošcima i lećama breča. U donjem dijelu vapnenačkog kompleksa dolaze tamnosivi do crni vapnenci sa bijelim školjkama (*Lityotis problematica*). Iz ovog nivoa se, općenito, dobiva vrlo atraktivni ukrasni kamen, gdje se u tamnoj osnovi ističu bijele izdužene školjke. U Županiji su slojevi ovih naslaga debljine do 1 m, pa osim tombolona nema mogućnosti za dobivanje blokova od 1m³ ili većih. Kontinuirano na ove sedimente talože se različiti litotipovi vapnenaca u rasponu od starijeg dijela srednje jure do mlađih srednjajurskih naslaga. Debljina zrnastih vapnenaca iznosi 650 m i u njima se mogu izdvojiti bankoviti vapnenci kao perspektivni za eksploataciju AGK i TGK. Najzanimljiviji je gornji, najmlađi dio zrnastih svijetlosivih, gotovo bijelih vapnenaca koji bi svojim debelim slojevima omogućili eksploataciju većih blokova AGK. U gornjoj juri nalazimo izmjenu vapnenaca i dolomita uz prevlast vapnenaca (formacija **VDGJ**). Nalazi se u okolici Ploča, na potezu Slano-Mravница-Mrčevo, okolici Snježnice u Konavlima, na Lastovu i Mljetu kao i na manjim otocima Županije. Unutar ove jedinice možemo izdvojiti masivne, debeloslojevite partije donjih dijelova formacije i vršne dijelove jedinice na prijelazu u kredu, kao potencijalne za eksploataciju AGK.

Kredni period obiluje vapnancem, dolomitom i rjeđe vapnenim brečama. U tradicionalnoj graditeljskoj djelatnosti šireg područja najčešće se koristila stijena kredne starosti zbog bjeline, čvrstoće, atraktivnog izgleda i otpornosti na vanjske utjecaje. U novije vrijeme moguća je i primjena kao karbonatne sirovine za industrijsku preradu, jer radi visokog stupnja bjeline i čistoće nalazi primjenu u farmaceutskoj i prehrambenoj industriji.

Kredne naslage nalazimo u najvećem dijelu Županije. Nalaze se istočno i sjeverno od ušća Neretve, na cijelom poluotoku Pelješcu, na Korčuli, sjevernom dijelu Mljeta, Elafitskim otocima, na širem prostoru grada Dubrovnika i na potezu Cavtat-Molunat-Boka Kotorska. Na kopnenom dijelu Županije veće prostore zauzimaju od granice sa Splitsko-dalmatinskom županijom preko Glavica i Žažablja do Trstena (južni luk) a od Žažablja do Visočana je sjeverni luk. Ove zone odijeljene su trijaskim i paleogenskim sedimentima, ovisno o potiscima subdukcije iz smjera JZ. U donjokrednim naslagama izmjenjuju se vapnenci i dolomiti i naslage su općenito heterogenog sastava (formacija **VDDK**). Potencijali za eksploataciju AGK nalaze se u donjem dijelu formacije u području Ploče-Bačinska jezera. Najzanimljiviji je središnji dio formacije gdje se javljaju debeloslojeviti vapnenci kao potencijalni AGK, šire poznat pod nazivom „Istarski žuti“. Vapnenačke breče se rjeđe pojavljuju.

Prijelaz iz donje u gornju kredu odnosno alb-cenoman (formacija **DAC**) obilježen je dolomitima alb-cenomana. Prosljoci vapnenaca su rijetko prisutni i ovaj paket naslaga nije zanimljiv za eksploataciju. Debljina formacije iznosi od 100-450 m.

Vapnence i dolomite cenomana (**VDC**) nalazimo sjeverno od Rogotina, južno od Opuzena, na sjevernim padinama Snježnice i na poluotoku Pelješcu. Od Pelješca formacija se prati na sjevernim krilima antiklinala preko Stona i dalje na Šipan, Lopud i Koločep. Na Mljetu se nalazi na zapadnom dijelu otoka. Na Korčuli se ova jedinica nalazi od Žrnova prema Puntu, južno od

Smokvice te sjeverno i zapadno od Vele Luke. U vršnom dijelu horizonta prisutan je bijeli zrnasti vapnenac pogodan za eksploataciju AGK.

Gornji Humac formaciju (**GHFm**) nalazimo u kopnenom dijelu Županije paralelno s obalom od okolice Staševice preko Visočana i Slanog. Najširi pojas je između Neuma i Slanog. Na središnjem dijelu sjeverne dijela Pelješca zauzimaju obalni pojas. Slojevi su ovdje ustrmljeni do 60°, da bi se ublažili prema Rtu Lovište na zpadu poluotoka do 30°.

Debljina donjokrednih sedimenata iznosi oko 800 m. U ovim naslagama nalaze se kamenolomi Pranjare kod Ploča (brečokonglomerati) i više kamenoloma u vapnencima na Korčuli. Od gornjokrednih naslaga razlikujemo donji nivo sa cenoman-turonskim tvorevinama tamnijih boja i senonski kat sa pretežno svijetlosivim do bijelim vapnencima.

Gornjokredni sedimenti sastoje se od rudistnih i keramosferinskih vapnenaca, vrlo rijetko s tanjim lećama i prosljocima dolomita. Debljina ove formacije iznosi oko 400 m. Radi dekorativnog izgleda stijena (u svijetloj osnovi nalaze se tamniji ostaci školjkaša) otvoreno je u prošlosti niz pogona za eksploataciju AGK a uz to i TGK. Na Korčuli su to Vaja, Piske, Oštri rat, Vrbovica, Korčula, Sv. Antun, Badija, Sestrice, Vrnik, Sutvara, Humac i Humac II, Orlanduša-Pavja luka. U kopnenom dijelu Županije ovom horizontu pripadaju vapnenci Visočana i Visočana II koji imaju tradiciju na tržištu AGK. Osim karbonatnih naslaga koje u cjelosti predstavljaju upotrebljivu mineralnu sirovinu, na nekoliko lokaliteta nalaze se pojave bituminoznih stijena. To su prsline i pukotine u gornjokrednim naslagama ispunjene bitumenom. Nalazimo ih u okolici Seoca i Borovaca sjeverno od Komina i u Kremenjoj između uvale Duba i rta Klek Nemaju ekonomsku vrijednost

Kenozoik

U sedimentima kenozojske starosti razlikujemo paleogenske, neogenske i kvartarne tvorevine. Starijepaleogenske naslage sastoje se od liburnijskih (kozina) vapnenaca i foraminiferskih vapnenaca. U donjem dijelu „foraminifera“ prevladavaju alveolinski vapnenci a u gornjem numulitni. Razlika je u fosilnom sadržaju (alveoline, numuliti) ali i habitusu stijene. Naime, gornji nivoi sa numulitima slabijih su fizičko-mehaničkih svojstava. Sedimenti starijeg paleogena pogodni su za eksploataciju kao AGK i TGK. Na ovim vapnencima taloženi su klastiti srednjoeocenskog fliša, odnosno tankoslojna izmjena lapora i pješčenjaka. Najveće prostranstvo zauzima u Konavlima. Fliš je temeljna sirovina za proizvodnju cementa (Dalmacijacement, Koromačno). Kod Uskoplja i Mlina nalaze se manje pojave sirovine za ciglarsku industriju a predstavljene su mješavinom crvenice i rastrošenog lapora iz eocenskog fliša.

4.3. TEKTOGENEZA I MINERALNE SIROVINE

Povijest razvoja terena i dinamiku prostora možemo pratiti od najstarijih naslaga do danas. Na prijelazu mezozoika u kenozoik počinje dezintegracija karbonatne platforme obuhvaćena subdukcijskim procesima u okviru faza alpinske orogeneze. Oblikuje se izraziti reljef koji je izvorno područje za nastanak mlađih, pretežno klastičnih sedimenata U starijem paleogenu još je prisutna plitkomorska sedimentacija. Najprije su sedimentirani kozinski, vinskocrveni do svijetlosmeđi vapnenci sa brakičnim puževima. Po pružanju ove naslage nemaju kontinuitet a najveća debljina im je 15-20 m. Krovina su paleocenskom boksitnom horizontu. Na „kozini“ kontinuirano su sedimentirani foraminiferski vapnenci kao obilježje toplog i plitkog mora. Debljina im je do 200 m. Gdje nema kozinskih naslaga, foraminiferski vapnenci transgresivno naliježu na stariji paleoreljef, najčešće na gornjokredne vapnence.

Vapnenci starijeg paleogena („kozina“ i „foraminiferski“) koriste se za proizvodnju vapna i kao TGK. Potencijalna su sirovina za proizvodnju AGK. U najmlađoj eri kenozoika, u epohi pleistocena i holocena (kvartar) nalazimo ciglarske gline, pijeske i šljunke te peloide. Najstariji sedimenti na prostoru Županije su mezozojske vapnenačke naslage. Na prijelazu iz donjeg u srednji trijas uočava se kratkotrajni prekid sedimentacije pa se u aniziku najprije talože breče a zatim plitkomorski karbonati. U ladiniku jačaju tektonski pokreti i uzrokuju emerziju zbog koje nedostaje vršni dio ladinika i cijeli gornji trijas. Srednjotrijaske naslage mogu se koristiti kao TGK. Na trijasko kopno transgresivno se sedimentiraju pretežno plitkomorski sedimenti.

Paralelno su zadržani plitkomorski izolirani bazeni gdje su taložene karbonatne naslage. Starije jurske naslage mogu se koristiti kao TGK ali i kao AGK (donji dio jedinice ZVDSJ, uz more sjeverozapadno od Ploča). U srednjojurskim naslagama (doger) nalaze se kamenolomi na Osojniku. U donjem dijelu malma sedimentirani su svijetlosivi i sivosmeđi kristalini fosiliferni vapnenci grebenskog facijesa. Na prijelazu u donju kredu dolazi do prekida sedimentacije uz mjestimične pojave boksita nastalih u kopnenoj fazi. Boksiti nemaju ekonomsku važnost. Kroz cijeli kredni period vladala je plitkomorska sedimentacija uz manja gibanja početkom cenomana. Krajem krede u okviru Iaramijske orogenetske faze područje se izdiže. Pokreti su imali više epirogenetski karakter nego izrazito tektonski. Kopnenu fazu obilježavaju ležišta i pojave tzv. paleocenskih boksita. Početkom paleogena na izdignutom kopnu nepovezano su taloženi slatkovodno-brakični kozinski vapnenci.

Kutna diskordancija „kozina/kreda“ gotovo je neprimjetna a eroziona je mjestimično naznačena boksitima. Postupnim spuštanjem kopna odnosno nadiranjem mora sedimentiraju se foraminiferski vapnenci kontinuirano na kozinske naslage, a tamo gdje ove nedostaju, foraminiferske naslage transgresivno naliježu na starije sedimente, najčešće na vršne dijelove gornjokrednog kopna. Taloženi su u neritsko-litoralnoj sredini toplog i mirnog mora sa ponegdje vrlo slabim terigenim utjecajam. U donjem dijelu ovih naslaga prevladavaju alveoline dok su vršni dijelovi bogatiji numulitima. Na većem dijelu terena nedostaju numulitni vapnenci jer su erodirani u srednjoeocenskoj kopnenoj fazi. Početak orogenetskih pokreta obilježen je taloženjem sredneocenskog fliša kao sinorogenetskog sedimenta. Izmjenjuju se lapori i pješčenjaci koji se nastavljaju na foraminiferske vapnence. Ovo područje je nakon taloženja foraminiferskih vapnenaca bilo zahvaćeno orogenetskim pokretima i okopnjavanjem. Taloženjem jelarskih naslaga prekinuta je glavna boksitogena kopnena faza. Jelarski sedimenti transgresivni su na svoju podlogu. Karakter deformacija stijena nije jednak u predjelarskim sedimentima (kreda, kozina, foraminiferski vapnenac) i članovima jelarske formacije, što upućuje na jaku tektonsku aktivnost u razdoblju prije taloženja „Jelara“. Jelarski sedimenti predstavljaju izmjenu kopnenih, deltičnih i morskih naslaga. Tip sedimentacije ovisio je o donosu materijala s kopna u široku deltu koja je povremeno bila van dosega mora ili je tonula ispod morske razine. „Jelar“ je postorogenetski, dijelom i sinorogenetski sediment u kojem su uklopljene i odlomljene stijene šireg tektonskog okruženja. Ovom dinamikom taložena je izmjena breča, konglomerata, vapnenaca, laporovitih vapnenaca, vapnenačkih lapora i lapora. Manji dio ovih sedimenata nalazi se u Konavlima duž južnih padina Snježnice od Uskoplja do Vodovađe.

5. PREGLED MINERALNIH SIROVINA

5.1. KLASIFIKACIJA MINERALNIH SIROVINA, DEFINICIJE I TERMINOLOŠKA POJAŠNJENJA

Mineralne sirovine razvrstavaju se po različitim kriterijima, od genetskih do njihovih upotrebni svojstava. Podjele nose značajke više obilježja. Uobičajena je podjela na metalne, nemetalne i energetske sirovine, što upućuje na fizičko-kemijski postanak, ali velikim dijelom i na mogućnost konačne upotrebe. Tako npr. boksit je nemetalna ruda, koristi se za dobivanje aluminija, međutim služi i u ciglarskoj industriji i proizvodnji cementa kao nemetalna sirovina. Općenito se preradom metalnih sirovina izdvajaju metali, iz nemetalnih sirovina dobivaju se nemetalni elementi ili njihovi spojevi u izvornom ili prerađenom obliku a energetske sirovine su osnova za proizvodnju energije.

5.1.1. RUDNO BLAGO

Prema Člancima 1. i 2. Zakona o rudarstvu (NN Br 190/'03) - pročišćeni tekst, rudno blago je u vlasništvu Republike Hrvatske. Tu pripadaju sve organske i neorganske mineralne sirovine koje se nalaze u čvrstom, tekućem ili plinovitom stanju, u prvobitnom ležištu, u nanosima, jalovištima, talioničkim troskama ili prirodnim rastopinama. Korištenje rudnog bogatstva ovisi o stupnju razvitka rudarstva i sposobnosti prerade i plasmana konačnih proizvoda. Općeniti naziv „rudno bogatstvo“ obuhvaća osim genetskih obilježja i ekonomsku kategoriju, koja ovisi o cijenama istraživanja, eksploatacije, prerade, sanacije, do tržišnih čimbenika ponude i potražnje.

Na prostoru Županije nalaze se sve tri vrste mineralnih sirovina, bilo kao ležišta, ili samo pojave bez ekonomskog značenja.

5.1.2. MINERALNE SIROVINE

Mineralne sirovine razvrstavaju se po različitim kriterijima, od genetskih do njihovih upotrebni svojstava. Podjele nose značajke više obilježja. Uobičajena je podjela na sirovine metala, nemetala i energetske sirovine, što upućuje na fizičko-kemijski postanak, ali velikim dijelom i na mogućnost konačne upotrebe. Tako npr. boksit je nemetalna ruda, koristi se za dobivanje metala aluminija, međutim služi i u ciglarskoj industriji i proizvodnji cementa kao nemetalna sirovina. Općenito se preradom metalnih sirovina izdvajaju metali, iz nemetalnih sirovina dobivaju se nemetalni elementi ili njihovi spojevi u izvornom ili prerađenom obliku a energetske sirovine su osnova za proizvodnju energije.

Mineralne sirovine se najčešće definiraju kao prirodne nakupine minerala ili spojeva koji se mogu koristiti u gospodarske svrhe, pa ih je uobičajeno grupirati prema upotrebnim svojstvima na metalne, nemetalne i energetske mineralne sirovine.

5.1.3. SADRŽAJ KARTE MINERALNIH SIROVINA

Prema Članku 11. Zakonu o rudarstvu, za eksploataciju mineralnih sirovina trgovačko društvo i obrtnik plaćaju naknadu u iznosu do 2,6% ukupnog prihoda ostvarenog njihovom prodajom. Ovo je prihod Republike Hrvatske, a ustupa se općini ili gradu gdje se vrši eksploatacija i koristi se za gospodarski razvoj te zaštitu okoliša i prirode. Plan Županije sadrži njenu prostornu i gospodarsku strukturu, sustav naselja i razvoja regionalne infrastrukture, temelje za uređenje i zaštitu prostora, usmjerenja za gospodarski održivi razvoj, načine očuvanja i unapređenja prirodnih i kulturno-povijesnih i krajobraznih vrijednosti, mjere za unapređenje i zaštitu okoliša i dr., pa u svezi toga smatramo da je važeća odluka o naknadi za eksploataciju mineralnih sirovina od 2,6% ukupnog prihoda ostvarenog njihovom prodajom (NN br. 101/04.) preniska i treba ju svakako povećati. Za donošenje odluke o povećanju izdvajanja jaki argument je neobnovljivost mineralnih sirovina, tj. jednom povučeno ležište ne može se regenerirati.

U Studiji su dane u M 1:100 000 četiri karte. U grafičkom prilogu broj 1 prikazana je geološka građa Županije, u prilogu broj 2 označeni su istražni prostori i eksploatacijska polja mineralnih sirovina Županije, dok su prilozima 3 i 4 karte potencijalnosti. Prikazana je tzv. nulta potencijalnost (Pr. br. 3) i ograničena potencijalnost (Pr.br.4). U prilogu br. 3 dan je prikaz prirodne rasprostranjenosti pojedinih mineralnih potencijala, a u prilogu br. 4. su ti prostori smanjeni radi ograničenja (vodozaštitna područja, nacionalni park, naseljenost područja i dr.). Prostori koji su označeni kao potencijalni za eksploataciju AGK ujedno su i sirovina za proizvodnju TGK.

5.2. Metalične sirovine

Od metalnih mineralnih sirovina boksit se javlja na području Županije samo kao mineralna pojava bez ekonomskog značaja. Općenito se najčešće koristi za proizvodnju aluminija Bayer-ovim postupkom. Boksit nije monomineralna stijena nego je smjesa od gotovo četrdesetak minerala prvenstveno aluminijevih hidroksida i minerala željeza. Iz boksita se nakon usitnjavanja rude i razlaganja u natrijevoj lužini odvaja glinica. Neraščinjeni ostatak kojeg uglavnom tvore netopljivi spoj natrijaluminijevog silikata i željezovi oksidi predstavlja otpad poznatiji kao „crveni mulj“. Iz korisnog filtrata se iskristalizira aluminijev hidroksid koji se u roto pećima zagrijava iznad 1200°C i prelazi u glicu (Al_2O_3) a ova se podvrgava elektrolizi gdje se na katodi izlučuje aluminij, koji pada na dno elektrolitičke kade. Aluminij nije čist i sadrži primjese silicija, titana, bakra i cinka. Da bi se primjese odstranile potrebno je takav aluminij zagrijavati nekoliko sati u induktivnim električnim pećima na preko 700°C i zatim naknadno elektrolitički rafinirati.

Kvalitetna boksitna ruda sadrži do 5% SiO_2 , preko 50% Al_2O_3 i Fe_2O_3 od 10-20%. Za orijentacijsku odredbu kakvoće služi kvocijent aluminijeva i silicijskog sadržaja i naziva se modul boksita. Ako je modul iznad 8 (npr. $50 Al_2O_3/5 SiO_2 = 10$) tada je ruda pogodna za proizvodnju aluminija mokrim Bayer-ovim postupkom. Paleocenska boksitna ležišta, na kontaktu gornjokrednih vapnenaca i Kozina naslaga znatno su kvalitetnija od ostalih boksitnih rudnjenja. Malih su dimenzija i najčešće su korištena za miješanje sa mlađim i većim ležištima, da bi se postigao komercijalni modul. Na području Županije boksitna ležišta su mala a postotak rudnjenosti geoloških granica je nizak i **nema potencijalnosti**.

5.2.1. Pregled metalnih sirovina

Boksit

Od metalnih mineralnih sirovina nalazimo samo mineralne pojave razorenih manjih ležišta boksita kod Bijelog Vira i Imotice. Pojave su bez ekonomskog značaja.

Glušci

Jugoistočno od Metkovića kod sela Glušci na OGK list Metković naznačena je pojava boksita na granici senonskih i paleocenskih naslaga. Nema potencijalnost.

Dubravka

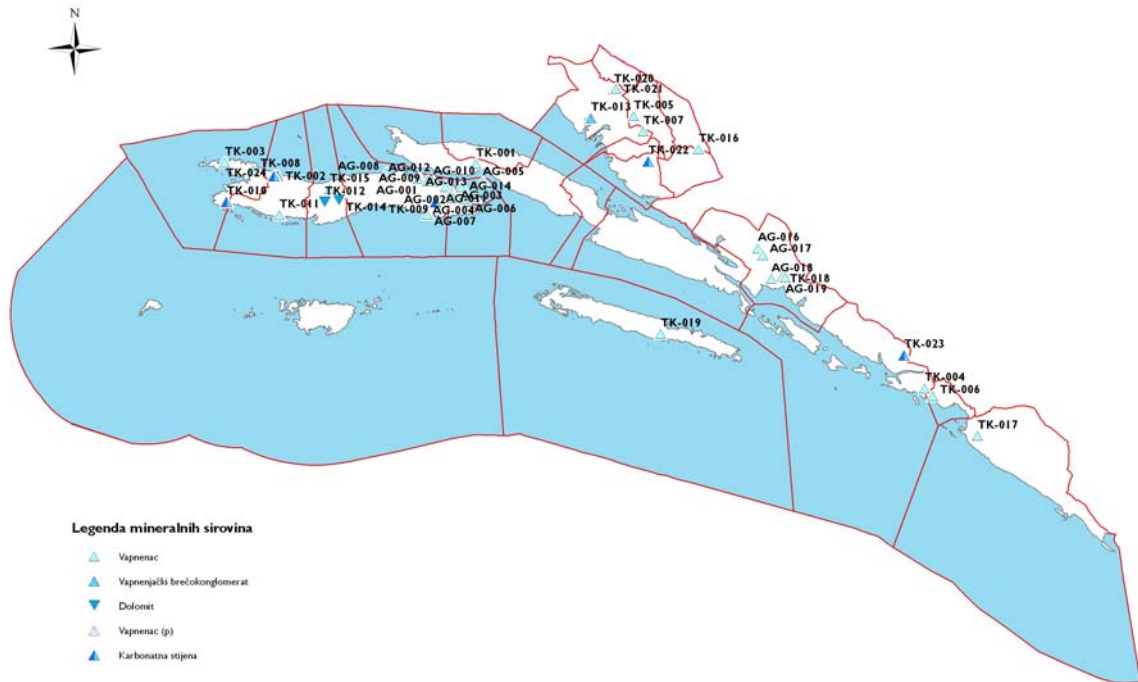
U Konavlima se nalazi manja pojava boksita bez ekonomske vrijednosti. Pojava je 2 km sjeveroistočno od Dubravke na kontaktu srednje i gornjojurskih vapnenaca.

Tablica 5.1. Pregled pojava boksita (OPIS odgovara oznaci na karti u prilogu 2)

OPIS	SIROVINA	TIP	LEZISTE	JLS
BX-001	BOKSIT	P	GLUŠCI	METKOVIĆ
BX-102	BOKSIT	P	DUBRAVKA	KONAVLE

5.3. Nemetalične sirovine

Od nemetaličnih mineralnih sirovina (Slika 5.1) na području Dubrovačko-neretvanske županije zastupljene su: građevinske sirovine i sirovine za industrijsku preradu: arhitektonsko-građevni kamen (AGK), sirovine za proizvodnju cementa – cementna sirovina (CS), građevni šljunci i pijesci (GS), vapnenac za industrijsku preradu – kemijska sirovina (KS), ciglarske ili opekarske sirovine (OS), tehničko-građevni kamen (TGK) i energetske sirovine kao i bitumenske stijene, morska sol i peloidi, te pojave gipsa.



Slika 5.1. Ležišta AGK i TGK na području Dubrovačko neretvanske županije (uključuje aktivne i napuštene kamenolome), Prilog 2.

5.3.1. Preglad nemetalčnih sirovina

5.3.1.1. Tehničko-građevni kamen (TGK)

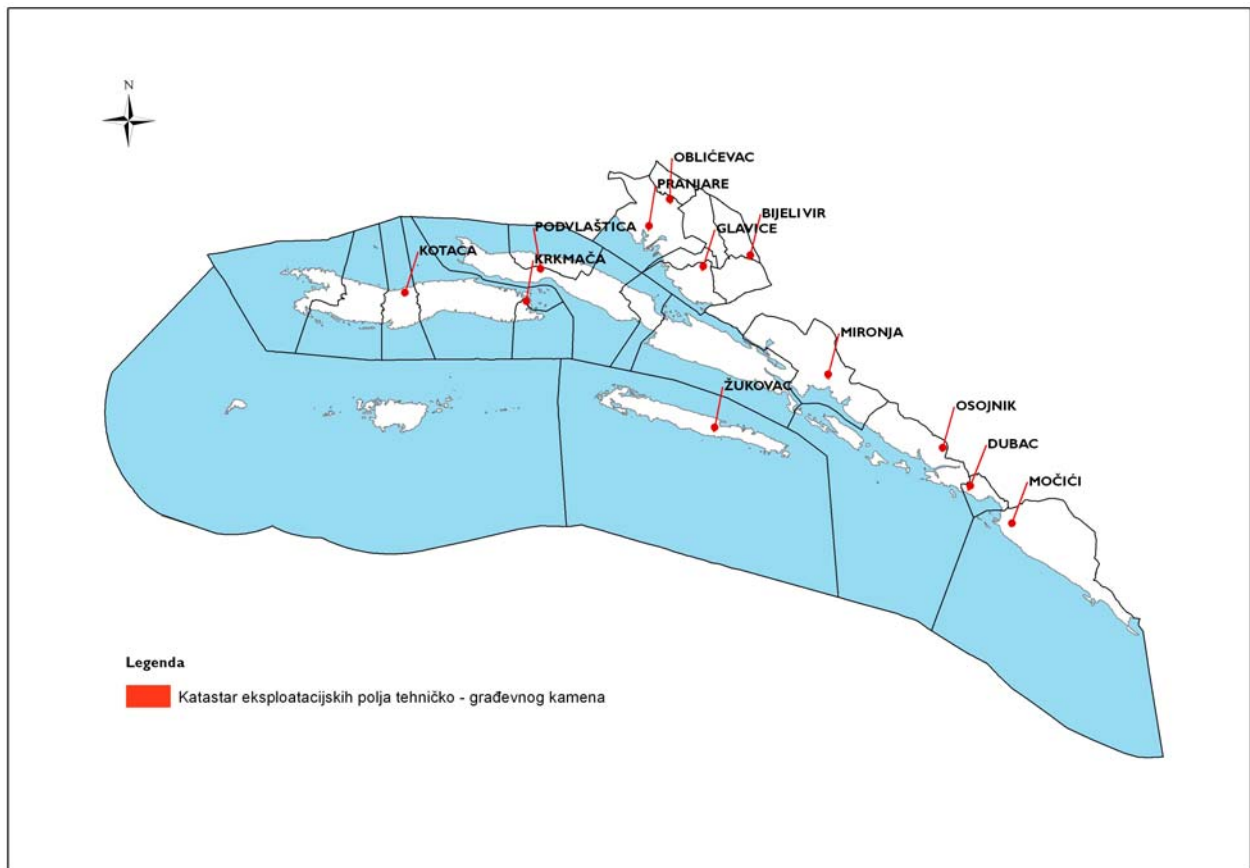
Na području Dubrovačko-neretvanske županije u okviru Karte mineralnih sirovina RH registriana su 24 kamenoloma TGK (Tablica 5.2.) od kojih su 13 aktivana eksploatacijska polja (Tablica 5.3.), od kojih su četiri brisana iz evidencije eksploatacijskih polja (Tablica 5.4.) u Ministarstvu gospodarstva, rada i poduzetništva RH, Odjela za rudarstvo.

Tablica 5.2. Ležišta TGK na području Dubrovačko-neretvanske županije (uključuje aktivne i napuštene kamenolome, OPIS odgovara oznaci na karti u prilogu 2)

OPIS	SIROVINA	TIP	LEZISTE	JLS
TK-001	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	PODVLAŠTICA	OREBIĆ
TK-003	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	TANKARACA	VELA LUKA
TK-008	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	POJICA	VELA LUKA
TK-010	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	TRI LUKE	VELA LUKA
TK-018	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	MIRONJA	DUBROVAČKO PRIMORJE
TK-017	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	MOČIĆI	KONAVLE
TK-023	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	OSOJNIK	DUBROVNIK
TK-016	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	BIJELI VIR	ZAŽABLJE
TK-022	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	GLAVICE	SLIVNO
TK-011	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	PRIŽBA	BLATO
TK-012	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	SMOKVICA	SMOKVICA
TK-014	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	SMOKVICA II	SMOKVICA
TK-002	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	G	BRISTVA	BLATO
TK-009	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	ŽRNOVO	KORČULA
TK-013	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	PRANJARE	PLOČE
TK-015	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	KOTACA	SMOKVICE
TK-019	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	ŽUKOVAC	MLJET
TK-020	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	OBLIČEVAC	PLOČE
TK-007	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	KOMIN	PLOČE
TK-005	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	DESNE	KULA NORINSKA
TK-004	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	ŠUMET	DUBROVNIK
TK-006	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	DUBAC	ŽUPA DUBROVAČKA
TK-024	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	BRISTVA II	BLATO
TK-021	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	OBLIČEVAC I	PLOČE

Tablica 5.3. Eksploatacijska polja TGK na području Dubrovačko-neretvanske županije

EKSPLOATACIJSKO POLJE	NOSITELJ ODOBRENJA	SJEDISTE
OSOJNIK	PGM RAGUSA d.d.	Dubrovnik
DUBAC	PGM RAGUSA d.d.	Dubrovnik
BIJELI VIR	OBŠIVAČ d.o.o.	Metković
GLAVICE	GLAVICE d.d.	Opuzen
KOTACA	KONSTRUKTOR-HOTINA d.o.o.	Blato
OBLIČEVAC	KONSTRUKTOR INŽENERING d.d.	Split
OBLIČEVAC I	KAMEN PLOČE d.o.o.	Ploče
PODVLAŠTICA	BILAN d.o.o. OREBIĆ	Orebić
MIRONJA	GP DUBROVNIK d.d.	Dubrovnik



Slika 5.1. a. Eksploatacijska polja TGK na području Dubrovačko neretvanske županije (Prilog 2).

Slijedi kratak opis ležišta TGK Dubrovačko-neretvanske županije, opisani su i neaktivni kamenolomi budući da predstavljaju važnu kariku u izradi karata potencijalnosti i definiranja mineralne potencijalnosti Županije.

5.3.1.1.1. Aktivna eksploatacijska polja i odobreni istražni prostori TGK

Bijeli Vir

Kamenolom Bijeli Vir nalazi se oko 5 km južno od Metkovića. Eksploatira se TGK, slojevitog gornjokrednog, rudistnog vapnenca. Vapnenac je svijetlosive do krem boje, ispresijecan kalcitnim žilicama debljine do 1 mm. Osnovni položaj naslaga je na JZ/ cca 20°.

Za kamenolom je izrađen Elaborat o rezervama, Glavni rudarski i Dopunski rudarski projekt, te Studija utjecaja na okoliš. U eksploatacijskom polju (25,74 ha) prije otvaranja kamenoloma bilo je šumsko područje. Na pogonu se vrši miniranje, drobljenje i separacija. Na klasiranju je ugrađen sustav za skupljanje prašine. Udaljenost od najbližeg naseljenog područja je 600 m.

Proizvodi se koriste za izradu asfaltnih mješavina, gornjih i donjih nosivih slojeva od bitumeniziranih materijala na autocestama, za izradu betona i armiranog betona, za izradu tamponskih slojeva i drobljenog nesepariranog kamena za izgradnju i održavanje gospodarskih cesta. Utvrđene rezerve (stanje na dan 31. 12. 2006.) iznose 2 781 198 m³. Prosječna proizvodnja iznosi 75 000 m³ i plasira se isključivo na domaće tržište.



Slika 5.2. Ležište TGK Bijeli Vir.

Dubac

Kamenolom Dubac se nalazi oko 4 km jugoistočno od Dubrovnika, zapadno uz cestu Dubrovnik-Trebinje i oko 600 m od spoja te ceste sa Jadranskom magistralom. Pripada općini Župa Dubrovačka. Eksploatiraju se srednjoeocenski foraminiferski vapnenci. Razlikuju se četiri varijeteta. Južni dio ležišta izgrađuju masivni numulitni vapnenci, ispod kojega je tamnosivi vapnenac koji izgrađuje pretežno sjevernu polovinu ležišta. Vapnenac mramorastog izgleda nalazi se u manjem dijelu na sjeveru a pretežni dio ležišta na sjeveru grade žućkasti vapnenci. Eksploatira se miniranjem, a prerada (Sl. 3) vrši drobljenjem i separacijom. Od kraja 1991. godine do početka 1993. godine kamenolom nije radio zbog ratnih okolnosti. Eksploatacijske

rezerve iznose preko $7,5 \times 10^6 \text{ m}^3$. Planirana godišnja proizvodnja je $160\,000 \text{ m}^3$ stijenske mase u sraslom stanju, pa je uz ovu dinamiku vijek kamenoloma preko 46 godina. Proizvodi su pogodni za izradu betona i armiranog betona, drobljenog u pijesak za žbuke i maltere, drobljenog materijala za tamponske slojeve, za izradu gornjih nosivih slojeva od bituminiziranog materijala i kamene sitneži za završne slojeve asfaltnih cesta 3., 4. i 5. prometnog razreda.



Slika 5.3. Ležište TKG Dubac.

Glavice

Kamenolom Glavice se nalazi oko 2 km istočno-jugoistočno od Opuzena u podnožju brda Glavice. Eksploatiraju se cenoman-turonski vapnenci (biomikrit, biosparit). Relativna starost je određena nalazima provodnih rudista i školjkaša. Vapnenci su debelo uslojeni a položaj slojeva je 330/25. Eksploatacijske rezerve iznose $1\,442\,410 \text{ m}^3$ a proizvedeno u 2006. godini je $83\,425 \text{ m}^3$ u litici. Procjena proizvodnje za prvu polovinu 2007. godine iznosi $68\,000 \text{ m}^3$.

Kamen je pogodan za proizvodnju agregata za beton i armirani beton, za izradu donjih nosivih tampon slojeva i gornjih nosivih slojeva od bitumeniziranog materijala za sve prometne razrede i asfaltbetone za ceste srednjeg, lakog i vrlo lakog prometnog opterećenja. U pripremi je modernizacija pogona za otprašivanje. Odobreno eksploatacijsko polje (22,1 ha) obuhvaćeno je proizvodnom aktivnosti na 6,0 ha. Namjera je koncesionara zatražiti proširenje eksploatacijskog polja.



Slika 5.4. Ležište TGK Glavice.

Kotaca

Kamenolom se nalazi oko 3 km sjeverno od Smokvice nedaleko ceste Smokvica-Blato. U 2002. godini izvršena je obnova rezervi za potrebe Konstruktor-Hotina d.o.o., Blato. Središnji dio ležišta izgrađuju dobro uslojeni turon-senonski vapnenci koji se eksploatiraju. U južnom dijelu ležišta nalazi se izmjena dolomita i vapnenaca. Godine 2001. izbušene su četiri bušotine na ispuh, dubina 5-40 m. Utvrđene su eksploatacijske rezerve od 341 278 m³ (stanje 31.12. 2001.) Planirana godišnja proizvodnja je 15 000 m³. Sirovina je pogodna za proizvodnju kamene sitneži za asfaltbetone na cestama lakog i vrlo lakog prometnog opterećenja i lomljenog kamena za zidanje potpornih zidova i obaloutvrda.



Slika 5.5. Ležište TGK Kotaca.

Obličevac I

Istražni prostor se nalazi na sjeveroistočnoj padini brda Obličevac jugoistočno od Staševice i područja Pline. Na površini od 14,07 ha utvrđeno je preko 5×10^6 m³ tehničko-građevnog kamena (stanje 31. 12. 2005.). Ležište se sastoji od gornjokrednih (turon) i foraminiferskih vapnenaca (eocen) a ispitivanja su pokazala da se radi o sirovini sličnih fizičko-mehaničkih svojstava, pa stoga i iste namjene. Koncesionar je Kamen-Ploče d.o.o. iz Ploča.



Slika 5.6. Istražni prostor TGK Obličevac.

Obličevac

„Konstruktor-inženjering“ d.d. iz Splita ishodio je istražni prostor (16,40 ha) nedaleko područja Obličevac I. Istraživani su foraminiferski vapnenci, debljine slojeva 0,2-1,5 m, položaja 20-25° na SI. Utvrđene su eksploatacijske rezerve (stanje na dan 31. prosinca 2005.) od gotovo $3 \times 10^6 \text{m}^3$.

Podvlaštica

Eksploatacijsko polje TGK „Podvlaštica-Orebić“ odobrio je Ured za gospodarstvo općine Korčula (Klasa: UP-I-02-1825/I-80, od 30. listopada 1980.). Eksploatacijsko polje zauzima površinu od 4,932 ha i nalazi se oko 1,5 km SI od Orebića, na južnoj padini brda Žrnovica (kota 357). Do naselja Stankovići i Podvlaštica na jugu udaljenost je 600 m odnosno 400 m.

Ležište izgrađuju gornjokredni vapnenci svijetlosmeđe boje. Debljina slojeva je od 40-60 cm, a položeni su pod 30-40° prema JJI. S vapnencima se izmjenjuju i kasnodijagenetski dolomiti, pa nalazimo prijelaze kao što su vapnenački dolomit i dolomitični vapnenac. Kop je smješten na visini od 120-190 m. Izrađena je osnovna radna etaža na visini 120 m i jedna uža na 140 m nadmorske visine. Laboratorijska ispitivanja (prosinac 2005.) pokazuju da se radi o dobrom TGK, visoke tlačne čvrstoće, niskog upijanja vode i postojanog na mrazu. Eksploatacijske rezerve iznose 263 382 m^3 .

Osojnik

Ležište se nalazi oko 5 km sjeverno od grada Dubrovnika ili 2 km sjeverno od Mokošice. Izgrađeno je od srednjokrednih (doger) karbonata. Slojevitost je dobro izražena. Debljina slojeva je do 40 cm s položajem na SSI/30°. Pretežu jedri vapnenci svijetlosmeđe boje. Paketi vapnenaca debljine do 20 m odijeljeni su svijetlosivim dolomitnim lećama i proslojcima debljine do 1,5 m. Eksploatacijske rezerve iznose preko $0,7 \times 10^6 \text{t}$. Planirana godišnja proizvodnja je 40 000 m^3 . Podaci o rezervama datiraju sa stanjem na dan 31.12. 2000. godine. Na fotografijama se vidi da osim pripremanja radne površine (Sl. 5.11.a, snimljena prema

sjeveru) nisu izvedeni eksploatacijski zahvati. Slika 5.11.b (snimljeno prema zapadu) prikazuje da je dio radne površine poslužio kao odlagalište građevinskog i komunalnog otpada.

Sirovina je pogodna za izradu asfaltbetona na cestama lakog prometnog opterećenja, za izradu nosivih slojeva od bituminiziranog materijala na autocesti i ostalim cestama, za proizvodnju drobljenog materijala za tamponske slojeve, za proizvodnju lomljenog kamena za zidanje potpornih zidova i obaloutvrda. Drobljeni neseparirani kamen može se upotrebljavati za izgradnju i održavanje gospodarskih cesta.



a)

b)

Slika 5.7. Istražni prostor TGK Osojnik. (a - prema sjeveru, b - prema zapadu)

Mironja

Kamenolom se nalazi u zaleđu Slanog a lokalna cesta Slano-Mravnica-Topolo-Imotica prolazi tik uz kop i pogone za preradu (slika 5.8, snimljeno od pozicije teretne vage prema istoku). Eksploatira se gornjokredni rudistni vapnenac. Slojevitost je slabo izražena a položaj slojeva je na SSI/20-30⁰. Odozdo prema gore mogu se izdvojiti tri varijeteta vapnenaca. Najstariji su smeđesive boje, rijetko sa makrofosilima, slijede bioklastični fosiliferni vapnenci i na njima svijetlosmeđi mikriti bez fosila. Prema podacima iz 1994. godine rezerve su proračunate do kote 300 i iznose 630 496 m³ (u litici) ili 819 645 m³ u rastresitom stanju (koeficijent 1,3). Planirana proizvodnja je 58 500 m³ agregata. Kamen je pogodan za proizvodnju agregata za beton i armirani beton, drobljenog u pijesak za žbuke i mortove, u cestogradnji za sve prometne razrede opterećenja, za izradu završnih asfaltnih slojeva na cestama 3., 4. i 5. prometnog razreda kao i lomljenog kamena za potporne zidove i obaloutvrde.



Slika 5.8. Ležište TGK Kamenolom Mironja (gornjokredni rudistni vapnenac).

5.3.1.1.2. Eksploatacijska polja i kamenolomi TGK koji više nisu u funkciji

Tablica 5.4. Eksploatacijska polja TGKa na području Dubrovačko-neretvanske županije brisana iz evidencije eksploatacijskih polja

Ime eksploatacijskog polja	Površina (ha)	JLS	NOSITELJ DOBRENJA
Krkmača *	2,40	Lumbarda	Građevno Korčula d.d., Korčula
Močići *	3,82	Konavle	Marinović Konavle d.o.o., Pridvorje
Pranjare *	26,25	Ploče	Glavice d.d. Opuzen
Žukovac *	13,75	Mljet	Gliman d.o.o., Dubrovnik

Pranjare

Napušteni kamenolom TGK između grada Ploče i Jadranske magistrale kod Baćinskih jezera. Udaljeno je oko 2 km od Ploča uz staru cestu Vrgorac-Ploče.

Zadnji podaci o kamenolomu potječu iz 1997. godine (E. Boljat), kada je utvrđeno preko $0,87 \times 10^6 \text{m}^3$. U kopu su eksploatirane donjokredne vapnenačke breče sedimentnog postanka. Proizvodnju je pokrenulo poduzeće „Glavice“ d.o.o. iz Opuzena. Radi li se o posljednjem koncesionaru, nepoznato je. Kamen je povoljan za proizvodnju agregata za beton, za asfaltbetone na cestama srednjeg, lakog i vrlo lakog prometnog opterećenja, za izradu nosivih slojeva od bituminiziranih materijala, za proizvodnju drobljenog kamena za tamponske slojeve, za održavanje gospodarskih cesta i izgradnju obaloutvrda vodopropusta.



Slika 5.9. Istražni prostor TGK Pranjare.

Krkmača

Kamenolom se nalazi na istoku otoka Korčule oko 3,5 km JI od grada Korčule i oko 1,5 km sjeverno od mjesta Lumbarde i pozicioniran je u zoni zabrane uz morsku obalu. Zadnji dostupni podaci su iz 2000. godine kada Crmarić, R. izrađuje Elaborat o obnovi rezervi tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju Krkmača za potrebe „Građevnog“ d.o.o. iz Korčule. Ležište izgrađuju gornjokredni vapnenci senona osnovnog položaja 31/5. Idući od najstarijih prema mlađim naslagama mogu se izdvojiti četiri varijeteta. Donji dijelovi ležišta su tankoslojeviti do laminirani vapnenci, a gornji dio izgrađuju debelouslojeni, masivni vapnenci. Eksploatacijske rezerve iznose 167 518 m³ a planirana godišnja proizvodnja je 12 000 m³. Vapnenci sadrže preko 97% CaCO₃. Upotrebljavaju se za izradu kamene sitneži za proizvodnju vezanih i habajućih slojeva na cestama 3-5 razreda prometnih opterećenja.

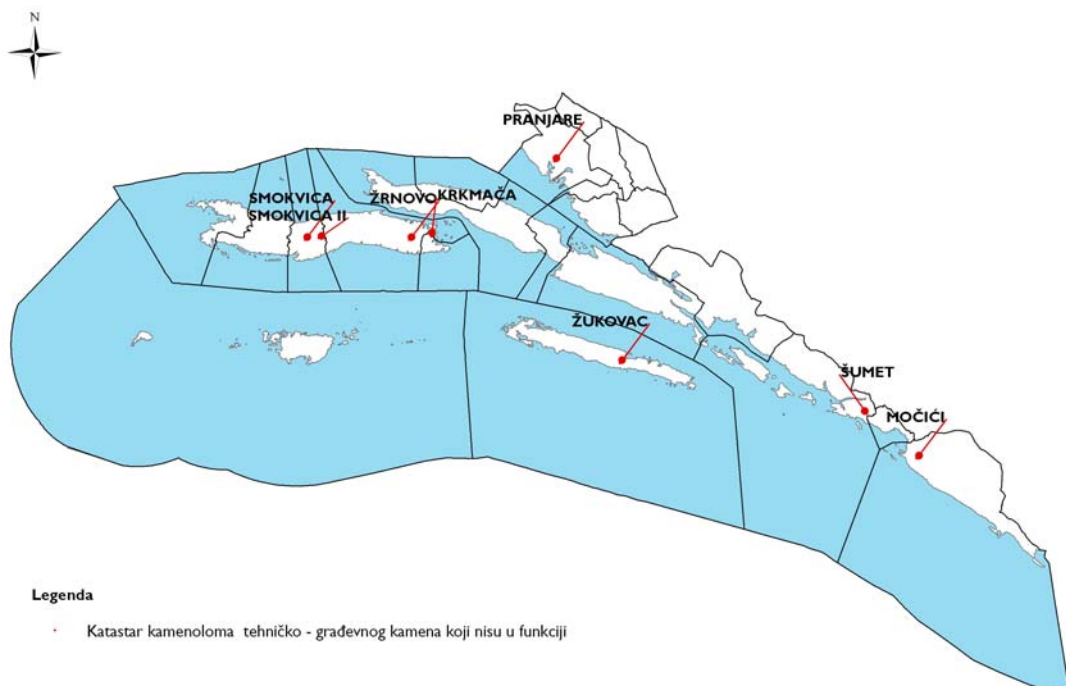
Močići



Slika 5.10. Kamenolom TGK „Močići“.

Kop se nalazi oko 2,0 km jugoistočno od Cavtata i uz sjeverni rub zračne luke „Dubrovnik“. Ležište se nalazi u paleogenskim vapnencima, dominantno miliolidnim. Naslage su nepremcane sa padom slojeva prema sjeveroistoku.

Kamenolom „Močići“ nalazi se oko 200 m južnije, prema Čilipima (Sl. 5.10.). Eksploatacijske rezerve iznose 326 275 m³ (podaci Braun & Buljan, 2000.) a planirana proizvodnja je 10 000 m³. Sadašnji koncesionar je Marinović-Konavle-Pridvorje, a ranije je kop otvoren, bez potrebne dokumentacije, radi izgradnje aerodroma. Sirovina je pogodna za izradu svih vrsta betona, za izgradnju cesta, za proizvodnju maltera i zidanje, za potporne zidove i obaloutvrde, te za nasipavanje gospodarskih cesta.



Slika 5.11. Položajna karta istražnih prostora TGK na prostoru DNŽ.

Žukovac

Kamenolom TGK Žukovac nalazi se na otoku Mljetu, jugozapadno od luke Sobra, južno od ceste Sobra-Babino Polje. Istražni prostor obuhvaća Veju goru (kota 242) koja se nalazi 750 m sjeverno od Brnjestrove uvale. Eksploatira se gornjojurski (malm) vapnenac. Vapnenci su svijetlosivi do bijeli, dobrouslojeni, debljine slojeva 20-100 cm, a položeni su na SSI pod $18-40^{\circ}$. Vapnenac je izrazito čist a udio CaCO_3 prelazi 99%. Vapnenac je tektonski okružen malmskim dolomitima. Istražni prostor odobrio je Ured za gospodarstvo Dubrovačko-neretvanske županije (Klasa: UP-I-310-01/99-01/02) dana 20. 5.1999. godine, a prema Odluci Općinskog poglavarstva Mljet-Babino polje (Klasa: 301-01/98-01/11) kojom se dodjeljuje pravo na istraživanje na kamenolomu „Žukovac“, poduzeću GLIMAN d.o.o.

Utvrđene su eksploatacijske rezerve od $181\ 088\ \text{m}^3$ a planirana je proizvodnja od $13\ 000\ \text{m}^3/\text{god}$. Sirovina je pogodna za proizvodnju svih vrsta betona, kao drobljeni materijal za izradu tampona na svim cestama, za izradu završnih asfaltnih slojeva na cestama svih razreda prometnih opterećenja kao i kamena za zidanje potpornih zidova, obaloutvrda i vodopropusta.

Šumet

U predjelu Šumet istraživani su bijeli do žućkasti numulitni vapnenci za potrebe predviđene vapnare koja je trebala proizvoditi vapno za građevinarstvo, a koristili bi se i kao dodatna sirovina za tvornicu pješćane opeke koja bi koristila pijesak sa Mljeta. Utvrđeno je da se vapnenac javlja u dovoljnim količinama, pa je trebalo učiniti i potrebne kemijske i tehnološke analize.

Smokvica, Žrnovo

Kamenolomi u donjokrednim (valendis, otriv) dolomitima u predjelu Smokvice i u izmjeni vapnenaca i dolomita cenoman-turonske starosti južno od Žrnova.

Na otoku Lastovu istražni prostor TGK **Nogonja** u Ublima nije dobio potrebna odobrenja za eksploataciju. U uvali Nogonja u jurskim naslagama na Lastovu podnešen je zahtjev za otvaranje eksploatacijskog polja. Za potrebe „Mikro Lastovo“ izvršeni su istražni radovi te izrađena Studija o zaštiti okoliša, ali dozvola za eksploataciju nije ishođena. Lokalitet za koje je tražena suglasnost od strane Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, nalazi se unutar ZOP-a u kojem nije moguće planirati eksploataciju mineralnih sirovina izuzev za potrebe gradnje na otoku. Predlaže se povoljniji lokalitet npr. pod Sv. Lukom koji bi zadovoljio kvalitetom i potrebe gradnje na otoku u obimu od 5000 m³/god a prostor se nalazi izvan ZOP-a.

5.3.1.2. Arhitektonsko-građevni kamen (AGK)

Geološka građa prostora Dubrovačko-neretvanske županije uvjetuje da **arhitektonsko-građevni kamen** predstavlja jednu o najvrijednijih nemetalnih mineralnih sirovina na prostoru Županije i sirovinu sa najvećim potencijalom za budući razvoj.

Na području Dubrovačko-neretvanske županije u okviru Karte mineralnih sirovina RH registriano je 19 kamenoloma AGK (Tablica 5.5.) od kojih su šest aktivana eksploatacijska polja (Tablica 5.6.), dok se na ostalima danas ne odvija eksploatacija. Također na prostoru DNŽ evidentirano je pet novih istražnih prostora prema podacima iz evidencije eksploatacijskih polja (Tablica 5.7.) u Ministarstvu gospodarstva, rada i poduzetništva RH, Odjela za rudarstvo. Eksploatacijska polja AGK nalaze se u Dubrovačkom Primorju i na Korčuli.

Tablica 5.5. Ležišta AGK (aktivna/zatamnjena i napuštena, koja se nalaze u bazi podataka KMS DNŽ)

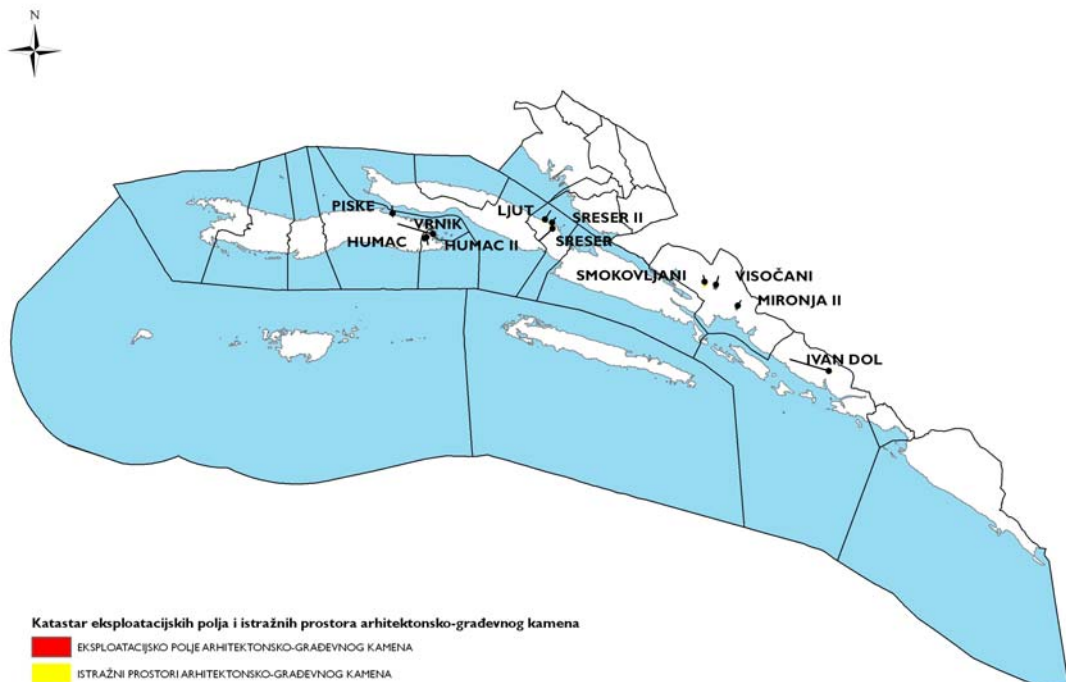
OPIS	TIP	LEZISTE	JLS
AG-010	L	VRBOVICA	KORČULA
AG-011	L	KORČULA	KORČULA
AG-005	L	SESTRICE	KORČULA
AG-006	L	SUTVARA	KORČULA
AG-007	L	ORLANDUŠA-PAVJA LUKA	KORČULA
AG-012	P	OSKORUŠICA	KORČULA
AG-013	G	SV. ANTUN	KORČULA
AG-014	G	BADIJA	KORČULA
AG-015	G	KRKMAČA	LUMBARDA
AG-016	L	VISOČANI II	DUBROVAČKO PRIMORJE
AG-017	L	VISOČANI	DUBROVAČKO PRIMORJE
AG-018	L	SMOKVINA	DUBROVAČKO PRIMORJE
AG-001	L	PISKE	KORČULA
AG-002	L	HUMAC	LUMBARDA
AG-003	L	HUMAC II	LUMBARDA
AG-004	L	VRNIK	KORČULA
AG-019	L	MIRONJA II	DUBROVAČKO PRIMORJE
AG-008	L	VAJA	KORČULA
AG-009	L	OŠTRI RAT	KORČULA

Tablica 5.6. Eksploatacijska polja AGK u Dubrovačko-neretvanskoj županiji

EKSPLOATACIJSKO POLJE	NOSITELJ ODOBRENJA	SJEDISTE
HUMAC	VRNIK d.o.o.	Korčula
HUMAC II	KAMEN KORČULA d.o.o.	Lumbarda
MIRONJA II	KAMEN d.d.	Pazin
PISKE	BURA-MOBIL d.o.o.	Zagreb
VISOČANI	PGM RAGUSA d.d.	Dubrovnik
VRNIK	VRNIK d.o.o.	Korčula

Tablica 5.7. Popis istražnih prostora AGK na području Dubrovačko-neretvanske županije po podacima Ministarstva gospodarstva

MINERALNA SIROVINA	ISTRAŽNI PROSTOR	PROIZVOĐAČ	SJEDISTE
A-G KAMEN	IVAN DOL	SFORZA d.o.o.	Zaton
A-G KAMEN	LJUT	STON KAMEN d.o.o.	Ston
A-G KAMEN	SMOKOVLJANI	KAMEN d.d.	Pazin
A-G KAMEN	SRESER	KAMEN d.d.	Pazin
A-G KAMEN	SRESER II	KAMEN d.d.	Pazin



Slika 5.12. Eksploatacijska polja i istražni prostori AGK Dubrovačko-neretvanskoj županiji.

5.3.1.2.1. Eksploatacijska polja AGK

Humac

Ležište Humac nalazi se na istočnom dijelu otoka Korčule, oko 3 km jugoistočno od grada Korčule, 2,5 km sjeverno od mjesta Lumbarda na nadmorskoj visini od 65 m, uz asfaltnu cestu Korčula-Lumbarda. Ležište izgrađuju naslage gornjokrednih uslojenih organogenih vapnenaca senona. Slojevi su debljine 0,80-1,70 m i položeni na SI/12⁰. Mogu se od starijih prema mlađim naslagama izdvojiti tri varijeteta. Donji su gusti sivi, na njima dolaze kristalasto-biodetritični vapnenci tipa „Humac“ (najviše traženi na tržištu), a krovinu tvore debelouslojeni rudistni vapnenci. Dosadašnja proizvodnja koristila se pretežno za obnovu starog dijela grada Korčule. Eksploatacijske rezerve blokova iznose 12 720 m³ a tombolona 9 636 m³ (podaci iz 1991.). Sirovina je ocijenjena kao kvalitetan AGK za oblaganje vanjskih i unutarnjih vertikalnih površina, unutarnjih slabo prometnih podnih površina (do 1 000 ljudi/dan) i za vanjske horizontalne pješačke površine u uvjetima blage mediteranske klime.

Humac II

Ležište je oko 300 m sjevernije od ležišta Humac. Eksploatira se organogeni uslojen do bankovit rudistni vapnenac. Mogu se izdvojiti dva varijeteta. U podini se nalazi gusti sivi vapnenac a u krovini kristalasto-biodetritični vapnenac tipa „Humac II“ (eksploatabilni nivo). Generalni položaj slojeva je 29/8, prosječna debljina slojeva je 0,60-0,90 m, iznimno do 1,70 m. Eksploatacijske rezerve (podaci iz 1998.) blokova iznose 12 172 m³ a tombolona 5 766 m³. Planirana godišnja proizvodnja je 500 m³ komercijalnih blokova. Kamen se može koristiti za oblaganje vanjskih i unutarnjih vertikalnih površina, unutarnjih slabo prometnih podnih površina i vanjskih pješačkih zona u mediteranskoj klimi.

Piske

Ležište se nalazi na sjevernoj obali otoka Korčule, oko 12 km cestom na zapad prema naselju Kneže. Eksploatira se gornjokredni organogeni vapnenac. Debljine slojeva su od 40-150 cm a naslage su položene prema sjeveru 35⁰.



Slika 5.13. Ležište AGK Piske.

Prema podacima iz 1994. godine, kamen je povoljan za gradnju lokalnih građevina i oblaganje horizontalnih površina. Nisu provedena laboratorijska ispitivanja fizičko-mehaničkih svojstava. Utvrđeno je 5 561 m³ eksploatacijskih rezervi. U neposrednoj blizini nalaze se još dva napuštena kamenoloma AGK u istovrsnim naslagama. Od ove pozicije oko 2 km istočno prema gradu Korčuli ima više napuštenih kamenoloma. Dva su na poluotoku Oštri rat i dva na poluotoku istočno od uvale Vrbovica. Eksploatirao se gornjokredni vapnenac. Svi do sada spomenuti kamenolomi nalaze se u području do 1 km od morske obale. Na cijelom priobalju istočnog dijela otoka Korčule i na manjim okolnim otocima nalazi se veliki broj napuštenih kopova. Neki od njih datiraju iz antičkih vremena.

Vrnik

Vrnik je otočić dimenzija 800x400 m, između grada Korčule i Lumbarde, sjeverno od Lumbarde udaljen je oko 500 m. Cijeli otok je prekopan pretežno napuštenim kamenolomima AGK. Prema podacima iz 1999. godine (S. Štambuk), ležište Vrnik na otoku Vrniku izgrađuju organogeni vapnenci gornjokredne (senon) starosti. Ležište je slojevito a debljine slojeva su 2-5 m. Slojevi su blago zatalasani i pod 4-6⁰ padaju na SI ili JZ. Između ovih položaja, slojevitost je horizontalna. U ležištu je utvrđeno 104 940 m³ eksploatacijskih rezervi, a planirana godišnja proizvodnja je 5 00 m³. Koeficijent iskorištenja procijenjen je na 50%. Kamen ima komercijalni naziv „Vrnik“. Podoban je za oblaganje vanjskih i unutarnjih vertikalnih površina, unutarnjih horizontalnih slabo prometnih pješačkih površina i za vanjsko oblaganje pješačkih površina u mediteranskoj klimi.

Mironja II

Istražni prostor Mironja II nalazi se na istočnij padini brda Čepala (238 m) između vrha i ceste Mravnica-Topolo. Udaljenost od mjesta Slano je 5 km. Oko 500 m zapadnije, na zapadnoj padini Čepale nalazi se aktivni kamenolom TGK Mironja. Ležište Mironja II istražili su stručnjaci „Kamen“ d.d. iz Pazina. Sirovinu uspoređuju s nižim dijelom Dol formacije na Braču, gdje ga zovu pučiški „Klarit“ i tamo dolazi u podini „Sivca“. Mironju II izgrađuju gornjokredni senonski vapnenci (gornji santon) određeni kao madston-vekston odnosno rekristalizirani kalciferski vapnenci. Istraživanje ležišta provedeno je istražnim usjecima pomoću dijamantne žične pile. Iz površinske zone ležišta dobiveni su pretežno tomboloni, dok su dubljim zasjekom izvađeni blokovi dimenzija preko 2 m³. Ispitivanjima su utvrđena odlična fizičko-mehanička svojstva stijena. Vrijednost blokova može umanjiti djelomično pojavljivanje pukotinica sa limonitnim ispunama. Utvrđeno je 132 195 m³ eksploatacijskih rezervi.



Slika 5.14. Ležište AGK Mironja II.

Visočani

Ležište AGK Visočani nalazi se oko 8 km istočno od Stona, na SZ padinama brda Požar (463 m) istočno od dva zaseoka Visočani (D. Selo, G. Selo). Kamen u Visočanima eksploatira „Ragusa“ iz Dubrovnika već niz godina. Tradicionalni plasman na tržište otvorio je sirovini iz Visočana državni značaj. Eksploatira se gornjokredni, senonski vapnenac. Eksploatacijske rezerve (stanje na dan 31.12. 2006.) iznose preko 200 000 m³.



Slika 5.15. Ležište AGK Visočani.

Turon-senonski vapnenci u području Visočana, eksploatirani su na više mjesta. Prema opisu kamena razabire se da se javlja više vrsta, kako po boji tako i po građi. Na potezu Smokovljani-Visočani-Požar (kota 463) javljaju se bijeli i žućkasti sitnozrni i gusti vapnenci, koje i u ovom kraju nazivaju mramor jer mjestimice imaju šećerastu strukturu. Vapnenci su obično masivni, a iskorištavaju ih kao blokove za gradnju ili rezanje u ploče. Najpoznatije je ležište na JZ padinama brda Požar gdje su kamenolom za svoje potrebe otvorili mještani još prije 1900. godine, a reaktiviran je poslije Drugog svjetskog rata, pa je njime popločavan Ston, a od njega su sagrađene i mnoge zgrade u Dubrovniku. Kamen se polira do visokog sjaja i tada izbija na vidjelo vrlo lijepa ploča u krem tonovima sa smeđkastim točkama i mrljama jednolično raspoređenim u svijetloj osnovi. Kao nedostatak kamena svojedobno je spominjana poroznost pa je smatran slabije kvalitetnim od kamena iz Istre te kamena sa Brača, Hvara i Korčule. Nije poznato je li ta pojava karakteristična za čitavo ležište i druge lokacije. Zbog ljepote kamena, za njega se zainteresirao i kipar Augustinčić hoteći izgraditi jedan veliki spomenik, ali je odustao ne mogavši sagledati kako će djelovati u takvom stanju i kako će se ponašati s obzirom na vanjske čimbenike (otpornost, patina). Iskoristivost za dobivanje komercijalnih blokova iznosi oko 15%.

Svojstva kamena iz Visočana ispitivana 1979. godine:

	tip fiorito	tip unito
čvrstoća na pritisak u Mpa		
- u suhom stanju	82,6	107,7
- u vodom zasićenom stanju	78,1	88,8
- poslije smrzavanja	70,0	70,5
čvrstoća na savijanje u Mpa	10,5	13,4
volumna masa u g/cm ³	2,55	2,55
gustoća u g/cm ³	2,73	2,72
stupanj gustoće	0,934	0,938

porozitet u %	6,59	6,25
upijanje vode u %	1,72	1,67

Na brdu iznad Smokvine (JI od Stona) istraživani su vapnenci koji su po vanjskom izgledu uspoređivani s prvoklasnim vapnencima tipa „Veselje“ s otoka Brača. Prema opisu, kamen je gotovo bijele boje, a pod mikroskopom se u sitnozrnastoj masi kalcita (matriks od čistog kalcijevog karbonata) opažaju fosilni ostaci i krupnija zrna kalcita sa savršenom kalavošću. Ispitivanja su pokazala da se u pogledu čvrstoće kamen nalazi u granicama za guste vapnence. Kod obrade dobro se ponaša i polira do visokog sjaja u vrlo lijep ukrasni građevni kamen. Pogodan je za vanjsko i unutarnje vertikalno oblaganje. Radi velikog habanja ($21,83 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$) ne dolazi u obzir za oblaganje podova. Zalihe kamena su vrlo velike. Nisu nađeni podaci o njegovoj eksploataciji.

5.3.1.2.2. Istražni prostori AGK

Sreser II

Laboratorijska ispitivanja i određivanja kvalitete arhitektonsko-građevnog kamena obavljena su u cetograđevnom laboratoriju Instituta građevinarstva Hrvatske d.d. u Zagrebu. Rezultati su prikazani u Izveštaju o ispitivanju br. 2752-1660/05.

Čvrstoća na tlak kreće se u slijedećim veličinama:

- u suhom stanju od 125,3 do 134,4 MPa
- u vodom zasićenom stanju od 106,7 do 127,6 MPa
- nakon smrzavanja od 92,3 do 117,8 MPa
- Čvrstoća na savijanje od 11,7 do 18,3 MPa

Otpornost na habanje struganjem po metodi Böhme iznosi $18,0 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$.

Po rezultatima laboratorijskih ispitivanja zaključuje se da je kamen pogodan za oblaganje: unutarnjih i vanjskih vertikalnih površina te horizontalnih podnih površina s vrlo jakim pješačkim prometnim opterećenjem (preko 15000 ljudi dnevno), interijera i eksterijera u uvjetima blage sredozemne kline s povremenim zimskim smrzavanjem.

Rezerva AGK potvrđene su Rješenjem Ministarstva, rada i poduzetništva (Klasa: UP/I-310-01/06-06/06; Ur.broj: 526-04-04-02-06-6 od 7. lipnja 2006. godine – vidi tablicu):

Ukupne rezerve arhitektonsko-građevnog kamena u istražnom prostoru „Sreser II“

Klasa Kategorija	Ukupne rezerve			Eksploatacijski gubici (%)	Eksploatacijske rezerve (m^3)
	Bilančne	Izvanbilančne	Ukupne		
1	2	3	4	5	6
A	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0
C ₁	254 895	66 329	321 223	10	229 405
A+B+C ₁	254 895	66 329	321 223	10	229 405

Smokovljani

Završeni su radovi na probnoj eksploataciji, u tijeku je izrada elaborata o rezervama. Laboratorijska ispitivanja i određivanja kvalitete arhitektonsko-građevnog kamena obavljena su u cetograđevnom laboratoriju Instituta građevinarstva Hrvatske d.d. u Zagrebu. Rezultati su prikazani u Izveštaju o ispitivanju br. 2752-261/04.

Čvrstoća na tlak kreće se u slijedećim veličinama:

- u suhom stanju od 185,2 do 243,1 MPa
- u vodom zasićenom stanju od 122,9 do 196,4 MPa

- nakon smrzavanja od 221,8 do 290,4 MPa
- Čvrstoća na savijanje od 7,5 do 13,5 MPa

Otpornost na habanje struganjem po metodi Böhme iznosi 13,1 cm³/50 cm².

Po rezultatima laboratorijskih ispitivanja zaključuje se da je kamen pogodan za oblaganje: unutarnjih i vanjskih vertikalnih površina te horizontalnih podnih površina s vrlo jakim pješačkim prometnim opterećenjem (preko 30000 ljudi dnevno), interijera i eksterijera.

Ivan Dol

Istražni prostor se nalazi u Osojniku, oko 750 m zapadno od zaseoka Garvani. Pozicija istražnog prostora vizualno je locirana u zaklonjenom sjeveroistočnom dijelu udoline (na karti M 1:25 000 – Ivanj Do). Istražni prostor zahvaća srednjojurske sedimente, a debljina slojeva varira od 0,6-2,5 m. Izrađen je istražni usjek u svijetlosivim do bijelim zrnastim vapnencima. Osnovni položaj slojevitosti je na SI/30°. Probnim skopom vađeni su blokovi svijetlosivog vapnenca obujmne mase preko 1,5 m³. Potencijalnost za eksploataciju AGK postoji na širem prostoru Osojnika.

5.3.1.2.3. Napušteni kamenolomi i eksploatacijska polja

Dračevo

Kod Dračeva istočno od Metkovića postoji kamenolom u svijetlosivim i bjeličastim senonskim vapnencima s keramosferinama. Slojevi su debljine 0,40 do 1,00 m. Na osnovi fizičko-mehaničkih analiza kamen se može koristiti za unutrašnja oblaganja. Ovakvi vapnenci pojavljuju se i SZ od Komina.

Desne, Komin

Na području Desne vađen je bijeli, kristaliničan vapnenac gornjokredne starosti. Naslage su uslojene (slojevi i do 2 m), ali raspucane, pa su tek mjestimice vađeni blokovi (hotel „Jadran“ u Tučepima, Gimnazija u Metkoviću). Kamenolom je napušten kao ležište arhitektonsko-građevnog kamena jer nema mogućnosti vađenja većih blokova. Nije poznato je li kasnije korišten za lomljenje tehničkog kamena.

Kod željezničke postaje Komin registriran je napušteni kamenolom u gornjokrednim vapnencima (1957. god.). Kamen je bijele boje, kristalinične mramoraste strukture. Po izgledu i ljepoti nalik je vapnencima Brača, Hvara i Korčule, ali je ispresijecan pukotinama pa se ne mogu vaditi blokovi većih dimenzija. Ne zna se je li kamenolom kasnije reaktiviran kao ležište tehničkog kamena.

Osim dvaju označenih kamenoloma u području Ploča, kamen je vađen na više mjesta prilikom gradnje luke i cestovne magistrale. Tako su za gradnju luke korišteni blokovi i tucanik iz krednih vapnenaca brda Zmijanac i Prišnica te južnog dijela Straženice. Brdašce Zmijanac (40 m) koje se nalazilo u samoj luci planirali su tada potpuno poravnati.

Vaja

Kamenolom je otvoren u vapnencima debljine sloja 0,5-1,2 m. Kamen je sličan „polumramoru“ otoka Hvara, bijel i relativno mekan. Oko 1930. godine nešto blokova izvezeno je u Ameriku, a iz ovog kamena građeni su i bijeli paviljoni na Dedinju. U kamenolomu se moglo vaditi blokova do 25% sveukupne mase, a 40-50% uporabivo je za izradu klesarske robe. Prema prosudbi (1953. god.) moglo se ovdje godišnje brati oko 100 m³ kamena za klesarsku robu i 20-ak m³ kamena.

Oskorušica

Na niz mjesta na dužini od nekoliko stotina metara javljaju se dvije vrste kamena; svijetliji, tanje uslojeni vapnenac slični bračkim vapnencima i tamniji, bankovito uslojeni koji podsjećaju na istarski Sv. Stjepan. Javljaju se dva bankovita sloja debljine 1 i 2 m, ali se nalaze na dubini od cca 20 m, a njihova eksploatacija svojedobno je ocijenjena nemogućom.

Oštri Rat, Vrbovica

Poluotok Oštri Rat zatvara zaliv Vrbovicu sa zapadne strane. Razvijeni su delbji slojevi i banci nekoliko tipova vapnenaca vrlo dobre kvalitete, osobito za izradu klesarske robe.

Istočno od uvale (143) slojevi bijelog ili žućkasto nijansiranog vapnenca pretežno su tanji, a samo iznimno bankoviti. Mogu se vaditi blokovi i iz tanjih slojeva – debeli 0,5 m i dužine 2 m. Dio bankovitih vapnenaca s većim rudistima, tzv. „Pigavac“, kod poliranja se pokazao jako rupičast i okvalificiran je neupotrebljivim.

Korčula, Sv. Antun

Južno od Korčule, uz cestu prema Žrnovu na OGK označen je kamenolom u senonskim vapnencima o kojem nema u dostupnoj literaturi nikakvih podataka.

Na JZ brežuljku Sv. Antun spominju se dva radilišta na kojima je vađen kamen iz donjih, boljih slojeva. Ocijenjeno je da uz geološke uvjete ova lokacija nema veliku perspektivu.

Badija, Sestrice

Svojedobno su na otoku Badiji otvorena dva kamenoloma. Postoje podaci da je na sjevernoj strani otoka ubiran bijeli vapnenac vrlo dobre kvalitete, pa je utvrđeno da je kamen potrebno istražiti. O kamenarstvu na otoku u novije vrijeme nema nikakvih zapisa.

Kamen je eksploatiran i na otočićima Sestrice. Radi se o senonskim vapnencima, ali pisane dokumentacije nema.

Krkmača

Niz radilišta na istočnim brežuljcima otoka Korčule (brdo Krkmača, na kartama Krtača) lociran je veći broj radilišta, ali je utvrđeno da se ispod 1-4 m debelog pokrivača izgrađenog od crvenice i vapnenog kršja nalazi vapnenac slabe kvalitete, štoviše, konstatirano je da je svojedobno ovaj tip kamena uništio „dobro ime korčulanskog kamena i dosta pridonio opadanju kamenoklesarskog obrta u Korčuli“.

Vrnik, Sutvara

Otok Vrnik je najpoznatije ležište arhitektonsko-građevnog kamena u području Korčule. Građen je od senonskog rudistnog vapnenca. Kamen je uslojen, a debljina slojeva različita – od pločastih pa do bankova preko 2 m. Ispresijecan je dijeklazama koje idu kroz sve slojeve od vrha otoka (50 m) do razine mora. Gustih pukotina ima više u vršnom dijelu naslaga. Na otoku je otvoreno više kamenoloma. Krovinske partije izgrađuje šupljikav, svijetli vapnenac koji se upotrebljavao za obalne građevine, dok je gušći vapnenac upotrebljiv kao građevni obložni kamen i za izradu stepeništa. Ima kamena nalik bračkom „Veselju“ koji je pogodan i za finije građevinske radove i za izradu skulptura.

Građevni kamen s Vrnika izvažan je nekada u Dubrovnik, Boku, Carigrad i Veneciju. Na izložbi u Parizu 1902. godine dobio je zlatnu medalju. U literaturi se spominju i pokušaji vađenja blokova putem podzemnog potkopa, slično kao u kamenolomu Sv. Stjepan u Istri.

Osim na Badiji i Sesticama kamen je eksploatiran i na otocima Sutvara, Kamenjak i Planjak. Na Sutvari se spominje bijeli, polumramorast vapnenac sličan hvarscome, upotrebljiv za izradu fasada, ali premekan za izradu stepeništa.

Orlanduša-Pavja Luka

U starijim zapisima spominju se pokušaji vađenja blokova arhitektonsko-građevnog kamena, učinjeni početkom ovoga stoljeća s južne strane otoka Korčule, između uvala Orlanduša-Pavja Luka. Javljaju se bijeli, sivi i ružičasti vapnenci od kojih je u prošlosti za ove posljednje bilo i najviše interesa. Nazvan je „rumenac“ i sličan je talijanskom kamenu „Pavonazzo“. Pregledom bijelih vapnenaca utvrđeno je da bi se iz njih mogle raditi podne pločice veličine od 20x20 do 60x60 cm.

O nekoj eksploataciji kamena na ovom prostoru u bližoj prošlosti nema podataka. Jedino je prilikom izrade OGK ovdje označen kamenolom građevnog kamena.

Od ostalih sirovina nemetala eksploatira se morska sol u Stonu i pijesak na ušću Neretve.

5.3.1.3. Karbonatna sirovina za industrijsku preradu

Karbonatna sirovina za industrijsku preradu najčešće se koristi za proizvodnju vapna. Osnova za vapnarsku industriju su vapnenci sa sadržajem CaCO_3 od 93-98%.

Prženje vapnenca provodi se kod temperature 925-1350⁰C, pri čemu se uz atmosferski pritisak ili pritisku bliskom atmosferskom uklanja CO_2 i dolazi do potpunog prijelaza u CaO. Iz jedne tone vapnenca proizvodi se u praksi 0,5 t vapna. Ako onečišćenja silicijem, aluminijem, željezom i magnezijem iznose do 4%, gašenjem živog vapna dobiva se vrlo izdašno, „masno“ gašeno vapno.

Na prostoru DNŽ ne postoje evidentirana ležišta, ali potencijal je naročito vezan za vapnence gornjokredne starosti.

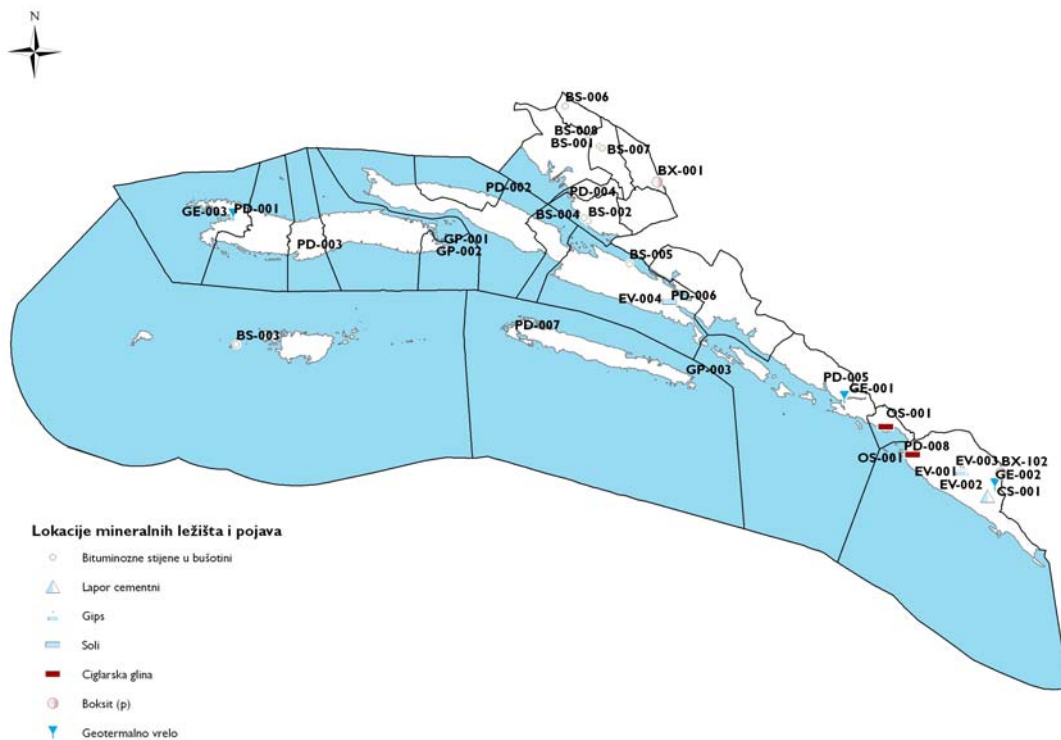
Osim u vapnarskoj industriji, osobito bijeli i čisti vapnenci koriste se u farmaceutskoj i prehrambenoj industriji. Potencijali se nalaze u najmlađim naslagama gornje krede, djelomično i najgornje jure.

5.3.1.4. Sirovine za proizvodnju cementa

Osim vapnara, karbonatna mineralna sirovina koristi se za proizvodnju cementa. Optimalna sirovina, tzv. tupina, sadrži 76-79% CaCO_3 , a naziva se još i prirodna ili direktna sirovina, jer se bez korekcije osnovne komponente ubacuje u peć. U prirodnoj sirovini MgO može biti do 5% a SO_3 do 3,5%. Optimalna količina CaCO_3 postiže se tako da se usklade molekularna zasićenja ostalih tzv. kiselih komponenata (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3) sa vapnom (CaO) koje nastaje žarenjem CaCO_3 sa kiselim komponentama. Pri tome ne smije ostati slobodnog vapna koje bi štetno utjecalo na gotovi proizvod. Na području Županije ne eksploatira se sirovina za proizvodnju cementa.

Tablica 5.8. Ležišta i pojave ostalih mineralnih sirovina u DNŽ

OPIS	SIROVINA	TIP	LEZISTE	JLS
EV-003	EVAPORITI (GIPS)	P	PRIDVORJE	KONAVLE
EV-004	EVAPORITI (MORSKA SOL)	L	STON	STON
EV-001	EVAPORITI (GIPS)	P	PRIDVORJE II	KONAVLE
EV-002	EVAPORITI (GIPS)	P	PRIDVORJE III	KONAVLE
GP-001	GRAĐEVNI PIJESAK	L	LUMBARDA	LUMBARDA
GP-003	GRAĐEVNI PIJESAK	G	PINJEVICA	MLJET
GP-002	GRAĐEVNI PIJESAK	L	BILI RAT	LUMBARDA
OS-001	OPEKARSKA SIROVINA	P	MLINI	ŽUPA DUBROVAČKA
OS-001	OPEKARSKA SIROVINA	L	USKOPLJE	KONAVLE
CS-001	SIROVINE ZA CEMENT	L	GRUDA	KONAVLE



Slika 5.16. Položajana karta ostalih ležišta i pojava mineralnih sirovina na području DNŽ (Prilog 2 u mjerilu 1:100 000)

Gruda

U Konavlima je 60-ih godina bilo aktualno podizanje tvorenice cementa s obzirom na nekoliko pogodnih okolnosti koje čini prvenstveno oko 14 km duga i 1-2 km široka zona eocenskih lapora istočno od sela Ljuta, potom vapnenci otvoreni sjeverno i južno od ove zone, a računalo se i s mogućnošću dovoza ugljena željeznicom iz Mostara i Kaknja te potrebnih količina sadre iz Jajca, Knina ili Sinja.

Nekoliko analiziranih uzoraka lapora pokazalo je slijedeći sastav: gubitak žarenjem 16,63 do 24,69%, SiO_2 30,19 do 46,52%, Fe_2O_3 5,38 do 6,85%, Al_2O_3 7,47 do 13,16%, CaO 15,73 do 27,16% (CaCO_3 27,45% do 48,47%), MgO 1,51 do 1,19%. Hidraulički modul 0,25 do 0,63, silikatni modul 2,16 do 2,92, aluminijski modul 1,33 do 2,24.

Iako se pisalo o opravdanosti gradnje cementare, do toga nije došlo.

5.3.1.5. Pijesci

Lumbarda

Sivosmeđi pijesci kod Lumbarde i u okolici Smokvice leže preko gornjokrednih naslaga. Unutar pijesaka javljaju se prosljoci pješčenjaka koji u inače neuslojenim pijescima markiraju pseudoslojevitost nagnutu od starije podloge.

Analiza je pokazala da su čestice dobro zaobljene i dobro sortirane. Kemijska analiza prosječnog uzorka pijeska sa pješčenjakom pokazala je sadržaj SiO_2 51,48%, a analiza čistog

pijeska slijedeće: gubitak žarenjem 15,95%, SiO₂ 56,30%, Al₂O₃ 5,10%, Fe₂O₃ 3,25%, TiO₂ 0,28%, CaO 17,12%, MgO 1,92%. Iz analiza je vidljivo da se radi o kvarcno-vapnenom pijesku. Smatra se da su ovi sedimenti eolskog podrijetla.

Debljina pijeska iznosi do 15 m. Otkopavaju ga za potrebe građevinarstva.

Pinjevica

Sivosmeđi pijesci na Mljetu ispunjavaju nepravilnu depresiju na lokalitetu Pinjevica na krajnjem JI dijelu otoka i sličnu oko 500 m zapadnije u Žara polju, a spominje se i nalazište na SZ padinama brda Oštra (sjeverno od kote 227).

Pijesci Pinjevice istraživani su u nekoliko navrata kao potencijalna sirovina za predviđene tvornice pješčano-vapnene opeke (prvo u Gružu, potom u Stonu), a kasnije i kao sirovina za proizvodnju stakla. Naslage pijeska zapremaju površinu cca 2x0,3 km i debele su do 5 m. Leže na donjokrednoj podlozi, eolskog su podrijetla i kvartarne starosti.

Mineralni sastav pijeska Pinjevice čine kvarc, kalcit, magnetit, amfibol, klorit, granat i rutil. Rezultati kemijskih analiza pokazuju da se u prosječnim uzorcima sadržaj SiO₂ kreće u rasponu 53,52-72,02%, CaO 10,05 do 22,30%, Fe₂O₃ 1,75 do 3,25%, TiO₂ 0,20 do 0,28%, MgO 1,00 do 1,785%, K₂O do 0,07%, Na₂O 0,60 do 0,72%, gubitak žarenjem 6,80 do 15,27%. Preko 90% zrna nalazi se u granicama 0,1 do 0,63 mm. Tehnološka ispitivanja pokazala su da pijesak odgovara za proizvodnju pješčano-vapnene opeke. Ležište se eksploatira, a koristi u građevinarstvu.

Zalihe pijeska procjenjivane su od 1 pa do nekoliko milijuna tona.

U Žara polju javljaju se slični pijesci. Polje je oblika izduženog trokuta, dugačko oko 700 m i širine 50 m (na JZ) do 400 m (na SI). Podno brda Oštra nalazište je površine 500x100 m, debljine pijeska do 3 m.

5.3.1.6. Sirovina za ciglarsku industriju

Mlini

Kvartarni sedimenti prostiru se u dužini cca 2 km i širini 250-400 m. Predstavljani su svijetlo-zelenkastim i žućkasto-smeđim glinama srednje masnoće i plastičnosti. Klasificirana je kao fliška ilovina, pa je ocijenjeno da bi bila podesna za proizvodnju cigle i crijepa. Produktivni horizont debeo je 2-6 m. Predviđene su kemijske analize i istraživanje bušenjem.

Nema podataka o ishodu zamišljenih istraživanja.

Uskoplje

Analizirana su dva uzorka sivozelenih glina s krupnim zrcima vapnenca i jedan žutosmeđe, polumasne laporaste gline. Za proizvodnju cigle pogodna je tek ova posljednja. Ima slijedeći kemijski sastav: gubitak žarenjem 15,93%, vlaga 3,30%, SiO₂ 32,87%, Fe₂O₃+Al₂O₃ 16,38%, CaO 23,32%, MgO 3,09%, SO₃ 1,05%. Stezanje je 4,3%, upijanje vode 27,7%. Boja pečenog crijepa je svijetloružičasta.

5.3.1.7. Evaporiti (morska sol, gips)

Morska sol

Industrijski u RH sol proizvodi jedino Solana Pag koja je po kapacitetima i najveća. Kako domaće solane proizvode samo sol za prehranu i prehrambenu industriju, to se oko 27,5 tisuća tona soli iz uvoza koristi za jelo, a čak 92 tisuće za ceste. Solane mogu povećati sadašnje kapacitete i do 40 posto, ali tada bi sol morala poskupjeti, što znači da bi još teže konkurirali uvoznicima.

Solana Ston

Proizvodnja i promet solju u gospodarskom je životu dubrovačkog područja tijekom stoljeća imala iznimno važno mjesto. Dubrovačka je Republika svoj prosperitet dobrim dijelom temeljila na proizvodnji i trgovini ovim važnim artiklom u ishrani ljudi, a sol je bila posebno važna za područja koja su svoje privređivanje i egzistenciju temeljila na uzgoju stoke, pa su "odredbe o soli" našle mjesta i u starom Statutu grada Dubrovnika iz 1272. godine. Posebice u 15. i 16. stoljeću državni organi Republike donosili su mnoštvo propisa o soli, proizvodnja i promet solju postali su osobito aktualni za državnu blagajnu, a "Stonska solana" postala je i ostala stalnom brigom Republike i njenih organa sve do ukinuća Republike 1808. godine...

Stonska je solana, pored ratnih zbivanja, pretrpjela i teška oštećenja tijekom potresa, zbog čega se sveukupna šteta broji u milijunima eura. Zato je njegov cilj preorijentacija na turizam i proizvodnju ekološki čiste soli. Za te je planove, čiji je konačni cilj od solane učiniti turističku atrakciju, osobito zanimanje pokazalo Njemačko društvo za investicije i razvoj (DEG) koje je dosad već izradilo regionalni turistički koncept za Dubrovačko-neretvansku županiju, a između ostaloga sudjeluje i u pronalaženju investitora te financiranju privatiziranih hotela u suradnji s međunarodnim financijskim institucijama (Europska banka za obnovu i razvoj i privatni ulagači). Stručnjaci DEG-a izradili su, naime, za Ston sveobuhvatni turistički koncept s naglaskom na pretvaranje Stona u turističko žarište regije, koje bi ujedno predstavljalo i »turistička vrata« za poluotok Pelješac i otok Mljet. Danas solana Ston proizvodi 781 t soli (oko 4% hrvatske proizvodnje) i ima 31 zaposlenika (izvor: /www.poslovni.hr/50640.aspx).

Dok obalna područja kod Dubrovnika, oko Orebića i na Korčuli, već predstavljaju turistička mjesta s relativno velikim prometom, srednji dio Županije je turistički slabo razvijen, pa ga uglavnom posjećuju kamperi i izletnici, kažu u DEG-u. To je, naravno, nezadovoljavajuće, kako u odnosu na zemljopisni položaj Stona, tako i u odnosu na njegove kulturno-povijesne i privredne potencijale. Osobito stoga što to područje ima ključne funkcije za proširenje turističke ponude, produženje ljetne sezone i privredni razvoj područja koja leže sjeverno od Dubrovnika. Po DEG-u razvojnu bazu predstavljaju pojedini unikati među kojima i Stonska solana u kojoj DEG želi napraviti muzej soli i veliku vinoteku u njezinim skladišnim prostorima, a dio prostora planira se i za razvoj zdravstvenoga turizma (iskorištavanje peloida).

(izvor <http://www.croatiaexpo2005.hr/hr/solana.html>)

Gips

Pridvorje

Kod Pridvorja se u zoni smjera SZ-JI i dužine oko 2 km nalaze se pojave grozdova sačinjene od kristala gipsa, koji se obično javljaju u (fliškim) plavim i zelenim glinama. U podlozi ovih sedimenata nalaze se naslage paleogenskog fliša s proslojcima vapnenačkih breča.

Pretpostavlja se da su kristali gipsa nastali cirkulacijom descendentnih voda, jer je zapaženo da su pojave u vezi s brojnim izvorima koji se u gore spomenutoj zoni pojavljuju.

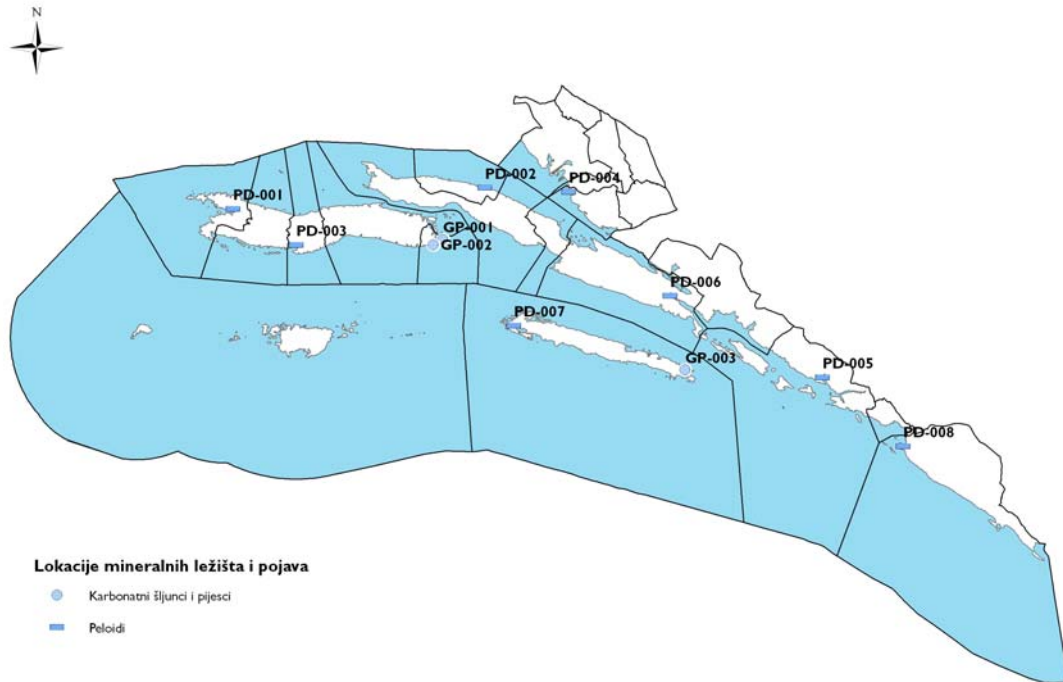
Pojave gipsa nemaju ekonomske vrijednosti.

5.3.1.8. Peloidi

Naziv peloidi je prihvaćeno ime za ljekovite muljeve, a uvelo ga je Internacionalno društvo za medicinsku hidrologiju 1937. godine. Radi se o rahlim, nevezanim, sitnozrnim, vlažnim sedimentima koji su nastali geološkim i drugim prirodnim procesima razgrađivanja organskih i anorganskih tvari. Nastali su ili nastaju u prostorima Limana, laguna i slanih jezera te

u područjima mineralnih izvora i vulkanskih aktivnosti. Istraživanjem spomenutih sedimenata bavili su se u prošlosti uglavnom medicinari, biolozi i kemičari, a u novije vrijeme i geolozi.

Postoje podaci da su ljekovito blato („fango“) poznavali i koristili već Rimljani, pa prema nekim podacima vezanim za Nin, povijest upotrebe peloida i u našim krajevima traje od Rimljana do danas.



Slika 5.17. Položajana karta ležišta peloida i pojava pijesaka na području DNŽ (Prilog 2 u mjerlilu 1:100 000)

Tablica 5.9. Pregled pojava ležišta peloida na prostoru DNŽ.

OPIS	SIROVINA	TIP	LEZISTE	JLS
PD-001	PELOIDI	L	VELA LUKA	VELA LUKA
PD-002	PELOIDI	L	TRPANJ (UVALA BLACE)	TRPANJ
PD-003	PELOIDI	L	BRNA (UVALA ISTRUGA)	SMOKVICA
PD-004	PELOIDI	P	BLACE (UVALA BLACE)	SLIVNO
PD-005	PELOIDI	P	ZATON (UVALA SOLINE)	DUBROVNIK
PD-006	PELOIDI	P	SOLANA STON	STON
PD-007	PELOIDI	L	MALO JEZERO (OTOK MLJET)	MLJET
PD-008	PELOIDI	P	UVALA TIHA	KONAVLE

Vela Luka (Korčula)

U Veloj Luci postoji lječilište („Kalos“) u kojem se „zlatno blato“ u ljekovite svrhe koristi od početka XX. st. Riječ je o tipičnom morskom mulju uz koji se redovito spominje i izvor mineralne vode Kalac. Peloidno ležište rasprostire se u uvali dugoj kojih 150 m i širokoj osamdesetak metara. Sediment je jednoliko sitnozrnat, dobro razgrađen, vlažan i kašast, antracitne boje,

mirisa po sumporovodiku. Analizom vlažnoga peloida dobiven je sljedeći sastav (u%): vlaga 54,25, anorganske tvari 42,17, organske tvari 3,58. Više od 85% čestica promjera je 0,002-0,2 mm.

U lječilištu „Kalos“ liječe se bolesnici koji boluju od kroničnih bolesti lokomotornog sustava, kroničnih ginekoloških bolesti, kožnih bolesti, bolesti gornjih dišnih putova i osobe u stanjima nakon ozljeda i kirurških zahvata. Terapija je vrlo kompleksna, a obavlja se uz pomoć peloida, morske i mineralne vode.

Trpanj (Pelješac)

Limanu sličan sulfidno-kloridni mulj - sporadična istraživanja bez podataka o iskorištavanju. Trpanjska uvala Blace obložena je ljekovitim muljem koji se koristi u liječenju raznih reumatskih i drugih oboljenja. Prema rezultatima ispitivanja u Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (1969.), Zavoda za fizijatriju u Sarajevu (1966.) i inozemnih institucija, primjena ovog mulja u liječenju različitih reumatskih oboljenja i oboljenja ženskih genitalnih organa mnogo je efikasnija od liječenja muljem u nekim već poznatim lječilištima na Jadranu.

Trpanjski mulj posjeduje mehaničke i kemijske osobine koje ga svrstavaju u skupinu ljekovitog mulja, tzv. peloide. Preko 22 tisuće tona toga mulja, boje antracita, koji miriše na sumporovodik, prema procjenama stručnjaka, može osigurati korištenje stotinama godina.

Uvala Brna (Korčula)

Uvala Istruga je također **poznata po ljekovitom mulju** koji se proteže u šestmatrskim naslagama, visokog standarda i izuzetne kvalitete, a okolna vegetacija, u kojoj se ističe mirta, povoljno djeluje na oboljele od astme.

Blace - nalazište limana na ušću Neretve, 13 km jugoistočno od Ploča.

Zaton

Uvala Soline gdje je nekad postojala solana, predstavlja okoliš s potencijalnim naslagama peloidnog mulja.

Solana Ston ljekoviti mulj/peloid postoji ali nema podataka o provedenim istraživanjima.

Malo jezero (Otok Mljet)

Ljekovito blato Malog jezera, tzv. "aragonitni mulj", pomaže oboljelima od reume, išijasa i kostobolje. Istraživanja su provođena u kasnim 1980-im (RGNF-Zagreb), kada su istraživani i peloidi Igala u Crnoj Gori.

6.3.1.9. Mineralne vode

Geotermalna energija manifestira se u dva osnovna oblika, kao mineralne i geotermalne vode te kao geotermalna energija "suhe" stijene. Mineralnom sirovinom, prema Zakonu o rudarstvu, smatraju se samo mineralne i geotermalne vode, pogodne za pridobivanje energije ili nekih minerala, a energija suhe stijene ne.

Značajka energije geotermalnih voda je obnovljivost, odnosno to su "obnovljivi" izvori energije. Geotermalna energija je, prema današnjim shvaćanjima, ekološki vrlo prihvatljiv izvor energije. Ne može se reći da je to alternativni izvor, jer ovi potencijali ne predstavljaju alternativu konvencionalnim izvorima energije, ali su dobrodošli dopunski izvori na temelju kojih se mogu razviti različiti gospodarski sadržaji.

Prema temperaturi, ležišta su sistematizirana u tri skupine:

- ležišta niskih temperatura vode 20-100 °C
- ležišta umjerenih temperatura 100-150 °C (područje potencijala niske entalpije)
- ležišta visokih temperatura od 150-200 °C (područje potencijala visoke entalpije)

Mineralizirani izvori na području Dubrovačko-neretvanske županije spadaju u kategoriju izvora niskih temperatura voda, tj. u kategoriju hladnih mineralnih voda budući da su temperature voda niže od 20 °C.

Tablica 5.10. Pregled pojava mineralnih izvora stijena na prostoru DNŽ

OPIS	TIP	LEZISTE	JLS
GE-002	L	DUBRAVKA-MRCINE (KUKURIJEK)	KONAVLE
GE-001	L	MOKOŠICA	DUBROVNIK
GE-003	L	KALAC (VELA LUKA)	VELA LUKA

Dubravka (Kukurijek) - nalazište kalcijeve (Ca) - magnezijeve (Mg) - hidrogenkarbonatne (HCO₃), hladne (12 °C) vode u SI dijelu Konavla kod Rukovke.

Mokošica - nalazište natrijeve (Na) - kloridne (Cl), hladne (16.4°C) vode u južnoj Dalmaciji, na lijevoj obali u Rijeci dubrovačkoj (Ombla). Mineralni izvor u Mokošici poznat je već u prvoj polovini XIX. st. Nalazi se tik uz sjevernu obalu zaljeva Rijeke dubrovačke, nedaleko križanja glavne ceste i odvojka prema Petrovu Selu.

Voda izbija na površinu u eocenskim vapnencima u obliku triju izvora slaba kapaciteta. Pretpostavlja se da sabirno područje predstavlja antiklinalna struktura izgrađena od krednih i paleogenskih karbonatnih naslaga, otvorena zapadnije od izvora, dok barijeru čine flišne naslage u dnu zaljeva Rijeke dubrovačke koje se podvlače pod kredne sedimente.

Temperatura vode mokošičkih izvora je 16,4°C. Kemijskom analizom (1948., u g/kg) dobiven je sljedeći rezultat: Na 3,8640, K 0,3104, Ca 0,4395, Mg 0,3540; Cl 7,2320, SO₄ 1,0380, HCO₃ 0,0366, koloidno otopljeni oksidi: SiO₂ 0,087, Al₂O₃ 0,0009, Fe₂O₃ 0,0007; ukupna mineralizacija 13,27; salinitet 13,25‰; sumporovodik (1949.) 0,0004 g/l; radioaktivnost (1949.) 6,581 MJ=2,369 nC/l; po internacionalnoj klasifikaciji vodu kemijski karakterizira sastav natrij, klorit; ukupna koncentracija N/1.000 = 452,4 (Na 167,2, Cl 204,0); reakcija neutralna.

Iako se mokošički „mlaki sumporni izvor“ spominje već 1845., prva analiza voda urađena je tek 1902., a prvo kupalište-lječilište („Thermotherapia“) podignuto je 1904. U Drugom svjetskom ratu su stradali kupališni uređaji, građevina je ostala čitava. U proljeće 1986. zgrada nekadašnjega lječilišta bila je zatvorena, a popratni objekti (kotlovnica za dogrijavanje vode, dimnjak i dr.) razrušeni. Izvorska voda slobodno je otjecala u more, a na njezinu mineraliziranost upućivala je jedino koprena bjeličastih sumpornih tvorbi u moru, tik uz obalu.

Kalac (Vela luka)

Nalazište natrijeve (Na) - kalcijeve (Ca) - magnezijeve (Mg) - hidrogenkarbonatne (HCO₃) - sulfatne (SO₄), hladne (16 °C) vode na otoku Korčuli, pokraj Vela Luke. Izvor mineralne vode nalazi se u uvali s peloidnim ležištem, oko 75 m daleko od obale. Kalac izvire u gornjokrednim vapnencima, 2 m ispod površine mora. Voda ima T=16,1°C i sljedećeg je sastava (1955., u g/kg): Na 0,2990, K 0,0184, Ca 0,2109, Mg 0,0599; Cl 0,6977, SO₄ 0,0909, HCO₃ 0,4488, koloidno otopljeni oksidi: SiO₂ 0,0281, Al₂O₃ 0,0018, Fe₂O₃ 0,0004; ukupna mineralizacija 1,856; radioaktivnost 2,3 MJ=0,8 nC/l; prema internacionalnoj klasifikaciji vodu karakterizira sastav natrij, kalcit, klorid, hidrokarbonat; ukupna koncentracija N/1.000 = 57,86 (Na 13,00, Ca 10,53, Cl 19,68, HCO₃ 7,36).

5.4. Energetske sirovine

Od energetskih sirovina na području Županije nalaze se samo pojave bituminoznih stijena i ugljikovodika za sada bez ekonomske vrijednosti.

5.4.1. Bituminozne stijene

Na širem prostoru Dinarida eksploatacija asfalta i uljnih škriljavaca datira iz XIV st. Koristio se isključivo za premazivanje drvenih plovila. Bitumen je epigenetskog podrijetla i ispunjava pore u stijenama, prsline, pukotine i kaverne, a ponegdje povezuje kamenu sitnež nastalu drobljenjem i trošenjem stijena. Koncentracija bitumenskom masom je promjenjiva (0,5-15%), a orudnjenja su dekametarskih, rjeđe hektometarskih pružanja, debljine do nekoliko metara.

Tablica 5.11. Pregled pojava bituminoznih stijena na prostoru DNŽ.

OPIS	SIROVINA	TIP	LEZISTE/POJAVA	JLS
BS-003	BITUMINOZNE STIJENE	P	OTOK KOPIŠTE	LASTOVO
BS-002	BITUMINOZNE STIJENE	P	KREMENA - I	SLIVNO
BS-004	BITUMINOZNE STIJENE	P	KREMENA - II	SLIVNO
BS-005	BITUMINOZNE STIJENE	P	GNJILI RAT	STON
BS-001	BITUMINOZNE STIJENE	P	BOROVCI (SOLAREVINA)	KULA NORINSKA
BS-006	BITUMINOZNE STIJENE	G	SEOCI	POJEZERJE
BS-007	BITUMINOZNE STIJENE	P	BOROVCI II	KULA NORINSKA
BS-008	BITUMINOZNE STIJENE	P	BOROVCI III	KULA NORINSKA

Kremena

Stijene obogaćene organogenom tvari razvijene su u Kremeni (7-8 km JZ od Opuzena) unutar naslaga gornjokredne i eocenske starosti. U doba kad su bile zanimljive u gospodarstvenom smislu (prije 1941., 1947/48.) nazivane su asfaltima i/ili bituminoznim vapnencima, dok su u najnovije vrijeme (1995., vjerojatno na temelju analitičkih podataka i uglavnom singentskog načina pojavljivanja) uvrštene u kerogene stijene (=uljne „škriljavce“).

U gornjokrednim vapnencima organogene tvorevine otkrivene su na dva mjesta. Pod crkvom Sv. Ante nalaze se dva uložka bituminoznih (i kerogenih?) vapnenaca debljina 20 i 30 cm, međusobno razmaknutih 2 m. U neko vrijeme tu je iskopana 5 m dugačka „jama“ i izvađeno oko 2,5 t rude, a već 1941. zaključeno je da pojava ne zavređuje veću pozornost.

Slično nalazište otkriveno je i podno sela Raba, kojih 50 m JI od netom spomenutoga radilišta. Sloj bituminoznog vapnenca debljine 15 cm nalazi se nedaleko od obale i može ga se slijediti dvjestotinjak metara.

Godine 1948. zabilježeno je u području Kremene otkriće asfalta (=kerogene tvari?) unutar naslaga lapora i vapnenaca što slijede nanumulitnim vapnencima, a stratigrafski odgovaraju flišnim laporima gornjega dijela srednjeg eocena u sjevernoj i srednjoj Dalmaciji. Tanki umeci „asfalta“ (najdeblji do 10 cm) razvijeni su u donjem dijelu oko 2 m debela horizonta tankopločastih i škriljavih lapora otvorenih u Kremeni i 3 km istočnije u vododerini Surdup. S obzirom na ocjenu da je riječ o „primarnom ležaju“, preporučen je rudarsko-istraživački rad u Surdupu; to po svoj prilici nije urađeno.

O kakvoći ruda iz Kremene postoji ponešto podataka, ali je teško razabrati potječu li analizirani uzorci baš iz opisanih nalazišta. Još davne 1873. godine utvrđeno je da „bituminozni škriljavac“ iz Kremene sadrži 52,7% pepela, a destilacijom je iz njega dobiveno 23-26% katranskog ulja.

Gnjili rat

Pojava naslaga obogaćenih organogenom tvari na pelješačkom rtu Gnjilom ratu poznata je već u drugoj polovini 19. stoljeća (1868.), spominje se ponovo 1919., a detaljnije je istražena i opisana 1947. i 1952. U literaturi je nalazište uvijek nazivano asfaltnom (bituminoznom) pojavom; ovom je prigodom, na temelju posrednih pokazatelja, utvršena u uljne „škriljavce“ (kerogene stijene). Presudni za takvo razvrstavanje su sljedeći podaci:

- 1947. i 1952. utvrđeno je da se bituminozni slojevi na Gnjilome ratu nalaze unutar naslaga taloženih na prijelazu iz gornje krede u paleogen (kontinuitet sedimentacije – Liburnijski slojevi);

- Organogena tvar glavninom je taložena singenetski, unutar Kozina naslaga, i još je 1952. istaknuto da „Bitumen ovih jezerskih slatkovodnih taloga nije topiv u organskim otapalima“;

- Po stratigrafskom položaju i načinu pojavljivanja nalazište na Gnjilom ratu može se usporediti s nalazištima na Braču (Mirca, Supetar) što se oduvijek uvrštava u uljne „škriljavce“. Debljina naslaga obogaćenih organogenom tvari iznosi 15-20 m. Naslage se po pružanju može pratiti 300-400 m. U najnižem dijelu često je razvijen umetak čistog ugljena debljine 10-15 cm, naviše slijede „prugasto bojani vapnenci“ (izmjena svijetlijih i tamnijih proslojaka), a mjestimice je razvijen do 1,5 m debeo sloj crnoga bituminoznoga (=kerogenog?) vapnenca. Lokalno su zabilježene pojave tektonskih breča cementiranih bitumenom, što upućuje na migraciju bitumena iz „tabličastih vapnenjaka“ u tektonski podrobljene stijene.

Podaci o kakvoći rude iz Gnjiloga rata različiti su. Prema zapisu iz 1868. ona sadrži „vjerojatno 25%“ bitumena, dok prema rezultatima analiza iz 1947. stijene sadrže nešto iznad 2% bitumena (crni vapnenci 4,2%). U radu tiskanom 1995. ta je vrijednost osjetno viša (14,6%), ali se ne navodi što je analizirano.

Eksploatacijski radovi na nalazištu Gnjili rat ne spominju se.

Borovci

Oko 10 km sjeverozapadno od Metkovića kod Solarevine istrage su vršene prije I. svjetskog rata. Bitumeniziran je dolomit debljine oko 1 m, a bitumena ima 0,10-3,21%. Naslage nosioci orudnjenja su senonske starosti.

Seoci

U sjeverozapadnom podnožju brda Subir razvijene su senonske breče impregnirane bitumenom. Pojava se svrstava u kategoriju onih kod Župe, Stilje i Orlića.

5.4.2. Ugljikovodici

Prva istraživanja nafte i plina (ugljikovodici) na prostoru Dinarida provedena su tijekom II. svjetskog rata. Izvelo ih je poduzeće «Opće petrolejsko dioničko društvo» osnovano 1942., a vlasnik je bio talijanski AGIP koji je dobio koncesije za istraživanje nafte na prostoru NDH. Istraživalo se uglavnom na širem splitskom području, te su nađeni tragovi nafte. INA ili njezini pravni prednici uključeni su u istraživačke i proizvodne aktivnosti u Hrvatskoj od 1952. Od 1959. godine INA započinje istraživanje u Dinaridima nizom bušotina učinjenim u Ravnim kotarima, Dugom otoku, Braču i Lastovu.

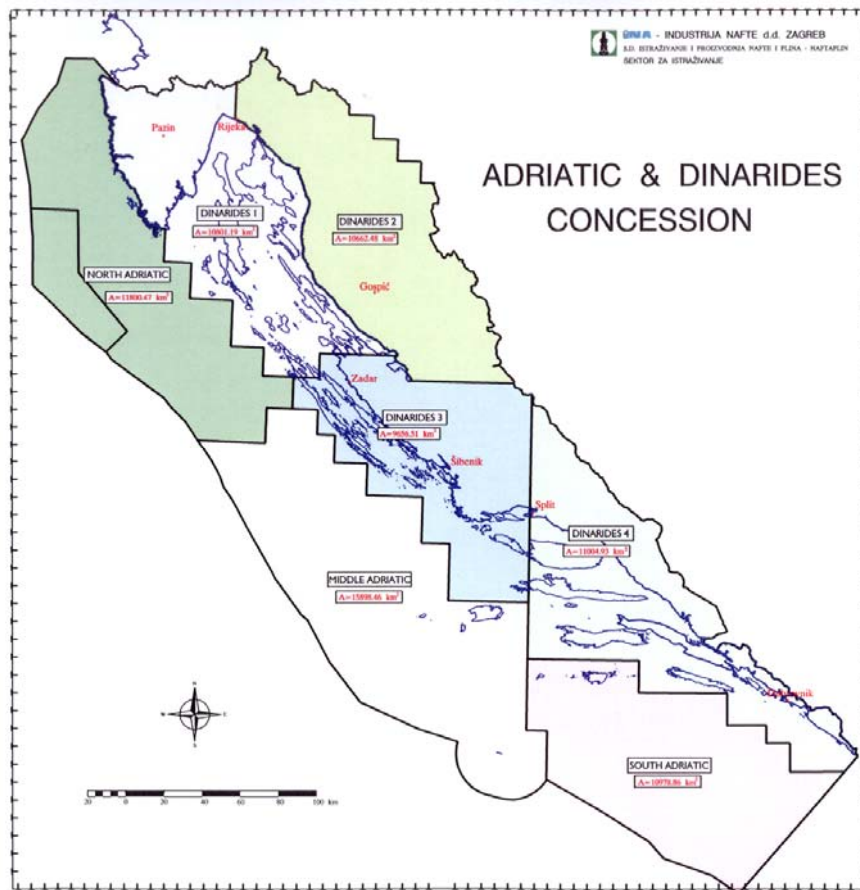
INA je imala dozvole za četiri istraživačka bloka u regiji Dinarida. Istraživački blok «Dinaridi 4» obuhvaća cijeli prostor Dubrovačko-neretvanske županije, te dio Splitsko-dalmatinske županije. INA Grupa očekuje da će ubuduće vršiti istraživanja na tom području u suradnji s velikim međunarodnim partnerom.

INA je prva istraživanja Dinarida provela još 1959., istodobno s još tri lokaliteta u Bosni i Hercegovini. U Dinaridima, području od granice sa Slovenijom, preko Gorskog kotara i Like, do Dalmacije i otoka, dosad se perspektivnima pokazalo 17 bušotina, ali ni na jednoj nisu nađene komercijalno isplative rezerve. INA u Dinaride ne može ići sama, jer su istraživanja na kršnom

terenu jako skupa; bušotina do 6.561,68 m dubine stoji 15 milijuna dolara, a ona u Panonskom dijelu Hrvatske upola je jeftinija.

Definiranje naftnih sistema obuhvaća sve geokemijske elemente i procese koji su potrebni za stvaranje ležišta ugljikovodika u prirodi. Osnovni elementni naftnih sistema su matična stijena, kolektorska stijena, tj. akumulacija ugljikovodika, nepropusne/zaštitne stijene, stijene krovine, geološki strukturni sklop koji vodi do stvaranja zamki za akumulaciju ugljikovodika. Vrlo važna postavka za stvaranje ležišta je matična stijena koja može generirati ugljikovodike i naročito njezin volumen i tip organske tvari koju sadrži. Svaki naftni sistem karakterizira geografski, stratigrafski i vremenski okvir. Geografski predstavlja prostor koji razdvaja matične stijene od akumulacije ugljikovodika, stratigrafski predstavlja stratigrafske članove koji su nosilaci svojstva matičnih stijena, kolektora i krovinskih naslaga. Vremenski okvir je odnos osnovnih elemenata koji dovode do stvaranja ugljikovodika te njihove akumulacije i očuvanja (od degradacije). Naftni sistemi dijele se na temelju istraženosti i vjerojatnosti postojanja ležišta na utvrđene te hipotetske ili spekulativne.

Na temelju izrade koncepta naftnih sustava prilazi se istraživanju lokacija pogodnih za akumulaciju i postojanje ležišta ugljikovodika. Tijekom ovih istraživanja dobivene su manje količine teške nafte (Bušotina Melita-1).



Slika 5.18. Pregledna karta istraživačkih blokova INA-e u Dinaridima, prostor Dubrovačko-neretvanske županije obuhvaćen je prostornim blokovima Dinaridi 4 i Južni Jadran.

Također u graničnom dijelu srednjo i južnojadranskog istražnog prostora oko 18 km JI od otoka Visa urađena je od 1986-1988. god. bušotina Vlasta-1, u kojoj su prvi put nađene pojave nafte u trijaskim naslagama.

U intervalu od 5400-5560 dobiven je dotok od 2 m³ nafte, gustoće 0.895 g/cm³ te sumporovodika iz naslaga vapnenaca s interkalacijama soli i anhidrita, dolomita i vapnovitih dolomita, kojima je dana starost raspona ladinik-karnik. U sastavu nafte su alkani – 22,9%, aromati – 22,4%, asfalteni i NSO spojevi – 57,4%.

Nafta je dobivena i na dubini 6234 m iz trijaskih glinovitih lapora, vapnenaca i anhidrita, a u ekstraktu je uočen visok stupanj degradacije, za koji nije definitivno utvrđeno je li nastupio zbog prirodnih procesa ili je nastao tijekom tehnološke obrade.

Istražni prostor južnog Jadrana INA je počela istraživati 1970. (bušotina Lastovo 1), ukupno je obuhvaćeno istražnim prostorom 10 758 km², te je napravljeno 6692 km 2D seismičkih profila (1978-1989), a izbušeno je pet bušotina (Tablica 5.12) u istražnom prostoru (INA, Agip i Texaco od 1971. do 1985.):

Tablica 5.12. Istraživačke bušotina na prostoru istražnog prostora Južni jadrans

	godina	Ukupna dubina buš. (m)	Pojava ugljikovodika	
LASTOVO-1	1970.	4007	-	INA-Naftaplin
MAJA-1	1985.	5942	-	INA & AGIP
MELITA-1	1984.	2978	Nafta	INA & AGIP
MIRJANA-1	1983.	2763	-	INA & AGIP
PERINA-1	1985.	1766	-	INA & TEXACO

Na potencijal naftonostnosti ukazuju sljedeći indikatori: klastične sedimentne stijene koje pokrivaju karbonatne stijene, seizmičke anomalije (tzv. Bright spots), biogeni indikatori plina, seizmički profili interpretirani kao grebeni karbonatne platforme (carbonate platform margin reefs), potencijalne matične stijene mezozojske starosti.

5.5. Jalovišta

Jalovišni materijal nagomilan je pri svim eksploatacijama AGK, bez obzira kada je eksploatiran. Eksploatacijom TGK također nastaje jalovišni materijal. Ove vrste jalovina zapravo to i nisu. Kod otkrivke ležišta humusni sloj izmiješan sa kamenim utruscima potrebno je odložiti za kasniju rekultivaciju terena, dok se ostali „jalovišni“ materijal može koristiti kao TGK. Osobito se to odnosi na kopove AGK gdje iskoristivost iznosi oko 15-20%. Pokretna drobilica može obilaskom eksploatacijskih polja proizvesti kvalitetni TGK. Ovo se odnosi osobito na otoke sa pogonima AGK, jer prijava sa kopna (kamion, trajekt) ne podnosi troškove transporta relativno jeftine sirovine.

6. EKSPLOATACIJA MINERALNIH SIROVINA U DUBROVAČKO-NERETVANSKOJ ŽUPANIJI

Značajni rast i propulzivnost građevinske industrije kao i postupni oporavak prerađivačke industrije uvođenjem novih ekološki prihvatljivih tehnologija koji se dešava u Hrvatskoj u posljednjih nekoliko godina, zahtijeva i primjerenu eksploataciju mineralnih sirovina koje predstavljaju osnovu graditeljstva kao i sirovina za industrijsku preradu.

Stanje na dan 31. kolovoza 2007. godine (Krašić i Vidić, 2007., u tisku), pokazuje da su u Republici Hrvatskoj po vrsti mineralne sirovine, koja se otkopava ili će se otkopavati osnovom potvrđenih eksploatacijskih rezervi, odobrena eksploatacijska polja (neaktivna eksploatacijska polja nisu uključena), kako slijedi:

- tehničko-građevni kamen	255 eksploatacijskih polja
- ciglarska glina	47 eksploatacijskih polja
- građevni pijesak i šljunak	87 eksploatacijskih polja
- kremen i pijesak	11 eksploatacijskih polja
- karbonatna sirovina za industrijsku preradu	14 eksploatacijskih polja
- silikatna sirovina za industrijsku preradu	3 eksploatacijska polja
- arhitektonsko-građevni kamen	112 eksploatacijskih polja
- sirovina za proizvodnju cementa	7 eksploatacijskih polja
- ker. i vatrostalne gline, milovka, tuf	13 eksploatacijskih polja
- gips	9 eksploatacijskih polja
- boksit	15 eksploatacijskih polja
- barit, bentonitna glina, kreda, morska sol, kvarcit	10 eksploatacijskih polja
- geotermalna voda	3 eksploatacijska polja
- ugljikovodici (nafta, kondenzat, prirodni plinovi)	<u>57 eksploatacijskih polja</u>
- ukupno	643 eksploatacijska polja

Dubrovačko-neretvanska županija sa 13 eksploatacijskih polja tehničko-građevnog kamena (5% polja u RH) sudjeluje sa 2,3% u ukupnoj proizvodnji tehničko-građevnog kamena u Republici Hrvatskoj (prema podacima iz 2006. godine). U Županiji postoji šest eksploatacijskih polja arhitektonsko-građevnog kamena, što predstavlja 5% polja u RH, s udjelom proizvodnje od 2,8% ukupne proizvodnje arhitektonsko-građevnog kamena u RH. Eksploatacijska polja Dubrovačko-neretvanske županije sudjeluju sa 1,4% u ukupnom prostoru RH koji se nalazi pod eksploatacijskim poljima. Eksploatacijska polja zauzimaju 0,17% kopnenog prostora Dubrovačko-neretvanske županije.

U ukupnom prihodu gospodarstva Županije vađenje ruda (eksploatacija mineralnih sirovina) sudjeluje sa oko 1,7% (2006) te u ukupnoj dobiti gospodarstva 0,9%.

Tablica 6.1. Ukupni broj eksploatacijskih polja u RH po županijama i površina koju zauzimaju (ha) i udio prostora koja eksploatacijska polja zauzimaju u odnosu na ukupnu površinu eksploatacijskih polja u RH.

ŽUPANIJA	Broj eksploatacijskih polja	POVRŠINA (ha)	udio
ŠIBENSKO-KNINSKA	35	5408,7	25,86
SPLITSKO-DALMATINSKA	80	3087,7	14,76
ZADARSKA	59	2487,9	11,90
ISTARSKA	70	1768,9	8,46
KARLOVAČKA	37	1114,0	5,33
ZAGREBAČKA	38	946,2	4,52
VARAŽDINSKA	26	890,2	4,26
OSJEČKO-BARANJSKA	11	609,1	2,91
POŽEŠKO-SLAVONSKA	15	564,9	2,70
GRAD ZAGREB	10	542,9	2,60
LIČKO-SENJSKA	28	487,6	2,33
SISAČKO-MOSLAVAČKA	21	475,6	2,27
BJELOVARSKO-BILOGORSKA	18	468,1	2,24
KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA	17	449,8	2,15
MEĐIMURSKA	12	328,9	1,57
PRIMORSKO-GORANSKA	29	314,0	1,50
DUBROVAČKO- NERETVANSKA	20	307,1	1,47
VIROVITIČKO-PODRAVSKA	17	238,1	1,14

Tablica 6.2. Popis eksploatacijskih polja po sirovinama u na području Dubrovačko-neretvanske županije po podacima Ministarstva gospodarstva (2007) te godine izdavanja pozitivnih rješenja za eksploatacijska polja.

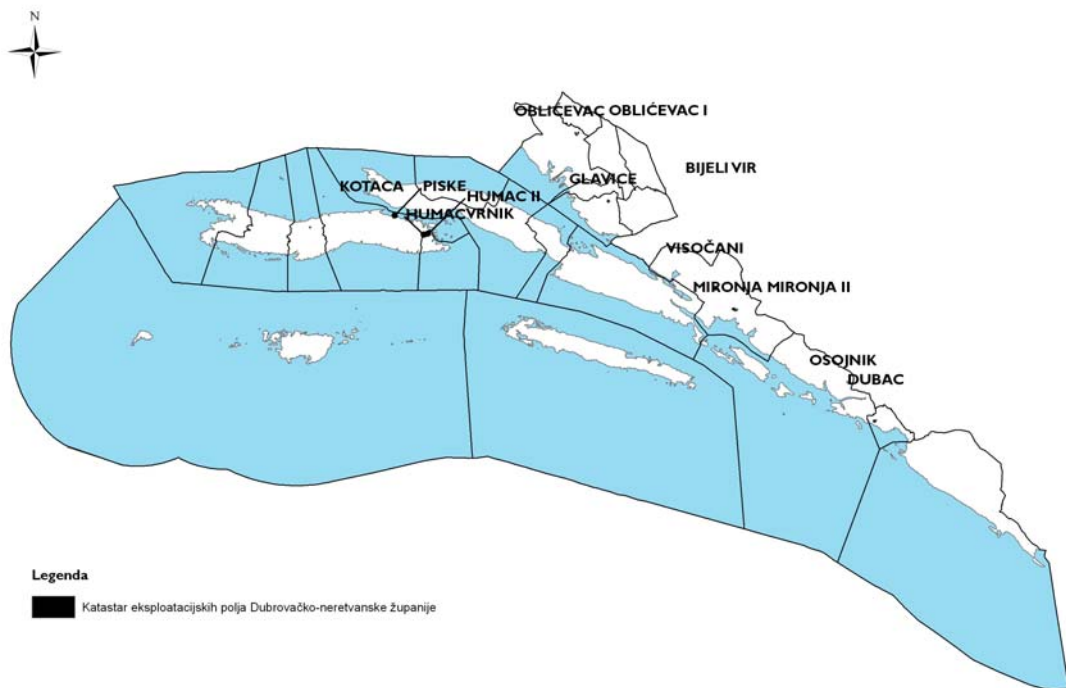
MINERALNA SIROVINA	EKSPLOATACIJSKO POLJE	NOSITELJ ODOBRENJA	Godina izdavanja rješenja
T-G KAMEN	MOČIĆI*	MARINOVIĆ-KONAVLE d.o.o.	?
T-G KAMEN	MIRONJA	GP DUBROVNIK d.d.	2004
T-G KAMEN	OSOJNIK	PGM RAGUSA d.d.	?
T-G KAMEN	PRANJARE*	GLAVICE d.d.	1999
T-G KAMEN	DUBAC	PGM RAGUSA d.d.	1996
T-G KAMEN	BIJELI VIR	OBŠIVAČ d.o.o.	2004
T-G KAMEN	GLAVICE	GLAVICE d.d.	1996
T-G KAMEN	KRKMAČA*	ZANATSKO-GRAĐEVNO PODUZEĆE	1984
T-G KAMEN	KOTACA	KONSTRUKTOR-HOTINA d.o.o.	1995
T-G KAMEN	ŽUKOVAC*	GLIMAN d.o.o.	1997
T-G KAMEN	OBLIČEVAC	KONSTRUKTOR INŽENERING d.d.	2005
T-G KAMEN	OBLIČEVAC I	KAMEN PLOČE d.o.o.	2006
T-G KAMEN	PODVLAŠTICA	BILAN d.o.o. OREBIĆ	2006
A-G KAMEN	HUMAC	VRNIK d.o.o.	1999
A-G KAMEN	HUMAC II	KAMEN KORČULA d.o.o.	1998
A-G KAMEN	MIRONJA II	KAMEN d.d.	2004
A-G KAMEN	PISKE	BURA-MOBIL d.o.o.	1995
A-G KAMEN	VISOČANI	PGM RAGUSA d.d.	2002
A-G KAMEN	VRNIK	VRNIK d.o.o.	1999

*Još nije brisano polje u evidenciji Ministarstva gospodarstva 2007. g.

Tablica 6.3. Popis istražnih prostora po sirovinama u na području Dubrovačko-neretvanske županije po podacima Ministarstva gospodarstva

MINERALNA SIROVINA	ISTRAŽNI PROSTOR	PROIZVOĐAČ	Godina izdavanja rješenja
A-G KAMEN	IVAN DOL	SFORZA d.o.o.	2004
A-G KAMEN	LJUT	STON KAMEN d.o.o.	2004
A-G KAMEN	SMOKOVLJANI	KAMEN d.d.	2002
A-G KAMEN	SRESER	KAMEN d.d.	2000
A-G KAMEN	SRESER II	KAMEN d.d.	2001
T-G KAMEN	NOGONJA*	MICROLASTOVO d.o.o.	2004

*Još nije brisano polje u evidenciji Ministrastva gospodarstva 2007. g.



Slika 6.1. Raspored eksploatacijskih polja na području Dubrovačko-neretvanske županije.

Tablica 6.4. Ukupni broj eksploatacijskih polja u RH po županijama i površina koju zauzimaju (ha) i udio prostora koja eksploatacijska polja zauzimaju u odnosu na ukupnu površinu eksploatacijskih polja u RH.

ŽUPANIJA	Broj eksploatacijskih polja	POVRŠINA (ha)	udio
ŠIBENSKO-KNINSKA	35	5408,7	25,86
SPLITSKO-DALMATINSKA	80	3087,7	14,76
ZADARSKA	59	2487,9	11,90
ISTARSKA	70	1768,9	8,46
KARLOVAČKA	37	1114,0	5,33
ZAGREBAČKA	38	946,2	4,52
VARAŽDINSKA	26	890,2	4,26
OSJEČKO-BARANJSKA	11	609,1	2,91
POŽEŠKO-SLAVONSKA	15	564,9	2,70
GRAD ZAGREB	10	542,9	2,60
LIČKO-SENJSKA	28	487,6	2,33
SISAČKO-MOSLAVAČKA	21	475,6	2,27
BJELOVARSKO-BILOGORSKA	18	468,1	2,24
KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA	17	449,8	2,15
MEĐIMURSKA	12	328,9	1,57
PRIMORSKO-GORANSKA	29	314,0	1,50
DUBROVAČKO-NERETVANSKA	20	307,1	1,47
VIROVITIČKO-PODRAVSKA	17	238,1	1,14
KRAPINSKO-ZAGORSKA	12	201,2	0,96
BRODSKO-POSAVSKA	6	112,3	0,54
VUKOVARSKO-SRIJEMSKA	6	110,8	0,53

Ukupna površina od 307 ha koju zauzimaju eksploatacijska polja na prostoru Dubrovačko-neretvanske županije zauzimaju 1,5% ukupnih površina pod eksploatacijskim poljima u RH. Od navedenih 307 ha, 207 ha otpada na eksploatacijska polja tehničko–građevnog kamena (67%, 13 polja). Ova površina predstavlja 4,96% ukupne površine eksploatacijskih polja tehničko–građevnog kamena (Tablica 6.6.). Najveće površine eksploatacijskih polja tehničko–građevnog kamena nalaze se u Istarskoj (13,68%) i Splitsko-dalmatinskoj županiji (12,43%).

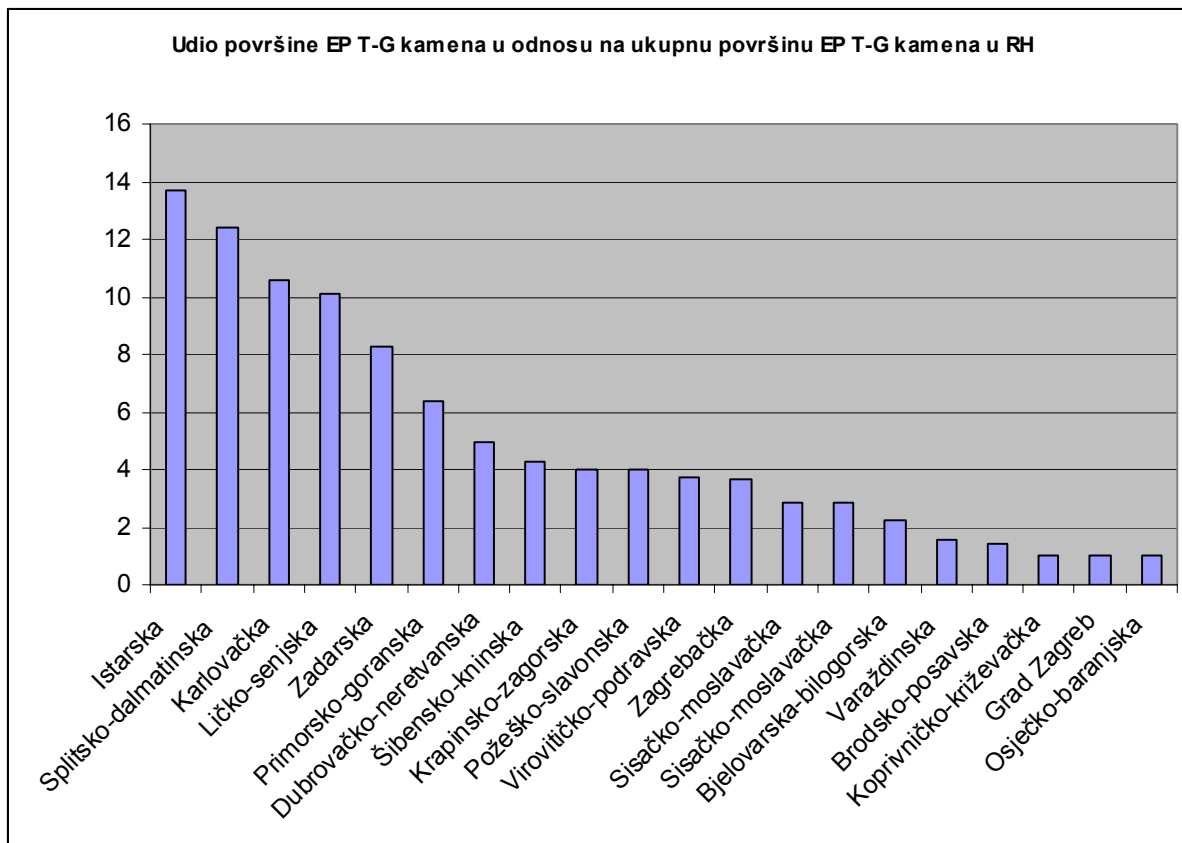
Osim tehničko–građevnog kamena, u Županiji postoje samo još eksploatacijska polja arhitektonsko–građevnog kamena (6 eksploatacijskih polja) i morske soli (Tablica 27). Površina koju zauzimaju eksploatacijska polja arhitektonsko–građevnog kamena čini 1,76% ukupne površine eksploatacijskih polja arhitektonsko–građevnog kamena u Republici Hrvatskoj (Tablica 6.6., Slika 46). Najveće površine eksploatacijskih polja arhitektonsko–građevnog kamena nalaze se također u Istarskoj (31,98%) i Splitsko-dalmatinskoj županiji (38,51%).

Tablica 6.5. Broj eksploatacijskih polja u RH po županijama po vrsti sirovine koje se eksploatiraju i u Dubrovačko neretvanskoj županiji (stanje prema podacima Ministarstva gospodarstva 2007.).

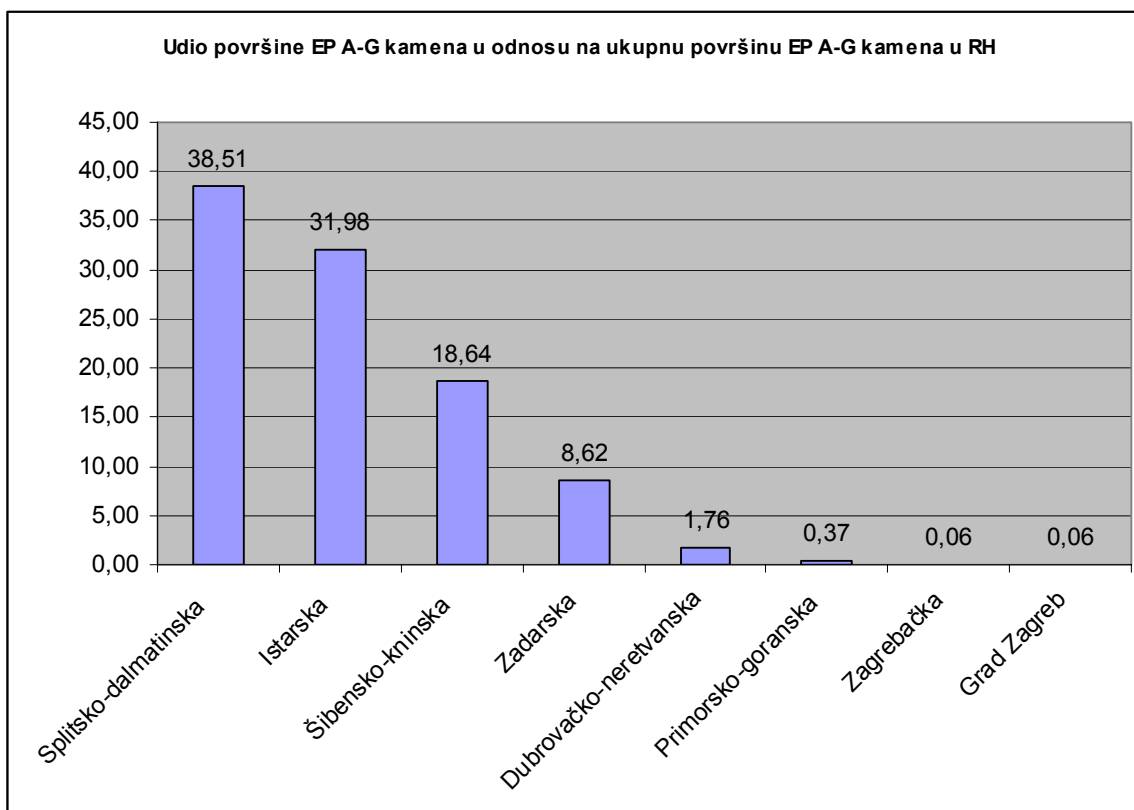
	TEHNIČKO- GRAĐEVNI KAMEN	ARHITEKTONSKO- GRAĐEVNI KAMEN	MORSKA SOL
Bjelovarska-bilogorska	6		
Brodsko-posavska	4		
Dubrovačko-neretvanska	13	6	1
Grad Zagreb	2	1	
Istarska	43	16	
Karlovačka	30		
Koprivničko-križevačka	1		
Krapinsko-zagorska	8		
Ličko-senjska	21		
Međimurska			
Osječko-baranjska	3		
Požeško-slavonska	8		
Primorsko-goranska	23	1	
Sisačko-moslavačka	8		
Splitsko-dalmatinska	28	42	
Šibensko-kninska	8	8	
Varaždinska	7		
Virovitičko-podravska	8		
Vukovarsko-srijemska			
Zadarska	19	26	3
Zagrebačka	13	3	
ukupno polja	253	103	4

Tablica 6.6. Površina eksploatacijskih polja tehničko-građevnog i arhitektonsko-građevnog kamena u RH i udjeli po županijama.

	TEHNIČKO- GRAĐEVNI KAMEN (ha)	UDIO (%)	ARHITEKTONSKO- GRAĐEVNI KAMEN (ha)	UDIO (%)
Bjelovarska-bilogorska	92,115	2,20		0,00
Brodsko-posavska	59,65	1,43		0,00
Dubrovačko-neretvanska	207,15	4,96	48,17	1,76
Grad Zagreb	42,82	1,02	1,62	0,06
Istarska	571,87	13,68	874,195	31,98
Sisačko-moslavačka	118,32	2,83		0,00
Karlovačka	442,27	10,58		0,00
Koprivničko-križevačka	42,95	1,03		0,00
Krapinsko-zagorska	168,32	4,03		0,00
Ličko-senjska	421,58	10,09		0,00
Osječko-baranjska	41,71	1,00		0,00
Požeško-slavonska	165,87	3,97		0,00
Primorsko-goranska	267,19	6,39	10,12	0,37
Sisačko-moslavačka	118,32	2,83		0,00
Splitsko-dalmatinska	519,57	12,43	1052,8132	38,51
Šibensko-kninska	179,91	4,30	509,68	18,64
Varaždinska	64,42	1,54		0,00
Virovitičko-podravska	155,9	3,73		0,00
Zadarska	346,43	8,29	235,6315	8,62
Zagrebačka	153,19	3,67	1,74	0,06
ukupno	4179,56		2733,97	



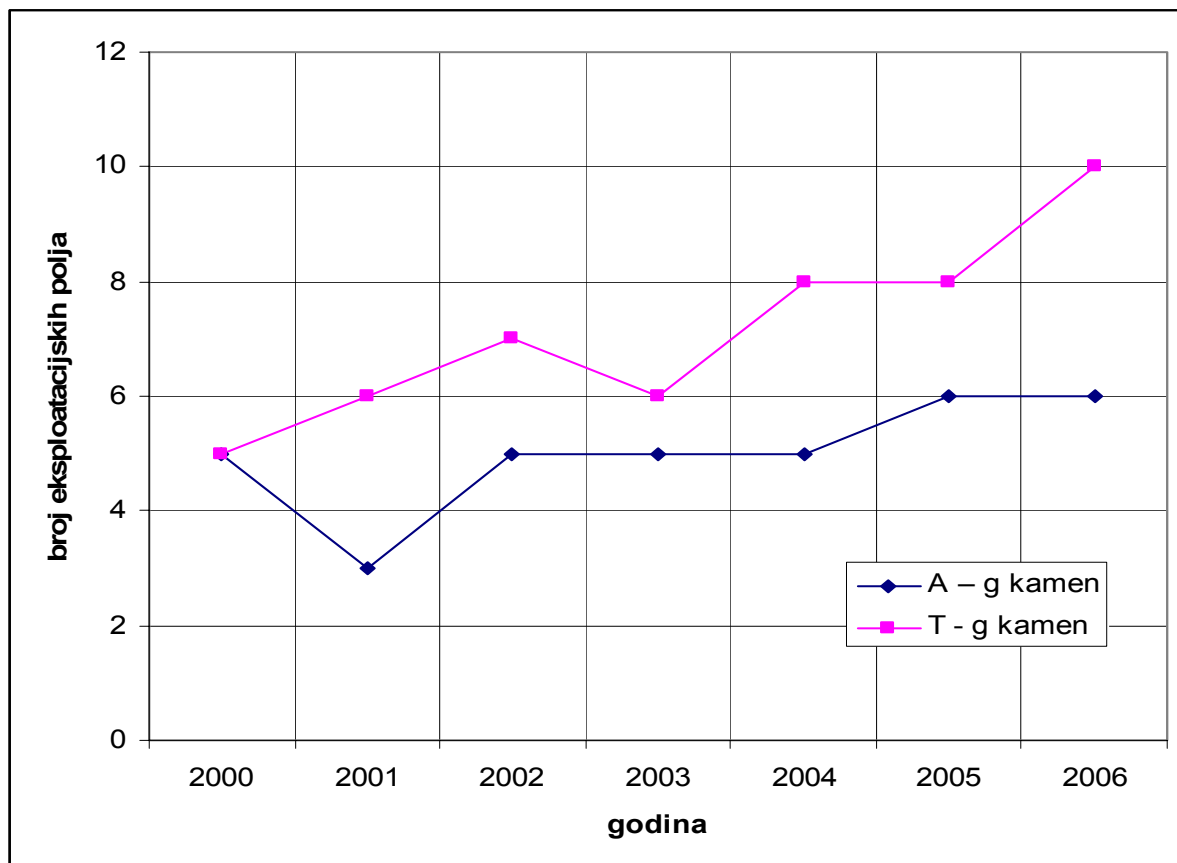
Slika 6.2. Površina eksploatacijskih polja tehničko–građevnog kamena u RH i udjeli (%) po županijama.



Slika 6.3. Površina eksploatacijskih polja arhitektonsko–građevnog kamena u RH i udjeli (%) po županijama.

Tablica 6.7. Dinamika otvaranja eksploatacijskih polja od 2000 do 2006. u Dubrovačko-neretvanskoj županiji.

	Godine						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
A – g kamen	5	3	5	5	5	6	6
T - g kamen	5	6	7	6	8	8	10
ukupno	10	9	12	11	13	14	16



Slika 6.4. Broj eksploatacijskih polja na području Dubrovačko-neretvanske županije od 2000. do 2006.

Iz podataka Ministarstva gospodarstva za razdoblje od 2000. do 2006. razvidan je postupni porast broja aktivnih eksploatacijskih polja tehničko–građevnog kamena sa 5 na 10, dok se broj ležišta arhitektonsko–građevnog kamena gotovo i nije mijenjao (Tablica 7.6., Slika 6.4.).

Tijekom 2006. godine na prostoru Županije otkopavane su dvije vrste mineralnih sirovina (Tablica 6.8 i Tablica 6.9). Proizvodnja tehničko–građevnog kamena 2006. godine iznosila je 311 467 000 t ili 2,3% proizvodnje u RH, i varira od 1,2% (2003.g.) do 2,7% (2007.g.) proizvodnje u RH. Istodobno su istražnim radovima potvrđene eksploatacijske rezerve od 21724,38 t. Od 2000. do 2006. povećane su eksploatacijske rezerve u Županiji sa 10837,41 t na 21724,38 t, što je povećanje od 2 puta i predstavlja 5% ukupnih rezervi u RH (Tablica 6.9). Istodobno se u RH proizvodnja tehničko–građevnog kamena povećala 2,2 puta, a rezerve 2 puta. Tijekom cijelog promatranog razdoblja udio otkopanih eksploatacijskih rezervi kreće se na nivou Županije od 1,2% do 2,7% (Tablica 6.9), dok je prosjek za RH 2,5% do 4% (Tablica 6.8), što ima za posljedicu da eksploatacijske rezerve sa stanjem 31. 12. 2006. pri

današnjoj dinamici godišnje proizvodnje na nivou RH iznose 32 godine, a u Dubrovačko-neretvanskoj županiji više nego dvostruko, odnosno 70 godina.

Udio rezervi arhitektonsko–građevnog kamena u odnosu na RH 2006. iznosio je 2,8%, dok je udio proizvodnje u odnosu na RH 2,9%. Proizvodnja u 2004. i 2005. godini bila je znatno veća i predstavljala je 16% ukupne proizvodnje arhitektonsko–građevnog kamena u RH (Tablica 6.9). Ukupne rezerve pri sadašnjoj dinamici proizvodnje dostatne su za 270 godina (na nivou RH utvrđen je gotovo identičan odnos eksploatacije i rezervi koje su dostatne za 275-godišnju proizvodnju).

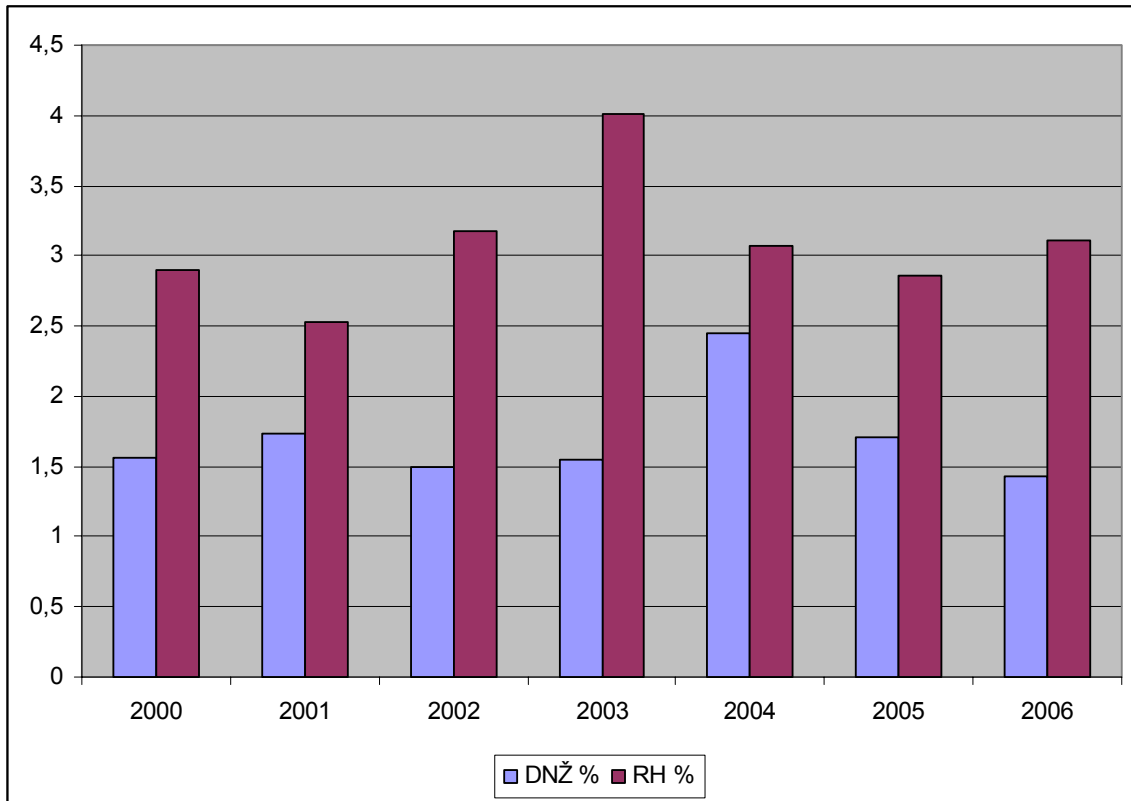
Tablica 6.8. Usporedba proizvodnje i eksploatacijskih rezervi mineralnih sirovina koja se eksploatiraju na prostoru Dubrovačko-neretvanske županije u odnosu na mineralne sirovine u RH.

			2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.
R. Hrvatska	A – g kamen u 1 000 m ³	eksplo. rezerve	6567,5	8803,68	11752,94	14683,28	19372,02	22510,91	19638,69
		proizvedeno	56	59	53,75	61,29	76,26	81,38	71,31
D. – n. županija	A – g kamen u 1 000 m ³	eksplo. rezerve	401,32	279,15	391,77	329,30	536,45	558,78	556,02
		proizvedeno	0,00	0,969	1,491	1,926	11,969	13,377	2,055
R. Hrvatska	T - g kamen u 1 000 m ³	eksplo. rezerve	212128,2	287288,6	283278,7	350580,4	391324,96	388877,46	430206,4
		proizvedeno	6150,32	7264,3	9013,59	14045,15	12026,58	11139,66	13364,41
D. – n. županija	T - g kamen u 1 000 m ³	eksplo. rezerve	10.837,41	11.277,51	11.768,23	11.034,46	12.155,83	17.297,91	21.724,38
		proizvedeno	168,71	195,44	175,59	170,94	297,62	295,51	311,46

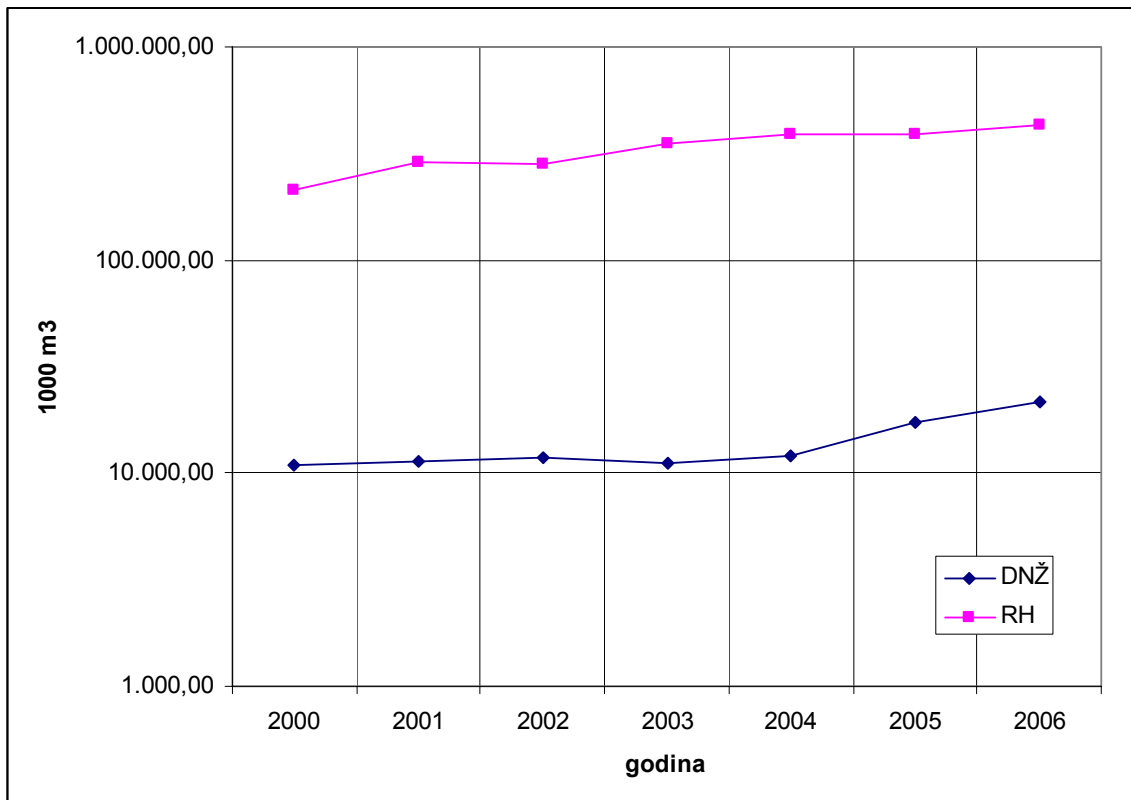
Tablica 6.9. Udio Dubrovačko-neretvanske županije u rezervama i proizvodnji u odnosu na RH.

Udio Županije U odnosu na RH		Godine							
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
A – g kamen	udio eksplo. rezerve	%	6,11	3,17	3,33	2,24	2,77	2,48	2,83
	udio proizvedeno	%	0,00	1,64	2,77	3,14	15,69	16,44	2,88
T - g kamen	udio eksplo. rezerve	%	5,11	3,93	4,15	3,15	3,11	4,45	5,05
	udio proizvedeno	%	2,74	2,69	1,95	1,22	2,47	2,65	2,33

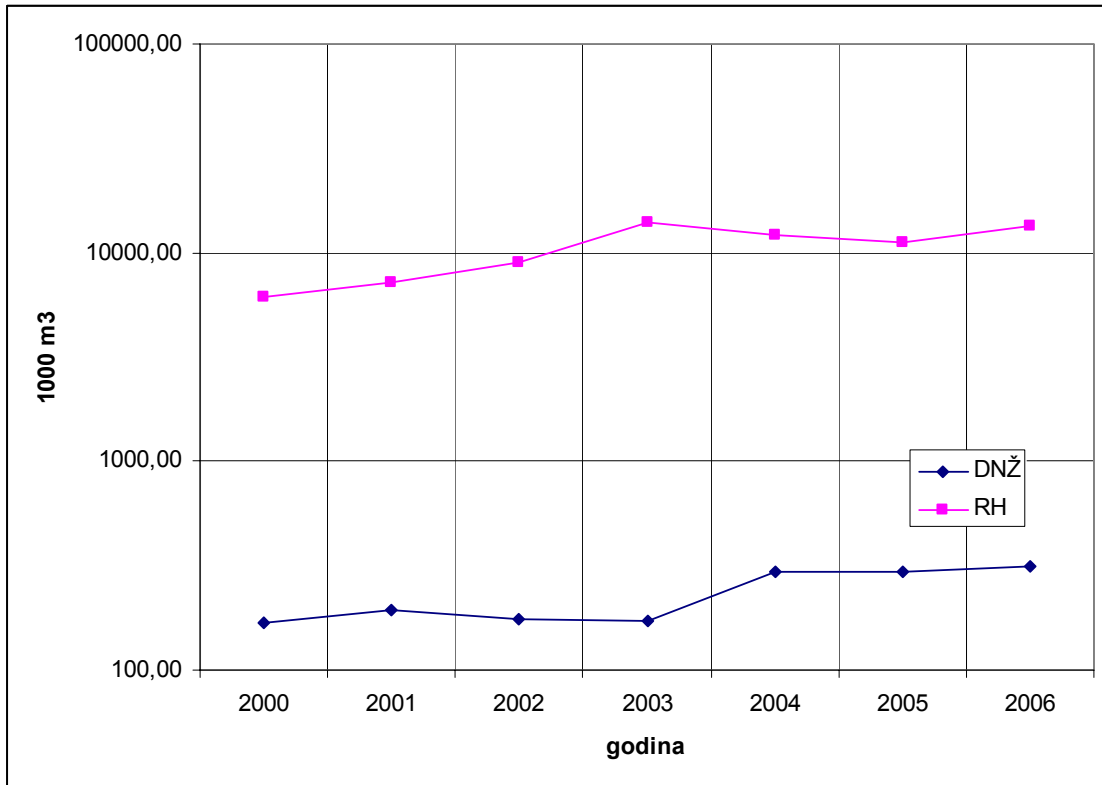
U nastavku slijede tablice i dijagrami koji pokazuju trendove u količinama rezervi i proizvodnje mineralnih sirovina u Dubrovačko-neretvanskoj županiji u razdoblju od 2000. do 2006. godine prema dostupnim podacima Ministarstva gospodarstva RH, Uprave za Rudarstvo.



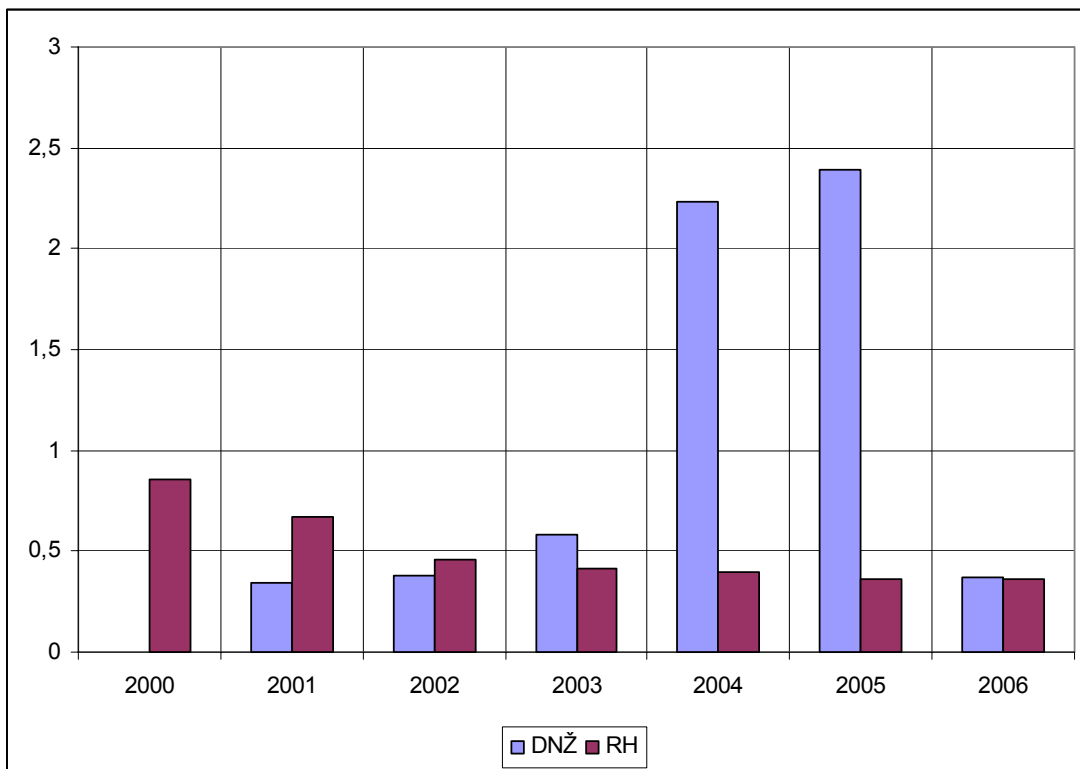
Slika 6.5. Usporedba udjela otkopanih rezervi tehničko–građevnog kamena u RH i Dubrovačko-neretvanskoj županiji



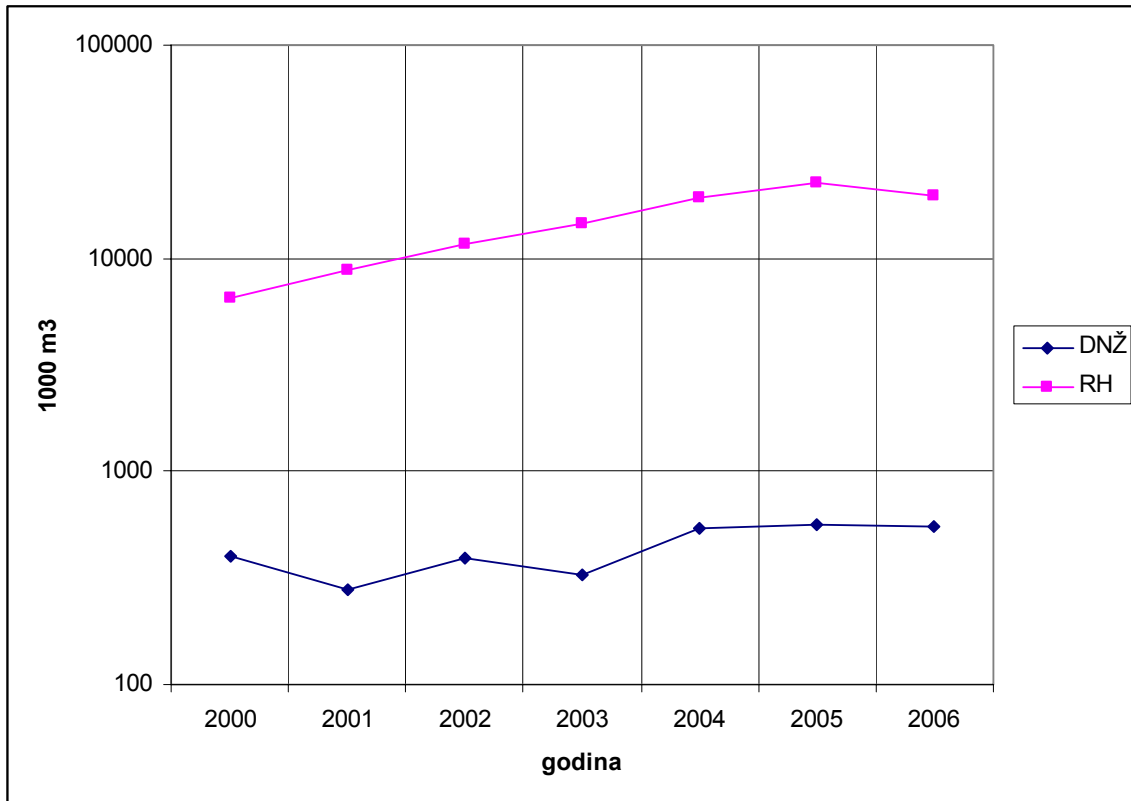
Slika 6.6. Eksploatacijske rezerve tehničko–građevnog kamena u RH i Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Logaritamsko mjerilo.



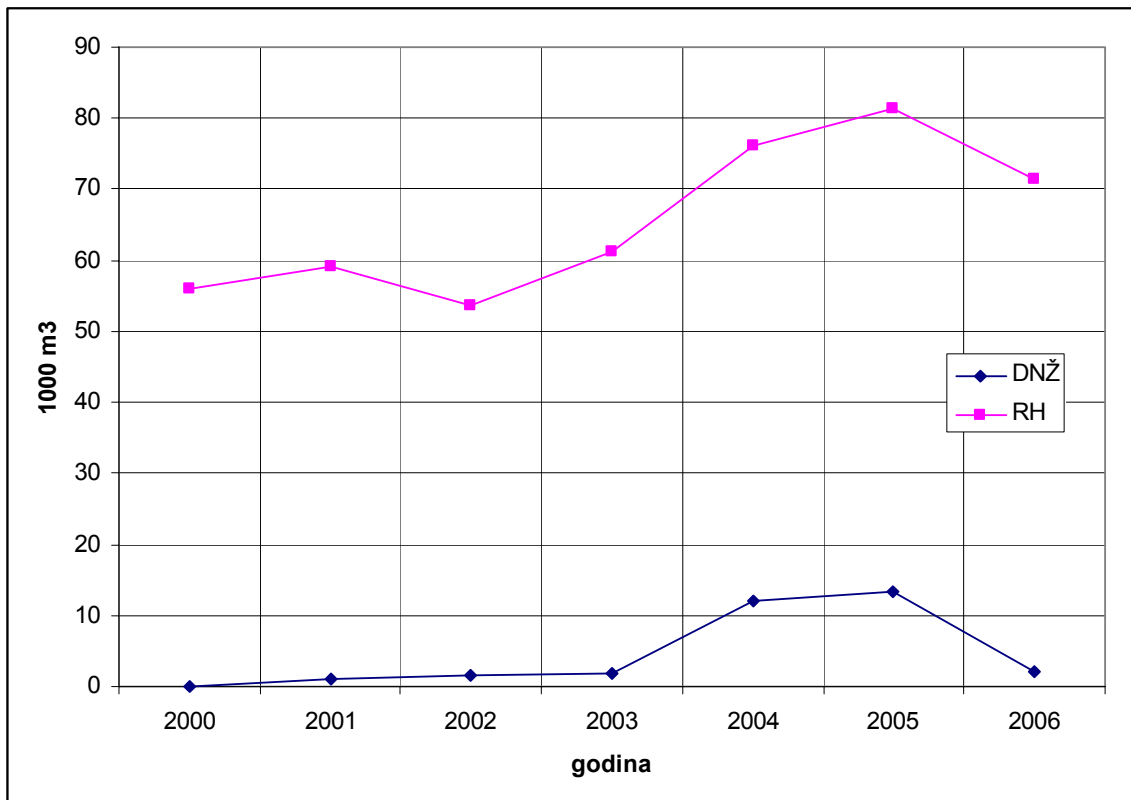
Slika 6.7. Proizvodnja tehničko–građevnog kamena u RH i Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Logaritamsko mjerilo.



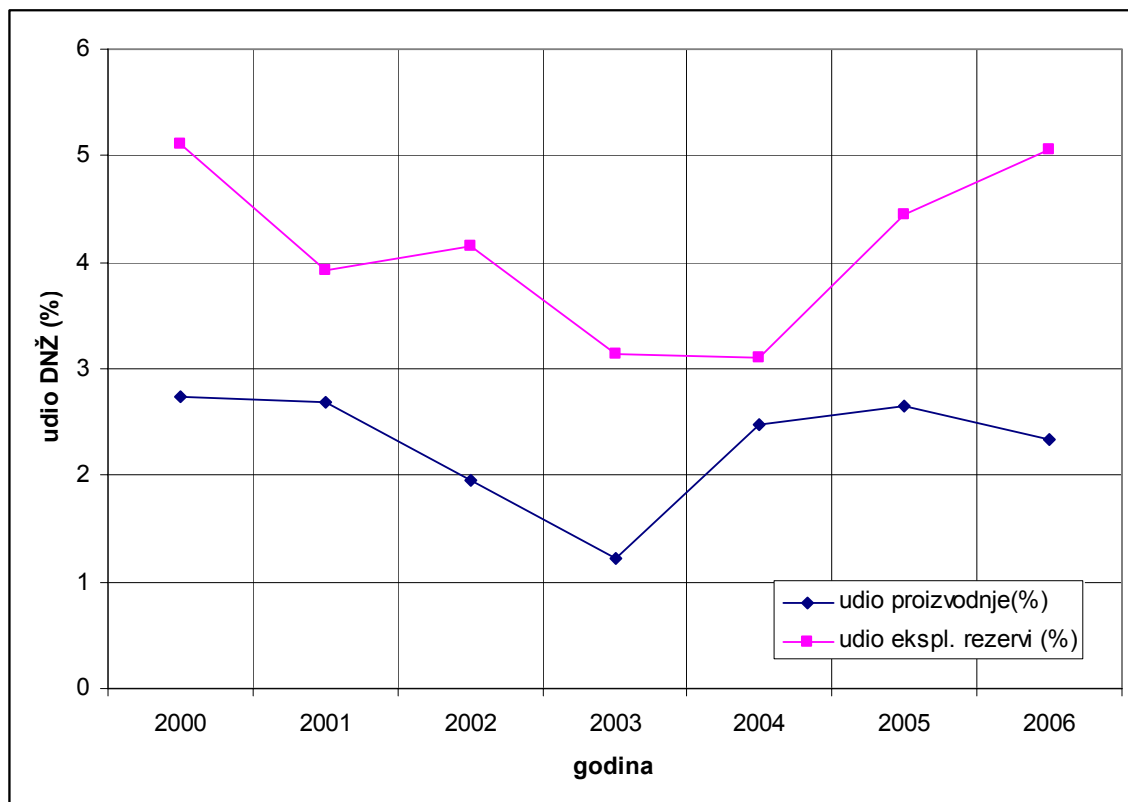
Slika 6.7. Usporedba udjela otkopanih rezervi arhitektonsko–građevnog kamena u RH i Dubrovačko-neretvanskoj županiji



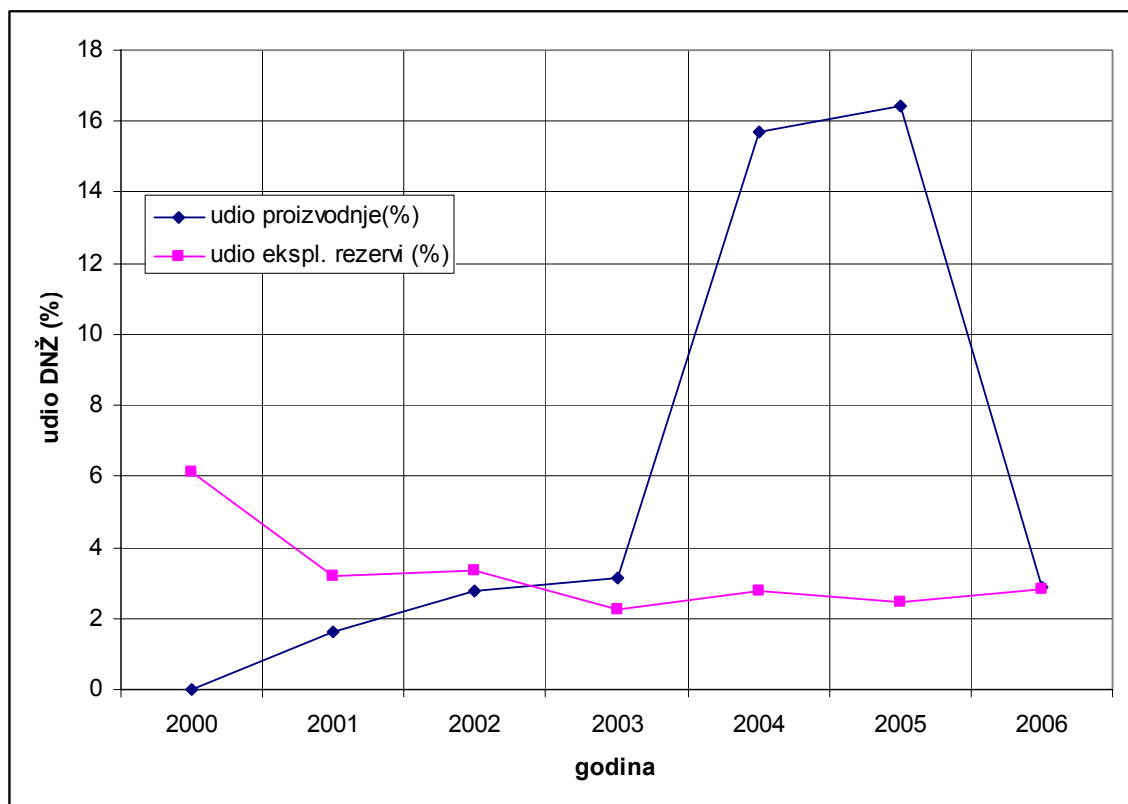
Slika 6.8. Eksploatacijske rezerve arhitektonsko–građevnog kamena u RH i Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Logaritamsko mjerilo.



Slika 6.9. Proizvodnja arhitektonsko–rađevnog kamena u RH i Dubrovačko-neretvanskoj županiji.



Slika 6.10. Udio eksploatacijskih rezervi i proizvodnje tehničko–građevnog kamena u Dubrovačko-neretvanskoj županiji u odnosu na RH.



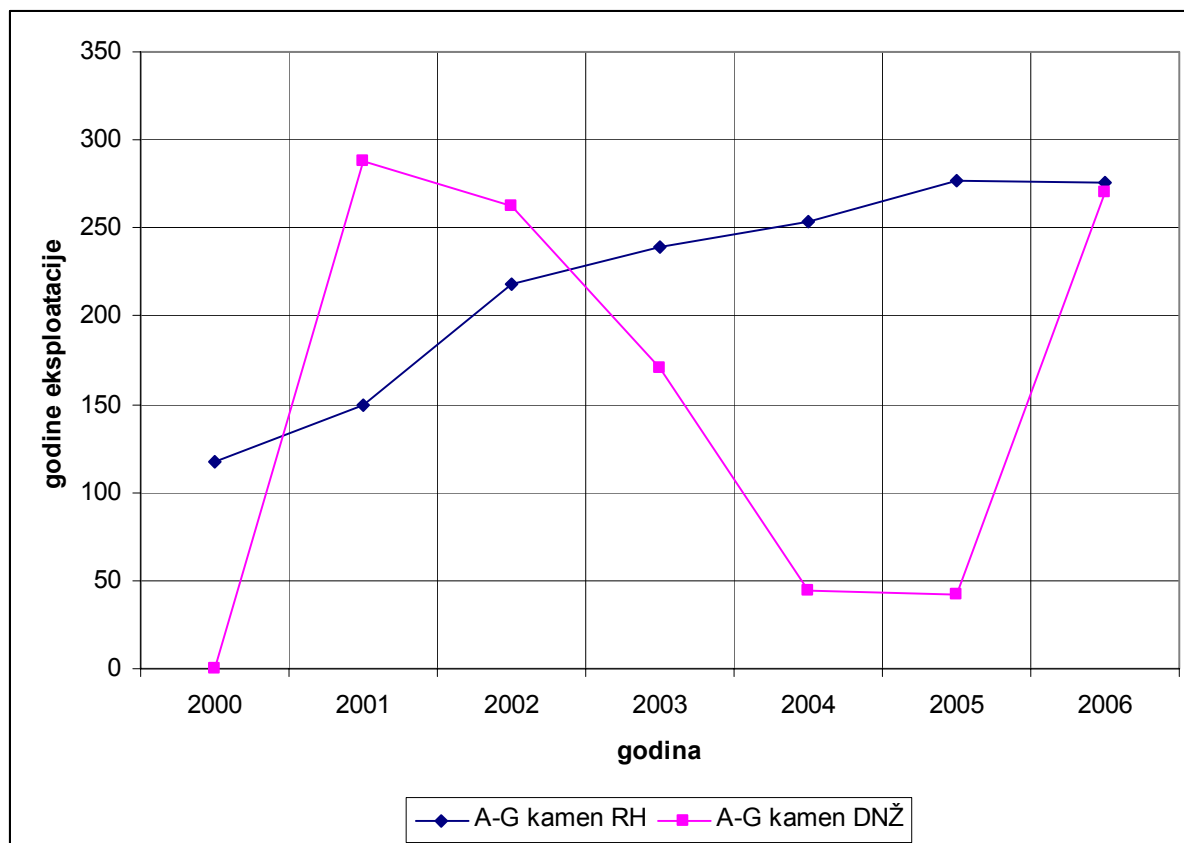
Slika 6.11. Udio eksploatacijskih rezervi i proizvodnje arhitektonsko–građevnog kamena u Dubrovačko-neretvanskoj županiji u odnosu na RH

Tablica 6.10. Odnos rezervi i godišnje proizvodnje te dostatnost rezervi u godinama.

	A-g kamen RH	A-g kamen DNŽ	T-g kamen RH	T-G kamen DNŽ
	Rezerve dostatne za proizvodnju (u godinama)			
2000	117,28	0,00	34,49	64,24
2001	149,21	288,08	39,55	57,70
2002	218,66	262,76	31,43	67,02
2003	239,57	170,98	24,96	64,55
2004	254,03	44,82	32,54	40,84
2005	276,61	41,77	34,91	58,54
2006	275,40	270,57	32,19	69,75



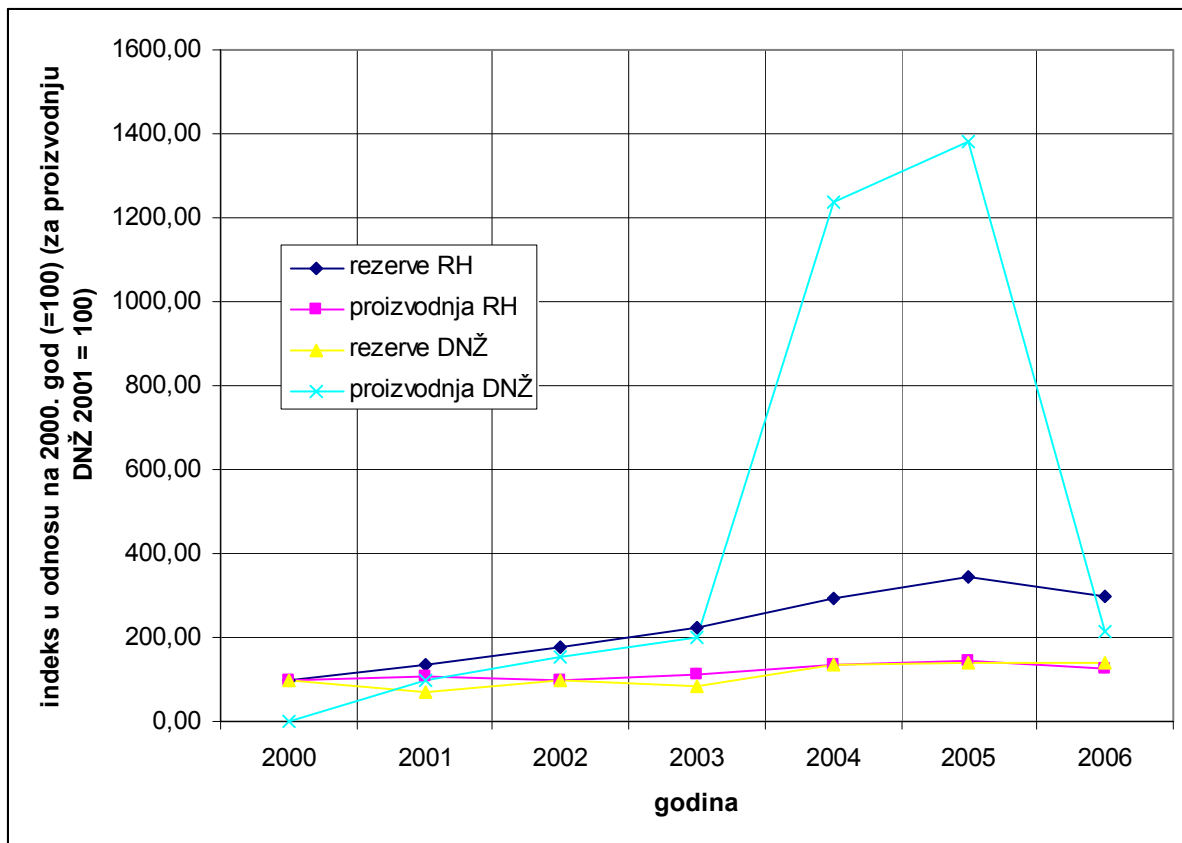
Slika 6.12. Odnos eksploatacijskih rezervi i proizvodnje tehničko–građevnog kamena u RH i Dubrovačko-neretvanskoj županiji, dostatne rezerve za proizvodnju u godinama na temelju odnosa eksploatacijskih rezervi i godišnje proizvodnje.



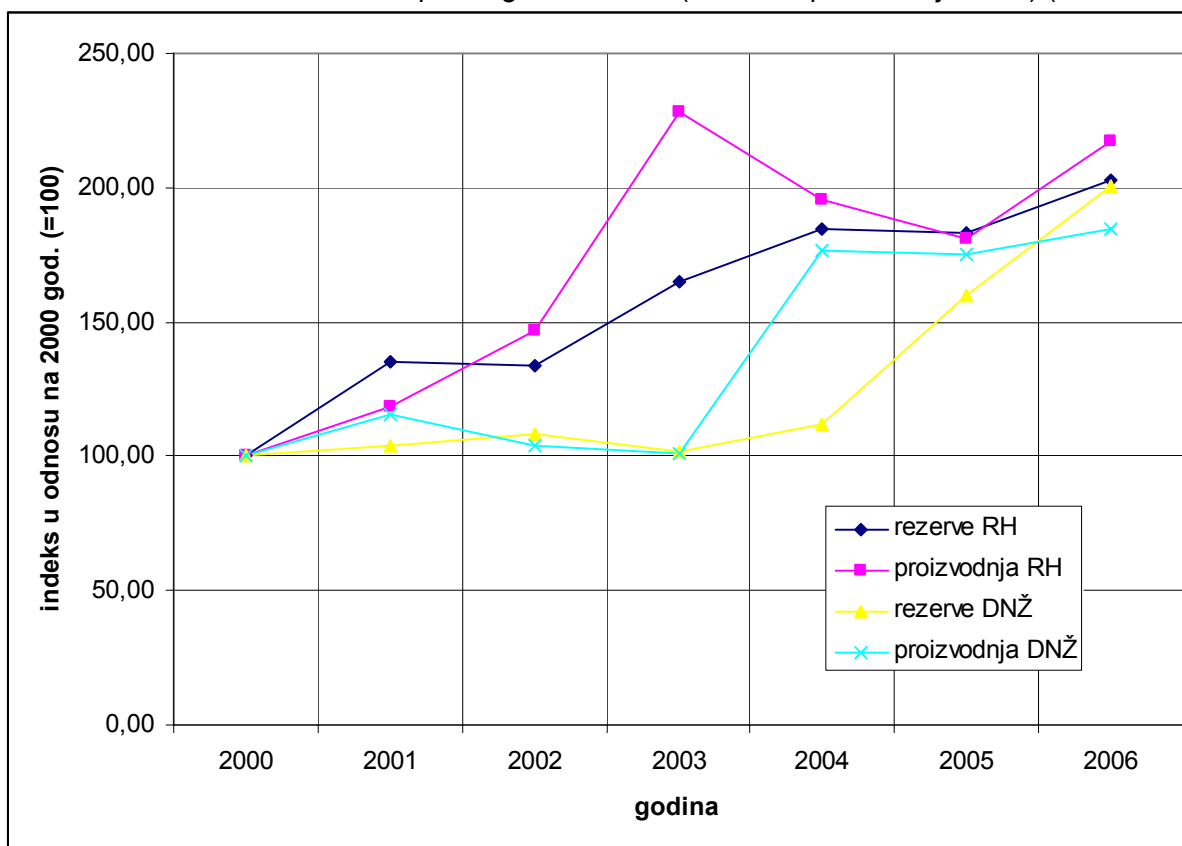
Slika 6.13. Odnos eksploatacijskih rezervi i proizvodnje arhitektonsko–građevnog kamena u RH i Dubrovačko-neretvanskoj županiji, dostatne rezerve za proizvodnju u godinama na temelju odnosa eksploatacijskih rezervi i godišnje proizvodnje.

Tablica 6.11. Indeks rezervi i proizvodnje u odnosu na 2000. (kao reporna godina)

			_2000	_2001	_2002	_2003	_2004	_2005	_2006
			Indeks u odnosu na 2000. (indeks 2000. =100)						
R. Hrvatska	A-G kamen u 1 000 m3	eksplo. rezerve	100,00	134,05	178,96	223,57	294,97	342,76	299,03
		proizvedeno	100,00	105,36	95,98	109,45	136,18	145,32	127,34
Dubrovačko - neretvanska županija	A-G kamen	eksplo. rezerve	100,00	69,56	97,62	82,05	133,67	139,24	138,55
		proizvedeno	0,00	100,00	153,87	198,76	1235,19	1380,50	212,07
R. Hrvatska	T-G kamen u 1 000 m3	eksplo. rezerve	100,00	135,43	133,54	165,27	184,48	183,32	202,80
		proizvedeno	100,00	118,11	146,55	228,36	195,54	181,12	217,30
Dubrovačko - neretvanska županija	T-G kamen	eksplo. rezerve	100	100,00	104,06	108,59	101,82	112,17	159,61
		proizvedeno	100,00	115,84	104,08	101,32	176,41	175,16	184,61



Slika 6.14. Odnos utvrđenih eksploatacijskih rezervi i proizvodnje arhitektonsko–građevnog kamena u odnosu na repernu godinu 2000. (2001. za proizvodnju DNŽ) (indeks 100)



Slika. 6.15. Odnos utvrđenih eksploatacijskih rezervi i proizvodnje proizvodnje tehničko–građevnog kamena u odnosu na repernu godinu 2000. (indeks 100 za 2000.)

7. POTENCIJALNOST MINERALNIH SIROVINA

7.1. Kriteriji i definicije potencijalnosti

Na kartama su izdvojena područja potencijalnosti prema kriterijima stupnja istraženosti. Metodologija prikaza preuzeta je iz trajnog znanstvenoistraživačkog projekta HGI-a „Karta mineralnih sirovina Republike Hrvatske“ te iz „Pravilnika“. Izdvojene su površine za koje su odobreni istražni prostori odnosno eksploatacijska polja. U principu su to evidentirani prostori unutar kojih je u tijeku istraživanje odnosno eksploatacija. U granicama tih polja utvrđene su ili se utvrđuju rezerve i kakvoća mineralne sirovine, propisane „Pravilnikom“. Ovisno o gustoći istražnih radova, laboratorijskih ispitivanja i/ili poluindustrijskih proba utvrđene su rezerve A, B i C₁ kategorije. Ovi likovi su na karti potencijalnosti ucrtani kao poligoni koji su odobreni na javnim raspravama za odobrenje istražnih prostora ili eksploatacijskih polja.

U kategoriju C₂ uvrštene su perspektivne rezerve mineralnih sirovina i procjenjuju se u okviru povoljnih geoloških struktura i stijenskih kompleksa. Kategorija D₁ nalazi se u neistraženim dijelovima poznatih ležišta i pretpostavljena je na temelju analogije. D₂ rezerve pokrivaju područja na kojima nema eksploatacije mineralnih sirovina, ali se njihovo postojanje u određenoj formaciji stijena može pretpostaviti. Utvrđene rezerve kategorije A-C₁ se bilanciraju ovisno o mogućnostima rentabilne eksploatacije i prikazane su jednom oznakom, zajedno. Kategorije rezervi C₂-D₂ prikazane su na kartama potencijalnosti jedinstvenim simbolom i zapravo su ležišta ili pojave čije prostiranje se može pretpostaviti.

U prikazu nemetalčnih sirovina razdvojen je tehničko-građevni kamen (u daljnjem tekstu TGK). Potencijalnost arhitektonsko-građevnog kamena (u daljnjem tekstu AGK) prikazana je zasebnim znakovima. U vapnenačke sedimente ubrajaju se vapnenci sa više od 90% minerala kalcita, kalcitični dolomiti (sa 10-50% kalcita) i dolomiti sa više od 90% minerala dolomita. Klastični sedimenti sastoje se od zrna ili klasta odnosno mineralnih zrna i/ili ulomaka stijena raznih dimenzija nastalih nakon fizičkog i kemijskog trošenja starijih stijena. Nakon prijenosa vodom, ledom ili vjetrom ovi materijali mogu biti taloženi na kopnu u slatkoj vodi ili moru kao klastični sedimenti, kao npr. fliš poteza Konavle-Ploče.

Izdvojeni su i perspektivni istražni prostori za utvrđivanje rezervi i kakvoće karbonatne sirovine za industrijsku preradu, sirovine za proizvodnju cementa, za šljunke i pijeske, te sirovinu za ciglarsku industriju i peloide.

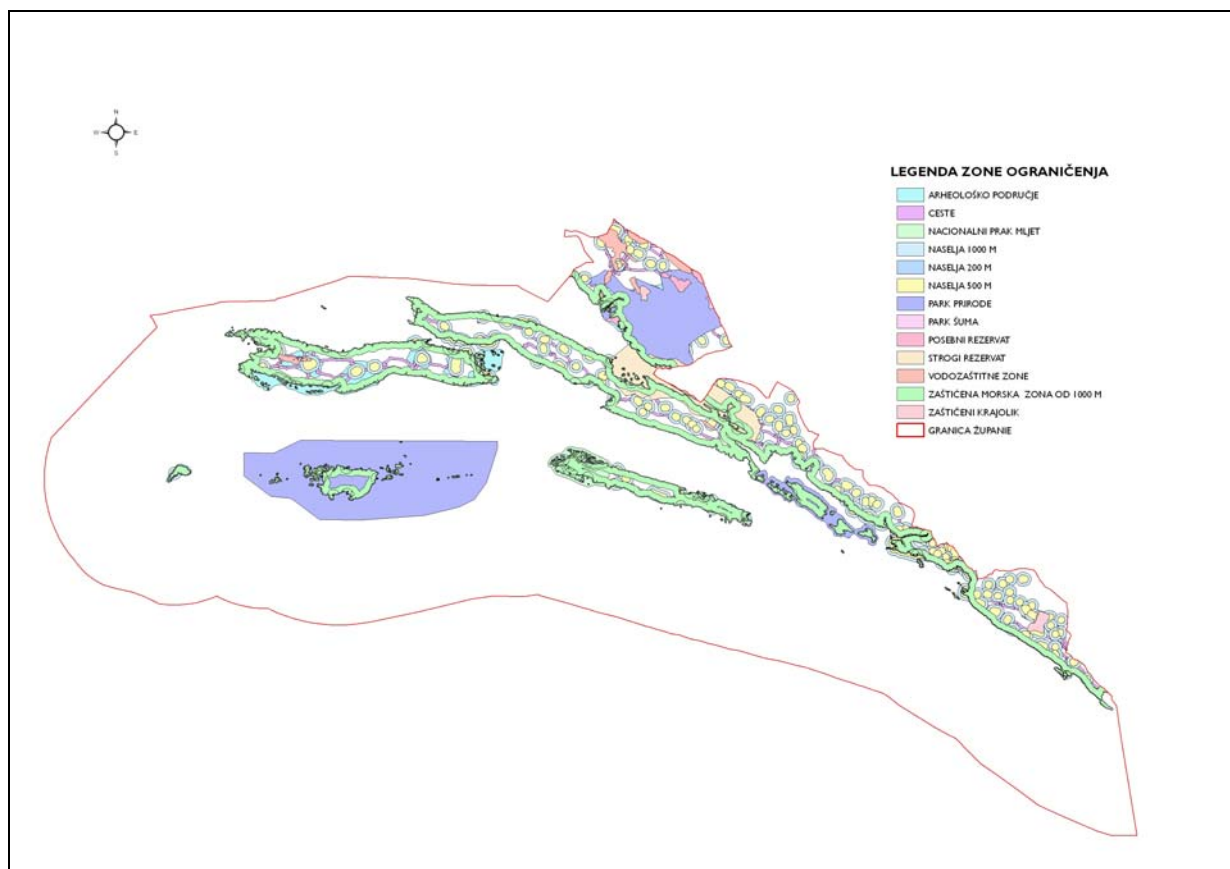
Na kartama su izdvojena područja potencijalnosti prema kriterijima stupnja istraženosti. Metodologija prikaza preuzeta je iz trajnog znanstvenoistraživačkog projekta HGI-a „Karta mineralnih sirovina Republike Hrvatske“ te iz „Pravilnika o prikupljanju podataka, načinu evidentiranja i utvrđivanja rezervi mineralnih sirovina te o izradi bilance tih rezervi“ (NN Br.48/92) - u tekstu „Pravilnik“. Izdvojene su površine za koje su odobreni istražni prostori odnosno eksploatacijska polja. U principu su to evidentirani prostori unutar kojih je u tijeku istraživanje odnosno eksploatacija. U granicama tih polja utvrđene su ili se utvrđuju rezerve i kakvoća mineralne sirovine, propisane Pravilnikom. Ovisno o gustoći istražnih radova, laboratorijskih ispitivanja i/ili poluindustrijskih proba utvrđene su rezerve A, B, i C₁ kategorije. Ovi likovi su na karti potencijalnosti ucrtani kao poligoni koji su odobreni na javnim raspravama za odobrenje istražnih prostora ili eksploatacijskih polja.

Na karti potencijalnosti (Pril. br. 3) označena su ležišta i pojave mineralnih sirovina bez obzira na ograničenja navedena u Prostornom planu Županije u Knjizi II od 2003. godine (odredbe za provođenje). Potencijalnost pojavnosti mineralnih sirovina prikazana je na karti bez obzira na razna ograničenja određena republičkim propisima ili županijskim odlukama i nazivamo ju „nulta ili geološka potencijalnost“ (Pril. br. 3). Područja koja se procjenjuju kao **nepodobna** za osnivanje novih eksploatacijskih polja za iskorištavanje mineralnih sirovina, općenito su:

- područje zabrane gradnje, područja ograničene gradnje,
- područja naselja,
- osjetljiva kontaktna područja zona deponije otpada, industrijskih postrojenja, građevina i zona posebne namjene i sl., kojima se konfiguracijom terena štite nepoželjne vizure, kao i kontaktna područja objekata zaštite prirodne baštine.

Kriteriji za određivanje lokacija za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina su:

- istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina **ne može** se obavljati na mjestima i na način koji ugrožava podzemne vode,
- nije dopuštena eksploatacija šljunka uz jezera i vodotoke, kao ni šljunka i pijeska uz obalu mora,
- lokacija za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina mora biti na minimalnoj zračnoj udaljenosti 1 000 m od obalne crte mora; postojeće lokacije na manjoj udaljenosti od obale mora moraju se zatvoriti, sanirati i prenamijeniti (Članak 5 ZOP-a: ne može se planirati gradnja, niti se može graditi pojedinačna ili više građevina namijenjenih za istraživanje i iskorištavanje mineralnih sirovina, osim morske soli),
- lokacija za istraživanje i eksploataciju tehničko-građevnog kamena mora biti na minimalnoj zračnoj udaljenosti od 1 000 m od naselja, ugostiteljsko-turističkih, športsko-rekreacijskih i zaštićenih područja i na udaljenosti ne manjoj od 1 000 m od postojećih stambenih građevina ili građevina u kojima se odvija poslovna djelatnost,
- potrebno je zaštititi krajobrazne vrijednosti vodeći prvenstveno računa o zaštiti vizura šireg područja oko eksploatacijskog polja kojega treba po mogućnosti smjestiti u zatvorene i izdvojene prostore,
- eksploatacijsko polje je potrebno udaljiti od koridora javnih cesta minimalno 200 m,
- unutrašnji transport u proizvodnji i preradi mineralnih sirovina mora se organizirati izvan naseljenih područja,
- istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina ne može se obavljati u/na području koje je pod zaštitom ili je predloženo za zaštitu po bilo kojem osnovu i njegovoj neposrednoj blizini,
- istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina može se odvijati jedino na sigurnoj udaljenosti od speleoloških objekata,
- pri eksploataciji izbjegavati jednostrani kaskadni način eksploatacije (zasjek).



Slika 7.1. Zone zabrana i ograničenja primijenjeni na nultu geološku potencijalnost mineralnih sirovina

Lokacije za istraživanje mineralnih sirovina određuju se PPUO/G-om temeljem pobrojanih kriterija, nakon izrade i preporuka geološko-rudarske studije.

Konačna karta potencijalnosti mineralnih sirovina (Pril. br. 4) prikazuje pojedine sirovine, gdje su od prirodnog prostiranja neke sirovine izuzeti pojasevi koji su karakteristični za Županiju a odnose se na različite udaljenosti i zone ograničenja koji su osebujni za svaki krajolik;

- 1000 m od obalne crte mora
- pojasevi uz saobraćajnice (postojeće i planirane)
- vizuelna zaklonjenost kopova (postojećih i planiranih)
- zone oko naselja i planiranih građevinskih zona (2 km od naselja, 1 km od stambenih građevina ili građevina u kojima se odvija poslovna djelatnost)
- zaštitne zone Nacionalnih parkova i Parkova prirode
- rezervati (strogi i posebni)
- agrarno vrijedno zemljište
- zaštićeni krajolici (park šume, spomenici prirode)
- arheološke zone
- zone sanitarne zaštite izvorišnih voda.

Na području Županije su raznim kategorijama zaštite do sada registrirana 44 područja prirodne baštine.

Konačna karta ograničene geološke potencijalnosti mineralnih sirovina prikazuje prostiranje pojedinih sirovina gdje su od prirodnog prostiranja neke sirovine izuzeti navedeni pojasevi.

Područja obuhvaćena Nacionalnom ekološkom mrežom na prostoru Županije i njezin prostorni odnos s prostorom potencijalnosti mineralnih sirovina prikazan je u posebnom poglavlju .

Primjenom ovih ograničenja gotovo niti jedno ležište mineralnih sirovina na prostoru Županije ne odgovara barem jednom od zadanih uvjeta. Osim ove konstatacije ima naslijeđenih odluka o istražnim prostorima ili eksploatacijskim poljima, za koje odobrenja datiraju iz predratnog, ratnog i neposredno poratnog vremena. Sa nedovoljno pozornosti odabrani su neki lokaliteti koji se ne uklapaju u okoliš, bez obzira na količinu i kakvoću sirovine i potrebno je izvesti analizu postojećeg stanja. Pojavnost mineralne sirovine uvjetovana je njenim prirodnim postankom i predodređena je u recentnom prostoru.

U tablici 7.1. prikazane su površine koje po vrstama zauzimaju potencijalne mineralne sirovine tzv. ograničenog geološkog potencijala, odnosno prostiranje geoloških formacija nosilaca pojedinih sirovina na prostoru Županije nakon primjene uvjeta prostornih ograničenja. Najveći geološki potencijal nakon primjene svih ograničenja za eksploataciju mineralnih sirovina ima AGK sa površinom od 323 km² i TGK sa površinom ograničene geološke potencijalnosti od 182 km². Potencijal ostalih čvrstih mineralnih sirovina zauzima površinu manju od 40 km².

Tablica 7.1. Ograničena geološka potencijalnost na temelju prostiranja geoloških jedinica kao nosilaca potencijalnih mineralnih sirovina.

Površina ograničene geološke potencijalnosti u Dubrovačko-neretvanskoj županiji		
potencijalna sirovina		površina (km²)
Arhitektonsko-građevni kamen		323,1
cementne sirovine		17,3
građevni pijesak i šljunak		0,4
karbonatne sirovine za ind. proiz.		18,1
Tehničko-građevni kamen		182,6
ciglarska sirovina		2,7

Kod većih otoka u Županiji i na poluotoku Pelješcu nakon izuzeća po 1 km od obalne linije, središnje dijelove tvore erodirane jezgre pretežito dolomita ili izmjene vapnenaca i dolomita. Radi čestih izmjena litološkog sastava ovi dijelovi terena nemaju veliku perspektivu. Pojavnost mineralne sirovine uvjetovana je njenim prirodnim postankom i predodređena je u recentnom prostoru. Porastom broja stanovnika, migracijom ljudi i približavanjem stanovništva u gradove i njihovu okolicu smanjuje se potencijalnost rudonosnih zona u takvima područjima. Rastućom izgradnjom poslovnih, gospodarskih i stambenih cjelina, nekada udaljeni kamenolomi sada su okruženi naseljima. Ovo se sve više odnosi i na seoske sredine.

U poglavlju koje slijedi, potencijalnost pojedinih sirovina razrađena je i po pojedinim JLS.

7.1.1. Potencijalnost metaličnih sirovina

Boksit

Oko 3 km južno od Metkovića na granici gornjokrednih i paleocenskih vapnenaca nalaze se utrusci i manje pojave boksita, na sjevernim padinama brda Beše (kota 229). Dužina granice je oko 1,5 km. Orudnjenost je slaba i pojave su bez ekonomske vrijednosti. Slične pojave bez ekonomskog značaja su kod Imotice. Pojava boksita sjeveroistočno od Dubravice, na granici s Crnom Gorom, nema potencijalnost.

7.1.2. Potencijalnost nemetalčnih sirovina

Mineralne sirovine koje predstavljaju osnovu graditeljstva su tehničko-građevni kamen te građevni pijesak i šljunak i one su osnovna mineralna sirovina za izgradnju infrastrukturnih, a velikim dijelom i stambenih objekata. Tretiraju se kao granulirani proizvodi. Ovoj skupini mineralnih sirovina mogu se priključiti i mineralne sirovine za proizvodnju cementa i vapna (graditeljstvo je glavni potrošač cementa i vapna), ali radi svojih izvoznih mogućnosti i ponekad dugog transporta, ima drugi trend razvoja. Također, arhitektonsko-građevni kamen predstavlja sirovinu koja se koristi u graditeljstvu, no uglavnom kao proizvod u završnim radovima («dekorativni element»), za razliku od ostalih mineralnih sirovina koje se koriste u graditeljstvu kao nosivi, konstruktivni element.

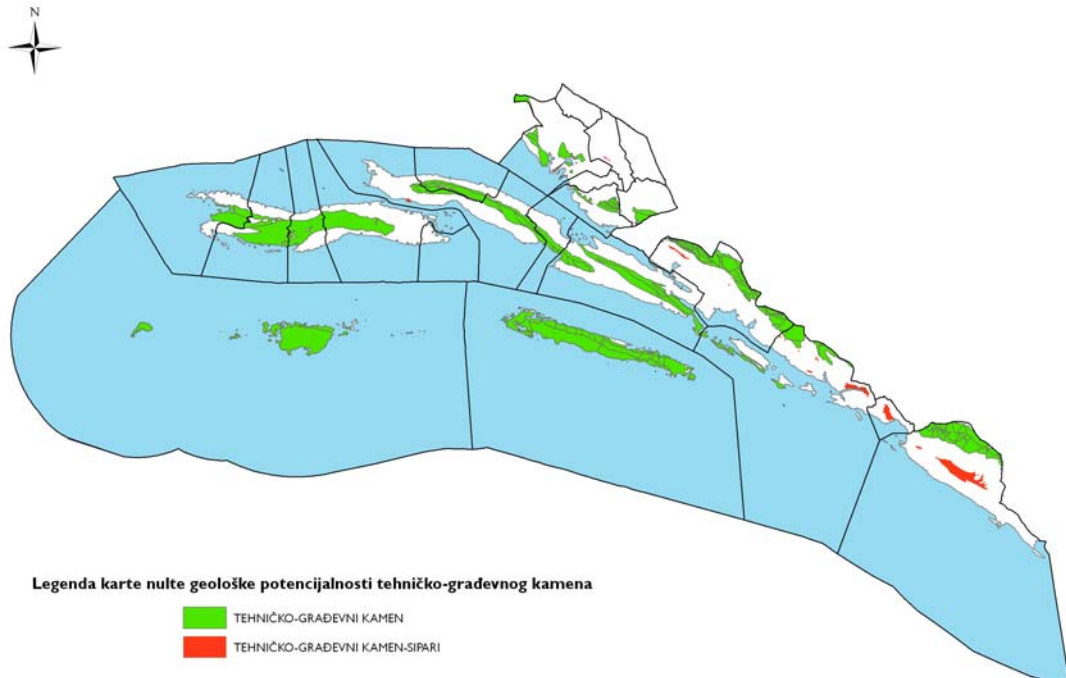
7.1.2.1. Tehničko-građevni kamen (TGK)

Razne frakcije drobljenog i separiranog materijala u kamenolomima TGK, pri plasmanu na tržište opterećuje cijena prijevoza, tj. udaljenost od potrošača. Relativno jeftina sirovina podnosi troškove transporta maksimalne udaljenosti do 35 km od kamenoloma. Ako se uzima 35 km kao gornja rentabilna granica transporta, kamenolomi TGK bi trebali biti međusobno udaljeni najviše 70 km, uz uvjet da se u tom krugu ne eksploatira drugi građevinski materijal, kao što je šljunak i pijesak ili prerada otpada u pogonima AGK i sl. Transportni troškovi nerijetko prelaze vrijednost proizvedene mineralne sirovine. Ako računamo sa srednjom prodajnom cijenom od 90 000 kn/t (prosjeak granulata -4 do 36 mm), prijevozni troškovi iznose oko 2 kn/t/km, tada već udaljenost od 50 km premašuje proizvodnu cijenu granuliranog materijala i to uz uvjet masovnog prijevoza, a ne kamionima od 5-10 t nosivosti.

Na karti potencijalnosti izdvojena su područja prema uporabnoj vrijednosti stijena, pa dolazi do preklapanja oznaka. Sve zone potencijalnosti, prvenstveno AGK, ujedno su prostori za proizvodnju TGK. Karbonatna sirovina za industrijsku preradu, isto se može prerađivati i koristiti kao TGK.

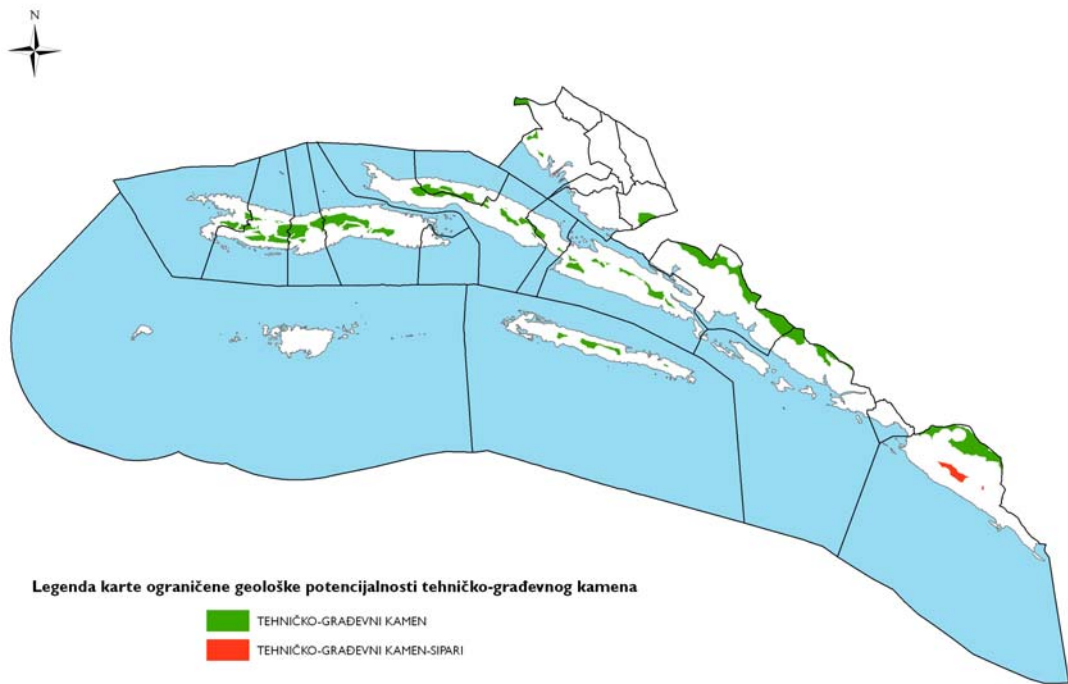
Ukupna proizvodnja 5,4 t po stanovniku TGK u Dubrovačko-neretvanskoj županiji odgovara prosjeku RH za 2005. godinu, a prostorna distribucija eksploatacijskih polja je takva

da zadovoljava potrebe urbanih prostora i potreba za izgradnju. Najveći ograničeni geološki potencijal vezan je za prostor Dubrovačkog primorja (22%), Konavla (19%), Korčule (16%) i Orebića (14%) (Tablica 7.2, slike 7.3 i 7.5).

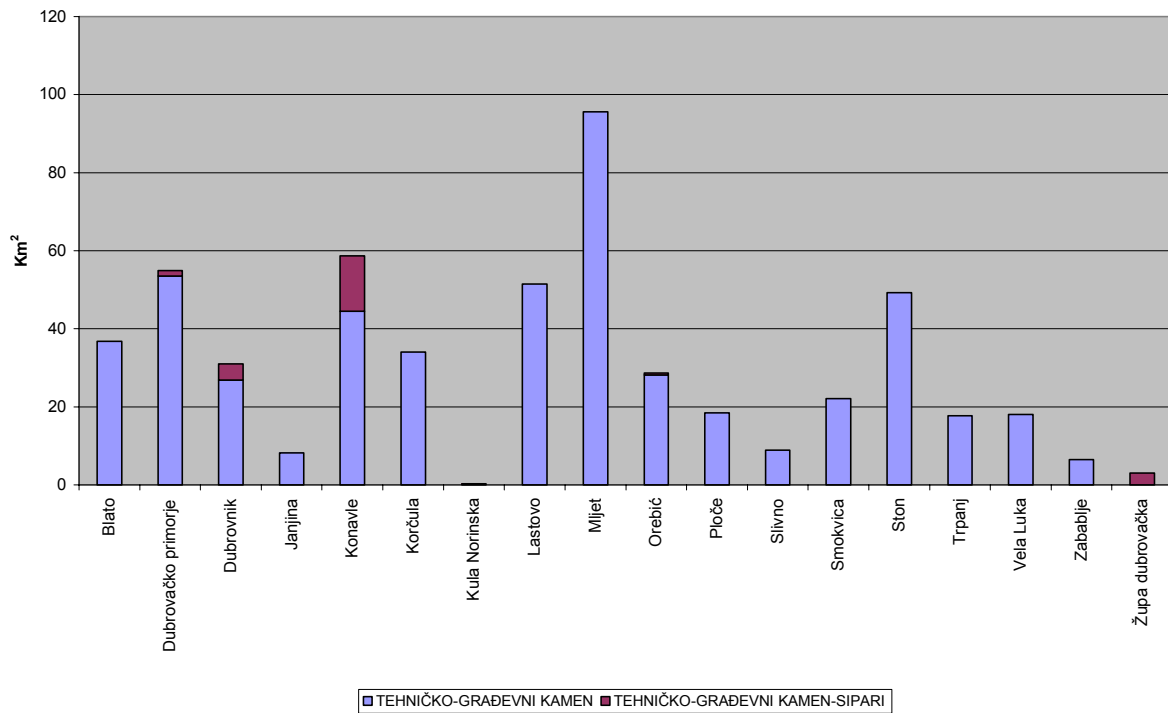


Slika 7.2. Nulta geološka potencijalnost TGK (Prilog 3 u mjerilu 1:100 000).

Iskoristivost ukupne stijenske mase eksploatacijom AGK je najviše 15-20%. Pri tome je oko 80% otpadnog materijala, odnosno jalovine koja to zapravo i nije. Drobljenjem i separacijom ovog „jalovišnog“ materijala moguće je proizvesti dostatne količine TGK naročito za potrebe stanovništva na otocima. Ovo se odnosi i na lokalitete u kopnenim dijelovima Županije koji su udaljeni preko 30 km od kamenoloma TGK. Smatramo opravdanim uvesti jedno pokretno postrojenje za preradu jalovine od AGK. Akumulacija otpadnog materijala kod proizvodnje blokova ukrasnog kamena, pojedinačno po radilištu, od 1 000 m³/god je niska. Pri proizvodnji komercijalnih blokova „jalovina“ (80%) iznosi oko 4 000 m³ ili (x 2,5) 10 000 t kvalitetnog TGK. Kod ovakvog načina proizvodnje TGK nema troškova otkrivke, bušenja i masovnog miniranja. Nije zanemariva niti proizvodnja polimramora. To nije prirodni kamen izvađen iz ležišta, nego je prerađevina čija je osnovna komponenta kamen. Proizvodnja polimramornih blokova je postupak kod kojeg se kamene frakcije tehnološkim postupkom povezuju vezivom u blokovsku cjelinu slično prirodnom kamenom bloku izvađenom iz ležišta. Koristi se kao AGK, reže u ploče, polira i odgovara namjeni kao „izvorni“ AGK. U novije vrijeme koriste se dvokomponentna poliesterska ljepila miješana sa finogranuliranim punilima sa dodacima prirodnih pigmenta. Za polimramor karbonatnog sastava punila trebaju imati karbonatni sastav. Takvim načinom gospodarenja mnoga područja nemaju potrebe za otvaranjem novih pogona AGK.



Slika 7.3. Ograničena geološka potencijalnost TGK (Prilog 4 u mjerilu 1:100 000).



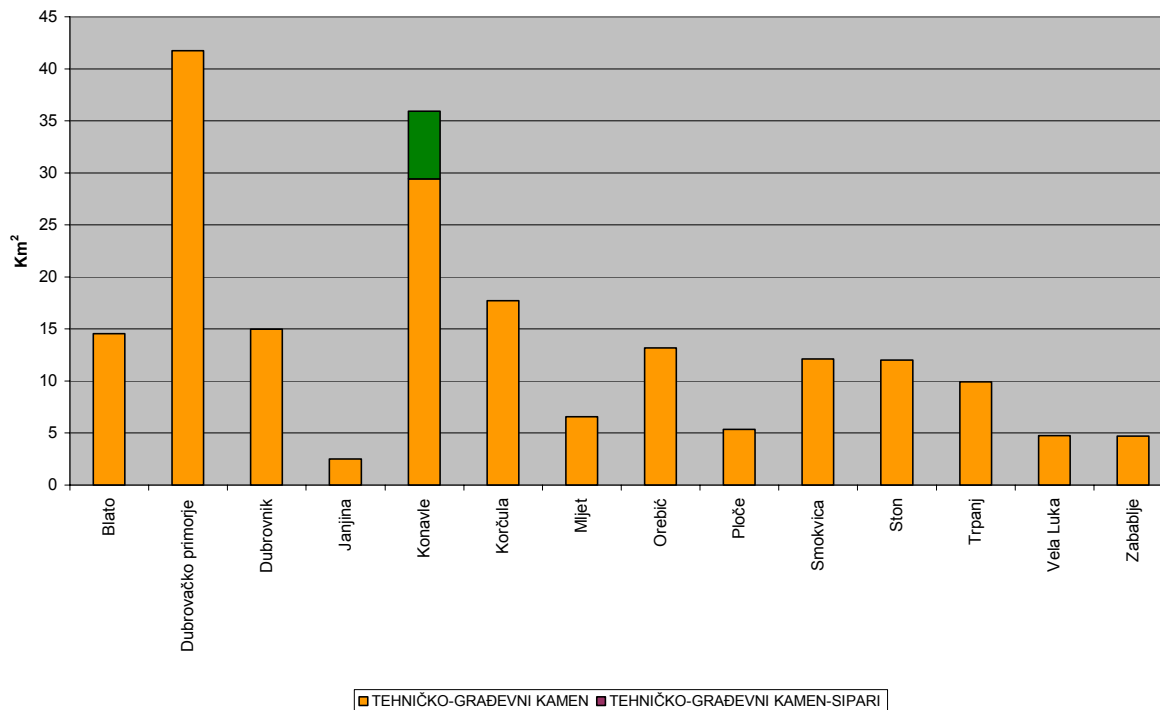
Slika 7.4. Površine nulte geološka potencijalnosti TGK po JLS (u km²).

Tablica 7.2.1 Površina nulte geološke potencijalnosti TGK po JLS (udio u ukupnoj nultoj geološkoj potencijalnosti DNŽ-a).

JLS	POVRŠINA (Km ²)		Ukupno
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN-SIPARI	
Blato	36,79		36,79
Dubrovačko primorje	53,49	1,48	54,98
Dubrovnik	26,91	4,08	30,99
Janjina	8,21		8,21
Konavle	44,51	14,20	58,71
Korčula	34,09		34,09
Kula Norinska		0,26	0,26
Lastovo	51,45		51,45
Mljet	95,59		95,59
Orebić	28,16	0,48	28,63
Ploče	18,40		18,40
Slivno	8,94		8,94
Smokvica	22,12		22,12
Ston	49,24		49,24
Trpanj	17,70		17,70
Vela Luka	18,01		18,01
Zabablje	6,47		6,47
Župa dubrovačka		3,00	3,00
Ukupno	520,07	23,50	543,57

Tablica 7.2.2. Ograničena geološka potencijalnost TGK po JLS (% udio u ukupnoj ograničenoj potencijalnosti DNŽ).

JLS	POVRŠINA (Km ²)	POVRŠINA (Km ²)	POVRŠINA (Km ²)
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN-SIPARI	Ukupno
Blato	14,57		14,57
Dubrovačko primorje	41,75	0,001	41,75
Dubrovnik	14,96	0,021	14,99
Janjina	2,49		2,49
Konavle	29,42	6,515	35,93
Korčula	17,71		17,71
Mljet	6,56		6,56
Orebić	13,20		13,20
Ploče	5,34		5,34
Smokvica	12,13		12,13
Ston	12,01		12,01
Trpanj	9,94		9,94
Vela Luka	4,76		4,76
Zabablje	4,73		4,73
Ukupno	189,57	6,537	196,11



Slika 7.5. Površine ograničene geološke potencijalnosti TGK po JLS (u km²).

7.1.2.2. Arhitektonsko-građevni kamen (AGK)

Pod nazivom AGK razlikujemo tzv. blokovski kamen i pločasti. Općenite postavke za vrednovanje blokovskog AGK opisali su B. Crnković i N. Bilbija (1984). Izdvaja se nekoliko kriterija:

A) Geološki kriterij

1. Veličina ležišta

- velika (proizvodnje više od 10 000 m³/god.)
npr. „Istarski žuti“-Kanfanar, „Kupinovo unito i fiorito“, „Sivac“- Brač
- srednja (proizvodnje 3 000-10 000 m³/god.)
npr. „Plano“ kraj Trogira, „Rozalit“ – Pakovo selo
- mala (proizvodnje do 3 000 m³/god.) npr. „negris fiorito“- Velić kraj Sinja

2. Mogućnost dobivanja blokova

- izvanredne (mogu se rezati blokovi po želji)
npr. Jablanički gabro, „Visočani unito i fiorito“ u Visočanima
- velike ne postoji mogućnost vađenja monolita izuzetnih dimenzija)
npr. „Istarski žuti“ - Kanfanar, „Multikolor“ - Sinj
- ograničene (vade se blokovi dužine ispod 2 m)
npr. „Rasotica“ - Brač, „Jadran zeleni“-Dolac Donji
- samo tomboloni (nepravilni manji oblici)
npr. „Unarot“ - Donji Lapac, „Negris fiorito“- Sinj

3. Ujednačenost izgleda kamene mase

- ujednačen (nema izdvajanja varijeteta)
- umjereno ujednačen (izdvajaju se varijeteti uz tolerantne razlike)
- neujednačen (neophodno izdvajanje varijeteta)

B) Tehnološko-ekonomski kriterij (količina dobivenih ploča, od mogućih 40, debljine 2 cm)*Kakvoća blokova*

- a) kakvoća „1“ - iskorištenje 85-95% ili 34-36 m² ploča
- b) kakvoća „2“ - iskorištenje 75-85% ili 30-34 m² ploča
- c) kakvoća „3“ - iskorištenje ispod 75% (kod rezanja dolazi duž finih pukotina do razdvajanja ploča i daje se „popust na mjeri“ 25-30%)

C) Tehnički kriteriji (ovise o fizičko-mehaničkim svojstvima i trajnosti izgleda i primjeni)

1. Svestrana primjena (arhitektura i umjetnost, nepromijenjen izgled u vanjskoj atmosferi), npr. „jablanički granit“, pohorski „tonalit“
2. Primjena ograničena na horizontalnim površinama (mijenja se izgled u vanjskoj primjeni, ne ugrožava arhitektonsku vrijednost), npr. „veselje unito“, „visočani“ i sve vrste travertina.
3. Primjena samo na vertikalnim površinama, vanjskim i unutarnjim (mekani vapnenci). Kamen se odlikuje znatnim porozitetom, npr. „vinkuran“, „bihacit“
4. Samo za unutrašnju ugradnju (obojeni vapnenci, na vanjskoj atmosferi dekoloriraju). Tipični primjer „rasotica“

D) Kriterij dekorativnosti (opći izgled i estetska vrijednost)

1. Izuzetni i jedinstven izgled
2. Specifični izgled (mogu se naći komercijalne vrste sličnog izgleda)
3. Dekorativan (boja i tekstura) u brojnim varijacijama iste vrste - čest na tržištu
4. Običan po izgledu (nema posebnu estetsku vrijednost)

Po svim navedenim kriterijima, AGK moguće je klasificirati prema zahtjevu tržišta:

- da je ocijenjen kao visokovrijedan
- da postoje odgovarajuće kategorije i kakvoće blokova
- da postoji sigurnost snabdijevanja istovrsnim materijalom bez izneneđenja

Zbir vrijednosti nekog ležišta vodi njegovom vrednovanju kao:

- svjetski značajnom (švedski graniti, norveški labradorit, talijanski travertin i dr.)
- ograničeno svjetski značajnom (kamen je predmet međunarodne trgovine i nije šire poznat)
- nacionalno značajnom (izgledom običan kamen bez visokovrijednih blokova)
- lokalno značajnom (trgovina ograničena, uglavno se radi o ležištima tombolona)

Arhitektonsko-građevni kamen je zasigurno najvrijednija nemetalna mineralna sirovina na prostoru Županije. Eksploatacija zahtijeva specifičnu izobrazbu kadrova i ulaganja u modernu opremu. Valja napomenuti da se pri nabavci strojeva ne misli samo na mehanizaciju kopa, nego na kompletnu obradu izvađanih blokova i tombolona iz ležišta. To podrazumijeva pogone za formatiziranje i poliranje gotovih proizvoda. Takvom proizvodnjom na tržište se plasira krajnje oblikovana stijena a ne poluproizvod. Finalizacijom se postiže znatno viša cijena uz sigurno otvaranje novih radnih mjesta.

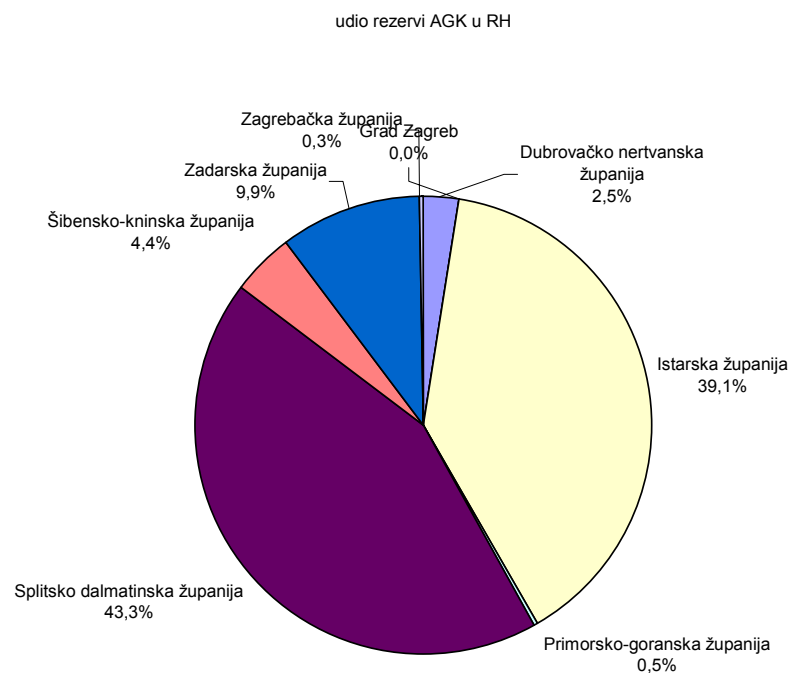
Arhitektonsko-građevni kamen predstavlja jednu o najvrjednijih nemetalnih mineralnih sirovina u Dubrovačko-neretvanskoj županiji i RH, čija je eksploatacija specifična i traži dugogodišnju izobrazbu kadrova. Brojnost eksploatacijskih polja u RH (95), veliki uvoz obrađenog arhitektonsko-građevnog kamena (galanterija, spomenici), kao i relativno male investicije u objekte obrade i pogodne lokacije za izvoz (blizina mora), stvaraju mogućnost za vrlo brzo i znatnije povećanje proizvodnje. Prema Strategiji gospodarenja mineralnim sirovinama RH (2006) stoga se uzima godišnja stopa rasta proizvodnje blokova arhitektonsko-građevnog kamena od 4% kao realna veličina (Tablica 7.3). Kao što je vidljivo, ovaj rast je relativno loše procijenjen, jer podaci za 2005. govore da je proizvodnja AGK od oko 80 000 m³ dosegnuta već 2005. (Tablica 7.4.).

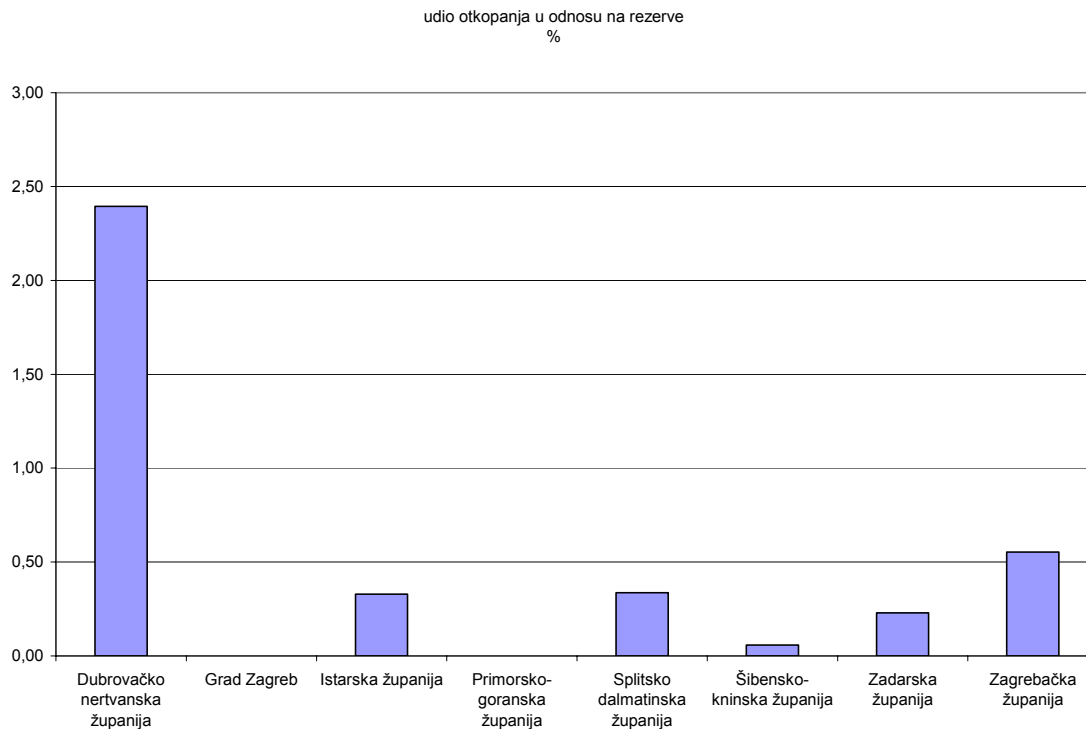
Tablica 7.3. Ocjena proizvodnje arhitektonsko-građevnog kamena u sljedećih 30 godina.

	Godišnja proizvodnja (≈), m ³				
	2003.	2010.	2015.	2025.	2035.
Arhitektonsko-građevni kamen	61 300	≈ 80 000	≈ 90 000	≈ 130 000	≈ 180 000

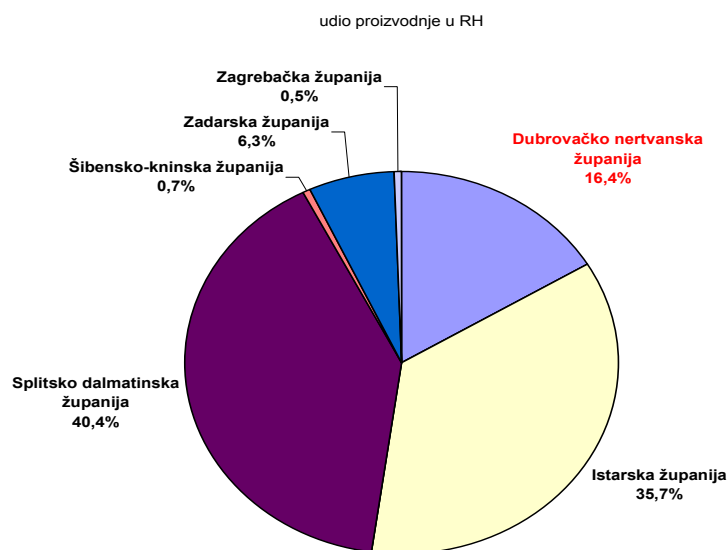
Tablica 7.4. Usporedba eksploatacijskih rezervi i proizvodnje arhitektonsko-građevnog kamena DNŽ i ostalih županija u RH gdje se odvija eksploatacija AGK (za 2005. iz podataka Krsić i Vidić, 2007).

	Eksploatacijske rezerve		otkopano m ³	udio e. rezervi otkopano		udio otkopano u RH %
	m ³	udio u RH %		%		
Dubrovačko-neretvanska županija	558 784	2,5	13 377	2,39	16,4	
Istarska županija	8 802 463	39,1	29 020	0,33	35,7	
Primorsko-goranska županija	110 497	0,5	0	-	-	
Splitsko-dalmatinska županija	9 757 552	43,3	32 839	0,34	40,4	
Šibensko-kninska županija	996 855	4,4	580	0,06	0,7	
Zadarska županija	2 237 109	9,9	5 132	0,23	6,3	
Zagrebačka županija	77 744	0,3	430	0,55	0,5	
Ukupno	22 541 004		81 378		0,4	

**Slika 7.6.** Udio eksploatacijskih rezervi AGK u Dubrovačko-neretavnskoj županiji (podaci iz Krsić i Vidić, 2007.).



Slika 7.7. Udio otkopavanja u odnosu eksploatacijske rezerve AGK (2005) u Dubrovačko neretavnskoj-županiji (podaci iz Krasić i Vidić, 2007.).



Slika 7.8. Udio proizvodnje/otkopavanja AGK u Dubrovačko-neretavnskoj županiji (za godinu 2005) u odnosu na RH i druge županije (Krasić i Vidić, 2007).

Napomena: Eksploatacijom arhitektonsko-građevnog kamena iskorištava se oko 20% ukupno iskopane stijene, a preostalih oko 80% stijene su, uglavnom, potencijalne rezerve drugih mineralnih sirovina kao što su: tehničko-građevni kamen i/ili karbonatne sirovine za industrijsku preradu. Arhitektonsko-građevni kamen, kako je već naglašeno, je izuzetno vrijedna mineralna

sirovina, a nalazi se u prostorno ograničenim, tektonski slabije poremećenim stijenama. Treba ju maksimalno koristiti. Ukupna proizvodnja arhitektonsko-građevnog kamena u Republici Hrvatskoj za 2005. godinu iznosila je 81 378 m³ blokova arhitektonsko-građevnog kamena. Potvrđene eksploatacijske rezerve arhitektonsko-građevnog kamena u Republici Hrvatskoj za 2005. godinu iznosile su 22 510 914 m³, što znači da su prema proizvodnji iz 2005. godine rezerve dostatne za narednih preko 270 godina.

Ovi podaci potvrđuju da Republika Hrvatska ima ogroman potencijal glede proizvodnje i prerade arhitektonsko-građevnog kamena, te se mora ispravno vrednovati značaj arhitektonsko-građevnog kamena u rudarstvu i njegov doprinos ukupnoj gospodarskoj djelatnosti države. Poglavitito treba naglasiti da eksploatacija arhitektonsko-građevnog kamena potiče i podržava rad i drugih proizvodnih, gospodarskih grana (graditeljstvo, prerađivačka industrija...).

U dijagramima i tekstu koji slijedi prikazat ćemo udio proizvodnje pojedinih županija i rudarskih gospodarskih subjekata u ukupnoj proizvodnji arhitektonsko-građevnog kamena Republike Hrvatske u 2005. godini.

Iz slike 7.8. razvidno je da u ukupnoj proizvodnji arhitektonsko-građevnog kamena Republike Hrvatske u 2005. godini najveći udio ima Splitsko-dalmatinska županija (40%), slijedi Istarska županija (36%), Dubrovačko-neretvanska županija (16%), Zadarska (6%), Šibensko-kninska i Zagrebačka (1%), a u ostalim županijama u 2005. godini nije bilo proizvodnje arhitektonsko-građevnog kamena (Krašić i Vidić, 2007).

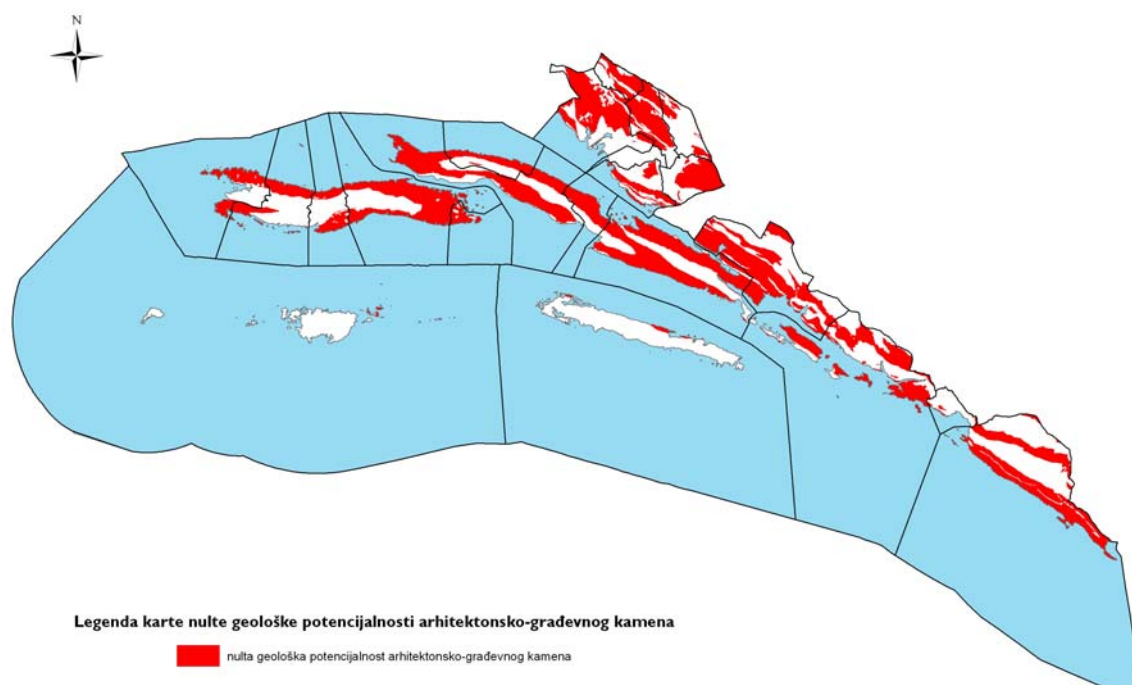
Iz slike 7.4 (i Tablice 7.4) razvidno je da u ukupno utvrđenim eksploatacijskim rezervama arhitektonsko-građevnog kamen Republike Hrvatske sa stanjem na dan 31. prosinca 2005. godine, najveći udio ima Splitsko-dalmatinska županija (44%), slijedi Istarska županija (40%), Zadarska županija (10%), Šibensko-kninska županija (4%), Dubrovačko-neretvanska županija (2%), a udio ostalih županija je zanemariv.

Iz ovih podataka razvidno je da je proizvodnja AGK na prostoru Dubrovačko-neretvanske županije nesrazmjerna istražnim radovima potvrđenih eksploatacijskih rezervi. Naime, sa ukupno 2,5% udjela u eksploatacijskim rezervama AGK u RH, Županija daje skoro 16,5% ukupne proizvodnje RH, što ima za posljedicu da DNŽ troši svoje eksploatacijske rezerve sedam puta brže nego proizvođači iz Istarske županije ili Splitsko-dalmatinske županije (Tablica tablica 7.4, slika 7.7).

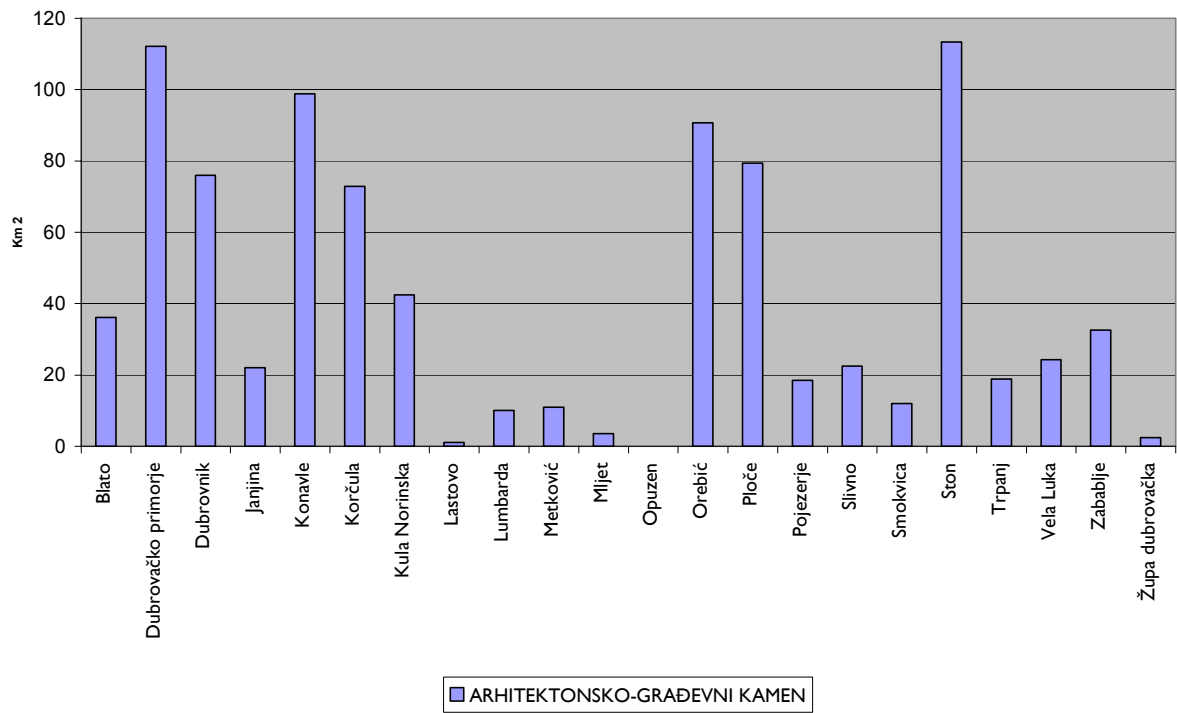
U prostorne planove valja uključiti svaku značajniju pojavu arhitektonsko-građevnog kamena. Rezultati istraživanja u ovoj Studiji su pokazala da relativno velik broj lokacija koje su odobrene kao istražni i eksploatacijski prostori u Županiji odabrane su bez adekvatnih geoloških prospekcijskih istraživanja te su mogućnosti buduće upotrebe (eksploatacije) tih prostora upitni u budućnosti. Stoga će biti znatan pritisak na upravna tijela za dodjelom novih istražnih prostora **AGK**. Tehnološke procese na eksploatacijskim poljima arhitektonsko-građevnog kamena karakterizira manje štetan odraz na okoliš. Korektnim planiranjem i dosljednim izvođenjem radova na eksploatacijskom polju mogu se tijekom i pri kraju eksploatacije polučiti forme i sadržaji koji se dobro uklapaju u okoliš. Iskustvo upućuje da mnoga provedena istraživanja na ovu mineralnu sirovinu nisu dala povoljne rezultate za odvijanje eksploatacije, te istražne radnje na terenu valja prilagoditi i ovoj činjenici. Treba potencirati istražna bušenja, a istražne rudarske radove (probne proizvodnje) pozicionirati tako da ne ostanu izrazito vidljive promjene u prostoru, ukoliko se eksploatacija radi sporne kakvoće arhitektonsko-građevnog kamena ne bude mogla razviti. U Republici Hrvatskoj preko 15% svih eksploatacijskih polja pripada ovoj mineralnoj sirovini. U produktivnim zonama gdje je moguće razviti proizvodnju arhitektonsko-građevnog kamena, samo 20% otkopnih masa je iskoristivo, a sve ostalo je kameni otpad koji se odstranjuje pri dobivanju komercijalnih blokova i njihovoj preradi u tržišno prihvatljive građevne elemente. Otpadni kamen se sve više deklarira kao tehničko-građevni kamen što treba koristiti gdje kakvoća materijala to dopušta a tržište prihvaća. Temeljno je, dakle, eksploatirati sam arhitektonsko-građevni kamen, a kameni otpad pri njegovu dobivanju poželjno je iskoristiti ukoliko to njegova kakvoća omogućava a tržište prihvaća. Kameni otpad, ukoliko ga tržište ne prihvaća ili ga samo djelomično prihvaća treba koristiti u sanaciji otkopanih prostora, što će pridonijeti kakvoći zahvata i njegovoj prihvatljivosti za okoliš.

Tablica 7.5. Površine nulte geološka potencijalnosti AGK po JLS (u km²).

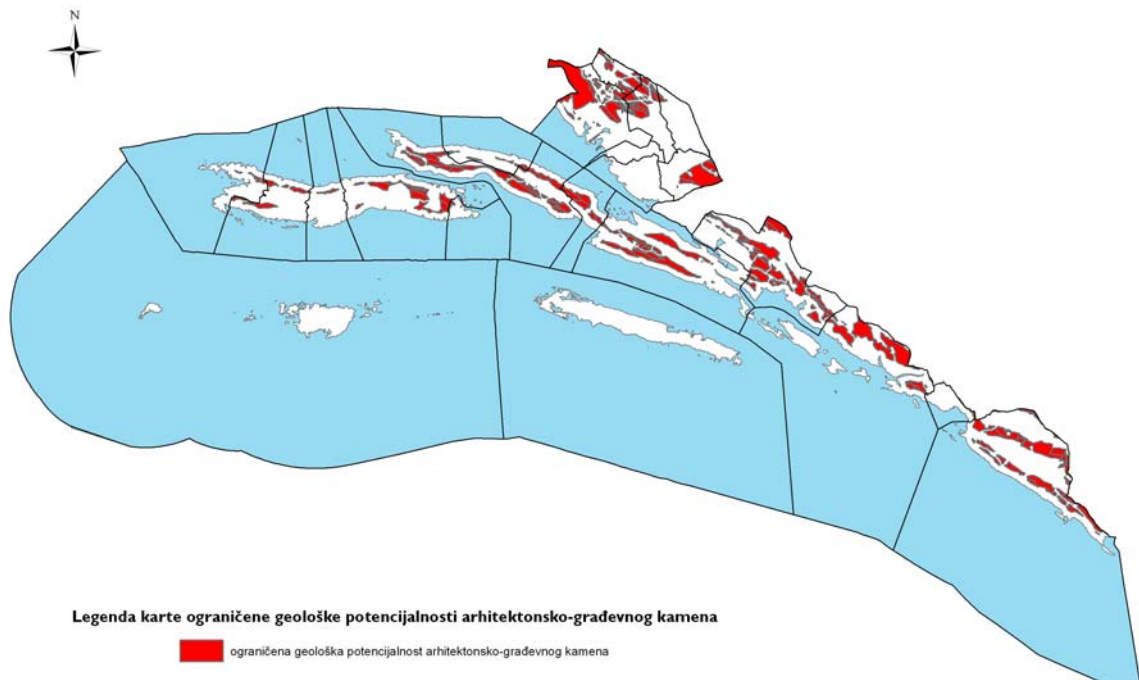
JLS	km ²	udio (%)
Ston	113,3	12,58
Dubrovačko primorje	112,1	12,44
Konavle	98,8	10,97
Orebić	90,7	10,07
Ploče	79,4	8,81
Dubrovnik	76	8,44
Korčula	72,9	8,09
Kula Norinska	42,4	4,71
Blato	36,2	4,02
Zažablje	32,6	3,62
Vela Luka	24,3	2,70
Slivno	22,5	2,50
Janjina	22,1	2,45
Trpanj	18,9	2,10
Pojezerje	18,5	2,05
Smokvica	12	1,33
Metković	11	1,22
Lumbarda	10,1	1,12
Mljet	3,5	0,39
Župa dubrovačka	2,4	0,27
Lastovo	1,1	0,12
Opuzen	0	0,00
Ukupno	900,8	100



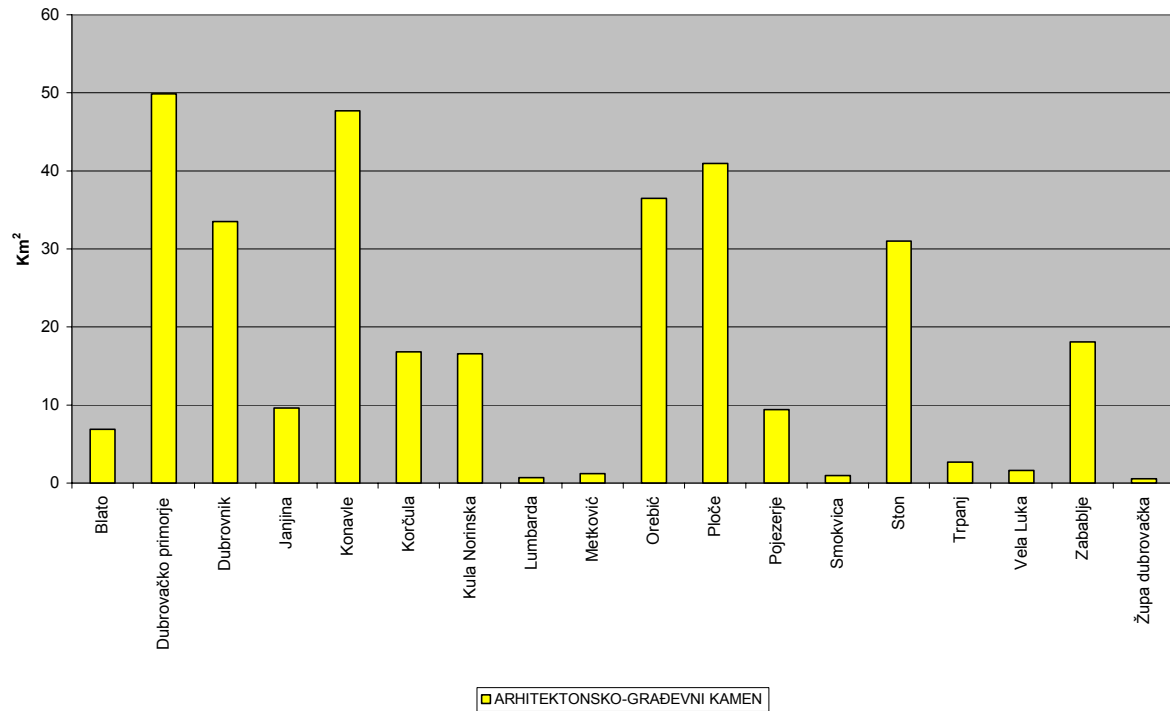
Slika 7.9. Geološka/nulta potencijalnost AGK.



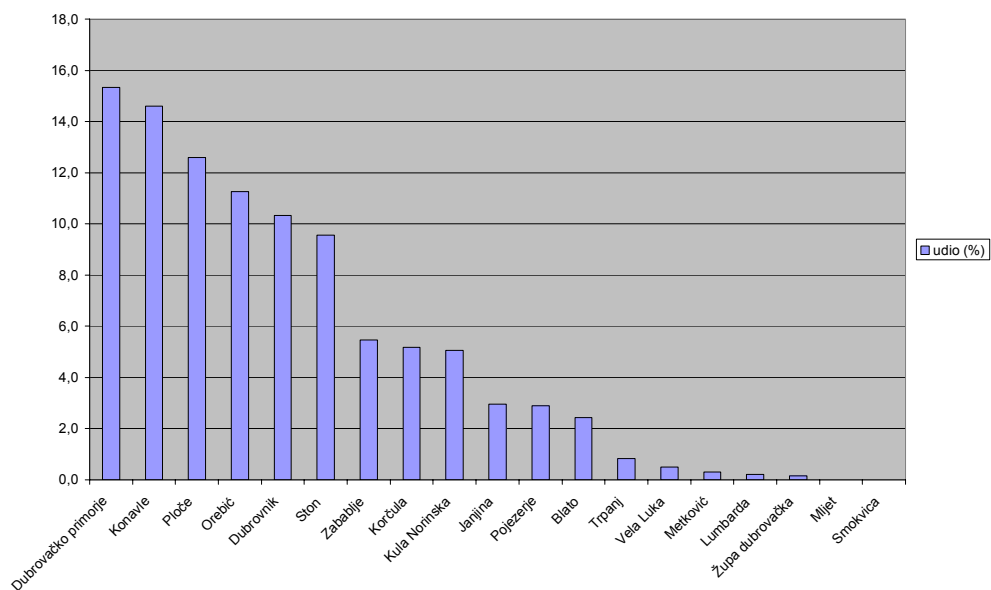
Slika 7.10. Geološka/nulta potencijalnost AGK po JLS (km²).



Slika 7.11. Ograničena geološka potencijalnost AGK



Slika 7.12. Ograničena geološka potencijalnost AGK po JLS.



Slika 7.13. Udio površina ograničene geološke potencijalnost AGK po JLS u odnosu na ukupnu ograničenu potencijalnost u Županiji.

Na karti ograničene otencijalnosti AGK izdvojeni su prostori za eksploataciju blokovskog kamena. Od blokovskog kamena prednost imaju bijeli varijeteti i traženi su na tržištu. Perspektivne zone ovih naslaga pružaju se u nekoliko paralelnih gornjokrednih antiklinala koje se pružaju od sjeverozapadne granice Županije prema jugoistoku. Na tom segmentu erodirane jezgre povremeno sadrže otkrivene starije dolomitične naslage. Potencijalne su naslage gornje jure i najmlađe gornje krede. Najčešće su na krilima antiklinala. Najveći ograničeni geološki potencijal AGK vezan je za prostore Dubrovačkog primorja (49,7 km²), Konavla (47,3 km²),

Ploče (41 km²), Orebić (36,5 km²) te Dubrovnik (33 km²). Na području ovih JLS nalazi se gotovo 65% potencijala AGK (Tablica 7,6, slika 7.11).

Tablica 7.6. Ograničena geološka potencijalnost AGK po JLS (% udio u ukupnoj ograničenoj potencijalnosti DNŽ).

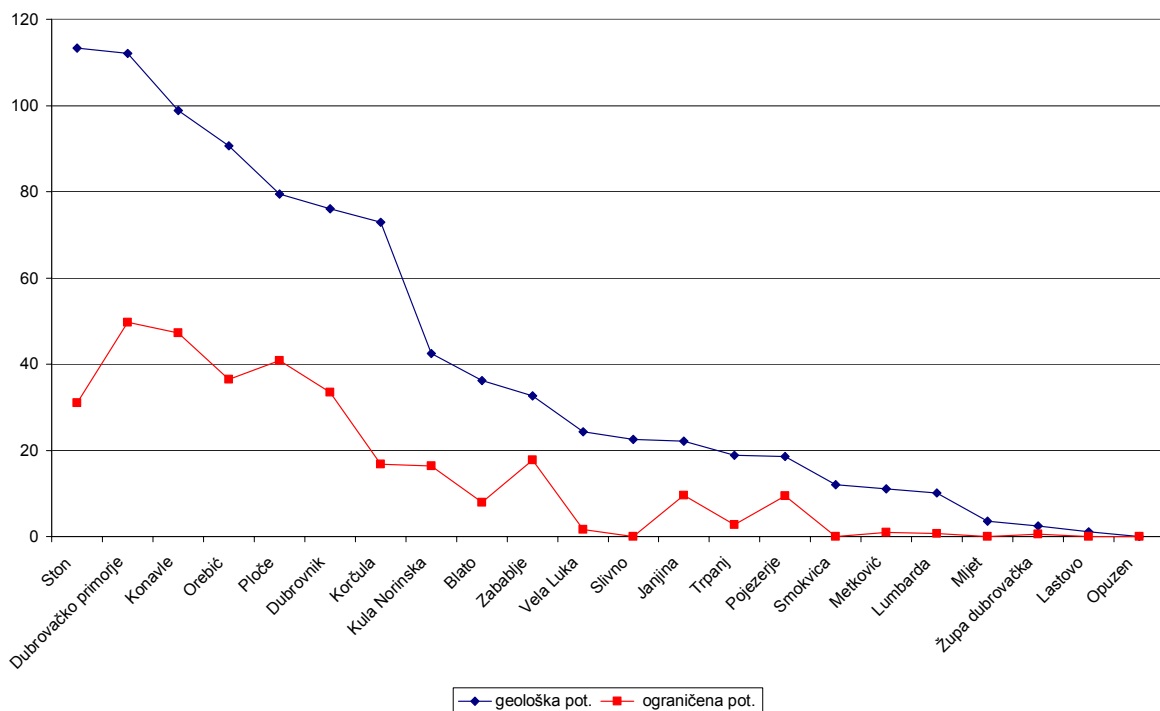
JLS	POVRŠINA (Km ²)	UDIO (%)
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN
Blato	6,87	2,12
Dubrovačko primorje	49,85	15,36
Dubrovnik	33,52	10,33
Janjina	9,62	2,96
Konavle	47,67	14,68
Korčula	16,85	5,19
Kula Norinska	16,56	5,10
Lumbarda	0,71	0,22
Metković	1,20	0,37
Orebić	36,47	11,23
Ploče	40,94	12,61
Pojezerje	9,45	2,91
Smokvica	0,97	0,30
Ston	31,00	9,55
Trpanj	2,69	0,83
Vela Luka	1,62	0,50
Zabablje	18,11	5,58
Župa dubrovačka	0,54	0,17
UKUPNO	324,64	100,00

Svakom vađenju blokova arhitektonsko-građevnog kamena prethodi detaljno geološko poznavanje ležišta. To se prvenstveno odnosi na strukturni sklop ležišta sa svim primarnim i sekundarnim diskontinuitetima. Svaka tehnologija eksploatacije prilagođava se, naime, primarnim diskontinuitetima kako bi se postiglo da međusobno dvije okomite plohe budu osnovice izvađenog bloka.

Rudarsko-geološkom poznavanju ležišta prethode brojna detaljna istraživanja kojima podloga mora biti litostratigrafska karta matične formacije. Stoga za određivanje potencijalnih mikrolokacija i litološki najpovoljnijih jedinica nosilaca kvalitetnog blokovskog AGK nužno je napraviti litološke karte potencijalnih zona izdvojenih na temelju geološke karte M 1:100 000 i kriterija iz PPŽ-a te zonacije na temelju udaljenosti prostorno-planskih ograničenja te unutar tih zona izdvojiti AGK u kartama mjerila 1:25 000 koji bi odredili područja za potencijalnu eksploataciju AGK u prostornim planovima općina i gradova. Dio navedenih površina (323 km²) smanjio bi se već detaljnijom kabinetском obradom, tako da bi vjerojatno samo za 30-40% navedenog prostora trebalo detaljnije geološki kartirati. U tablici 7.7. i slici 7.17. prikazan je utjecaj zona ograničenja na ukupnu potencijalnost AGK po JLS. Vidljivo je da u nekim JLS primjenom zabrana praktički nema mogućnosti za eksploataciju AGK, dok je u većini smanjenje veće od 65%. Tako na prostoru Stona, koji ima veliki geološki potencijal od 113,3 km², zabranama je reduciran na svega 31 km².

Tablica 7.7. Razlika površina (km²) ograničene geološke potencijalnost AGK po JLS u odnosu na ukupnu ograničenu potencijalnost u Županiji.

JLS	Geološka(nulta) potencijalnost km ²	Ograničena geološka potencijalnost km ²	Razlika u potencijalnosti prostora %
Ston	113,3	31	-72,6
Dubrovačko primorje	112,1	49,7	-55,7
Konavle	98,8	47,3	-52,1
Orebić	90,7	37,5	-59,8
Ploče	79,4	40,8	-48,6
Dubrovnik	76	33,5	-55,9
Korčula	72,9	16,8	-77,0
Kula Norinska	42,4	16,4	-61,3
Blato	36,2	7,9	-78,2
Zažablje	32,6	17,7	-45,7
Vela Luka	24,3	1,6	-93,4
Slivno	22,5	0	-100,0
Janjina	22,1	9,6	-56,6
Trpanj	18,9	2,7	-85,7
Pojezerje	18,5	9,4	-49,2
Smokvica	12	0	-100,0
Metković	11	1	-90,9
Lumbarda	10,1	0,7	-93,1
Mljet	3,5	0	-100,0
Župa dubrovačka	2,4	0,5	-79,2
Lastovo	1,1	0	-100,0
Opuzen	0	0	-100,0
Ukupno	900,8	323,1	-64,1

Slika 7.14. Razlika površina (km²) ograničene geološke potencijalnost AGK po JLS u odnosu na ukupnu ograničenu potencijalnost u Županiji.

7.1.2.3. Karbonatna sirovina za industrijsku preradu

Karbonatna sirovina za industrijsku preradu najčešće se koristi za proizvodnju vapna. Osnova za vapnarsku industriju su vapnenci sa sadržajem CaCO_3 od 93-98 %. Ostale štetne komponente za proizvodnju dobrog živog vapna kreću se (u %): 0,3-2,5 MgO, 0,2-2,0 SiO_2 , 0,1-0,45 Fe_2O_3 , 0,1-0,6 Al_2O_3 , 0,01-0,1 SO_3 i 0,05 P_2O_5 . Proces proizvodnje je jednostavan i ekološki prihvatljiv. Prženje vapnenca provodi se kod temperature 925-1350⁰C, pri čemu se uz atmosferski pritisak ili pritisku bliskom atmosferskom uklanja CO_2 i dolazi do potpunog prijelaza u CaO. Iz jedne tone vapnenca proizvodi se u praksi 0,5 t vapna. Ako onečišćenja silicijem, aluminijem, željezom i magnezijem iznose do 4%, gašenjem živog vapna dobiva se vrlo izdašno, „masno“ gašeno vapno. Na prostoru Županije sirovine za proizvodnju vapna su neiscrpne. Sve naslage jurskih, krednih i starijepaleogenih vapnenaca dobra su osnova za proizvodnju vapna. Osim vapnenaca u vapnarskoj industriji mogu se koristiti dolomiti za proizvodnju dolomitnog vapna.

Karbonatna sirovina za industrijsku preradu odlikuje se najčešće izrazitom bjelinom i vrlo visokim udjelom CaCO_3 , pa se koristi u farmaceutskoj, prehrambenoj i kemijskoj industriji. Za ovu namjenu postiže se znatno veća cijena na tržištu. Ukupni ograničeni potencijal ove sirovine iznosi 18 km² te je vezan za prostor Dubrovačkog primorja i Dubrovnika (Tablica 7.8.).

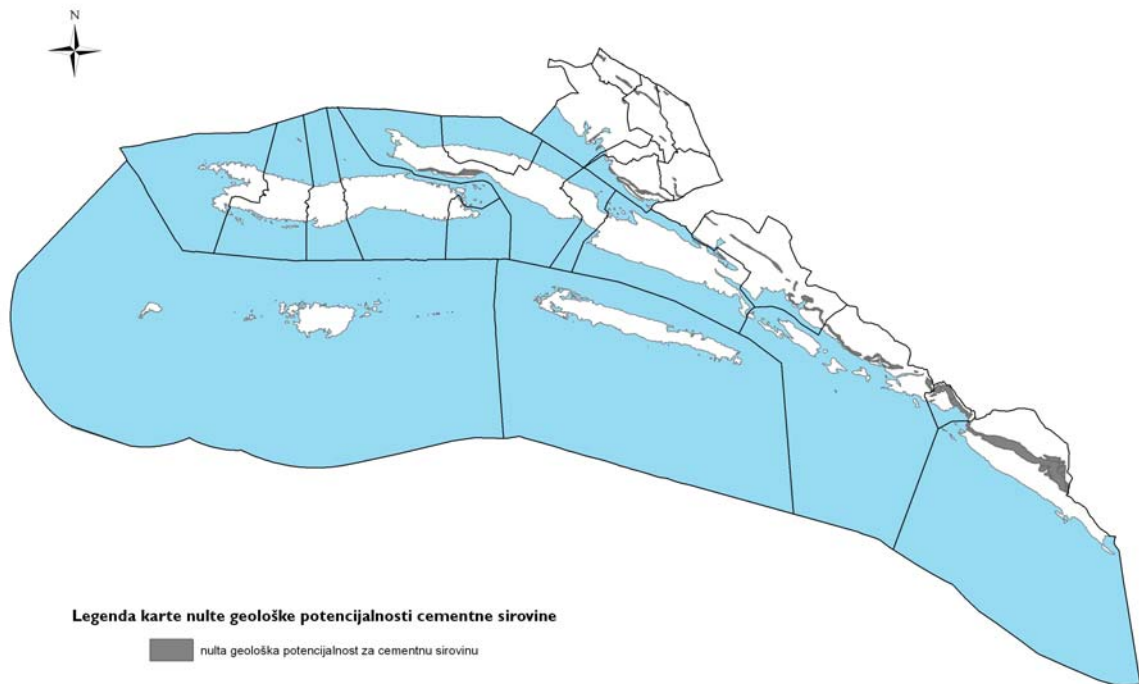
Tablica 7.8. Ograničena geološka potencijalnost sirovina za industrijsku preradu po JLS.

JLS	POVRŠINA (Km ²)	UDIO (%)
	KARBONATNA SIROVINA ZA IND. PRERADU	KARBONATNA SIROVINA ZA IND. PRERADU
Dubrovačko primorje	5,71	31,38
Dubrovnik	9,31	51,18
Konavle	1,50	8,23
Župa dubrovačka	1,67	9,20
UKUPNO	18,18	100,00

7.1.2.4. Sirovine za proizvodnju cementa

Sirovina za cementnu industriju uvjetno je potancijalna, jer do sada nije korištena u tu svrhu. Potrebno je uzorkovati fliške naslage u poluindustrijskom obliku, da bi se odredili možebitni nedostaci ili komponente koje treba izvornoj sirovini dodavati. Potencijalna područja za eksploataciju nalaze se na području Konavala, sjeverno i sjeveroistočno od Čibaće i Brgata. Osim ovih velikih zona postoji nekoliko manjih potencijalnih zona (vidi tablicu). Osim za vapno, karbonatna mineralna sirovina koristi se za proizvodnju cementa. Optimalna sirovina, tzv. tupina, sadrži 76-79 % CaCO_3 , a naziva se još i prirodna ili direktna sirovina, jer se bez korekcije osnovne komponente ubacuje u peć. U prirodnoj sirovini MgO može biti do 5% a SO_3 do 3,5%. Optimalna količina CaCO_3 postiže se tako da se usklade molekularna zasićenja ostalih tzv. kiselih komponenata (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3) sa vapnom (CaO) koje nastaje žarenjem CaCO_3 sa kiselim komponentama. Pri tome ne smije ostati slobodnog vapna koje bi štetno utjecalo na gotovi proizvod.

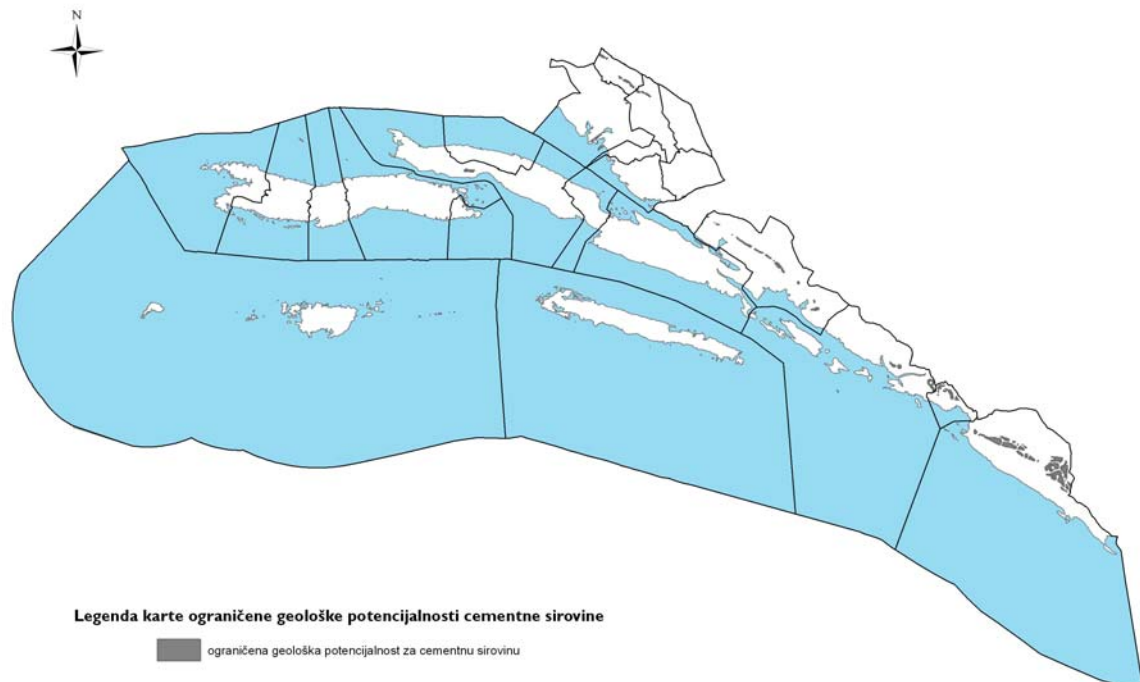
Najveći potencijal (67%) za ovu sirovinu (Tablica 7.9, slika 7.17.) vezan je za prostor Konavla (11,6 km²).



Slika 7.15. Geološka potencijalnost za cementne sirovine u Dubrovačko-neretvanskoj županiji.

Tablica 7.9. Ograničena geološka potencijalnost sirovine za cementnu industriju po JLS.

JLS	POVRŠINA (Km ²)	UDIO (%)
	CEMENTNA SIROVINA	CEMENTNA SIROVINA
Dubrovačko primorje	1,683	9,83
Dubrovnik	1,250	7,31
Konavle	11,567	67,60
Kula Norinska	0,256	1,49
Orebić	0,460	2,69
Ploče	0,020	0,11
Pojezerje	0,642	3,75
Zabablje	0,083	0,48
Župa dubrovačka	1,152	6,73
UKUPNO	17,111	100,00



Slika 7.16. Geološka potencijalnost za cementne sirovine u Dubrovačko-neretvanskoj županiji.

7.1.2.5. Šljunak i pijesak

Šljunak i pijesak vade se iz korita Neretve i njezinoga ušća. Koristi se za zidanje i izradu fasada. Ekološke udruge Neretvanske doline, a osobito poljoprivrednici s negodovanjem prate eksploataciju pijesaka iz donjeg toka Neretve, jer su mišljenja da se produbljanjem ušća i korita Neretve otvara prodor morske vode uzvodno do Metkovića zaslanjujući plantaže južnog voća i povrtljarske kulture. Osim pjeskarenja na Neretvi, eksploatiraju se na bezbroj mjesta nesortirani pjeskovito-šljunkoviti obronačni nanosi i sipari. Pijeske na otocima povremeno koristi lokalno stanovništvo za građevinarstvo. Ležišta se nalaze uz morsku obalu gdje nije planirana eksploatacija, pa niti nemaju perspektivu.

7.1.2.6. Sirovina za ciglarsku industriju

U cijeloj Dalmaciji ne postoji aktivna ciglana. Ninska je odavno zatvorena, a i sinjska je prestala s proizvodnjom. Kompletna ciglarska galanterija dovozi se iz karlovačke i zagorske regije, što stvara nemale transportne troškove. Do sada je poznato da su ispitivane kvartarne gline okolice Mlina i Uskoplja i u laboratorijskom opsegu pokazale pozitivne rezultate. Ukupno je relativno mali prostor potencijalan za ovu sirovinu (Tablica 7.10.).

Tablica 7.10 Ograničena geološka potencijalnost sirovine za ciglarsku industriju po JLS.

JLS	POVRŠINA (Km ²)	UDIO (%)
	CIGLARSKA SIROVINA	CIGLARSKA SIROVINA
Blato	0,23	8,79
Dubrovnik	0,37	14,21
Konavle	0,61	23,10
Korčula	0,42	16,06
Lumbarda	0,16	6,12
Smokvica	0,44	16,87
Vela Luka	0,39	14,69
UKUPNO	2,63	100,00

7.1.2.7. Morska sol

Stonska solana opskrbljivala je solju od davnina Dubrovačku Republiku i okolno stanovništvo. Sol je bila jedan od glavnih trgovačkih artikala i isključivo državni monopol. Trgovalo se najviše s Mlačanima i Turcima, ali se sol prevozila i na udaljenija područja. Današnja proizvodnja je ekstenzivnog karaktera. Sol se vadi iz bazena ručno i sve više postaje atrakcija, pa se od srpnja do kolovoza organiziraju radne akcije za turiste uz besplatni smještaj i prehranu.

Osim stonske solane drugi prostori nisu predviđeni kao perspektivni, iako ih duž županijskih obala ima veliki broj. Niska cijena soli na svjetskom tržištu ne opravdava investiciju u nove pogone solana na prostoru Županije.

7.1.2.8. Peloidi

Peloidi su korišteni od antičkog doba u balneološke svrhe i nema saznanja da su „blata“ sličnih obilježja nađena u novije vrijeme. Nalazišta opisana u točki 5.1.2.8. potrebno je modernizirati i privesti zdravstveno-turističkoj djelatnosti.

7.1.2.9. Mineralne vode

Na području DNZ kao i Dinarida općenito zbog manjih vrijednosti geotermalnog radijenta i toplinskog toka ne mogu se očekivati značajnija nalazišta geotermalnih ležišta. Ipak, moguć je pronalazak voda s temperaturama prikladnima za rekreativne i balneološke svrhe.

Za nalazišta Dubravka, Mokošica i Kalac potrebno je izraditi hidrogeološke studije sa prijedlozima za bušenja u svrhu povećanja kapaciteta pojedinih izvora.

7.1.3. Energetske sirovine

7.1.3.1. Bituminozne stijene

Sve pojave bituminoznih stijena nemaju opravdanja za ekonomičnu eksploataciju. U vrijeme Dubrovačke Republike, Mlečana i Austrougarske, destilacijom zdrobljenih bituminoznih stijena dolazilo se do jedine sirovine za premazivanje drvenih plovila. Razvojem naftnih rafinerija, vađenje i prerada bituminoznih stijena nema ekonomsko opravdanje.

7.1.3.2 Ugljikovodici

Na temelju dosadašnjih istraživanja prostor Županije ima uvjetni potencijal za ležišta nafte, a samo kompleksna istraživanja (geološka, geofizička, naftno-geološka) cijelog prostora omogućit će eventualno nalaz ležišta ugljikovodika. Neki osnovni parametri koji upućuju na naftonosni sustav na području Dubrovačko-neretvanske županije su zadovoljeni tj. postoje na prostoru matične stijene, kolektorske stijene i zaštitne stijene, te pojave bitumena.

Prema neslužbenim podacima, dobivenim iz bušotina i seizmičkih profila, koje su izvodili istraživači INA-Naftaplina, u međuotočnom i priobalnom dijelu ukupne debljine miocenskih naslaga kreću se od 50 do 100 metara. Prema otvorenom moru debljine oligo-miocenskih naslaga postupno rastu, tako da mjestimično dosežu i do 1300 metara. Ovdje je bitno naglasiti da su unutar ovog slijeda naslaga zabilježena značajna **ležišta plina**, koja analogno sjevernom dijelu Jadrana mogu biti značajan energetske resurs.

Prema zaključcima INA-e potencijal na naftu zaista postoji, a to svoje mišljenje zasniva na informacijama o strukturama, potencijalnim kolektorskim (dolomiti trijas-jura), zaštitnim stijenama (jurski vapnenci), matičnim stijenama kao i geofizičkim ispitivanjima u širem području karbonatne platforme. Potencijalni kolektori postoje u dolomitiziranim stijenama karbonatne mezozojske platforme i klastitima kasnog perma. Potencijalne zaštitne stijene postoje u okviru karbonatne platforme.

Ovaj zaključak-mišljenje je baziran na relativno malom stupnju istraženosti ovog istražnog polja. Navedeno mišljenje je zasnovano najvećim dijelom na površinskoj geologiji i laboratorijskim analizama istražnih područja. Također su korišteni rezultati istražnog bušenja na karbonatnoj platformi, seizmičkih i magnetsko-telurskih i ostalih geoloških ispitivanja na području Dinarida i Jadranskog podmorja. Za sada se može reći da su potrebna dodatna geološka, geofizička i geokemijska ispitivanja kako bi se istakli lokaliteti koji daju nadu da bi mogli sadržavati ekonomski zanimljive akumulacije ugljikovodika.

U susjednoj BiH potencijalni prostor za naftno-geološka istraživanja određen je prostor koji obuhvaća Glamoč-Livno-Tomislavgrad, a također spadaju u mezozojsku karbonatnu platformu (Vanjske Dinaride) gdje su utvrđeni potencijalni intervali kolektora sa sekvencijama silicijsko-klastičnih stijena iz gornjeg perma i donjeg trijasa i u dolomitiziranim karbonatima platforme od perma do gornje jure.

Na temelju dosadašnjih istraživanja prostor Županije ima uvjetni potencijal za ležišta nafte, a samo kompleksna istraživanja (geološka, geofizička, naftno-geološka) cijelog prostora omogućit će eventualno nalaz ležišta ugljikovodika.

INA je jedini nositelj koncesija i odobrenja za istraživanje i eksploataciju nafte i plina u Hrvatskoj. U kopnenom dijelu Hrvatske, sva odobrenja za eksploataciju kao i njezina realizacija u rukama su INA-e, dok je u odnosu na odobrenja za eksploataciju u Jadranskom moru, koja također jedina drži, sklopila ugovore o podjeli proizvodnje (UPP) s ENI-jem, odnosno Edisonom.

7.2. Utjecaj Nacionalne ekološke mreže i ZOP-a na prostornu potencijalnost mineralnih sirovina DNŽ

7.2.1. Nacionalna ekološka mreža

Uredbom (Vlada Republike Hrvatske na sjednici održanoj 19. listopada 2007.) proglašava se ekološka mreža Republike Hrvatske sa sustavom ekološki značajnih područja i ekoloških koridora s ciljevima očuvanja i smjernicama za mjere zaštite koje su namijenjene održavanju ili uspostavljanju povoljnog stanja ugroženih i rijetkih stanišnih tipova i/ili divljih svojti.

Ekološka mreža je sustav najvrijednijih područja za ugrožene divlje svojte i stanišne tipove, koja su dostatno bliska i međusobno povezana koridorima, čime je omogućena međusobna komunikacija i razmjena vrsta.

Na europskoj razini, ekološka mreža je sastavni dio sljedećih propisa:

Direktiva Vijeća 92/43/EEZ o očuvanju prirodnih staništa te divljih životinjskih i biljnih vrsta (Direktiva o staništima) i Direktiva Vijeća 79/409/EEZ o očuvanju divljih ptica (Direktiva o pticama); temeljem navedenih direktiva utvrđuje se ekološka mreža Europske unije NATURA 2000.

Konvencija o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija) temeljem koje se utvrđuje europska ekološka mreža - Smaragdna mreža (Emerald). Zakoni o zaštiti prirode pojedinih europskih zemalja propisuju Nacionalnu ekološku mrežu.

Sve države članice EU imaju neki oblik hijerarhijske strukture vlasti, s nacionalnom vladom na vrhu i regionalnim (županijskim) i lokalnim vlastima. Usvajanjem Zakona o zaštiti okoliša u državama EU pojavili su se dodatni čimbenici koji se moraju poštivati u procesu odobravanja eksploatacije mineralnih sirovina. Ovakvo stanje ima pozitivan utjecaj na zaštitu okoliša (direktiva 97/11/EC nastala poslije izmjene direktive 85/337/EEC, direktiva 94/722/EC od 30. svibnja 94. godine o uvjetima za davanje i korištenje odobrenja za istraživanje i proizvodnju ugljikovodika) i ograničavajući utjecaj na rudarstvo.

Dosadašnje iskustvo pokazuje da se prilagođavanje novonastalim uvjetima više odražava namale gospodarske subjekte, to jest na grupu mineralnih sirovina koje se upotrebljavaju u graditeljstvu jer se ista sastoji od čitavog niza malih gospodarskih subjekata. Ovakva situacija može se odraziti na lokalnu opskrbu građevinskim materijalima i povećanim transportom mineralnih sirovina što u krajnjem slučaju rezultira i većim cijenama.

Konkurentnost rudarskih gospodarskih subjekata ovisi pretežito od geologije ležišta i lokacije mineralne sirovine (ležišta). Pristup ležištu je prioritetan, a to je otežano nekim direktivama (Natura 2000. područja, FEH – direktiva o fauni, flori i staništima). Veliki broj mineralnih sirovina nalazi se u nenaseljenim područjima (npr. u brdima ili na planinama) a čiji se prostor često proglašava parkovima prirode, tako da zaštićena područja, mogu ozbiljno ugroziti eksploataciju mineralnih sirovina. Područja za zaštitu prirode u pojedinim državama EU su različita: od Francuske koja na osnovi zaštite staništa ptica i direktive o flori i fauni ima zaštićeno 8% ukupne površine države, do Danske, Grčke, Nizozemske i Španjolske gdje zaštićena područja prelaze 20% površine države.

Odabir područja ekološke mreže temelji se na podacima o vrstama i staništima prikupljenim tijekom projekta (uključujući važna područja predložena od strane znanstvenika kompetentnih za pojedine skupine); podacima o zaštićenim područjima i područjima evidentiranim za zaštitu Prostornim planovima.

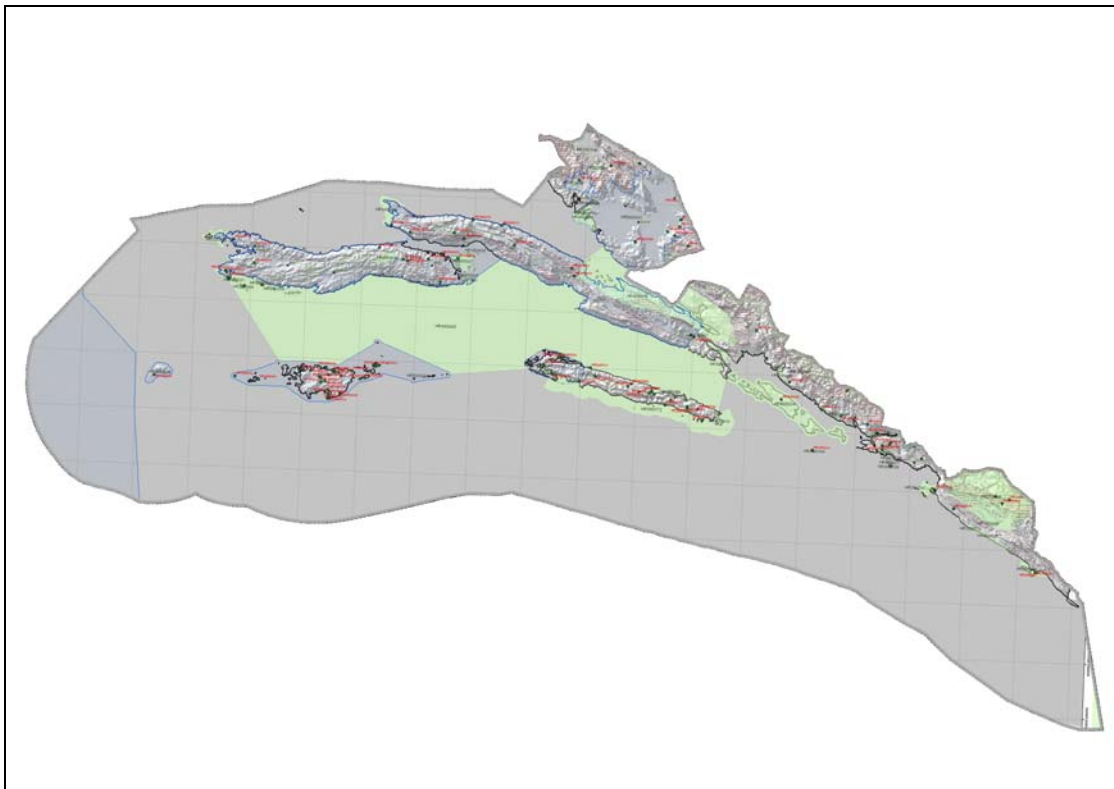
Međunarodne i nacionalne jezgre ekološke mreže rezultat su kombinacije sljedećih područja:

- svi nacionalni parkovi i parkovi prirode (velika zaštićena područja važna za zaštitu biološke raznolikosti)
- svi posebni rezervati, postojeći i evidentirani za zaštitu prostornim planovima
- područja važna za ptice navedene na Dodatku I Direktive o pticama (Zavod za ornitologiju, HAZU)
- područja važna za ostale vrste ugrožene na međunarodnom (NATURA 2000) ili nacionalnom (Crvena lista) nivou: šišmiši, delfini, gljive, endemi itd.
- reprezentativni dijelovi pokriveni stanišnim tipovima ugroženim na međunarodnom (NATURA 2000) ili nacionalnom nivou

Na slici prikazani su prostori zahvaćeni ekološkom mrežom na prostoru Dubrovačko-neretvanske županije i prostorni odnos sa prostorom ograničenog geološkog potencijala. Prostori ograničene geološke potencijalnosti koji se poklapaju sa prostorima nacionalne ekološke mreže su veći dio prostora Konavla i dio sjeveroistočnog prostora na Pelješcu. Budući da Uredbom nisu definirane aktivnosti vezane za eksploataciju mineralnih sirovina

unutar ekološke mreže, nije moguće predvidjeti mogućnosti razvoja eksploatacije pojedinih mineralnih sirovina na tim prostorima. Osim navedenih prostora, prostor ekološke mreže neznatno se preklapa sa ograničenim potencijalnim prostorima mineralnih sirovina budući da su veći dijelovi ekološke mreže obuhvaćeni u uvjetima ograničenja za eksploataciju mineralnih sirovina. Detaljno kartiranje staništa na topografskim kartama mjerila 1:5000, što je predviđeno Uredbom, vjerojatno će znatno izmijeniti granice koje su izrađene za cijeli prostor Hrvatske u mjerilu 1:200 000.

U područja ekološke mreže uvršteni su svi nacionalni parkovi i parkovi prirode te velika većina posebnih rezervata, postojećih i predloženih u prostornim planovima. Područja ekološke mreže obuhvaćaju većinu prirodnih koridora poput većih vodotoka, šumskih koridora, močvarnih područja kao postaja na selidbenom putu ptica i drugih krajobraznih elemenata koji omogućuju kretanje divljih svojti između njihovih staništa.

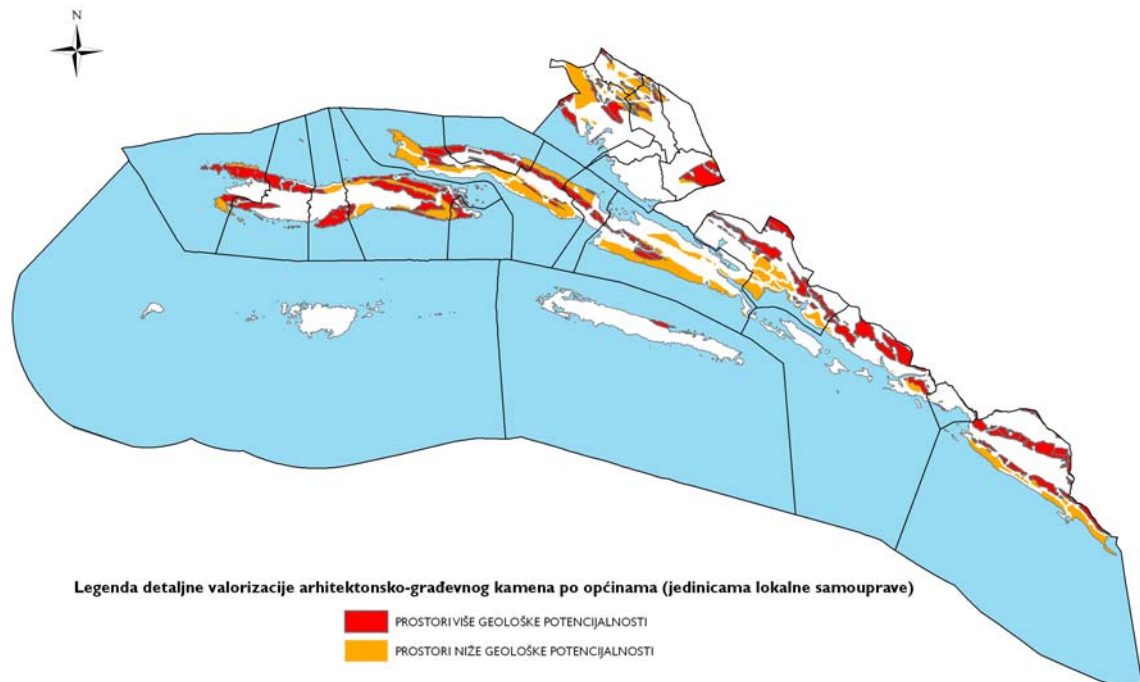


Slika 7.17. Područje nacionalne ekološke mreže na prostoru DNŽ i prostori ograničenegeološke potencijalnosti mineralnih sirovine

7.2.2. Mineralne sirovine u DNŽ i zaštićeno obalno područje mora (ZOP)

U svrhu zaštite, te održivog, svrhovitog i gospodarski učinkovitog korištenja određen je ZOP zaštićeni obalni pojas, koje obuhvaća sve otoke, pojas kopna u širini od 1.000 m od obalne crte unutar kojeg se zabranjuje istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina sa izuzetkom otoka Brača gdje se eksploatacija kamena u obalnom pojasu tretira kao tradicijska djelatnost. Citirano u odnosu na ograničenja za mineralne sirovine : “Zaštićeno obalno područje mora (u daljnjem tekstu: ZOP), zaštićene prirodne vrijednosti i kulturnopovijesne cjeline su područja od posebnog interesa za Državu,” i prema Članaku 49: “U svrhu zaštite, te održivog, svrhovitog i gospodarski učinkovitog korištenja određuje se ZOP, koje obuhvaća sve otoke, pojas kopna u širini od 1.000 m od obalne crte i pojas mora u širini od 300 m od obalne crte. Granice i područje ZOP-a prikazane su na Hrvatskoj osnovnoj karti (HOK) dopunjenoj ortofotokartama. U ZOP-u se ne može planirati, niti se može izdavati lokacijska dozvola ili rješenje o uvjetima građenja za građevine namijenjene za:

- istraživanje i iskorištavanje mineralnih sirovina,
 Stavak 1. podstavak 1. i podstavak 5. ovoga članka ne odnosi se na:
 – istraživanje i iskorištavanje morske soli, energetskih mineralnih sirovina (nafta i prirodni plin), mineralne i geotermalne vode te na iskorištavanje tehničko-građevnog kamena u svrhu građenja na otocima površine do 5,0 ha i godišnje proizvodnje do 5 000 m³ i arhitektonsko-građevnog kamena u svrhu nastavljanja tradicijske djelatnosti na otoku Braču.“



Slika 7.18. Prostiranje prostora više i niže geološke potencijalnosti AGK na prostoru DNŽ (kartografski prilog 5. u mjerilu 1:100000).

Na prostoru Dubrovačko neretvanske županije prostor sa geološkim potencijalom za AGK iznosi 562 km² (slike 7.18, 7.19 i tablica 7.11) a primjenom ZOP-a, 239 km² ili 43% potencijalnog prostora ne može se koristiti za istraživanje i eksploataciju AGK. Kako niz geoloških formacija ima potencijal AGK kamena načinjena je evaluacija na temelju litoloških karakteristika stijena i vjerojatnosti u svrhu izdvajanja formacija sa većim i manjim geološkim AGK potencijalom. Kategorizirana potencijalnost formacija su prikazane su na slici 7.18 i u kartografskom prilogu 5. mjerila 1:100 000. U tablici 7.11 i slici 7.19 prikazane su površine kategorizirane potencijalnosti po JLS u koje su i uključeni prostori potencijalnosti unutar ZOP-a. Najviše prostora sa višim AGK potencijalom nalazi se na području Konavla, Korčule i Dubrovačkog primorja (slika 3.19).

Ukupna površina arhitektonsko-građevnog kamena bez ZOP-a i sa minimalnom udaljenošću od naselja i prometnica od 200 m iznosi:

$$\Sigma = 562 \text{ km}^2$$

Od čega:

$$\Sigma \text{ (više geološke potencijalnosti arhitektonsko-građevnog kamena)} = 306 \text{ km}^2$$

Σ (niže geološke potencijalnosti arhitektonsko-građevnog kamena) = 256 km²

Ukupna površina arhitektonsko-građevnog kamena unutar ZOP-a :

Σ = 239 km²

Od čega:

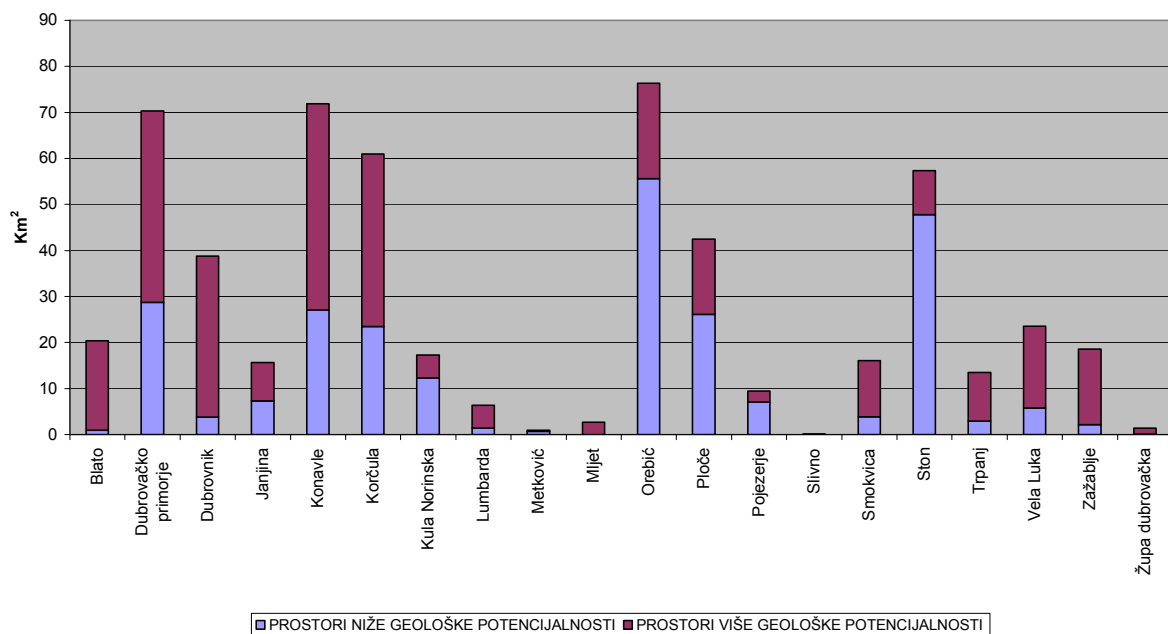
Σ (više geološke potencijalnosti arhitektonsko-građevnog kamena) = 101 km²

Σ (niže geološke potencijalnosti arhitektonsko-građevnog kamena) = 138 km²

Zbog primjene ZOP-a eksploatacijska polja unutar formacije „Korčulanskog Vapnenca“ na otoku Korčuli tj. gornjokrednih sedimenata koji sastoje se od rudistnih i keramosferinskih vapnenaca (u svijetloj osnovi nalaze se tamniji ostaci školjkaša) u kojoj je otvoreno je u prošlosti niz pogona za eksploataciju AGK prestaju predstavljati prostore sa potencijalom za eksploataciju AGK. Na Korčuli su to Vaja, Piske, Oštri rat, Vrbovica, Korčula, Sv. Antun, Badija, Sestrice, Vrnik, Sutvara, Humac i Humac II, Orlanduša-Pavja luka. U kopnenom dijelu Županije ovom horizontu pripadaju vapnenici Visočana i Visočana II koji imaju tradiciju na tržištu AGK.

Primjenom ZOP-a znatno je ograničen razvoj eksploatacije na postojećim poljima AGK na Korčuli; Piske, Vrnik, Humac i Humac II na Korčuli (slika 7.20 i 7.21) a istražni prostori na Pelješcu; Ljut, Sreser, Sreser II (slika 7.21) koji su odobreni prije primjene ZOP-a također prestaju biti potencijalni prostori za eksploataciju AGK. Kamenolom TGK Dubac također nalazi se unutar ZOP-a (slika 7.22) te kao takavog potrebno ga je zatvoriti i sanirati.

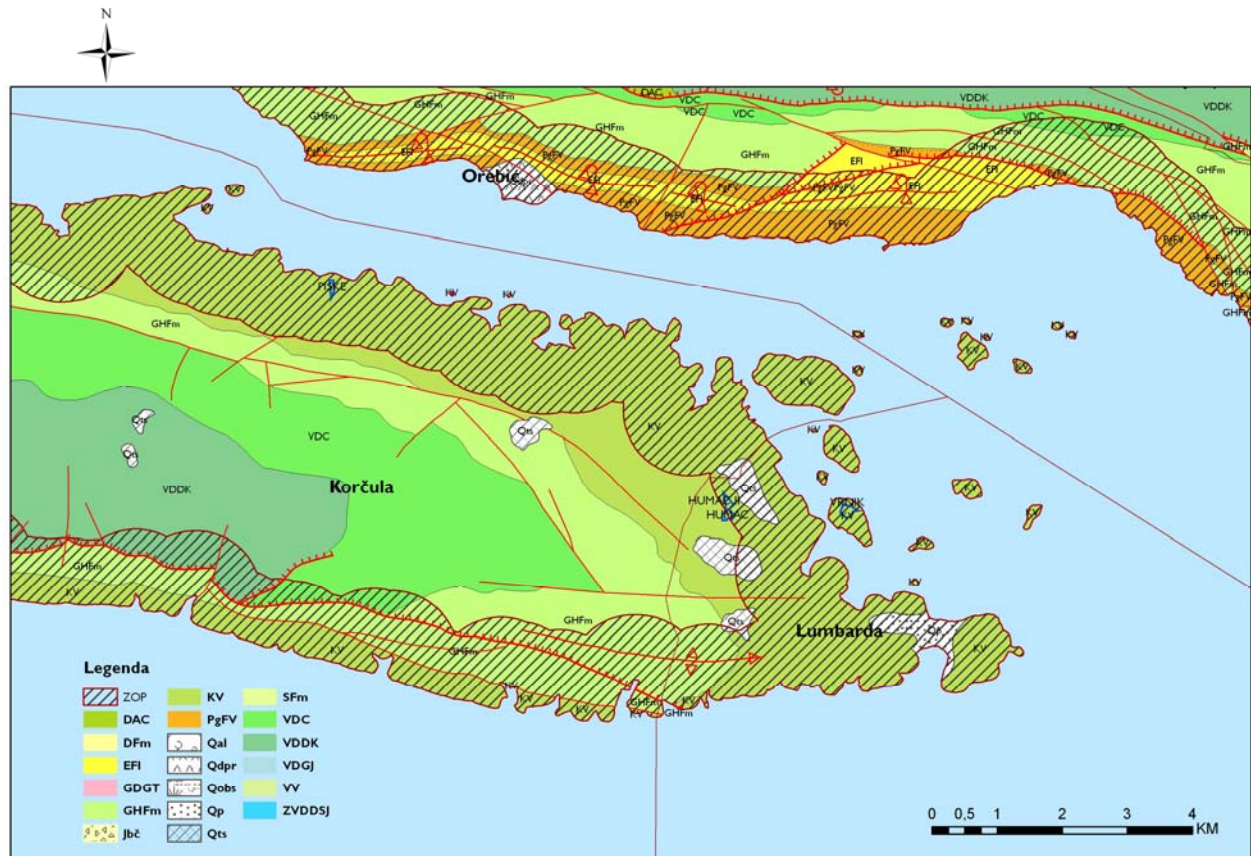
GEOLOŠKA POTENCIJALNOST ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNOG KAMENA PO OPĆINAMA BEZ ZOP-a I SA UDALJENOŠĆU OD NASELJA OD 200M



Slika 7.19. Površine više i niže geološke potencijalnosti AGK na prostoru DNŽ.

Prostor otoka Korčule kao i otok Brač ima dugu tradiciju eksploatacije kamena u obalnom pojasu gdje je npr. Lumbarda tradicionalna kolijevka istaknutih kamenoklesara, kipara i slikara. Lumbardanin Frano Kršinić najveći je hrvatski kipar poslije Meštrovića, koji je stekao svjetsku slavu svojim kipovima uhvaćenu u korčulanskom kamenu, poznati kipar iz Lumbarde bio je i Ivo Lozica. U prošlosti smještaj kopova AGK zbog ekonomskih (transporta) i praktičnih razloga (geološke uvjetovanosti postojanja sirovine) smešteni su u priobalnom pojasu u blizini

urbanih sredina, poštojući takve principe i geološka istraživanja u svrhu pronalaženja novih nalazišta kvalitetne stijenske mase provodila su se na prostorima koji zadovoljavali ove ekonomske kriterije. Promjenom općedruštvenih uvjeta prema očuvanju prirode ekonomski kriteriji postaju sporedni a težište zaštite prirodnih vrijednosti stavlja eksploataciju kamena u kategoriju ljudske aktivnosti koja devastira okoliš (ZOP) i to prvenstveno izgled krajobraza.



Slika 7.20. ZOP i eksploatacijska polja AGK na Korčuli i prostiranje KV (Korčulanski vapnenac) formacije.

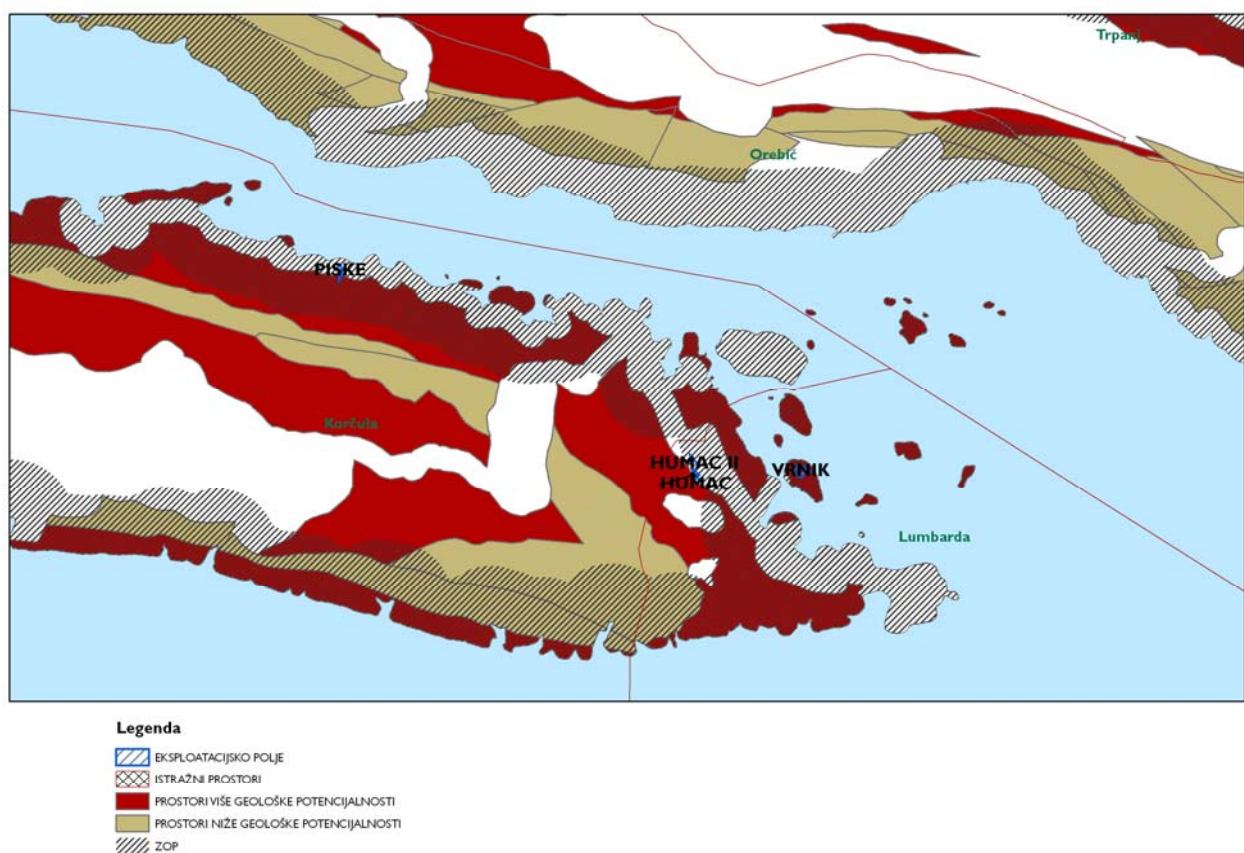
Prema izrađivačima Strategije gospodarenja mineralnim sirovinama RH (Krašić et al., 2008) ograničenja zadana rudarskoj djelatnosti unutar obalnog područja mora (**ZOP-a**), rezultat su naslijeđenih slabosti u ovom području djelovanja kao i nepoznavanja izuzetnih mogućnosti oblikovanja i prenamjene završno otkopanih prostora, gdje mineralna sirovina može dobiti drugorazredno značenje. Osim eksploatacije morske soli treba dopustiti eksploataciju mineralne sirovine u funkciji sanacije i svrsishodnog oblikovanja napuštenih rudarskih objekata.

Strategijom gospodarenja mineralnim sirovinama RH bez unutar ZOP-a predlaže se dopuštanje eksploatacije mineralne sirovine u funkciji sanacije i svrsishodnog oblikovanja napuštenih rudarskih objekata. Za takve prostore strategija predviđa tzv. „Zona sanacijske eksploatacije, vrijeme trajanja do 5 godina“.

Problem eksploatacije u zaštićenom obalnom pojasu sa stajališta krajobrazne degradacije prostora vrlo efikasno bi se mogao riješiti podzemnom eksploatacijom koja se već provodi u Istri i u mnogim kamenolomima u Italiji i srednjoj Europi. Eksploatacija arhitektonsko-gradevnog kamena tradicionalno se provodila podinski. U posljednje se vrijeme sve više primjenjuje podzemna eksploatacija zbog tri glavna razloga: ekonomskog, tehnološkog i ekološkog. Prva dva razloga odnose se na uvjete dobivanja blokova kamena iz ležišta (npr. prevelika otkrivka) odnosno ovisnost o vremenskim prilikama (sezonski rad). Posljednji se razlog sve više ističe posebice u područjima zaštićenih zona i parkova prirode, te u turistički atraktivnim

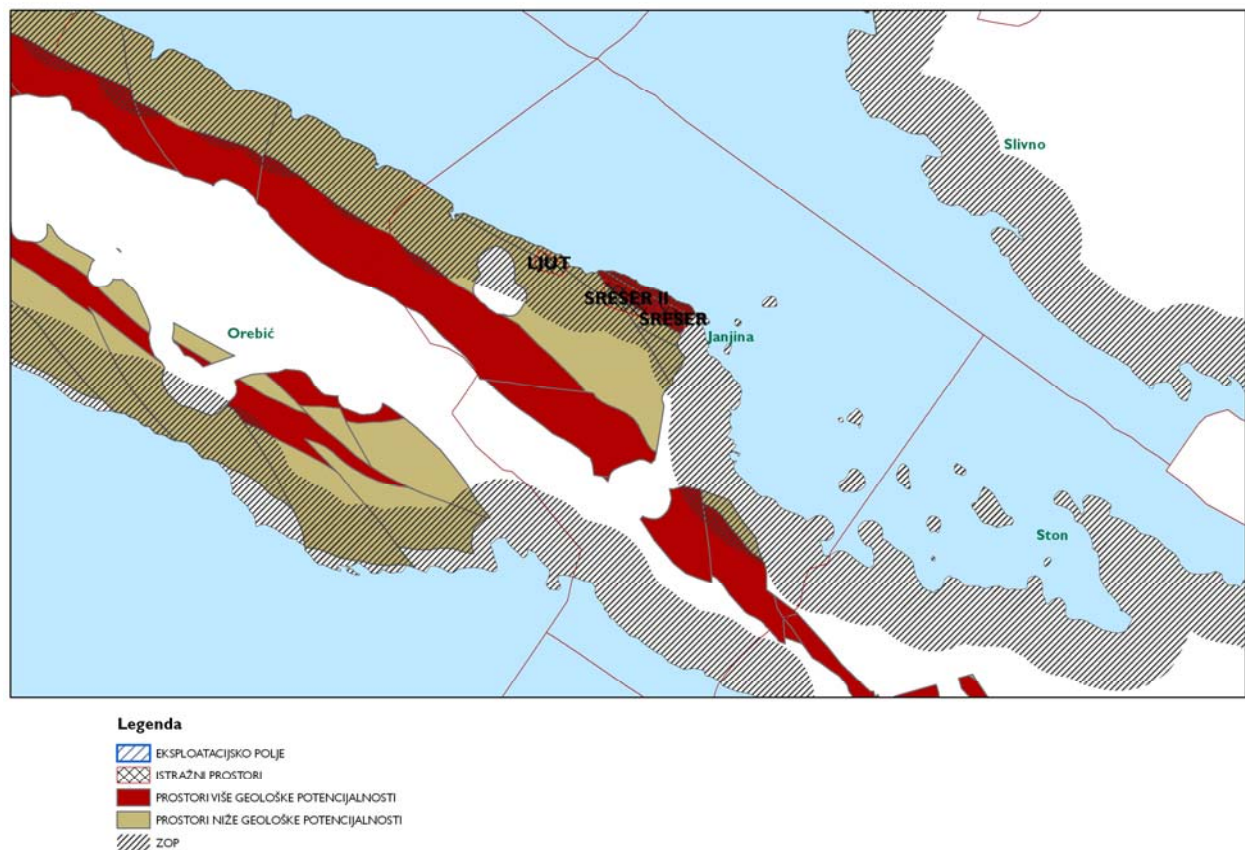
zonama. Tako se npr. u Carrari (Italija) podzemnom eksploatacijom dobiva 25% mramora, tj. od 220 aktivnih rudnika 50-ak radi podzemno. Prema nekim istraživanjima tehnički kamen, posebno dolomit i vapnenac, također će se u bliskoj budućnosti eksploatirati podzemno (Zelić et al., 1996).

Kao razloge za prelazak na podzemnu eksploataciju navodi se ograničenost prostora u gusto naseljenim zonama poput srednje Europe, te otpor javnosti prema otvorenim kopovima i popratnim pojavama vezanim uz njih (buka, prašina, vibracije i sl.). U Italiji se stari podzemni radovi nakon sanacije koriste kao skladišta sira i vinski podrumi. Općenito, podzemna je eksploatacija skuplja zbog radova na otvaranju i pripremi. Troškovi dalje proizvodnje usporedivi su s troškovima površinske eksploatacije. U kamenolomu arhitektonsko-građevnog kamena "Kanfanar" tvrtke "Kamen" – Pazin nailazimo na sličnu situaciju. Površinska eksploatacija postala je otežana zbog otkrivke znatne debljine (15-20 m), a ekološki su razlozi također izraženi (turistička zona). Zbog toga je donešena odluka o postepenom prelasku s površinske na podzemnu eksploataciju (Kovačević-Zelić et al., 1996).



Slika 7.21. ZOP i eksploatacijska polja AGK na Korčuli i prostiranje prostora veće i niže geološke potencijalnosti AGK.

Prema strateškim predviđanjima razvoja proizvodnje AGK (Krašić et al., 2008) uz uvjet razvoja preradbenih kapaciteta i primjenom novih tehnologija, stvaraju se realni uvjeti za povećanje proizvodnje finalnih proizvoda više razine prerade za krajnju potrošnju i izvoz, što predviđenu prosječnu godišnju stopu rasta eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena od 4% čini realnom. Obzirom na geološki potencijal Županije realno je predvidjeti porast od 7-8 %/god. Stoga eksploataciji AGK i pratećim djelatnostima treba omogućiti razvoj kroz poticija od strane JLS-a i Županijske uprave u prostorima koji nisu u konfliktu sa drugim upotrebama prostora. Tako npr. Geološka istraživanja u svrhu pronalazjenja kvalitetnog AGK treba poticati na prostorima izvan ZOP-a u izapodno od postojećih ležišta Humac i Humac II u općini Lumbarda te u istočnom dijelu JLS Korčula unutar formacije KV (Korčlanski vanenac, slike 7.20. i 7.21).



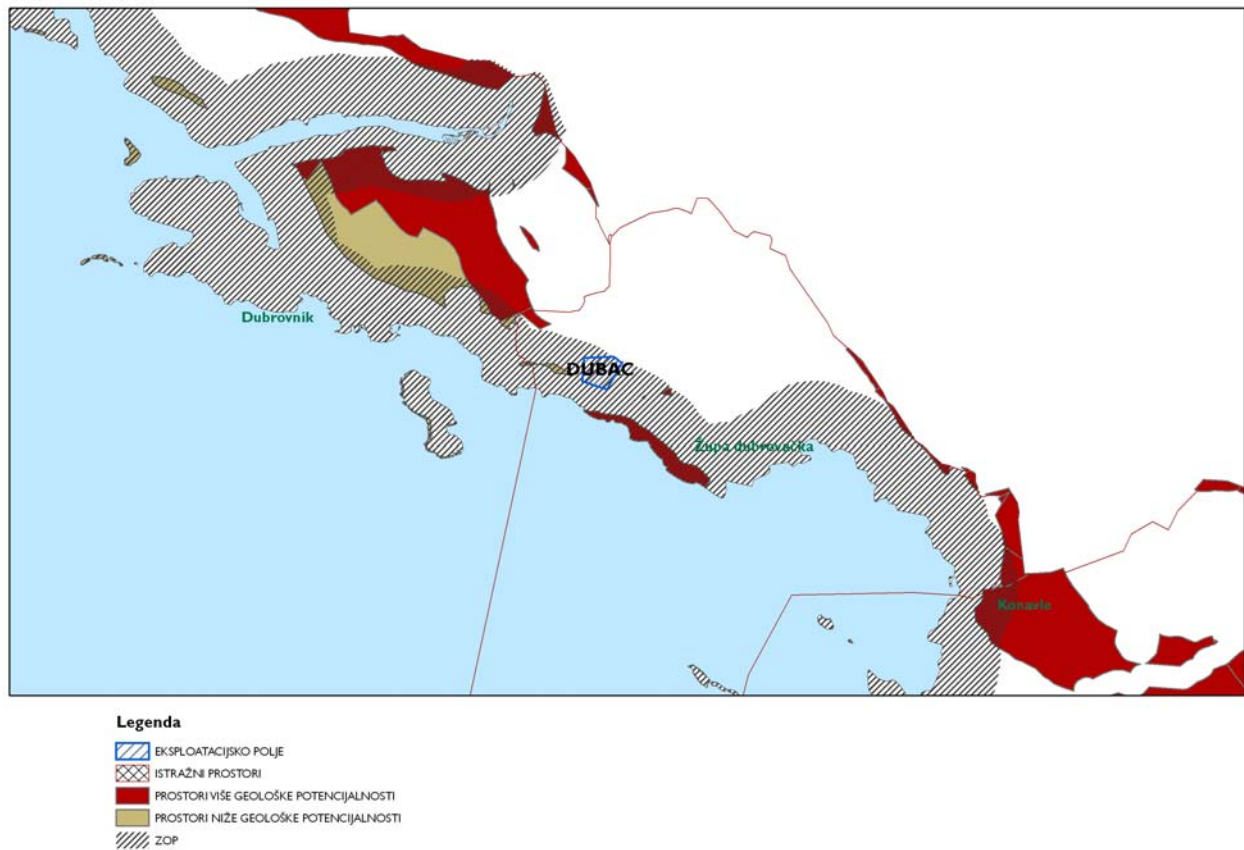
Slika 7.22. ZOP i istražni prostori AGK na Pelješcu, te prostiranje prostora veće i niže geološke potencijalnosti AGK.

S obzirom da je korčulanski kamen poznat od davnina (na otoku često nazivan mramorima i polumramorima jer je sličan onima na Braču i Hvaru) i da je na Korčuli razvijena kamenarska djelatnost, izdvojena neformalna litostratigrafska jedinica KV i dalje predstavlja vrlo perspektivnu mineralnu sirovinu kao atraktivan blokovski a-g kamen, koji još uvijek ima impozantne rezerve.

Međutim, za detaljnije prikazivanje i odvajanje pojedinih karakterističnih litotipova unutar izdvojene jedinice (koji se mogu komercijalno eksploatirati kao vrlo traženi bijeli kamen) te precizniju procjenu debljine kao i moguće rezerve na detaljnijim kartama, i očekivanog dodjeljivanja više kategorije potencijalnosti, trebalo bi se obaviti detaljno litostratigrafsko kartiranje na onim područjima koja su perspektivna za eksploataciju. Pri odobrenju Zahtjeva za istražni prostor valja preporučiti budućim koncesionarima provedbu geološke prospekcije terena (izrada geoloških/litoloških karta mjerila od 1: 25 000 do 1: 5 000) kako bi se izdvojile zone unutar potencijalnih prostora s najkvalitetnijim materijalom za proizvodnju AGK. Ujedno pri izdvajanju detaljnih potencijalnih prostora potrebno je voditi računa o krajobraznoj komponenti eksploatacije (ostala zaštitno okolišna i prostorna ograničenja ugrađena su u prostore ograničenog geološkog potencijala u kartografskom prilogu 4.) odabirom mikrolokacija (3D modeliranje u GIS-u) koje će ili omogućiti podzemnu eksploataciju, ili biti vizualno zaklonjena kako sa mora, tako i cestovnih pravaca i urbanih sredina.

Tablica 7.11 Površine potencijalnosti (viša i niža) AGK u DNŽ po JLS.

JLS	KLASA POTENCIJALNOSTI PROSTORI NIŽE GEOLOŠKE POTENCIJALNOSTI		PROSTORI VIŠE GEOLOŠKE POTENCIJALNOSTI		UDIO (%)	POVRŠINA (KM ²)
	UDIO (%)	POVRŠINA (Km ²)	UDIO (%)	POVRŠINA (Km ²)		
Blato Dubrovačko primorje	0,16	0,92	3,45	19,42	3,61	20,34
Dubrovnik	5,09	28,68	7,39	41,66	12,48	70,34
Janjina	0,67	3,76	6,21	35,04	6,88	38,80
Konavle	1,29	7,27	1,49	8,40	2,78	15,68
Korčula	4,80	27,03	7,95	44,83	12,75	71,86
Kula	4,17	23,49	6,64	37,42	10,80	60,90
Norinska	2,19	12,33	0,87	4,91	3,06	17,24
Lumbarda	0,25	1,39	0,88	4,94	1,12	6,33
Metković	0,12	0,66	0,05	0,28	0,17	0,94
Mljet			0,48	2,69	0,48	2,69
Orebić	9,87	55,63	3,67	20,69	13,54	76,32
Ploče	4,63	26,13	2,90	16,34	7,53	42,47
Pojezerje	1,26	7,09	0,42	2,36	1,68	9,45
Slivno			0,01	0,08	0,01	0,08
Smokvica	0,68	3,83	2,18	12,28	2,86	16,11
Ston	8,48	47,80	1,69	9,51	10,17	57,31
Trpanj	0,51	2,89	1,88	10,58	2,39	13,47
Vela Luka	1,01	5,72	3,16	17,80	4,17	23,52
Zažablje	0,38	2,13	2,91	16,43	3,29	18,56
Župa dubrovačka	0,01	0,04	0,23	1,30	0,24	1,34
UKUPNO	45,55	256,78	54,45	306,96	100,00	563,75



Slika 7.23. ZOP i eksploatacijsko polje TGK Dubac, te prostiranje prostora veće i niže geološke potencijalnosti AGK.

7.3. Analiza stanja eksploatacijskih polja

Sva eksploatacijska polja u Županiji imaju razvojnih perspektiva sa geološkog stajališta. Ograničenja su administrativnenaravi, a odluke su najčešće u svezi opravdane ekološke zaštite i zaštite ljudi.

7.3.1. Analiza stanja eksploatacijskih polja i istražnih prostora TGK

Prema odredbama Izmjene i dopune Prostornog plana Županije, županijskog Zavoda za prostorno uređenje (Z. Rudež, 2006., Dubrovnik) brisan je istražni prostor TGK u općini Lastovo, lokalitet „Ubli-Nogonja“. Isto je sa eksploatacijskim poljima Krkmača u općini Lumbarda, Osobjava u općini Janjina, Žukovac u općini Mljet, Čilipi i Mikulići u općini Konavle, Komolac u gradu Dubrovniku i Giča u općini Vela Luka. Prema prostornim planovima uređenja gradova i općina ove lokalitete treba sanirati i prenamijeniti.

Eksploatacijska polja TGK

MOČIĆI MARINOVIĆ-KONAVLE d.o.o. Pridvorje

Za sanaciju kamenoloma potrebno je izvesti završnu kosinu i posaditi autohtono bilje. Sanacijsku eksploataciju vremenski ograničiti i da eksploatacija pokriva troškove sanacije.

MIRONJA GP DUBROVNIK d.d. Dubrovnik

Kamenolom ima neograničeno prostranstvo za širenje prema sjeverozapadu u istovrsnim stijenama.

OSOJNIK PGM RAGUSA d.d. Dubrovnik

Svi sadašnji i budući kamenolomi u širem prostoru Osojnika imaju neograničeni potencijal.

.PRANJARE GLAVICE d.d. Opuzen

Pogon nije saniran i nije u funkciji. Potrebna je sanacija i eventualno preseljenje na prostore Jerkovića i Staševice.

DUBAC PGM RAGUSA d.d. Dubrovnik

Nalazi se u vrlo naseljenom području. Potrebno je razmotriti preseljenje pogona na prostore južno i jugoistočno od Grude (širi prostor Đurinića). Eksploatacijsko polje nalazi se unutar ZOP-a te ga sukladno Zakonu o prostornom uređenju i gradnji treba prenamjeniti.

BIJELI VIR OBŠIVAČ d.o.o. Metković

Potencijali (cca 4x4 km) postoje na prostoru oko kamenoloma.

GLAVICE GLAVICE d.d. Opuzen

Potencijali (2x2 km) postoje na širem prostoru kamenoloma

KOTACA KONSTRUKTOR-HOTINA d.o.o. Blato

Perspektiva je širenje prema Blatu i južno od Babine. Rezerve neograničene.

OBLIČEVAC KONSTRUKTOR INŽENERING d.d. Split
OBLIČEVAC I KAMEN PLOČE d.o.o. Ploče

Oba Obličevca dobro su locirana sa velikim potencijalom.

PODVLAŠTICA BILAN d.o.o. OREBIĆ Orebić

Geološke rezerve su neograničene

Ostali kamenolomi (Tablica 5.2.) nalaze se u zoni 1 km od morske obale i stoga nisu perspektivni. U unutrašnjosti Korčule su kamenolomi Smokvica, Smokvica II i Pojica. Geološke rezerve postoje, a pokretanje proizvodnje je moguće uz suglasnost lokalne uprave i Županije.

7.3.2. Analiza stanja eksploatacijskih polja i istražnih prostora AGK

HUMAC VRNIK d.o.o. Korčula

Potencijalnost postoji, ali uz napredovanje kopa prema zapadu.

HUMAC II KAMEN KORČULA d.o.o. Lumbarda

Eksploatacijom napredovati u smjeru Žrnova, dalje od ceste Korčula-Lumbarda.

MIRONJA II KAMEN d.d. Pazin

Kamen atraktivne kakvoće i izgleda sa velikim potencijalom. Nalazi se na suprotnoj strani brijega od pogona TGK Mironja. Potreban je dogovor o kontroliranom miniranju TGK Mironja.

PISKE BURA-MOBIL d.o.o. Zagreb

Kamenolom je na sjevernoj strani Korčule nedaleko obale. Na širem prostoru postoji potencijalnost u istovrsnim naslagama.

VISOČANI PGM RAGUSA d.d. Dubrovnik

Najpoznatiji kamenolom u kopnenom dijelu Županije. Iskoristivost stijenske mase za dobivanje komercijalnih blokova je oko 15%. Predlažemo razmotriti jamsku eksploataciju, kojom bi se izbjegla otkrivka i rasjedne (zdrobljene) zone.

VRNIK VRNIK d.o.o. Korčula

Tradicionalno poznata sirovina. Rezerve ograničene (u pomorskom dobru).

Istražni prostori AGK

IVAN DOL SFORZA d.o.o.

Istražni prostor se nalazi u Osojniku, oko 750 m zapadno od zaseoka Garvani. Pozicija istražnog prostora vizualno je locirana u zaklonjenom sjeveroistočnom dijelu udoline (na karti M 1:25 000 – Ivanj Do). Istražni prostor zahvaća srednjojurske sedimente, a debljina slojeva varira od 0,6-2,5 m. Izrađen je istražni usjek u svijetlosivim do bijelim zrnastim vapnencima. Osnovni položaj slojevitosti je na SI/30°. Probnim skopom vađeni su blokovi svijetlosivog vapnenca obujmne mase preko 1,5 m³. Potencijalnost za eksploataciju AGK postoji na širem prostoru Osojnika.

SMOKOVLJANI KAMEN d.d.

Debeloslojeviti do masivni rekristalizirani i kristalinični rudistno-bioklastični floutstoni do radstoni izrazito svijetlosive do bijele boje kao i u Visočanimama. Debljina doseže i preko 40 metara.

LJUT STON KAMEN d.o.o.**SRESER KAMEN d.d.****SRESER II KAMEN d.d.**

Obilježavaju debeloslojeviti do masivni rekristalizirani i kristalinični rudistno-bioklastični floutstoni do radstoni izrazito svijetlosive do bijele boje te odgovaraju naslagama na području od Smokovljana i Visočana ali su prostorno ograničene kao izolirana pojava, koja se prati uz obalu u uskoj zoni dužine oko 2 kilometra. Osim toga, nepovoljan strukturni položaj ovih naslaga odrazio se i na manju debljinu perspektivnog horizonta, koji ovdje iznosi maksimalno 20-30 metara. Dodatni problem predstavlja i činjenica da se istražni prostori nalaze unutar zaštićenog obalnog pojasa od 1 km koji je definiran ZOP-om.

Istraživanje AGK se na područje Sresera odvija od 1997. godine. Istražni prostor „Sreser“ je, iako perspektivan, napušten radi relativne blizine kuća i naselja.

Uvažavanjem primjedaba, ali i odobravanjem radova od strane lokalnog stanovništva, nastavljeno je istraživanje na udaljenijoj lokaciji istražnog prostora „Sreser II“. Tu su utvrđene i potvrđene perspektivne rezerve kvalitetnog AGK tipa bračkog „Veselja“, a dokumentirane su Elaboratom o rezervama. Međutim, usvajanjem ZOP utvrđene rezerve AGK su obezvrijeđene u smislu eksploatacije i zapošljavanja stanovništva.

Za razliku od eksploatacije TKG, kod vađenja AGK nema masovnog miniranja, seizmičkih valova i buke. Smatramo da je eksploatacija AGK moguća i na udaljenosti do 200 m od naselja, cesta i dr. Jedino ograničenje je republički propis o kilometarskoj udaljenosti od obale, a najveći broj pogona je u toj zoni.

8. DRUŠTVENO-GOSPODARSKI ZNAČAJ EKSPLOATACIJE MINERALNIH SIROVINA U DUBROVAČKO-NERETVANSKOJ ŽUPANIJI

Ocjena ukupne društveno-gospodarske koristi / značaja sektora / djelatnosti, standardno se radi na način da se sektor / djelatnost procjenjuje na osnovi niza kriterija, među kojima su standardno: doprinos zaposlenosti; novostvorena vrijednost, odnosno doprinos BDP-u; doprinos uplaćenom porezu; produktivnost; važnost djelatnosti za cjelinu regionalnog gospodarstva, u pogledu njenog mjesta unutar lanca dodane vrijednosti; doprinos izvozu; teritorijalna pokrivenost, u pogledu ravnomyernog utjecaja na razvoj; perspektive / procjena rezervi – s obzirom na trajnost ostvarivanja dobiti; tehnološka razina; razina zaštite okoliša; razina društveno odgovornog poslovanja; doprinos promociji regije.

U ovom poglavlju će se na osnovi tih kriterija ocijeniti društveno-gospodarski značaj eksploatacije mineralnih sirovina. Analiza je podijeljena na procjenu izravne i neizravne - one koju ona ima kao nužna pretpostavka postojanja niza drugih djelatnosti - koristi / značaja djelatnosti.

Tablica 8.1. Popis eksploatacijskih polja po sirovinama u na području Dubrovačko-neretvanske županije po podacima Ministarstva gospodarstva (2007).

EKSPLOATACIJSKO POLJE	KONCESIONAR	SJEDISTE
MOČIĆI	MARINOVIĆ-KONAVLE d.o.o.	Pridvorje
MIRONJA	GP DUBROVNIK d.d.	Dubrovnik
OSOJNIK	PGM RAGUSA d.d.	Dubrovnik
PRANJARE	GLAVICE d.d.	Opuzen
DUBAC	PGM RAGUSA d.d.	Dubrovnik
BIJELI VIR	OBŠIVAČ d.o.o.	Metković
GLAVICE	GLAVICE d.d.	Opuzen
KRKMAČA	ZANATSKO-GRAĐEVNO PODUZEĆE	Korčula
KOTACA	KONSTRUKTOR-HOTINA d.o.o.	Blato
ŽUKOVAC	GLIMAN d.o.o.	Dubrovnik
OBLIČEVAC	KONSTRUKTOR INŽENERING d.d.	Split
OBLIČEVAC I	KAMEN PLOČE d.o.o.	Ploče
PODVLAŠTICA	BILAN d.o.o.	Orebić
HUMAC	VRNIK d.o.o.	Korčula
HUMAC II	KAMEN KORČULA d.o.o.	Lumbarda
MIRONJA II	KAMEN d.d.	Pazin
PISKE	BURA-MOBIL d.o.o.	Zagreb
VISOČANI	PGM RAGUSA d.d.	Dubrovnik
VRNIK	VRNIK d.o.o.	Korčula
	SFORZA d.o.o.	Zaton Veliki
	STIJENA d.o.o.	Doli
	BAN-KAM d.o.o.	Gruda
	KAMEN VISOČANI	Doli

Mineralne sirovine koje predstavljaju osnovu graditeljstva su tehničko-građevni kamen te građevni pijesak i šljunak i one su osnovna mineralna sirovina za izgradnju infrastrukturnih, a velikim dijelom i stambenih objekata. Tretiraju se kao granulirani proizvodi. Ovoj skupini mineralnih sirovina može se priključiti i arhitektonsko-građevni kamen koji predstavlja sirovinu koja se koristi u graditeljstvu, no uglavnom kao proizvod u završnim radovima («dekorativni element») za razliku od ostalih mineralnih sirovina koje se koriste u graditeljstvu kao nosivi, konstruktivni element.

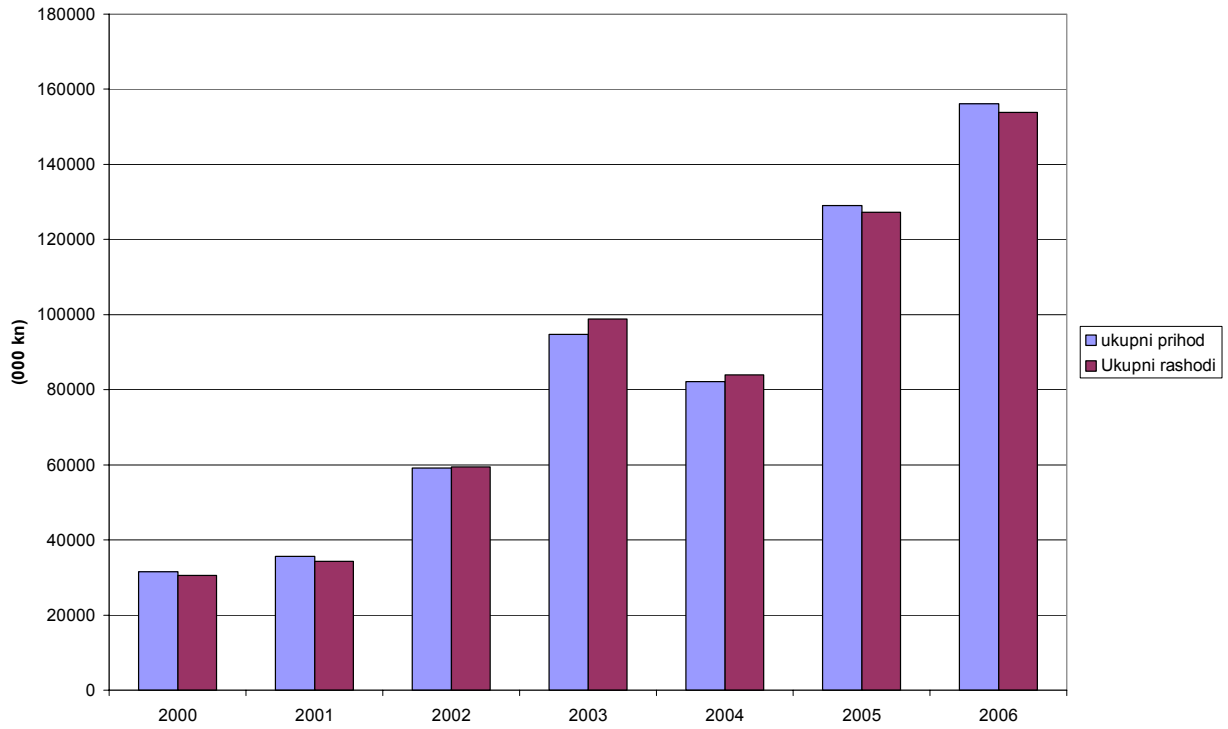
Tehničko-građevni kamen ujedno je i jedna od osnovnih mineralnih sirovina za izgradnju infrastrukturnih i stambenih objekata.

Zbog izrazite fragmentiranosti tržišnog aspekta potražnje za kamenim materijalima, analiza tržišta se prvenstveno radila kroz analizu ponude. Strana potražnja također je analizirana, ali na manje sustavan način, kroz poluformalne intervjue s nekolicinom vodećih predstavnika potrošača kamenih materijala. U analizi su korišteni podaci iz sljedećih izvora: 1) Bilance mineralnih sirovina Ministarstva gospodarstva (prikazano u prethodnom poglavlju; 2) Ankete među samim koncesionarima

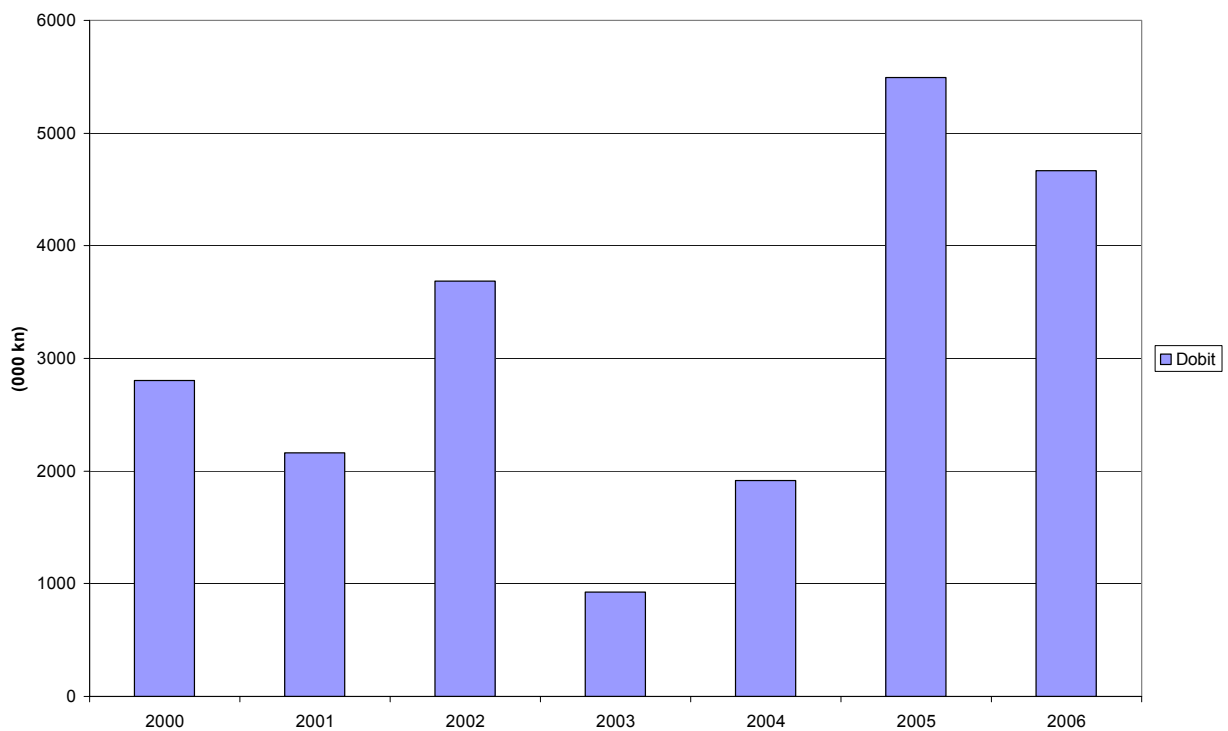
Prema podacima Hrvatske gospodarske komore u Dubrovačko-neretvanskoj županiji u Sektoru rudarstvo i vađenje ruda ukupno je uposleno manje od 300 (1,4% zaposlenih u Županiji) radnika, te je broj zaposlenih udvostručen 2006. u odnosu na 2000., a ostvarena dobit iznosila je 4 668 000 kuna ili 0,9% ukupne dobiti. Ukupni prihodi procijenjeni su na 156 210 000 kn (Tablica 8.4). Ukupna dobit ostvarena od djelatnosti ima generalno uzlazni trend (Slika 8.1, Tablica 8.2). Udio iskazane dobiti za 2006. pokazuje da je rudarska djelatnost sudjelovala sa nešto više od 0,8% u ukupnoj dobiti u gospodravstvu DNŽ. Ukupni prihodi iz rudarske djelatnosti zabilježili su značajan porast u odnosu na 2000. i koji je dvostruko veći od rasta na nivou Županije. Financijski podaci za kamenoklesare obveznike poreza na dohodak i poreza na dobit koji ukupno upošljavaju 60-ak radnika (2006) dostupni su za 2005. i 2006. godinu, te nije moguće uočiti trendove s obzirom da su obveznici poreza na dobit iskazali pet puta manju dobit 2006. nego 2005. god., uz vrlo slične ukupne prihode (Tablica 8.3).

Tablica 8.2. Financijski pokazatelji poslovanja rudarstva i vađenja u Dubrovačko-neretvanskoj županiji ostvareni u razdoblju od 2000-2006 (HGK- Županijska komora DNŽ, FINA).

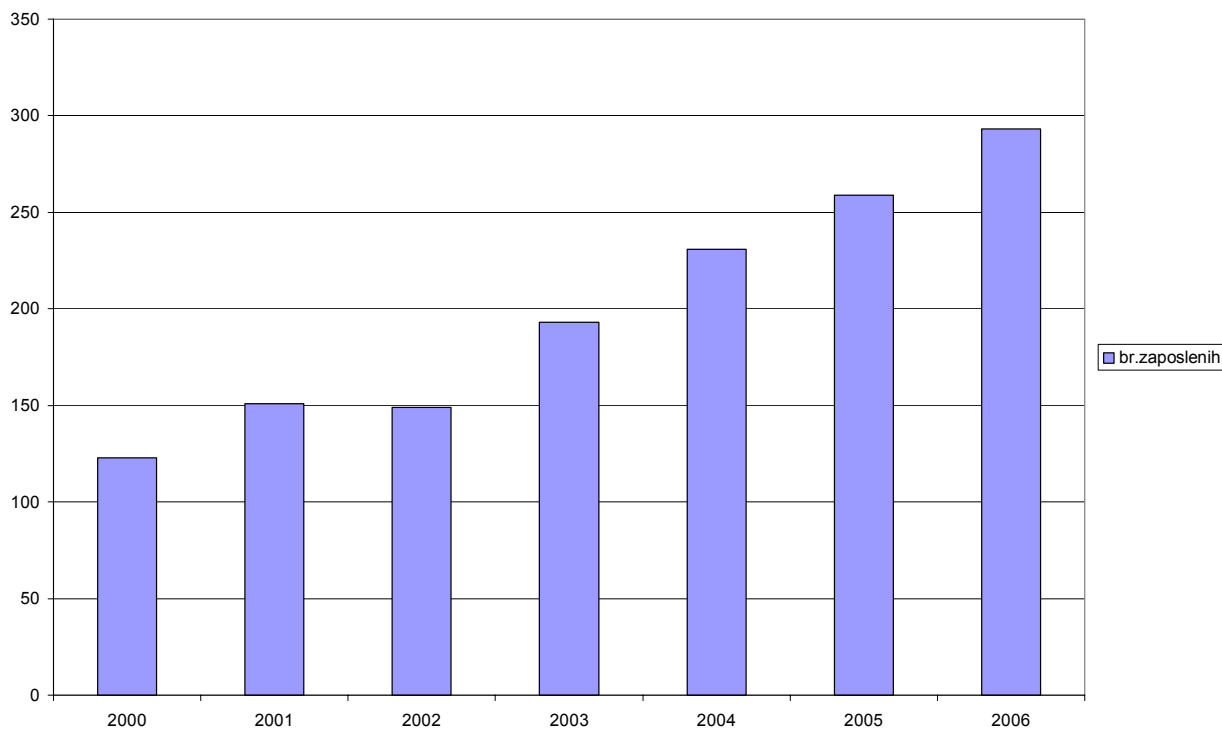
pokazatelj	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ukupni prihod rudarstvo	31523	35559	59120	94794	82143	129017	156210
prihodi DNŽ	4903983	5750274	6436977	7244486	7314000	8677558	9395784
Ukupni rashodi							
rudarstvo	30600	34272	59479	98760	83942	127179	153882
dobit DNŽ	171879	169314	204406	453400	460749	909256	535489
Dobit rudzarstvo	2805	2160	3686	924	1915	5492	4668
br.zaposlenih	123	151	149	193	231	259	293



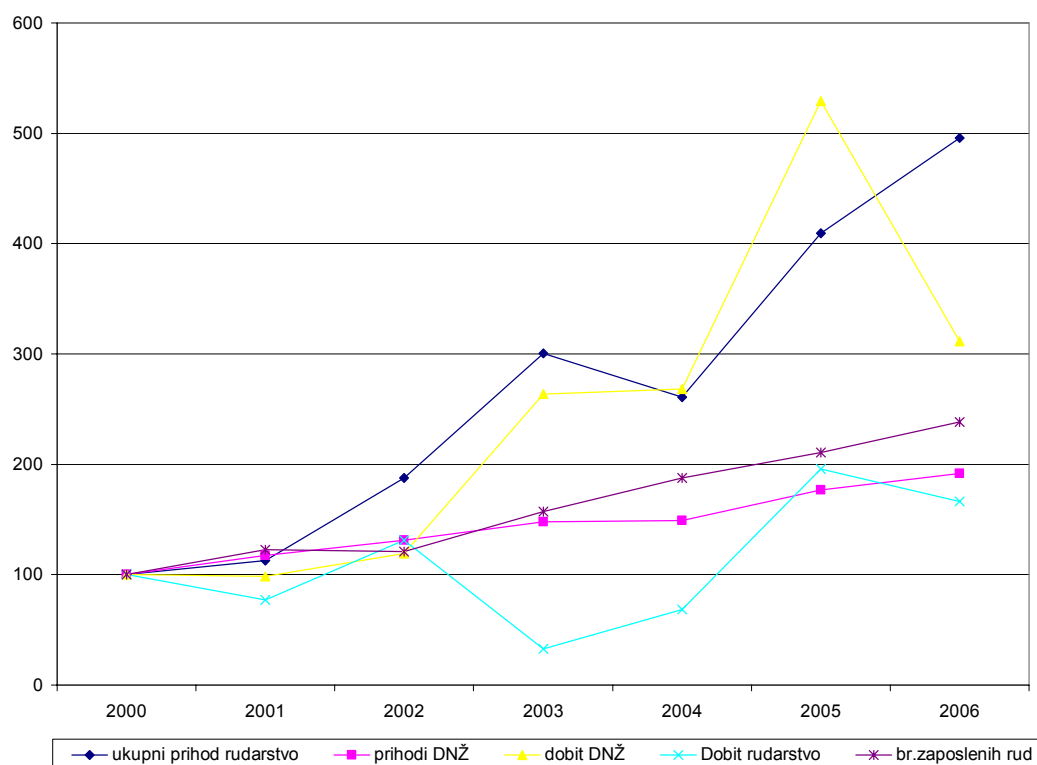
Slika 8.1. Ukupni prihodi od rudarstva na području DNŽ od 2000. do 2006. (podaci HGK, FINA)



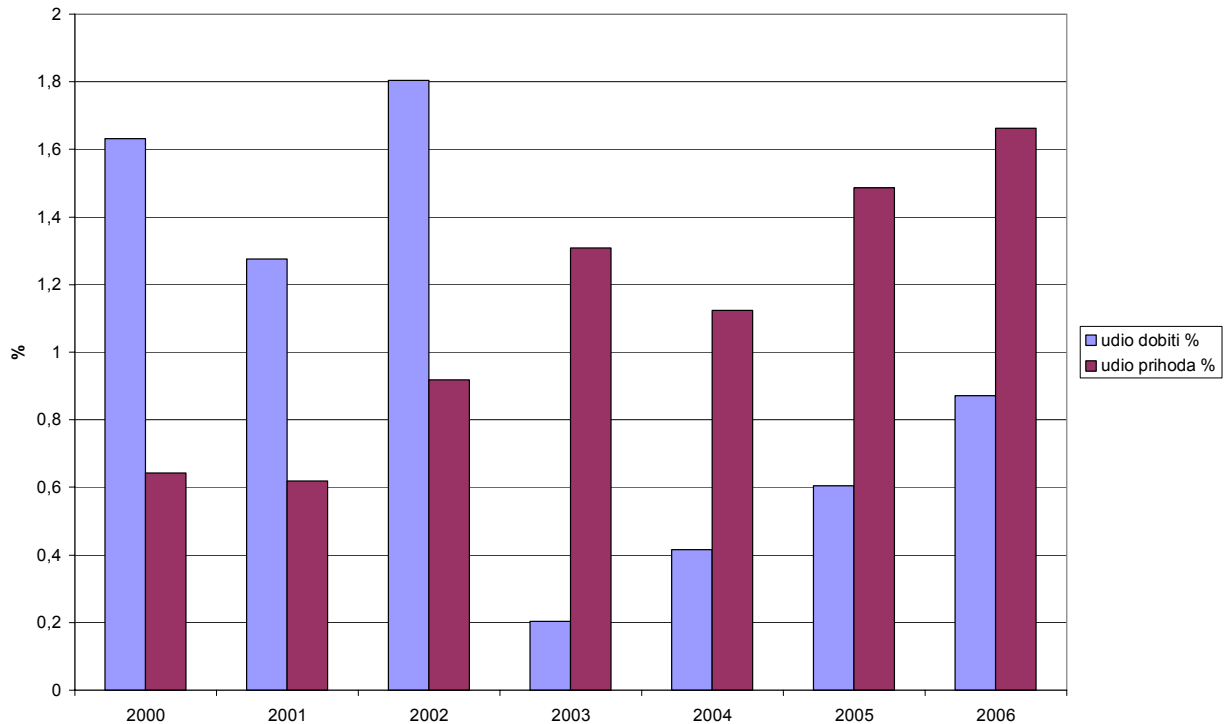
Slika 8.2. Prikazana dobit od rudarstva na području DNŽ od 2000. do 2006. (podaci HGK, FINA).



Slika 8.3. Ukupni broj zaposlenih u rudarstvu na području DNŽ od 2000. do 2006. (podaci HGK, FINA)



Slika 8.4. Usporedba trendova gospodarskih pokazatelja vezanih za rudarstvo u DNŽ od 2000. do 2006. (2000. ideksna godina s vrijednošću 100).



Slika 8.4. Usporeba udjela dobiti i prihoda od rudarske djelatnosti od 2000. do 2006. u DNŽ.

Tablica 8.3. Prihodi Obrtnika kamenoklesara obveznici poreza na dohodak i poreza na dobit (u 000 kn, izvor HGK, Županijska komora Dubrovnik)

Pokazatelj	2005	2006
Ukupni primici	8536	9635
ukupni izdaci	7064	7419
ukupni dohodak	1471	2216
br. zaposlenih	33	38
<hr/>		
Pokazatelj		
Ukupni prihodi	3732	3912
ukupni rashodi	2913	3763
ukupna dobit	818	144
br. zaposlenih	18	18

Raspoloživi podaci koncesionara

Eksploatacijom mineralnih sirovina kao djelatnošću, s aktivnim eksploatacijskim poljem u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, bavi se 19 koncesionara. Na anketu ukupno je odgovorilo osam koncesionara, od kojih četiri u potpunosti, a ostali su samo djelomično ispunili anketu.

Tablica 8.4. Koncesionari koji su se odazvali anketi sa aktivnim eksploatacijskim poljem na području Dubrovačko-neretvanske županije (2006)

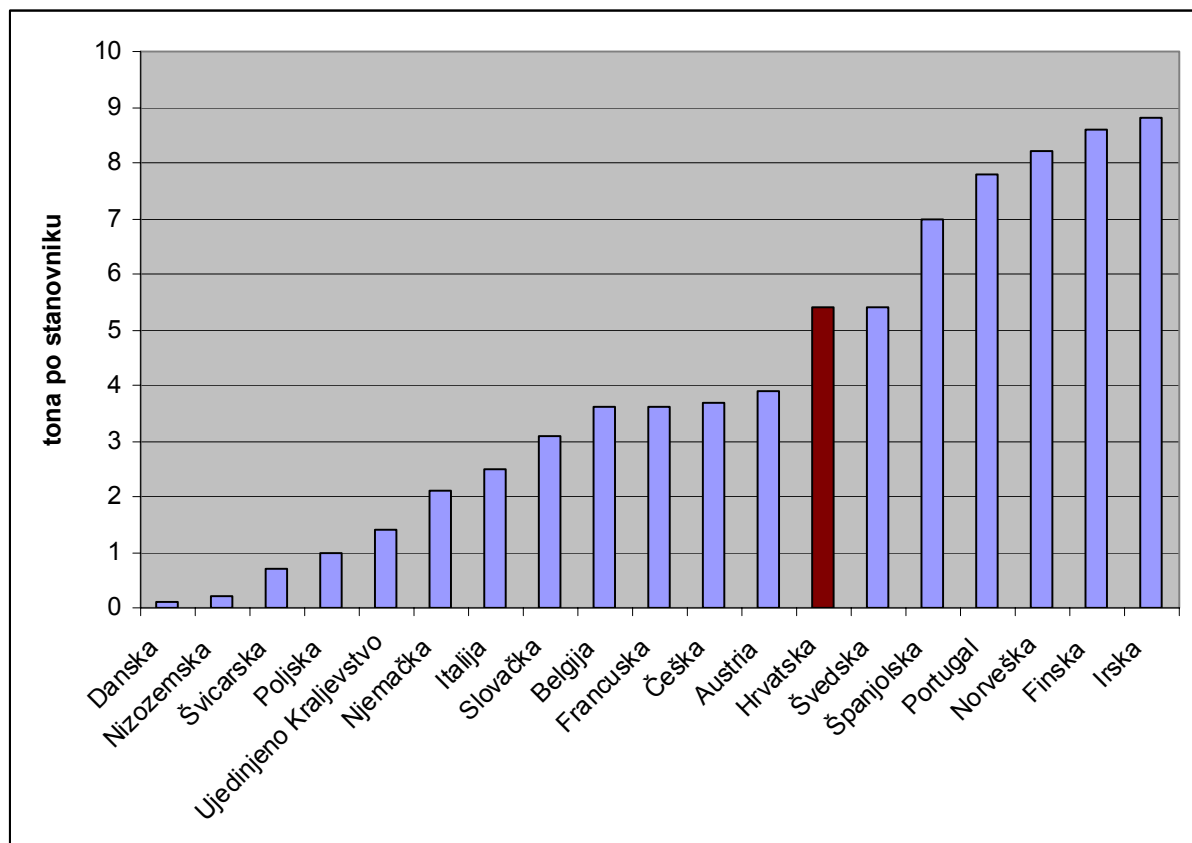
	Koncesionar	Procjena ukupnih prihoda	Procjena dobit	Dobit [% od ukupnog prihoda]	Broj zaposlenih
1	Konstruktor – Hotina d.o.o.	3050000	Np*	Np*	14
2	Konstruktor inženjering d.o.o.	Np*	Np*	Np*	2181 (HR)
3	Obšivač d.o.o.	1567426	744969	47,5	227
4	PGM RAGUSA d.o.o.	72279	3859	5,3	80
5	Glavice d.o.o. PGM RAGUSA d.o.o.	10790472	2146103	19,9	199
6	Kamen d.d.	208476	11193	5,4	365
7	Marinović – Konavle d.o.o.	0	0	0	3
8	G.P. Dubrovnik d.d.	Np*	Np*	Np*	Np*

*Nema podataka u anketnom listiću

Prema ispunjenim anketama koncesionara, sav proizvedeni arhitektonsko–građevni i tehničko–građevni materijal se prodaje na području Dubrovačko- neretvanske županije.

Tablica 8.5. Proizvodnja tehničko-građevnog kamena u europskim zemljama (izvor Europska udruga za šljunak i agregate - UEPG) za 2005. godinu, Hrvatskoj i Dubrovačko-neretvanskoj županiji po glavi stanovnika u tonama (faktor 2,2 m³/t za tehnički kamen).

	Broj eksploatacijskih polja	Tehničko- građvni kamen (t u mil)	Stanovnika (mil)	Tehničko- građvni kamen po stanovnik (t)
Nizozemska	185	4	16,31	0,2
Ujedinjeno Kraljevstvo	1.300	85	60,06	1,4
Poljska	2.620	37,7	38,17	1,0
Slovačka	208	16,9	5,38	3,1
Belgija	267	38	10,45	3,6
Njemačka	3.180	174	82,50	2,1
Češka	607	38	10,22	3,7
Francuska	2.680	223	62,52	3,6
Italija	2.460	145	58,46	2,5
Hrvatska	342	24,1	4,44	5,4
Švicarska	500	5,3	7,42	0,7
Švedska	1.840	49	9,01	5,4
Portugal	357	82	10,53	7,8
Španjolska	1.920	300	43,04	7,0
Danska	400	0,3	5,41	0,1
Norveška	4.600	38	4,61	8,2
Austria	1.255	32	8,21	3,9
Irska	450	79	9,01	8,8
Finska	3.600	45	5,24	8,6
Ukupno	28.771	1.416,30	450,98	3,1
DNŽ	13	0,65	0,12	5,4



Slika 7.1. Proizvodnja tehničko-građevnog kamena u europskim zemljama i RH po stanovniku.

Ako se promatra statistika proizvodnje tehničko-građevnog kamena u europskim zemljama (2006.), vidljivo je da je proizvodnja po stanovniku u Hrvatskoj (5,4 t) na prosječnoj razini nešto viša od Austrije i identična Švedskoj. Proizvodnja Dubrovačko-neretvanske županije identična je prosječnoj proizvodnji tehničko-građevnog kamena Republike Hrvatske. Kako statistike EU kažu da suvremeni način života, srednje EU razine standarda, zahtijeva oko 5 m³ kamenih materijala po stanovniku godišnje, može se zaključiti da proizvodnja u Županiji trenutno zadovoljava potrebe stanovništva bez potrebe za uvozom materijala iz susjednih županija.

Arhitektonsko-građevni kamen predstavlja jednu od najvrijednijih nemetalnih mineralnih sirovina Dubrovačko-neretvanske županije i RH čija je eksploatacija specifična i traži dugogodišnju izobrazbu kadrova. Brojnost eksploatacijskih polja u RH (95), veliki uvoz obrađenog arhitektonsko-građevnog kamena (galanterija, spomenici), kao i relativno male investicije u objekte obrade i pogodne lokacije za izvoz (blizina mora) stvaraju mogućnost za vrlo brzo povećanje proizvodnje.

Arhitektonsko-građevni kamen nalazi se u prostorno ograničenim, tektonski slabije poremećenim stijenama. Treba ju maksimalno koristiti. U prostorne planove valja uključiti svaku značajniju pojavu arhitektonsko-građevnog kamena. Tehnološke procese na eksploatacijskim poljima arhitektonsko-građevnog kamena karakterizira manje štetan odraz na okoliš. Korektnim planiranjem i dosljednim izvođenjem radova na eksploatacijskom polju mogu se tijekom i pri kraju eksploatacije polučiti forme i sadržaje koji se dobro uklapaju u okoliš. Iskustvo upućuje da mnoga provedena istraživanja na ovu mineralnu sirovinu nisu dala povoljne rezultate za odvijanje eksploatacije, te istražne radnje na terenu valja prilagoditi i ovoj činjenici. Treba potencirati istražna bušenja, a istražne rudarske radove (probne proizvodnje) pozicionirati tako da ne ostanu izrazito vidljive promjene u prostoru, ukoliko se eksploatacija radi sporne kakvoće arhitektonsko-građevnog kamena ne bude mogla razviti. U Republici Hrvatskoj preko 15% svih

eksploatacijskih polja pripada ovoj mineralnoj sirovini. U produktivnim zonama gdje je moguće razviti proizvodnju arhitektonsko-građevnog kamena, samo 20% otkopnih masa je iskoristivo, a sve ostalo je kameni otpad koji se odstranjuje pri dobivanju komercijalnih blokova i njihovoj preradi u tržišno prihvatljive građevne elemente. Otpadni kamen se sve više deklarira kao tehničko-građevni kamen što treba koristiti gdje kakvoća materijala to dopušta, a tržište prihvaća. Temeljno je, dakle, eksploatirati sam arhitektonsko-građevni kamen, a kameni otpad pri njegovu dobivanju poželjno je iskoristiti ukoliko to njegova kakvoća omogućava a tržište prihvaća. Kameni otpad, ukoliko ga tržište ne prihvaća ili ga samo djelomično prihvaća, treba koristiti u sanaciji otkopanih prostora što će pridonijeti kakvoći zahvata i njegovoj prihvatljivosti za okoliš.

U ovom poglavlju potrebno se je osvrnuti i na predviđanja i preporuke Strategije gospodarenja RH koja je u izradi, te je trenutno njezina treća verzija na usaglašavanju u raznim ministarstvima Republike Hrvatske. Stoga smo zamoljeni (dr. sc. D. Krasić, iz Ministarstva gospodarstva kao koordinator studije) da ne upotrebljavamo podatke iz druge verzije Strategije budući da se očekuju bitne promjene u odnosu na verziju iz 2006. godine. Autori Strategije iz 2006. predviđali su konzervativan rast proizvodnje svih sirovina za građevinarstvo budući da se je njihova procjena proizvodnje bazirala na 2003. godini i velike potrošnje u izgradnji infrastrukture (autocesta) u RH, (citiramo: U idućem razdoblju uzima se kao bazna godina 2003. kada je ostvarena velika proizvodnja) i predviđa se minimalni rast od 0% za tehničko-građevni kamen godišnje, koji će u potpunosti zadovoljiti potrebe gospodarstva RH (Tablica 7.4.). Kao godišnja stopa rasta proizvodnje blokova arhitektonsko-građevnog kamena pretpostavlja se **4%** kao realna veličina (Tablica 8.6).

Tablica 8.6. Ocjena proizvodnje tehničko-građevnog kamena u sljedećih 30 godina (iz Strategije gospodarenja mineralnim sirovinama RH 2006. godini).

Vrsta mineralne sirovine	Godišnja proizvodnja (≈), m ³				
	2003.	2010.	2015.	2025.	2035.
Tehničko-građevni kamen	≈ 14 045 000	≈ 14 000 000	≈ 14 000 000	≈ 15 000 000	≈ 15 000 000

Tablica 8.7. Ocjena proizvodnje arhitektonsko-građevnog kamena u sljedećih 30 godina (iz Strategije gospodarenja mineralnim sirovinama RH 2006. godini).

Vrsta mineralne sirovine	Godišnja proizvodnja (≈), m ³				
	2003.	2010.	2015.	2025.	2035.
Arhitektonsko-građevni kamen	61 300	≈ 80 000	≈ 90 000	≈ 130 000	≈ 180 000

Napomena: Eksploatacijom arhitektonsko-građevnog kamena iskorištava se oko 20% ukupno iskopane stijene, a preostalih oko 80% stijene su, uglavnom, potencijalne rezerve drugih mineralnih sirovina kao što su: tehničko-građevni kamen i/ili karbonatne sirovine za industrijsku preradu.

8.1. Razvojni potencijali i ograničenja u gospodarenju postojećim mineralnim resursima

Pod ograničenjima koja se u razvitku javljaju u ovom radu podrazumijevamo pojave i procese koji su proizvod konfliktnih situacija, a negativnog su predznaka. Ograničenja ometaju, zaustavljaju, vraćaju, dezorganiziraju, demoraliziraju, skreću razvojne tokove u pravcu koji nije poželjan. Stoga, svako svladano ograničenje korak je na putu prema razvitku usmjerenom zadovoljavanju potreba svih stanovnika područja Dubrovačko neretvanske županije. Polazeći od gornje definicije, može se konstatirati da su najvažniji problemi razvoja ovog područja ZOP-a Politika regionalnog razvitka u Republici Hrvatskoj kontinuirano se mijenja usvajajući suvremene tendencije pomjeranja težišta s pristupa "odozgo", kod kojeg se rješenje svih problema regionalnog razvitka traži u intervenciji centralne Vlade i njenih institucija, na pristup 'odozdo', kod kojega se očekuje da razvojne inicijative preuzmu lokalne institucije. Važno je naglasiti da

se posljednjih godina u Hrvatskoj, paralelno sa donošenjem i provođenjem odgovarajućih zakonskih propisa, razvijala i podržavajuća infrastruktura za razvoj lokalnih sustava. Stvorena je mreža institucija sa zadatkom da pružaju informacijsku, stručnu i financijsku potporu razvoju gospodarstva, a osobito obrta, te malog i srednjeg poduzetništva. U toj mreži našle su se županijske gospodarske komore, područne obrtničke komore, županijski, gradski i općinski uredi za gospodarstvo, regionalne i druge poslovne banke, područni uredi Zavoda za zapošljavanje, novoutemeljeni poduzetnički centri, tehnološki centri i razvojne agencije. Razvoj ovih institucija i posebnih programa poticanja razvitka poduzetništva koordiniran je s najviše razine centralne vlasti, do jučer Ministarstva gospodarstva, a danas i posebno ustrojenog Ministarstva obrta, te malog i srednjeg poduzetništva.

Tržište se može opskrbljivati različitom strukturom proizvodnje, gdje su osnovni parametri koji se mogu varirati broj i veličina (u pogledu godišnje proizvodnje) proizvođača koji opskrbljuju tržište, te njihova prostorna distribucija. Osnovna logika je kako slijedi. U vezi s optimumom između brojnosti i veličine pojedinih proizvođača, jasne su negativne posljedice ekstremnih rješenja. Veliki broj malih proizvođača otežava praćenje, vjerojatno smanjuje standarde okolišno-brižne i društveno-odgovorne prakse, jer manje tvrtke imaju manje kapaciteta da takvu praksu insitucionalno uvedu u kulturu poslovanja, te konačno, generira se, i tijekom eksploatacije, i nakon njenog završetka, veći broj narušenih krajobraznih cjelina. Negativne strane varijante s malim brojem velikih proizvođača su rizik za efikasno funkcioniranje tržišta (zbog mogućnosti pojedinog proizvođača da samostalno utječe na stanje na tržištu), te moguće preveliko opterećenje pojedinog lokaliteta, naročito ukoliko nije adekvatno riješena cestovna infrastruktura od eksploatacijskog polja do neke veće prometnice. Veći udio snabdijevanja tržišta iz udaljenijih izvora znači višu cijenu na tržištu, te veću dobit za manji broj proizvođača unutar užeg područja, koji su administrativnom mjerom zabrane otvaranja novih eksploatacijskih polja stavljeni u povlaštenu položaj. Ovu administrativno izazvanu tržišnu anomaliju može se (i treba) korigirati uračunavanjem varijabilne rente kroz Ugovor o koncesiji, gdje će se dio dobiti raspodijeliti i na: širu društvenu zajednicu (JLS); kompenzaciju lokalnom stanovništvu; skuplje mjere zaštite okoliša; financijski zahtjevnije projekte konačne namjene prostora. Preduvjet za pokretanje procedure otvaranja novih eksploatacijskih polja je politička, strateško-razvojna odluka zasnovana na podacima iz analize ponude i potražnje na novouspostavljenom, po pretpostavci, stabiliziranom tržištu. Ukoliko se utvrdi da postoji potražnja koja se može gospodarski učinkovito zadovoljiti otvaranjem novog eksploatacijskog područja na nekoj od lokacija prethodno identificiranih i zaštićenih provedbom mjere inicirat će se proces dodjele koncesije tijekom kojega će potencijalni koncesionari licitirati za koncesijsko pravo nuđenjem npr. atraktivnih projekata konačne namjene, visinom rudarske rente koju su spremni plaćati, ponuđenim garancijama za pridržavanje ugovora, ugledom stečenim na drugim sličnim projektima, i sl. Kako je rezultatima studije pokazano, cijelo područje Dubrovačko-neretvanske županije obiluje potencijalom u različitim varijetetima i kategorijama kamena usprkos prostorno-planskim i zaštitno-okolišnim ograničenjima. Uz tradiciju eksploatacije i obrada kamena je povijesno bliska stanovništvu ovog područja. Ono je naučilo živjeti s kamenom i na kamenu. Oko eksploatacije kamena a naročito arhitektonsko-građevnog kamena može se formirati jedan značajan kompleks djelatnosti. Iako ovaj sustav ne mora pretpostavljati čvrstu tehnološku i poslovnu povezanost među subjektima unutar njega, mogućnosti za njihovo međusobno povezivanje su sasvim jasne i logične.

1. Početak u lancu gospodarenju mineralnim sirovinama je svakako istraživanje i utvrđivanje geološkog potencijala i kvalitete mineralnih sirovina (na razini JLS i kartografskog mjerila do 1:25000 na prostorima ograničenog geološkog potencijala) na razini Županije (utvrđeni prostori i varijeteti kamena utvrđeni ovom Studijom) te eksploatacija. U danas se principu radi se o površinskim kopovima ali kao što je navedeno podzema eksploatacija arhitektonsko-građevnog kamena danas je ekonomsko konkurenta a ekološki prihvatljivija široj zajednici, u kojima se angažira različita rudarska mehanizacija. U tom smislu ova proizvodnja predstavlja određeno ugrožavanje okoliša, ali uz poštivanje zakonskih odredbi i odgovornog ponašanja koncesionara utjecaji se mogu uspješno kontrolirati. Naravno, lokacije će u prvom

redu zavisiti od potencijalnih zona u kojima se uopće nalaze ležišta kamena (te eventualno drugih nemetala) određenog varijeteta i kvalitete.

2. Prerada zapravo predstavlja fazu koja u tehnološkom smislu može podrazumijevati vrlo različite proizvodnje, zavisno od područja namjene. Najznačajnije vrste prerade obuhvaćaju proizvodnju arhitektonsko-građevinskog kamena, proizvodnju građevinskog materijala i elemenata, proizvodnju vapna, žbuke i sličnih proizvoda, te proizvodnju poluproizvoda (od nemetalnih sirovina) za kemijsku i drugu industriju. Očito je da se ovdje može razvijati vrlo diverzificirana proizvodnja, a glavna prednost i razlog njenog lociranja na promatranom području je što se radi o preradi većih količina materijala koje se ne isplati transportirati daleko od mjesta eksploatacije.

3. Treći stupanj u lancu gospodarenja mineralnim sirovinama predstavlja finalizacija proizvoda od kamena ili na bazi kamena. Ona se može sagledati najmanje u tri pravca: proizvodnja finalnih proizvoda od kamena i na bazi kamena (ploče, klesarski proizvodi, i sl.), ugradnja proizvoda od kamena i uopće građevinskih elemenata (u najširem smislu, cijelo građevinarstvo), te konačno izrada suvenira i ukrasnih proizvoda (stolovi, stolne lampe, svijećnjaci itd.). U ovoj fazi spektar mogućih proizvoda i usluga zapravo je toliko širok da je prepušten samo mašti poduzetnika. Na bazi lokalne sirovine i osnovnih kapaciteta prerade, te raspoložive radne snage, finalizacijom i ugradnjom dobiva se maksimalno oplođivanje prirodnih bogatstava i ljudskog rada.

4. Plasman proizvoda od kamena može se događati praktički u svim prethodno opisanim fazama. Djelatnost građevinarstva predstavlja zapravo spoj finalizacije i plasmana proizvoda od kamena i na bazi kamena. S obzirom na širinu dijapazona proizvoda od kamena i na bazi kamena, koncept integralne prodaje daje mogućnost da se upravo u toj fazi objedine sve faze i različiti proizvođači u sustavu gospodarenja mineralnim sirovinama. Plasman kroz turizam, shvaćen u širem smislu, podrazumijeva s jedne strane ugradnju kamena i proizvoda na bazi kamena u turističke objekte (pri čemu je bitno da turističko-ugostiteljski objekti u ovom području, pa i šire u Dalmaciji, moraju zadržati ambijentalne karakteristike, a to znači mnogo upotrebe kamena). S druge strane, kroz turizam se može plasirati značajne količine kamena obrađenog u obliku suvenira, umjetničkih premeta i ukrasnih proizvoda.

5. Uz osnovnu vertikalnu eksploataciju, prerade i finalizacije kamena, u ovom sustavu gospodarenja nalaze svoju potražnju i brojne prateće djelatnosti, prvenstveno proizvodno-uslužnog karaktera. Istraživanje i razvoj (u smislu istraživanja i pripreme za eksploataciju novih lokacija), transporta, usluga održavanja proizvodnih i transportnih strojeva, ali i proizvodnje strojeva i alata za eksploataciju i obradu kamena. Ove djelatnosti mogu pružiti izuzetno bogat spektar zapošljavanja, ali one svoj pun razvoj mogu doživjeti tek ukoliko se djelatnosti na glavnoj vertikali razvijaju u punoj mjeri.

Koristi za društvo odnosno doprinos prihodu državnog proračuna Republike Hrvatske eksploatacijom mineralnih sirovina mogu se podijeliti na:

- neposredne koristi,
- posredne koristi

Neposredne koristi su:

- naknada za eksploataciju mineralnih sirovina,
- porez na dobit koji je ostvaren u obračunskoj godini,
- PDV na osnovna sredstva potrebna za realizaciju i rad rudarskih gospodarskih subjekata,
- plaćeni neto PDV koji je ostvaren u obračunskoj godini (razlika između PDV na ostvareni ukupni prihod eksploatacijom i PDV-a koji je plaćen na dio troškova inputa na koji se plaća PDV),
- porez na plaće zaposlenih na eksploataciji mineralnih sirovina,
- porez i ostale zakonske obveze koje proizlaze iz rješavanja imovinsko pravnih odnosa vezanih za otvaranje i eksploataciju ležišta mineralnih sirovina

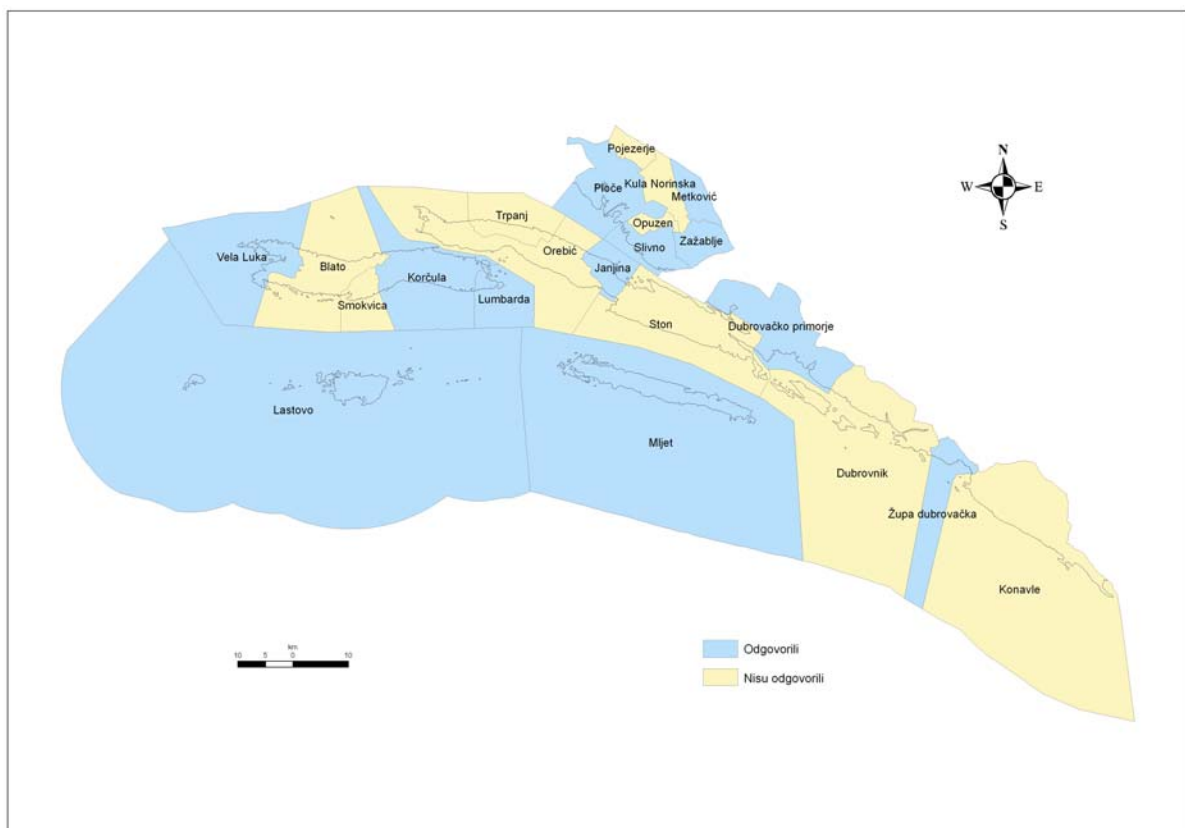
Posredne koristi treba očekivati u povećanju dodane vrijednosti preradom i oplemenjivanjem mineralnih sirovina u proizvode prikladne za krajnju potrošnju, kao i korištenjem mineralnih sirovina i proizvoda kao inputa u drugim gospodarskim djelatnostima

prvenstveno u građevinarstvu i prerađivačkoj industriji (industrija prerade mineralnih sirovina). Kada gospodarski subjekti ostvaruju ukupni prihod i dobit prodajom prerađene, oplemenjene ili na drugi način upotrebene sirovine (na pr. ciglana proizvodnjom i prodajom cigle iz ciglarske gline, tvornica cementa proizvodnjom i prodajom cementa iz sirovine za proizvodnju cementa, INA-Industrija nafte d.d. eksploatacijom i preradom nafte i prodajom naftnih derivata ili ako se prirodni plin ne prodaje direktno potrošačima već se koristi za proizvodnju električne energije ili topline i sl.) dio dobiti tih gospodarskih subjekata kao i poreznih obveza treba pripisati i vrijednosti mineralnih sirovina ili proizvoda iz prerađenih mineralnih sirovina (građevinarstvo, industrija prerade mineralnih sirovina) koje su korištene u takvom proizvodnom procesu. Na tu dobit plaća se porez (20%) i obračunava PDV koji predstavlja prihod državnog proračuna.

Nositelji provedbe ove mjere su Županijski Upravni odjel za gospodarstvo, te JLS na čijem području se nalazi potencijalno novo eksploatacijsko polje.

9. JEDINICE LOKALNE SAMOUPRAVE I EKSPLOATACIJA MINERALNIH SIROVINA

Kako Studija treba poslužiti i kao stručna osnova za osmišljavanje, dogovaranje i donošenje programa gospodarenja mineralnim sirovinama, izuzetno je važno u njoj zabilježiti viđenja, razmišljanja, želje i interese svih zainteresiranih strana, a jedinice lokalne samouprave (JLS) su svakako jedan od značajnijih subjekata u cijelom sustavu. Slika 8.1. prikazuje administrativno-teritorijalnu podjelu Dubrovačko-neretvanske županije na jedinice lokalne samouprave – općine i gradove. Prema Zakonu o područjima županija, gradova i općina u Republici Hrvatskoj ("Narodne novine", br. 10/97.), Dubrovačko neretvanska županija obuhvaća **5 gradova**, a to su: Dubrovnik, Korčula, Metković, Opuzen i Ploče, te **17 općina**, a to su: Blato, Dubrovačko primorje, Janjina, Konavle, Kula Norinska, Lastovo, Lumbarda, Mljet, Orebić, Pojezerje, Slivno, Smokvica, Ston, Trpanj, Vela luka, Zažabje, Župa dubrovačka.



Slika 9.1. Administrativno – teritorijalna podjela Županije, s označenim jedinicama lokalne samouprave koje su odgovorile ili nisu odgovorile na anketni upitnik.

Uređenje naselja i stanovanje, prostorno i urbanističko planiranje, komunalne djelatnosti, zaštita i unapređenje prirodnog okoliša - područja su koja sve značajnije određuju i djelatnost eksploatacije mineralnih sirovina, a u djelokrugu su općinske / gradske samouprave. Očito, JLS svakako imaju pravo i dužnost sudjelovanja u odlučivanju o budućnosti predmetne djelatnosti na području Županije.

Iz tih razloga, u sklopu izrade Studije provedena je anketa (originalni anketni upitnik priložen je među dodacima) među svim općinama / gradovima Dubrovačko-neretvanske županije, na temu njihovih iskustava, viđenja, želja i planova u vezi s eksploatacijom mineralnih sirovina. Odziv na anketu, nakon nekoliko požurnica od strane Upravnog odjela za gospodarstvo Dubrovačko-neretvanske županije, je bio relativno slab jer od 22 JLS samo 12 je odgovorilo (11 je vratilo ispunjeni upitnik). Puno bolji je odziv bio kod onih JLS na čijem području

postoji eksploatacija mineralnih sirovina (7 od 11 ispunjenih upitnika). U nastavku se prikazuju i kratko komentiraju osnovni rezultati provedene ankete za 3 grada i 9 općina koji su odgovorili na anketu.

Tablica 9.1. Vrste eksploatacije po općinama / gradovima Dubrovačko-neretvanske županije

	Eksploatacijska polja	Ilegalna eksploatacija
Grad Metković	NEMA	
Grad Korčula	„HUMAC“ – Vrnik d.o.o. Korčula „HUMAC II“ – Kamen Korčula d.o.o. „PISKE“ – Bura – Mobil d.o.o. Zagreb „VRNIK“ – Vrnik d.o.o. Korčula „KOTACA“ – Konstruktor – Hotina d.o.o. Blato „KRKMAČA“ – Građevno Korčula d.d. Korčula	
Grad Ploče	NEMA	
Općina Dubrovačko primorje	„VIŠOČANI“ – PGM Ragusa d.d. „MIRONJA“ – GP Dubrovnik d.d.	
Općina Janjina	NEMA	
Općina Mljet	NEMA	
Općina Slivno	„PRANJARE“ – Glavice d.o.o.	NEMA
Općina Zažablje	„BIJELI VIR“ – GP Obšivač d.o.o., Metković	NEMA
Općina Župa Dubrovačka	Osojnik (Dubac) – PGM Ragusa d.d.	NEMA
Općina Vela luka	NEMA	NEMA
Općina Lumbarda	„HUMAC II“ – Kamen Korčula d.d.	DA TG kamen
Općina Lastovo	NEMA	

Ilegalna eksploatacija tehničko-građevnog kamena prema ispunjenim anketama registrirana je samo na području općine Lumbarda.

Tablica 9.2. prikazuje kakve i kolike društveno-gospodarske koristi JLS imaju od eksploatacije mineralnih sirovina, te koliko su ih svjesni i koliko o njima znaju.

Tablica 9.2. Društveno-gospodarske koristi od eksploatacije (2006.)

	Društveno gospodarske koristi	Godišnja naknada
Grad Metković	-	-
Grad Korčula	-	-
Grad Ploče	-	-
Općina Dubrovačko primorje	50 radnih mjesta izravno	200 000,00 kn
Općina Janjina	-	-
Općina Mljet	-	-
Općina Slivno	28 radnih mjesta	45 000kn godišnje naknade, 50 000kn u materijalu za izgradnju/obnovu infrastrukture
Općina Zažablje	<50 radnih mjesta, 2,6 % bruto proizvoda općine	30 000,00 kn
Općina Župa Dubrovačka	<50 radnih mjesta, 0,5% bruto proizvoda općine	100 000kn za unaprjeđenje stanja okoliša

Općina Vela luka	-	-
Općina Lumbarda	3 radna mjesta izravno	-
Općina Lastovo	-	-

Vrijednost naknada za eksploataciju nije naročito impresivna. Lako je zamislivo da se navedenim sredstvima teško mogu sanirati i same posljedice na javnu cestovnu infrastrukturu, a kamoli da još neki dio sredstava preostane kao kompenzacija široj društvenoj zajednici za činjenicu da u njihovoj blizini postoji ambijentalno-agresivna djelatnost.

Dodatni poticaj konfliktu lokalne zajednice s koncesionarima daje činjenica da je davanje za zajednicu posve moguće i deset puta manje od dobiti koju ostvaruje koncesionar. To je u prvom redu posljedica relativno male (s ovom ocjenom se slažu i sami predstavnici interesne udruge koncesionara) zakonom propisane naknade (2.6% ukupnog prihoda od prodaje). Uvođenje varijabilne visine naknade, gdje bi se uvažavali kriteriji lokacije, gospodarske snage općine / grada domaćina, troškova eksploatacije, drugih vidova kompenzacije (npr. sanacija devastiranog prostora i njegovo privođenje vrednijoj konačnoj namjeni), svakako bi doprinjelo mogućnosti određivanja pravednije, i za sve strane stimulativnije razdiobe koristi i troškova od djelatnosti. Tablica 9.3. prikazuje štete, odnosno probleme koje su JLS prepoznale i u anketi navele kao posljedice djelatnosti eksploatacije mineralnih sirovina na svome (ili susjednom) području.

Tablica 9.3. Štete i problemi kao posljedica djelatnosti eksploatacije mineralnih sirovina
Grad / Općina

	NEGATIVNE POSLJEDICE EKSPLOATACIJE
Grad Metković	-
Grad Korčula	-
Grad Ploče	-
Općina Dubrovačko primorje	Uništavanje lokalne cestovne mreže; buka, prašina, izgled okoliša, mala ekonomska korist
Općina Janjina	Utjecaj na bioraznolikost, negativan odnos stanovništva prema eksploataciji zbog utjecaja na okoliš i male ekonomske koristi zajednice
Općina Mljet	-
Općina Slivno	Buka od miniranja, zaprašivanje kuća i nasada
Općina Zažablje	Uništavanje lokalne cestovne mreže, prašina
Općina Župa Dubrovačka	Buka u blizini naselja, negativan utjecaj na turizam, prašina; pojačani promet kamiona, negativan utjecaj na okoliš
Općina Vela luka	-
Općina Lumbarda	Nema negativnih posljedica
Općina Lastovo	-

Očekivano, glavni problemi vezani uz eksploataciju mineralnih sirovina, u padajućem poretku prema pridodanom im značaju, su kako slijedi:

- . mala ekonomska korist zajednice
- . negativan utjecaj na okoliš
- . prašina
- . buka
- . uništavanje javne lokalne cestovne infrastrukture
- . pojačani promet

Odnosi Jedinica lokalne samouprave s nosiocima koncesija (Tablica 8.4.) uglavnom su ocijenjeni pozitivno, ali i ovdje još ima mjesta unapređenju.

Tablica 9.4. Odnosi JLS s nosiocima koncesije za eksploataciju mineralne sirovine na području Dubrovačko-neretvanske županije

	ODNOSI JLS SA NOSIOCIMA KONCESIJE ZA EKSPLOATACIJU MINERALNE SIROVINE
Grad Metković	-
Grad Korčula	-
Grad Ploče	-
Općina Dubrovačko primorje	DOBRA
Općina Janjina	-
Općina Mljet	-
Općina Slivno	ODLIČNA
Općina Zažablje	DOBRA – nedovoljno nastojanje u smanjivanju negativnog utjecaja na okoliš
Općina Župa Dubrovačka	LOŠA – nedovoljno nastojanje u smanjivanju negativnog utjecaja na okoliš i javnu infrastrukturu kao i buke
Općina Vela luka	-
Općina Lumbarda	ODLIČNA
Općina Lastovo	-

Rezultati ankete su da su odnosi: odlični – 2 slučaja; dobri – 1 slučaj; otežani – 0 slučaja; loši – 1 slučaj. Rezultati ukazuju da veći dio nezadovoljstva dolazi zbog nedovoljnog nastojanja smanjenja utjecaja eksploatacije i transporta materijala na okoliš i infrastrukturu.

Rezultati ankete u vezi sa stavom lokalnog stanovništva prema eksploataciji mineralnih sirovina „u susjedstvu“ sažeti su u Tablici 9.5.

Tablica 9.5. Stav lokalnog stanovništva prema eksploataciji mineralnih sirovina „u susjedstvu“ GRAD / Općina

	STAV LOKALNOG STANOVNIŠTVA PREMA EKSPLOATACIJI MINERALNIH SIROVINA „U SUSJEDSTVU“
Grad Metković	-
Grad Korčula	-
Grad Ploče	-
Općina Dubrovačko primorje	DJELOMIČNO POZITIVAN / DJELOMIČNO NEGATIVAN (mala ekonomska korist, buka, prašina, izgled okoliša)
Općina Janjina	-
Općina Mljet	UGLAVNOM NEGATIVAN (negativnog utjecaja na turizam i bioraznolikost)
Općina Slivno	UGLAVNOM NEGATIVAN (utjecaj na okoliš i male ekonomske koristi, buka od miniranja, prašina)
Općina Zažablje	UGLAVNOM POZITIVAN (negativnan zbog utjecaja na okoliš i male ekonomske koristi, pojačanog prometa kamiona, prašine)
Općina Župa Dubrovačka	UGLAVNOM NEGATIVAN (utjecaj na okoliš, buka, prašina, pojačani promet kamiona)
Općina Vela luka	NEGATIVAN (zbog male ekonomske koristi)
Općina Lumbarda	UGLAVNOM POZITIVAN
Općina Lastovo	-

Rezultati bi se mogli opisati kao očekivani, pogotovo u svjetlu prije prikazanih rezultata o ukupnim koristima (uglavnom ekonomskim koristima za zajednicu) i negativnim posljedicama eksploatacije mineralnih sirovina (negativan utjecaj na okoliš, buka, prašina, pojačan promet).

10. STAVOVI EKOLOŠKIH NEVLADINIH UDRUGA U VEZI S EKSPLOATACIJOM MINERALNIH SIROVINA

Anketni upitnik ispunilo je samo 5 od 37 udruga (Udruga „Vodomar“ je odgovorila bez ispunjenog formulara jer smatra da ne raspolaže osobljem koje bi moglo procijeniti tako kompleksna pitanja; Pokret prijatelja prirode „Lijepa naša“ nije htio ni odgovoriti jer – „ne žele biti sudionici igre kojoj ne znaju pravilo“). Slijedi popis udruga koje su odgovorile, i njihovi odgovori na postavljena pitanja.

Odgovorili su:

1. „Sunce“, Udruga za prirodu, okoliš i razvoj
Obala hrvatskog narodnog preporoda 7
21 000 Split
2. Ekološko društvo „Lopč“ Opuzen
Gđa Tiha Blažević
Zrinsko-Frankopanska 86
20 355 Opuzen
3. Udruga „Vodomar“
Gđa Davorka Kitonić
Crepina 44
20 355 Opuzen
4. Udruga za prirodu, okoliš i održivi razvoj „Galeb“
Gosp. Valentin Dujmović
Ogrc 13
20 240 Trpanj
5. Ekološka udruga „Život“
Gosp. Tino Čelić
Momići b.b.
20 341 Kula Norinska
6. Ekološka udruga „Eko-Eko“ Komin
(Osnovna škola „Ivo Dugandžić Mišić)
Gosp. Jure Vujević
20 344 Komin

Tablica 10.1. Odgovori na anketu NVO s područja ekologije. (1= slaganje sa ponuđenim odgovorom)

PITANJE	1	2	3	4	5
P1 Ako se na temelju istraživanja utvrdi je da županija zadovoljava vlastite potrebe za tehničko građevnim kamenom te da viškove izvozi u druge županije, smatrate li da sadašnju proizvodnju treba:	smanjiti	povećati na postojećim eksploatacijskim poljima	otvoriti nova eksploatacijska polja	zatvoriti i sanirati postojeća eksploatacijska polja te uvoziti sirovine	drugo (obrazložiti)
Odgovori	11	1		1	1

PITANJE	1	2	3	4	5
P2 Ako se na temelju Studije mineralnih sirovina utvrde prostori s kvalitetnom sirovinom a koji nisu u konfliktu s drugim namjenama prostora dali smatrate da treba dozvoliti eksploataciju:	Ne, budući da su potrebe Županije zadovoljene	Ne, ni pod kojim uvjetima jer eksploatacija mineralnih sirovina šteti okolišu	Da u ograničenom obimu uz obaveznu sanaciju	Da ako je predviđeno prostornim planom	Da ako je predviđeno prostornim planom i šira zajednica ima koristi
Odgovori	11	1			11

P3 Na koji način smatrate da bi se trebale odrediti lokacije za eksploataciju tehničkog kamena:	Stručnim studijama	U blizini postojećih eksploatacijskih polja	Na prostorima koji najmanje utječu na izgled krajobraza	Na prostorima koji najmanje utječu na bioraznolikost	Na prostorima koji najmanje utječu na kvalitetu voda
Odgovori	111			1	

P4 Smatrate li da Županija treba pokrenuti inicijative za upotrebu alternativnih sirovina kao što je recikliranje građevinskog otpada umjesto otvaranja novih eksploatacijskih polja?	smanjiti eksploataciju uz recikliranje	povećati eksploataciju ali i recikliranje	dati prioritet recikliranju uz poticaje		
Odgovori	11		1111		

P5 Da li smatrate da se nova eksploatacijska polja mogu otvarati ako se nakon sanacije stvaraju okolišni uvjeti za povećanje bioraznolikosti ?	Da	Da ali uz strogo provođenje projekata sanacije	Ne, kod nas se ne poštuje pozitivna regulativa	Ne treba otvarati nova eksploatacijska polja bez obzira na zakonsku regulativu	
Odgovori		1	111	1	

P6 Smatrate li da Prostornim planovima treba predvidjeti manji broj velikih eksploatacijskih polja ili veći broj manjih ekspl. polja ?	Veći broj manjih	Manji broj većih			
Odgovori		1	1		

P7 Da li smatrate da se treba prednost dati proširivanju postojećih eksploatacijskih polja i otvaranju novih uz sanaciju starih ?	Proširivanje postojećih	Sanaciji sadašnjih i otvaranje novih			
Odgovori	1	1			

P8 Koja tri utjecaja na okoliš smatrate najnepovoljnijima sa stajališta eksploatacije mineralnih sirovina	buka	prašina	promjena krajolika	utjecaj na bioraznolikost	utjecaj na kvalitetu vode
Odgovori		1	11	1111	111

P 9 Koju od navedenih aktivnosti na prostoru Županije smatrate da ima najnegativniji utjecaj na okoliš? (rangirajte od 1 do 5 (5 najveći neg.utjecaj))	Eksploatacija mineralnih sirovina	Fragmentacija prostora uslijed izgradnje cesta	Tretiranje poljoprivrednih površina agrokemikalijama	Eksploatacija šuma	Industrijska proizvodnja
Odgovori	4 4 5	4 2 35	4 1 55	5 5 5	4 3 5

P 10 Da li ste upoznati s procedurom za dobivanje koncesija za eksploataciju mineralnih sirovina	Da	Ne			
Odgovori	1	1111			

P 11 Da li ste sudjelovali i na javnim raspravama o dodjeli istražnih prostora i studijama utjecaja na okoliš	Da	Ne			
Odgovori		11111			

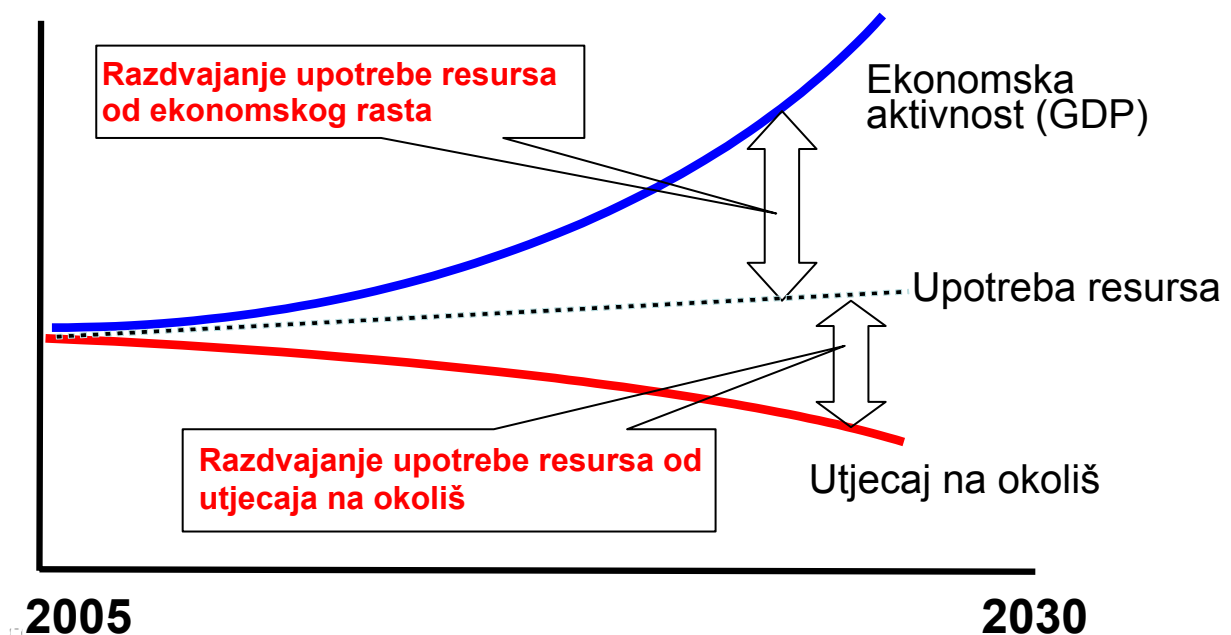
P 12 Smatrate li da štete koje nastaju na okoliš i infrastrukturu trebaju platiti koncesionari po principu onečišćivač plaća (polluter pays) tako da se odredi renta po iskopanom kubiku sirovine te da županija tim sredstvima sanira nastale štete	Da	Ne			
Odgovori	11111				

Iz provedene ankete uočava se negativan stav prema eksploataciji mineralnih sirovina, osobito zbog nepoštivanja zakonske regulative. Nezadovoljstvo lokalne zajednice u blizini eksploatacijskih polja izraženo je zbog prometa, prašine i buke, dok je pasivniji odnos stanovništva koji se nalazi na većim udaljenostima od eksploatacijskih polja. Osobito je izraženo nezadovoljstvo nedovoljnom ekonomskom naknadom za širu zajednicu. Pozitivnije bi se udruge (i stanovništvo) odnosile prema eksploataciji mineralnih sirovina kada bi postojale garancije za propisanu sanaciju, koja bi pratila eksploataciju. Generalno je mišljenje da broj eksploatacijskih polja treba smanjivati ako sadašnja potrošnja zadovoljava potrebe Županije. Recikliranje građevinskog materijala trebalo bi nadomjestiti dio prirodnih resursa te tako racionalizirati njegovo korištenje. Generalno, eksploatacija mineralnih sirovina smatra se manje štetnom od eksploatacije šuma, tretiranja poljoprivrednih površina agrokemikalijama i fragmentacije prostora uslijed izgradnje cesta (Pitanje br. 9). Izrazito je vidljivo da nevladine udruge ne sudjeluju u javnim raspravama o dodjeli istražnih prostora za eksploataciju mineralnih sirovina ili studija o utjecaju na okoliš. Također uglavnom nisu upoznate sa procedurom za dobivanje koncesija za eksploataciju mineralnih sirovina.

Ovakav izrazito mali odziv udruga na anketu, te nesudjelovanje na javnim raspravama i nepoznavanje procedura vezanih za eksploataciju mineralnih sirovina pokazuje znatnu i zabrinjavajuću nezainteresiranost nevladinih udruga za eksploataciju mineralnih sirovina u Županiji.

11. ODRŽIVI RAZVOJ I EKSPLOATACIJA MINERALNIH SIROVINA U DOKUMENTIMA EU

Najrelevantniji EU dokument koji se bavi specifično održivim razvojem sektora eksploatacije mineralnih sirovina je „Komunikacija“ **Europske komisije naslovljena „Promoviranje održivog razvoja EU sektora eksploatacije ne-energetskih mineralnih sirovina“ (EC 2000)**. Glavni deklarirani cilj objavljivanja dokumenta je „postavljanje širokog okvira za promoviranje održivog razvoja EU sektora eksploatacije ne-energetskih mineralnih sirovina, na način da se pomire potrebe za sigurnijom i okolišno prihvatljivijom djelatnošću eksploatacije s jedne, i potreba za zadržavanjem kompetitivnosti djelatnosti, s druge strane.“ Osim toga, dokument opetovano poziva sve zainteresirane strane (uključujući države članice, predstavnike sektora, NVU, i dr.) na **aktivni dijalog i kooperaciju, kao glavni preduvjet postizanja zajedničkog cilja održivog razvoja sektora.**



Slika 73. Glavni cilj EU u ostvarenju održivog gospodarenja prirodnim resursima

U međuvremenu je slijedilo još nekoliko inicijativa koje vrijedi istaknuti, budući da predstavljaju referentne EU događaje / dokumente za djelatnost eksploatacije ne-energetskih mineralnih sirovina. Krajem 2000. objavljena je studija koja identificira i promovira „dobre prakse“ uvažavanja okoliša u EU sektoru eksploatacije mineralnih sirovina (Brodskom 2000.). Nedavno (početkom 2004.) je objavljeno prvo izvješće u vezi s indikatorima održivog razvoja za sektor eksploatacije ne-energetskih mineralnih sirovina u EU (EC 2004.). U tijeku su (EC 2004a) i radovi na detaljnoj analizi kompetitivnosti sektora.

Konačno, kao nastavak nastojanja na pronalaženju optimalne sektorske politike održivog razvoja, Europska komisija inicirala je i izradu Studije rudarskih planerskih politika u Europi (Wagner 2004.). Osnovni zaključak, upozorenje i preporuka studije su da:

1. rašireni problemi nepostojanja jasnih strategija, nepotpunih statistika o proizvodnji i potrošnji, o značaju sektora za širi društveno-gospodarski razvoj, te nepostojanje stručnih prostornih podloga / rudarskih osnova gospodarenja, pokazuje da sektor ima relativno niski prioritet u Europi
2. predodžba u kojoj građevnih materijala ima puno, pa prema tome ne zahtijevaju regulatornu zaštitu kao neki drugi resursi, koja još uvijek prevladava u EU, može imati dugoročne negativne posljedice na održivu i ekonomičnu opskrbu tržišta tom robom

3. mineralne sirovine treba uvrstiti u proces prostornog planiranja ravnopravno s drugim sadržajima i interesima u prostoru. Dojam relativno raširen među predstavnicima sektora je da rastući ograničavajući utjecaj EU okolišne legislative, i s obzirom na pristup ležištima, i s obzirom na troškove proizvodnje, nije uravnotežen s inicijativama koje bi isticale važnost eksploatacije građevnih materijala za dugoročni razvoj Europe.

U nastavku dajemo nešto detaljniji izvod osnovnih nalaza i preporuka ove Studije koja je prepoznata kao najcjelovitija postojeća slika trenutnog stanja eksploatacije ne-energetskih mineralnih sirovina u EU.

Osiguravanje pristupa novim resursima / ležištima kao ključni preduvjet uspješnog održivog razvoja djelatnosti eksploatacije mineralnih sirovina, nešto je oko čega se slažu svi uključeni u diskusiju o budućnosti sektora u EU. Naime, rudarstvo se razlikuje od većine drugih djelatnosti na način da je lokacija za djelatnost / eksploataciju uvelike zadana geološkim datostima, odnosno ruda se može kopati samo tamo gdje je ima. Ova relativna nefleksibilnost u pogledu lociranja djelatnosti u prostoru, čest je uzrok konflikta između rudarstva i drugih kategorija korištenja prostora, kao što su stanovanje, poljoprivreda, šumarstvo, biološka raznolikost. Dva osnovna instrumenta kojima bi se trebalo osigurati ovaj nužni preduvjet održivosti sektora su: 1) nacionalna politika / strategija korištenja mineralnih resursa, te 2) ravnopravno uključivanje u proceduru i praksu prostornog planiranja.

U vezi s Nacionalnom politikom gospodarenja mineralnim sirovinama stanje je nezadovoljavajuće, jer još uvijek tek manji broj zemalja ima jasnu, objavljenu politiku / strategiju gospodarenja. Posljedica toga je da se tom resursu ne daje dovoljna važnost, odnosno mnogi drugi, tradicionalno bolje artikulirani interesi – uključujući zaštitu okoliša, zaštitu prirode, zaštitu voda – standardno imaju daleko viši prioritet. Osim toga, problematika rudarstva često se tretira na neprimjerenoj lokalnoj razini, bez dovoljne strateške širine i prikladnog vremenskog horizonta (20-50 godina).

U vezi s praksama prostornog planiranja, svega u nekoliko zemalja se mineralni resursi ozbiljno sagledavaju u prostornim planovima, na način da se određena područja rezerviraju za njihovu eksploataciju. Generiranje odgovarajućih stručnih podloga, koje bi omogućile da se mineralne sirovine uvažavaju kao vrijednost i interes u prostoru, prepoznato je kao jedna od prioritarnih mjera, a kao uspješni modeli mogu poslužiti sustavi u Švedskoj i / ili Austriji. Kao optimalni pristup preporučuje se planiranje na dvije razine: Prvo se na višoj, nacionalnoj razini, strateški / okvirno definira proizvodnja, uz uvažavanje distribucije resursa, te potražnje pojedinih regionalnih tržišta. Potom se na nižoj razini razrađuju detalji – zone, lokaliteti za eksploataciju, predviđeni volumen proizvodnje.

Komparativna analiza **rudarske legislative u zemljama EU** pokazuje da ona pravi značajnu razliku između različitih vrsta mineralnih sirovina. Tradicionalno vrijedne rude, kao što su metalne rude, rijetke industrijske sirovine, te rude visoke čistoće, obično su u vlasništvu države i njihova eksploatacija uređena je posebnim rudarskim zakonom. Druge, tradicionalno manje vrijedne rude, često su u vlasništvu vlasnika parcele, a tada je i njihova eksploatacija određena nekim drugim zakonom (npr. prostorno-planerskom ili okolišnom legislativom). U svjetlu činjenice da je sektor eksploatacije građevnih materijala u međuvremenu daleko nadmašio sektor eksploatacija metalnih ruda, i volumenom i gospodarskom vrijednošću, očito je da je ova tradicionalna podjela, koja se još uvijek reflektira u zakonskim rješenjima, zastarjela i zahtijeva izmjenu u smjeru koji će izrijeком prepoznati naraslu važnost građevnih materijala i njihove eksploatacije. Osim specifične rudarske legislative, standardno je za djelatnost rudarstva relevantan i veći broj propisa iz drugih područja (okoliš, vode, prostorno planiranje, ...).

Procedura odobravanja zahvata u većini zemalja uključuje veći broj institucija i veći broj potrebnih odobrenja, među kojima je uvijek neki ekvivalent rudarske koncesije, rudarskog odobrenja, lokacijske dozvole, ocjene zahvata s obzirom na njegov utjecaj na okoliš. Zbog velikog broja potrebnih odobrenja i velikog broja uključenih institucija, procedure standardno traju i više godina (iako ponegdje mogu biti riješene u nekoliko mjeseci). Iskustvo pokazuje da je procedura odobravanja zahvata jednostavnija i kraća u slučajevima gdje je prostornim planom već napravljena neka vrsta zonacije (npr. područja za eksploatacije, područja gdje je eksploatacija moguća pod određenim uvjetima, područja gdje je eksploatacija zabranjena), nego

kada su samo date smjernice i kriteriji za odlučivanje o prihvatljivosti. Naime, zamijećeno je da je u nekim zemljama (npr. Danska) ulaganje žalbe – što je jedan od ključnih čimbenika koji doprinose produženju procesa – vrlo rijetko, a činjenica se pripisuje kvalitetno izrađenim prostornim planovima, u kojima je većina potencijalnih konflikata već riješena.

Primjetan je trend sve potpunijeg i rigoroznijeg uvažavanja utjecaja na okoliš u proceduri odobravanja. Štoviše, u nekim zemljama (npr. UK) uvedena je praksa prema kojoj se, s ciljem uvođenja novih standarda odnosa prema okolišu, vrši revizija odobrenja izdanih u doba kada je taj odnos bio puno površniji. Revizija zahtijeva izradu Studije utjecaja na okoliš. U svim zemljama okoliš i briga za njega kontinuirano dobivaju na važnosti. Procjena utjecaja na okoliš zahtijeva se za rudarske zahvate u svim zemljama, varira jedino veličina zahvata za koju je SUO obvezna. Prema reakcijama strana uključenih u proces, sam instrument još nije zaživio na najbolji zamišljeni način. Naime, s jedne strane, operateri (poduzetnici, odnosno budući koncesionari) se tuže na još jedan trošak (i vremena i novca) u procesu dobivanja odobrenja. S druge strane, i iz vrlo vjerodostojnih izvora (Normann 2004.) čuju se ocjene prema kojima se trenutne SUO rade pro-forma, te budući da ne rade ono što im je osnovna zadaća – identifikacija utjecaja i mjera za njihovo izbjegavanje i smanjivanje, koje će potom biti uvjet u odobrenju, a čije se provođenje treba pratiti i osigurati – često „ne vrijede ni papira na kojima su napisane“.

U nastojanju oko uvođenja za okoliš prihvatljivijih praksi i pravila ponašanja u kulturu i tehnološke procedure tvrtke, veličina tvrtke pokazuje se kao značajan čimbenik, na način da velike tvrtke gotovo standardno uvode sustave upravljanja okolišem (EMAS, ISO 14000), dok male i srednje tvrtke u pravilu za takvu aktivnost nemaju dovoljno ljudskih i organizacijskih resursa.

Važno pitanje vezano uz mogućnost smanjenja negativnog utjecaja na okoliš, koje još uvijek u većini zemalja nije zadovoljavajuće riješeno, pitanje je financiranja sanacije / restauracije / rekultivacije / privođenja prostora drugoj korisnoj namjeni. Većina zemalja zahtijeva izdvajanje sredstava za tu svrhu u poseban fond ili neki drugi vid osiguranja. Preporuka je, međutim, da se radi smanjenja rizika inzistira na restauraciji koja prati eksploataciju, te da je zahtijevani iznos osiguranja na računu proporcionalan području eksploatacije koje je otvoreno u danom trenutku. Nažalost, trenutno je još uvijek značajan udio eksploatacijskih polja gdje se s eksploatacijom izlazi izvan odobrenih granica, gdje se ne poštuju faze iz projekta, gdje se premašuju dogovorene granice emisija, i što je vjerojatno najgore, gdje se nakon eksploatacije, eksploatirano područje ostavi sasvim devastirano (Normann, 2004.).

Usporedba stanja i trendova u RH i EU

Uspoređujući osnovne nalaze iz prethodnih poglavlja s ovim iz netom danog opisa stanja i trendova u EU, može se dati okvirna ocjena prema kojoj je stanje u RH u osnovi karakterizirano sličnim problemima, izazovima i trendovima kao ono u EU.

Rastući standardi i javna očekivanja vezana uz smanjenje i privremenog i trajnog negativnog utjecaja na okoliš, trenutno nezadovoljavajuća situacija i nastojanje oko ravnopravnijeg tretiranja mineralnih sirovina – građevnih materijala u prostornom planiranju, izrada nacionalne strategije gospodarenja mineralnim sirovinama kao prioritet, potreba za revizijom starih projekata, manjkavi sustavi nadzora i privole za poštivanje propisanih odredbi za eksploataciju – sve su to teme koje su aktualne u oba konteksta, iako ostaje pitanje u kojoj mjeri su ti problemi izraženi, budući da se u obje analize samo taksativno nabrajaju, i ne postoje neki usporedivi indikatori.

Dok je prethodni nalaz svojevrsna utjeha, razlog zadovoljstvu može biti činjenica da su sve pozitivne planersko-upravljačke inicijative u RH (uključujući izradu nacionalne strategije gospodarenja mineralnim sirovinama, najavljenju uspostavu sustavnog nadzora utjecaja na okoliš, sve kvalitetnije i potpunije SUO, pa i ovu Studiju, kao primjer nastojanja unapređenja strukovnih podloga za kvalitetno sagledavanje djelatnosti eksploatacije u praksi prostornog planiranja) na tragu preporuka i modela „najbolje prakse“ u EU.

12. NAKNADA ZA EKSPLOATACIJU MINERALNE SIROVINE

Temeljem članka 11. stavka 5. Zakona o rudarstvu – pročišćeni tekst, zakonodavac je ovlastio Vladu Republike Hrvatske da određuje visinu naknade u skladu s odredbom stavka 2. istog članka, osnovom čega je i donosena Odluka o naknadi za eksploataciju mineralnih sirovina (Narodne novine, broj 101/04.). Naknada, koja je prihod Republike Hrvatske, ustupa se u cijelosti općini ili gradu (JLS) na području kojih se vrši eksploatacija, a koristi se za gospodarski razvoj i zaštitu okoliša i prirode.

Eksploatacija rudnog blaga (mineralnih sirovina) djelatnost je koju, pored neupitne društvene i tržišne opravdanosti, prate i neki zameci društvenog konflikta. Čest je slučaj prosvjeda protiv načina rada rudarskih pogona ili im se čak uskraćuje mogućnost egzistencije. Osnove i povodi prosvjeda mogu se svrstati u dvije kategorije. Dio konflikta proizlazi iz tehnološkog procesa i uglavnom se mogu kvantitativno i kvalitativno egzaktno odrediti. To su: emisija buke i prašine, potresi pri miniranju, privremena prenamjena prostora i ireverzibilne posljedice rudarenja, značajno pojačan kamionski promet lokalnim javnim prometnicama.

Drugi dio konflikta teže se može egzaktno dokazati jer se radi o vrijednosnim stavovima i ocjenama koje variraju. Ako je riječ o lokalnom stanovništvu, ono traži kompenzaciju primarnih elemenata konflikta koje dimenzionira iz svoga kuta gledanja (egzaktna mjerenja bi vjerojatno pokazala da je količina buke, prašine i potresa veća u centru grada nego u široj okolici kamenoloma, a da o šljunčarama i glinokopima i ne govorimo). Drugi moment koji se može razabrati kod lokalnog pučanstva su očekivanja da se iz gospodarske aktivnosti doprinosi lokalnom napretku, što se može povezati s ustavnom odredbom da vlasništvo obvezuje.

Tijelima državne i lokalne uprave prvenstveno je u interesu da se rudarenje odvija u skladu sa zakonskim odredbama i s potrebama društva, da se eliminiraju konflikti u području nadležnosti i da se iz djelatnosti alimentira proračun.

Temeljem Odluke o naknadi za eksploataciju mineralnih sirovina, visina naknade za eksploataciju mineralnih sirovina je premala i iznosi 2,6% ukupnog prihoda ostvarenog njihovom prodajom, a pripada jedinicama lokalne samouprave na čijem području se eksploatira mineralna sirovina.

Republika Hrvatska danas vodi pregovore za punopravno članstvo u Europskoj uniji i nalazi se na društvenoj i gospodarskoj prekretnici. To pretpostavlja uspostavljanje otvorenog konkurentnog tržišnog gospodarstva. Jedan od zadataka u pregovorima za EU je dovršetak privatizacije onog dijela državnog vlasništva koji se u uređenim i efikasnim tržišnim gospodarstvima nalazi u privatnom vlasništvu i to isključivo zbog veće efikasnosti i konkurentnosti gospodarstva i povećanja standarda. Privatizacija nije sama sebi svrha već efikasnija uporaba uvijek ograničenih resursa. Drugi važan zadatak je usklađivanje zakonske regulative sa zakonskim aktima važećim u EU. U kontekstu prihvaćanja obveza koje proizlaze iz članstva u EU posebnu pozornost treba posvetiti problemu rudnog blaga, zemljišta i nekretnina.

O tome govori i Direktiva 94/22/EZ Europskog parlamenta i Vijeća prema kojoj postupci izdavanja odobrenja za istraživanje i proizvodnju ugljikovodika trebaju biti dostupni svim poslovnim subjektima u državama članicama koji posjeduju potrebne mogućnosti za obavljanje tih radova. Države članice pridržavaju pravo da odrede područja unutar svojeg teritorija koja će biti dostupna istraživanju i proizvodnji ugljikovodika i objaviti ga u Službenom listu EU. Podaci moraju sadržavati vrstu odobrenja, geografsko područje ili područje za koje se dijelom ili u cijelosti mogu podnijeti prijave. Države članice svake godine podnose izvješće o geografskim područjima koja su otvorena za istraživanje i proizvodnju, izdanim odobrenjima, poslovnim subjektima koji su nositelji odobrenja i njihovom sastavu te procijenjenim rezervama sadržanim na njezinom teritoriju. Svaka članica EU ima pravo ograničavanja pristupa područjima koja su otvorena za istraživanje ili pravo prvenstva pri natjecanju pri podnošenju prijave za odobrenje na pojedinim istražnim područjima ako je to opravdano javnim interesima članice. Jedna od mjera je nametanje financijskih doprinosa i detaljni ugovori o doprinosima. To pretpostavlja i definiranje veličine naknade za eksploataciju mineralnih sirovina.

12.1. Prijedlozi Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva

Prijedlog rješenja problema od strane Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva (Krašić and Vidić, 2007., u tisku):

Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva još od 2001. godine predlaže da se naknada za eksploataciju mineralnih sirovina korigira, sa sadašnjih jedinstvenih 2,6% poveća na promjenjivi iznos, prema vrsti mineralne sirovine, od čega bi 50% sredstava ostajalo jedinicama lokalne samouprave na čijem području se eksploatira mineralna sirovina, a 50% bi pripadalo državnom proračunu Republike Hrvatske.

Drugi model određivanja iznosa naknade u načelu se zasniva na elementima iz kojih naknada rezultira, a to su društvena ulaganja i prirodne pogodnosti.

U svijetu se rudnička naknada, kao specifičan vid regalnog danka, određuje u visini **od 1 do 25%**, što ovisi o vrsti mineralne sirovine i ležišnim uvjetima. Funkcioniranje pravne države i stabilno – uređeno tržište preduvjeti su za to.

Pri određivanju rudarske rente valja se prvenstveno opredijeliti za osnovno načelo, pri čemu se nude tri opcije: 1) načelo zadržavanja viška vrijednosti; 2) načelo kompenzacije štetnih posljedica rudarenja; 3) načelo usklađivanja potreba sredine i mogućnosti gospodarskog poduhvata.

Stoga što inkorporira oba prethodna načela, najprikladnijim se čini model određivanja rente utemeljen na posljednjem načelu - načelu usklađivanja potreba sredine i mogućnosti gospodarskog poduhvata. Operacionalizacija podrazumijeva sljedeće postupke:

- utvrđivanje općih osnova: 1) definiranje odnosa spram gospodarske djelatnosti kao segmenta društvenog sustava vrijednosti; 2) ocjena stanja na tržištu; 3) ocjena potencijala resursa; 4) definiranje matrice utvrđivanja rente
- utvrđivanje značajki konkretnog gospodarskog poduhvata: 1) lociranje konkretnog poduhvata unutar gospodarske grane u regiji, 2) utvrđivanje stvarne rentabilnosti konkretnog poduhvata, 3) usporedba konkretnih pokazatelja s regionalnim prosjekom, 4) utvrđivanje štetnih utjecaja poduhvata, 5) valorizacija štetnih utjecaja poduhvata, 6) utvrđivanje i valorizacija pozitivnih posljedica poduhvata
- utvrđivanje lokalnih potreba
- procesiranje ulaznih podataka prema utvrđenoj matrici - modelu i određivanje namjenske strukture rente, pri čemu se moraju zadovoljiti interesi državne uprave, lokalne uprave, lokalnog pučanstva i drugih interesnih skupina
- sklapanje ugovora o koncesiji.

Pri tome, reguliranje rente ugovorom o koncesiji za eksploataciju mineralnih sirovina treba prepoznavati i uvažavati i sljedeća ključna pitanja: 1) istraživanje resursa (obnavljanje rezervi); 2) konačna namjena prostora; 3) sanacija - rekultivacija prostora; 4) raspolaganje prostorom nakon završene eksploatacije.

• Istraživanje resursa je zakonska obveza koncesionara i on je dužan izdvajati 3% sredstava za tu namjenu. U širem smislu i to se može uključiti u rentu. Većina rudarskih subjekata tu obvezu ne izvršava u skladu sa zakonskim odredbama, što realno dovodi do smanjenja sirovinske baze. Postojala su razmišljanja da se prinudi koncesionare da taj iznos od 3% prepuste upravi koja bi tako prikupljena namjenska sredstva angažirala prema potrebi. Da bi se ta ideja mogla svrsishodno realizirati, uprava treba formulirati gospodarsku politiku za rudarstvo, te se stručno i organizacijski ekipirati.

• Konačna namjena prostora je kamen kušnje za upravu, jer se izuzetno teško dolazi do realnog i racionalnog rješenja. Čitava eksploatacija, te rekultivacija prostora i naknadno raspolaganje njime, uvjetovano je upravo ovim pitanjem. Veliki potencijal bivših rudarskih objekata za sportsko-rekreacijske i komunalne objekte nije dovoljno iskorišten. Konačna namjena prostora mora biti na ekonomskim osnovama, jer se jedino tako osigurava

provođenje zacrtanih planova. U suprotnome nema interesa za brigu o prostoru, a upravo tada dolazi do najtežih posljedica za okoliš (npr. nesanirano eksploatacijsko polje, ili još nepovoljniji, a vrlo česti scenarij – divlja odlagališta otpada).

• Sanacija - rekultivacija prostora je pitanje koje se do sada rješavalo uglavnom površno, a realiziralo isto tako ili nikako. Razlog tome je razmišljanje na kratki rok. Umjesto da se pri definiranju modaliteta eksploatacije pitamo „Kako najracionalnije sa stajališta resursa i okoliša iskoristiti postojeći resurs?“, do sada je najčešće polazište bilo: „Kako što više ograničiti eksploataciju?“ Na taj su način konflikti oko eksploatacije mineralnih sirovina samo prolongirani i intenzivirani. Trebalo bi razmotriti ideju o depozitu za sanaciju prostora nakon završetka eksploatacije (primjer Njemačke, gdje je koncesionar dužan imati bankarske garancije za sredstva za cjelokupnu sanaciju eksploatiranog prostora, a bez ovih garancija ne odobrava se eksploatacija).

• Raspologanje prostorom nakon završene eksploatacije naizgled nije upitno, jer prostorom može i treba raspolagati vlasnik. Međutim, vlasnik zemljišta koji je bio zainteresiran za eksploataciju mineralne sirovine ne mora biti zainteresiran za privođenje konačnoj namjeni i daljnje gospodarenje prostorom, niti za njegovo otuđenje. Koncesijskim ugovorom treba adekvatno regulirati i to pitanje.

Priključivanjem EU mogućnost dobivanja koncesije za eksploataciju mineralnih sirovina dobivaju i pravni subjekti koji nemaju središte u Republici Hrvatskoj. To zahtijeva da se veličina stopa ukupne rudarske rente uskladi s onima koje se primjenjuju u zemljama EU. Prema mišljenju izrađivača Strategije najprihvatljivijom se pokazala metodologija određivanja „rudarske rente“ koja se primjenjuje u Mađarskoj, Sloveniji i Češkoj. To znači da bi rudarska renta trebala biti definirana s obzirom na:

- vrstu mineralne sirovine (energetske, neenergetske),
- veličinu površine istražnog prostora,
- važnost mineralne sirovine za gospodarstvo i društvo,
- veličinu površine eksploatacijskog polja,
- uvjete eksploatacije.

Uvažavajući navedene kriterije ukupna rudarska renta sastojala bi se od:

A) JEDNOKRATNE NAKNADE ZA RADOVE ISTRAŽIVANJA

Jednokratna naknada bi se plaćala po jedinici površine odobrenog istražnog prostora čvrstih mineralnih sirovina, odnosno površini bušotinskih krugova istražnih prostora ugljikovodika i geotermalne vode (kn/ha/god.) i odnosila bi se na pravo na rudarske radove istraživanja (geološka prospekcija i rudarski istražni radovi). Jednokratna naknada bi bila prihod Republike Hrvatske i uplaćivala bi se u državni proračun.

B) GODIŠNJE NAKNADE ZA EKSPLOATACIJU

Godišnja naknada za eksploataciju sastojala bi se od:

1. naknade za zauzetu površinu odobrenog eksploatacijskog polja čvrstih mineralnih sirovina, odnosno površinu bušotinskih krugova eksploatacijskih polja ugljikovodika i geotermalne vode. Ova naknada bi se plaćala po jedinici površine godišnje (kn/ha/god.). Naknada bi bila prihod Republike Hrvatske i uplaćivala bi se u državni proračun.

2. naknade za eksploatiranu količinu mineralne sirovine. Ova naknada bi se plaćala u određenom postotku od vrijednosti mineralne sirovine (%/vrijednost/god.). Naknada bi bila prihod Republike Hrvatske, županije i grada/općine i lokalne samouprave i uplaćivala bi se u proračun istih.

U nastavku predlažemo visinu naprijed definiranih naknada Uvažavajući navedene kriterije ukupna rudarska renta sastojala bi se od:

A) JEDNOKRATNE NAKNADE ZA RADOVE ISTRAŽIVANJA

Jednokratna naknada bi se plaćala po jedinici površine odobrenog istražnog prostora čvrstih mineralnih sirovina, odnosno površini bušotinskih krugova istražnih prostora

ugljikovodika i geotermalne vode (kn/ha/god.) i odnosila bi se na pravo na rudarske radove istraživanja (geološka prospekcija i rudarski istražni radovi). Jednokratna naknada bi bila prihod Republike Hrvatske i uplaćivala bi se u državni proračun.

B. GODIŠNJE NAKNADE ZA EKSPLOATACIJU

Godišnja naknada za eksploataciju sastojala bi se od:

1. naknade za zauzetu površinu odobrenog eksploatacijskog polja čvrstih mineralnih sirovina, odnosno površinu bušotinskih krugova eksploatacijskih polja ugljikovodika i geotermalne vode. Ova naknada bi se plaćala po jedinici površine godišnje (kn/ha/god.). Naknada bi bila prihod Republike Hrvatske i uplaćivala bi se u državni proračun.

2. naknade za eksploatiranu količinu mineralne sirovine. Ova naknada bi se plaćala u određenom postotku od vrijednosti mineralne sirovine (%/vrijednost/god.). Naknada bi bila prihod Republike Hrvatske, županije i grada/općine i lokalne samouprave i uplaćivala bi se u proračun istih.

U nastavku prema Strategiji predložena je visina naprijed definiranih naknada:

A. JEDNOKRATNA NAKNADA ZA RADOVE ISTRAŽIVANJA:

2 000,00 kn/ha/god.

B. GODIŠNJE NAKNADE ZA EKSPLOATACIJU:

1. naknada za zauzetu površinu odobrenog eksploatacijskog polja (površinu bušotinskih krugova eksploatacijskih polja ugljikovodika i geotermalne vode):

2 000,00 kn/ha/god., površine do 5 ha

2 500,00 kn/ha/god., površine od 5-20 ha

3 000,00 kn/ha/god., površine više od 20 ha

Napomena:

Veličine naknada za korištenje zemljišta značajno se razlikuju u pojedinim zemljama EU. Na primjer u Finskoj i Švedskoj su na razini 100 €/ha, u Francuskoj se uopće ne obračunava naknada za zauzimanje površina eksploatacijom, u Sloveniji je ova naknada 3 500,00 kn/ha/god., a u Češkoj 2 600,00 kn/ha/god.

2. naknada za eksploatiranu količinu mineralne sirovine:

2.1. Energetske mineralne sirovine:

2.1.1. Fosilne gorive tvari:

2.1.1.1. Ugljikovodici

2.1.1.1.1. Nafta

- sekundarne i tercijarne metode eksploatacije 7,5 %

- eruptivni način eksploatacije 10,0 %

2.1.1.1.2. Prirodni plin 10,0 %

2.1.1.2. Ugljen 7,5 %

2.1.2. Mineralne i geotermalne vode 6,0 %

2.2. Mineralne sirovine za industrijsku preradbu 8,0 %

2.3. Mineralne sirovine za proizvodnju građevnog materijala 7,5 %

2.4. Arhitektonsko-građevni kamen 9,0 %

2.5. Mineralne sirovine kovina 8,0 %

Naknada za eksploatiranu količinu mineralne sirovine djelila bi se na način da bi jedna trećina

sredstava ostajala općini/gradu na čijem području se eksploatira mineralna sirovina, jedna trećina županiji na čijem području se eksploatira mineralna sirovina, a jedna trećina bi pripadala

državnom proračunu Republike Hrvatske. Naknada za eksploatiranu količinu mineralne sirovine se načelno plaća u gotovini iako nadležno ministarstvo može dozvoliti ili zahtijevati plaćanje naknade u mineralnoj sirovini. To je vrlo važno s obzirom da poslovni subjekti kojima je dodijeljena koncesija ne moraju uvijek biti stacionirani u zemlji (Direktiva 94/22 EZ Europskog parlamenta i vijeća).

Pravila plaćanja rudarske rente (jednokratna naknada za radove istraživanja, naknada za zauzetu površinu odobrenog eksploatacijskog polja/površinu bušotinskih krugova eksploatacijskih polja ugljikovodika i geotermalne vode, naknada za eksploatiranu količinu mineralne sirovine) treba odrediti Vlada Republike Hrvatske zakonskim i podzakonskim propisima.

Nadležno ministarstvo/ministar moraju biti u mogućnosti, u vremenu trajanja rudarske koncesije, promijeniti nominalno definiranu naknadu za eksploatiranu količinu pojedine mineralne sirovine s obzirom na promjene uvjeta eksploatacije, interesa gospodarstva ili nekog drugog javnog interesa.

12.2. Rezultati analize prihoda od naknada za eksploataciju mineralnih sirovina u RH iz neobnovljivih izvora od strane državne revizije (Ured za državnu reviziju 2007)

Tijekom 2005. godine naplaćeni prihodi od naknada za eksploataciju mineralnih sirovina iz neobnovljivih izvora iznosili su 110,733.889,94 kn, od čega su prihodi od naknade za iskorištavanje mineralnih sirovina na područjima posebne državne skrbi iznosili 16,383.077,40 kn. Do konca kolovoza 2006. godine od naknade za eksploataciju mineralnih sirovina naplaćeno je 84,211.826,39 kn.

Kako su pojedini korisnici koncesija podmirivali obveze za eksploataciju, osim uplatama na žiro račun, i prijebom potraživanja i obveza s lokalnim jedinicama, zbog čega iskazani podaci o naplaćenim prihodima nisu potpuni, odnosno realni.

Državni ured za reviziju predlaže da lokalne jedinice ili korisnici koncesija dostavljaju Ministarstvu financija podatke o naplaćenim prihodima putem prijeba ili na drugi način, kako bi podaci u Registru koncesija bili cjeloviti. Predlaže se da Ministarstvo financija dopuni obrazac Prijava za upis koncesijske naknade, rednim brojem 10. Plaćene obveze za varijabilni dio naknade, gdje će osim plaćanja putem žiro računa biti navedeni podaci i o podmirenim obvezama na drugi način (prijebom, cesija i asignacija). Također se predlaže da korisnici koncesija kod dostavljanja obrasca Prijava za upis koncesijske naknade dostave Ministarstvu financija, obračun naknade i izvještaj o obavljenim vaganjima (odvaga elektronske kolne vage) isporučenih mineralnih sirovina.

Analiza podataka o visini naknade za eksploataciju mineralnih sirovina, prikupljenih putem interneta, pokazuje da je stopa za utvrđivanje iznosa naknade u Republici Hrvatskoj niža u odnosu na druge zemlje. Primjerice, Slovenija i Austrija imaju propisanu stopu do 20,0%, Mađarska i Sjedinjene Američke Države 12,0%, Republika Njemačka 10,0%, a Republika Hrvatska ima stopu do 2,6%. Naknada u drugim zemljama ovisi o vrsti mineralne sirovine i o načinu eksploatacije. Tako bi prihodi od naknada za eksploataciju mineralnih sirovina u Republici Hrvatskoj, uz primjenu stope 12,0% (na osnovicu prema kojoj je obavljena uplata prihoda od naknade za 2005.), iznosili 511,079.492,03 kn, što je u odnosu na naplaćene prihode više za 400,345,602,00 kn, a uz primjenu stope od 20,0% (kao što imaju Slovenija i Austrija), iznosili bi 851,799.153,38 kn, što je povećanje za 741,065.263,44 kn.

Naknada za eksploataciju mineralnih sirovina u Sloveniji plaća se do 20,0% prosječne cijene za proizvedenu jedinicu mineralne sirovine. Na taj način prikupljena naknada dijeli se između države i općine u omjeru 50:50. Osim toga plaća se naknada prema površini istražnog i eksploatacijskog prostora, najviše do 3.600,00 kn (117.000 tolara) po hektaru. U Republici Hrvatskoj se na površinu istražnog i eksploatacijskog prostora ne plaća naknada, osim kod eksploatacije koja se obavlja na državnom zemljištu, za koju se plaća naknada za služnost

prema površini i prometnoj vrijednosti zemljišta i sastojini (raslinju) koje se na tom zemljištu nalazi.

Iz navedenih podataka vidljivo je da je u Republici Hrvatskoj naknada za eksploataciju mineralnih sirovina višestruko manja u odnosu na druge zemlje, a naknada za istraživanje i eksploataciju prema površini zemljišta na kojem se obavlja eksploatacija naplaćuje se isključivo za eksploataciju na državnom zemljištu.

Državni ured za reviziju predlaže da Ministarstvo gospodarstva poduzme aktivnosti oko usklađenja visine naknade za eksploataciju mineralnih sirovina u Republici Hrvatskoj s visinom naknade u drugim zemljama, uzimajući u obzir i druge kriterije (blizina tržišta, utjecaj na okoliš i drugo).

- Osnovica za obračun naknade za eksploataciju mineralnih sirovina iz neobnovljivih izvora

Prema odluci Vlade Republike Hrvatske od 15. srpnja 2004. godine, visina naknade za eksploataciju mineralnih sirovina iznosi 2,6% ukupnog prihoda ostvarenog njihovom prodajom, osim za korisnike koncesija (trgovačka društva i obrtnici) koji obavljaju rudarsku djelatnost i ostvaruju prihode prodajom oplemenjene, prerađene ili na drugi način upotrijebljene mineralne sirovine, koji plaćaju naknadu u visini 2,6% na knjigovodstvenu vrijednost eksploatiranih količina mineralnih sirovina. Zakonom i odlukom nije određeno što čini knjigovodstvenu vrijednost eksploatiranih količina mineralnih sirovina iz ležišta, te korisnici koncesija sami utvrđuju osnovicu za uplatu naknade.

Pojedina trgovačka društva i obrtnici koji plaćaju naknadu u visini 2,6% na knjigovodstvenu vrijednost eksploatiranih količina mineralnih sirovina, eksploatirane količine iskazuju u tonama, a zatim ih preračunavaju u m^3 .

Revizijom je utvrđeno da spomenuta društva i obrtnici primjenjuju različite koeficijente za preračunavanje količina iskazanih u tonama u m^3 , te da za obračun naknade primjenjuju procijenjene količine prije miniranja (u sraslom stanju) koje su za približno 50,0% manje od količina nakon miniranja. Spomenuta društva i obrtnici bi trebali plaćati naknadu na knjigovodstvenu vrijednost eksploatiranih količina mineralnih sirovina, u skladu s odlukom Vlade Republike Hrvatske.

Državni ured za reviziju predlaže obračun naknade za eksploataciju na knjigovodstvenu vrijednost eksploatiranih količina mineralnih sirovina, te propisivanje mjerne jedinice za iskazivanje količina (tona ili m^3) kao obračuna naknade. S obzirom da je odredbom članka 30. Zakona o rudarstvu propisana uporaba elektronske kolne vage, predlaže se obračun naknade za prodane mineralne sirovine u tonama, prema izvještaju o obavljenim vaganjima (odvaga elektronske kolne vage).

Revizijom je utvrđeno da koncesionari različito utvrđuju osnovicu za obračun naknade i primjenjuju stopu nižu od propisane. Najveći broj koncesionara kojima je osnovica za obračun naknade knjigovodstvena vrijednost eksploatiranih količina mineralnih sirovina, obračunava i plaća naknadu na knjigovodstvenu vrijednost koju čine troškovi proizvodnje mineralnih sirovina, odnosno troškovi miniranja. U knjigovodstvenu vrijednost nije uključena vrijednost sirovine. Također je utvrđeno da je knjigovodstvena vrijednost odnosno osnovica za obračun naknade za eksploataciju tehničko-građevnog kamena iznosila oko $4,44 \text{ kn/m}^3$ do $50,00 \text{ kn/m}^3$. Za usporedbu se navodi da je prodajna cijena m^3 tehničko-građevnog kamena za izgradnju cesta iznosila $75,00 \text{ kn/m}^3$. S obzirom da nije propisano što čini knjigovodstvenu vrijednost eksploatiranih mineralnih sirovina, te da su korisnici koncesija imali različite pristupe kod utvrđivanja knjigovodstvene vrijednosti, odnosno osnovice za obračun naknade, pojavila su se značajna odstupanja.

Korisnici koncesija kojima je osnovica za obračun naknade ukupni prihod ostvaren prodajom eksploatiranih mineralnih sirovina, sastavljaju obračun naknade tromjesečno, u kojem je naveden samo iznos ukupnog prihoda bez navođenja količina i cijena, te nije vidljiva valjanost obračuna. Obrazac za obračun naknada nije propisan.

Obračun naknada korisnici koncesija sastavljaju tromjesečno, nemaju obvezu sastavljanja godišnjeg obračuna i nemaju obvezu dostavljanja obračuna Ministarstvu financija, u čijoj je nadležnosti kontrola izdvajanja i korištenja sredstava.

Zbog propusta u jasnom određivanju osnovice za obračun naknade za eksploataciju (gdje je koncesionarima dopušteno da sami određuju osnovicu za naknadu) nisu u potpunosti ostvareni prihodi od naknade za eksploataciju, korisnici koncesija imaju različite pristupe kod obračuna naknade, te se ne obavlja provjera obračuna.

13. UTJECAJ EKSPLOATACIJE MINERALNIH SIROVINA NA OKOLIŠ

Utjecaji djelatnosti eksploatacije mineralnih sirovina na okoliš brojni su, potencijalno vrlo značajni i kompleksni, a uključuju:

- zauzimanje prostora
- promjene krajobraza (izmjena prirodne konture / morfologije / forme terena uslijed skidanja pokrovnog sloja i otkapanja mineralne sirovine – popularno rečeno „rane“ u prostoru i prvotnom krajobrazu)
- utjecaj miniranja – vibracije tla (mikroseizmika)
- degradacija tla (gubitak tla površinskom eksploatacijom i odlaganjem jalovine, moguće onečišćenje npr. izlivanjem nafte, sabijanje teškom mehanizacijom)
- onečišćenje zraka (plinovi oslobođeni pri miniranju, ispušni plinovi mehanizacije, prašina pri eksploataciji, preradi i transportu)
- onečišćenje voda - površinskih (zamuljena otpadna voda od „mokrog“ postupka separacije i od ispiranja sitne prašine površinskim tečenjem, erozija) i podzemnih (moguće izlivanje onečišćujućih tvari na propusnu podlogu ili u vodeno tijelo u izravnom kontaktu s podzemnim vodama)
- onečišćenje bukom: pri eksploataciji (detonacije od miniranja, rada teške mehanizacije); pri preradi; pri transportu
- utjecaj na mikroklimu (zbog uklanjanja većih šumskih površina, unošenja u prostor većih vodenih površina)
- utjecaj na floru (česta sječa na eksploatacijskom polju, utjecaj prašine)

U nastavku će se svaki od navedenih utjecaja na okoliš prokomentirati, tako da se detaljnije opišu sami utjecaji, a potom i na koje načine i do koje mjere se oni mogu smanjiti. Te su informacije osnova da se, uspoređujući koristi i negativne posljedice zahvata, donese informirana, racionalna ocjena o njegovoj prihvatljivosti.

Ovo posebno ističemo, jer se u praksi, osim stava kojim se potpuno ignorira cijena koju plaća okoliš i priroda, često pojavljuje na sličan način parcijalan i isključiv stav kojim se u potpunosti ignoriraju koristi od zahvata i sve negativne posljedice njegove zabrane, koje često znaju biti i za okoliš štetnije od originalnog zahvata. Konkretno, u kontekstu eksploatacije kamenih materijala, jasno je da trenutno ne postoji raspoloživa zamjena za sve upotrebe koje kameni materijali imaju u graditeljstvu, te da oni u tom pogledu predstavljaju jednu od osnovnih pretpostavki našeg trenutnog načina života. Jasno je stoga da bi potpuna zabrana eksploatacije na nekom širem području kao posljedicu imala eksploataciju na nekom drugom području, gdje također postoje svi navedeni utjecaji na okoliš, uz tu razliku da je ukupni utjecaj na okoliš uvećan za utjecaj masovnog transporta sirovine, te „trošenje“ dodatnog prostora potrebnog za pretovarne prostore.

Prethodno nabrojani utjecaji standardno se, prema kriteriju vremenskog trajanja utjecaja, dijele u sljedeće dvije kategorije:

- izmjena prirodne konture/morfologije/forme terena, prvotnog staništa i krajobraza, uslijed skidanja pokrovnog sloja i otkapanja mineralne sirovine, što je u većoj ili manjoj mjeri trajna posljedica djelatnosti
- svi ostali nabrojani utjecaji koji nastaju kao posljedica samog tehnološkog procesa (miniranje, otkapanje, prerada i oplemenjivanje, te transport mineralne sirovine) i traju dok traje eksploatacija.

U nastavku se ove dvije kategorije utjecaja promatraju odvojeno.

Utjecaj eksploatacije mineralnih sirovina trajnom izmjenom krajobraza

Karakteristika eksploatacije mineralnih sirovina u vezi s prvom vrstom utjecaja je da se radi o značajnim izmjenama konture, budući da je udio pokrovnog sloja i jalovine, koji se ne odnosi iz prostora, relativno mali u odnosu na korisnu sirovinu koja se koristi / ugrađuje negdje

drugdje, pa se vađenjem korisne sirovine stvaraju velike „praznine“, „rupe“ u prvotnoj formi terena. Kao pomoć u vizualizaciji utjecaja može poslužiti sljedeći jednostavni izračun: otkopanih milijun m³ kamenog materijala znači da je negdje u terenu stvorena rupa koja je u osnovici velika 1 ha (kvadrat baze 100 m) i srednje visine 100 m. Uvažavajući činjenicu da razvijeno urbanizirano društvo troši i do 5 m³ kamenog materijala po stanovniku godišnje, jasno je da milijunski grad, da bi zadovoljio svoje potrebe, svake godine negdje stvori pet netom opisanih „rupa“. U vezi s tom činjenicom, osim odustajanja od gradnje ili pronalaženja alternativnog građevinskog materijala ništa se ne može promijeniti. Međutim, ono na što se može utjecati je:

1. mjesto i način na koji će se taj volumen rasporediti u prostoru, odnosno konačna kontura i svi ostali elementi krajobraza koji ostaju u prostoru nakon što se sirovina iz njega izvadi, a koji trebaju biti u funkciji jasne ideje konačne namjene prostora
2. krajobraz mjesta eksploatacije tijekom eksploatacije.

Prva spomenuta mjera tiče se svjesnog odabira: • mjesta eksploatacije na kojemu će predlagana aktivnost imati najmanje negativnih utjecaja, nakon što se u obzir uzme; 1) vrijednost prirode, okoliša, krajobraza koji se narušava ili (privremeno) u potpunosti degradira; 2) drugi postojeći sadržaji u prostoru; 3) planirani sadržaji u prostoru i uklapanje zahvata u tu konačnu viziju uređenja prostora pristupa eksploataciji u kojemu otkopavanje nije samo u funkciji maksimizacije volumena, efikasnosti i ekonomske dobiti od proizvodnje, već je dosljedno i od početka u funkciji oblikovanja forme/konture koja će najbolje odgovarati zamišljenoj konačnoj namjeni prostora na kojemu se vrši eksploatacija.

Drugim riječima, neizbježna destrukcija treba biti konstruktivna, u smislu da je sanacija i privođenje konačnoj namjeni integralni dio eksploatacije, a ne neka završna faza, kada su, zbog desetljetne neplanske eksploatacije, mogućnosti privođenja smisljenoj konačnoj namjeni značajno sužene, i kada za potrebne, najčešće vrlo krupne i financijski zahtjevne zahvate, više nema ni financijskih sredstava, ni potencijalnog nositelja zahvata kojega je moguće na neki način motivirati, ni potrebne operative – dakle, svega onoga što je na eksploatacijskom polju postojalo tijekom eksploatacije.

Konačna namjena može biti vraćanje prostora eksploatacije „prirodi“, pa se onda nastoji 1) završnu formu što je moguće bolje uklopiti u morfološko-krajobrazni kontekst okolnog reljefa, 2) pomoći prirodnim procesima kojima će priroda postupno renaturalizirati prostor, pretvarajući ga u stanište sa svim njegovim prijašnjim nastanjujućim vrstama.

U slučaju kamenoloma, to konkretno može značiti odluku da se standardna forma kamenoloma, gdje se formiraju etaže i pokosi među njima, kreira na način da ima veći broj nižih etaža, a ne manji broj viših i u masiv dublje urezanih, iako bi to omogućilo veću količinu eksploatirane sirovine. Naime, takva forma u pravilu bolje prati prirodnu konturu masiva, a i nakon prirodne ili pomognute biološke rekultivacije fronte etaže visoke 15-20 metara mogu biti u potpunosti maskirane drvećem, dok je to nemoguće u slučaju kada su etaže visoke po 60 metara.

U slučaju iskapanja šljunka, što je zbog lokacije ležišta u aluvijima rijeka i stoga visokim razinama podzemnih voda, u pravilu povezano sa stvaranjem jezera na mjestu eksploatacije (kopanja), jezero se može formirati na način da ima prirodniju konturu obale, iako je to zasigurno, sa stajališta eksploatacije, zahtjevnije od varijante u kojoj se kopa kvadratična jama.

Kada se radi o renaturalizaciji eksploatacijskog polja, to je u slučaju kamenoloma uglavnom pokušaj restauracije prvotnog staništa. U grubo, sastoji se od tehničke sanacije (oblikovanja i izvedbe etažnih ravnina pod kutom od 5-6% prema kosini brda) i završnih kosina, osiguranja stabilnosti padina, rješavanja odvođenja oborinskih voda, uređenja prevjesnih rubova etaže, rahljenja podloge etažne ravnine), nakon koje slijedi biološka rekultivacija (priprema podloge, tj. kopanje rupa za sadnju drveća; vraćanje humusnog sloja; plansko sađenje autohtonih pionirskih vrsta drveća, grmlja, puzavica, odabranih na osnovi sveobuhvatne analize uvjeta za rast, hidrosjetva završnih kosina otpornim travama koje dobro vezuju tlo) (Španjol, 1996.).

U slučaju šljunčare, jezero i njegov obalni pojas, kao nova staništa u prostoru, predstavljaju obogaćenje kako krajobrazne, tako i biološke raznolikosti. Tu se opravdano može govoriti i o

potencijalno pozitivnom utjecaju na okoliš i prostor (Denich, 1996.; Feletar, 1996.).

U oba slučaja, važno je da se prilikom otvaranja kopa razni slojevi pokrova (humusni sloj, i u biološkom smislu sve manje kvalitetni dublji slojevi pokrova) posebno odvajaju i deponiraju, budući da predstavljaju vrlo dragocjen i nezamjenjiv materijal u biološkoj rekultivaciji i renaturalizaciji.

Alternativno, prostor eksploatacije može se prenamijeniti za neku drugu svrhu, gdje je **posve moguće da je eksploatacijom nastala forma terena pogodnija za novu namjenu od one prirodne**. Ovo uključuje športsko-rekreacijske centre, površine za rekreaciju u prirodi, poslovne zone, stambene zone, park-šume, edukacijske sadržaje na otvorenom, i dr.

Iz navedenoga je jasno da je za osmišljavanje rudarskog zahvata nužan zajednički rad multidisciplinarnog tima, jer eksploatacija shvaćena na opisani način više nije samo u gospodarskoj funkciji pridobivanja korisne sirovine, već postaje multidimenzionalni pothvat koji treba optimizirati i s aspekta funkcionalno-zdravstveno-estetske prihvatljivosti logici prostornog uređenja područja, i s aspekta očuvanja ili možda čak i unapređenja biološke i krajobrazne vrijednosti prostora, te s aspekta upotrebne vrijednosti toga i okolnog područja za druge namjene (šuma, vode, i dr.). Discipline i metode kojima se tom zahtjevnom problemu nastoji pristupiti na sustavan multi i interdisciplinarni način uključuju krajobraznu analizu, krajobraznu ekologiju, analizu osjetljivosti prostora, i sl. (Aničić, 1996; Tomasović, 2002.; Savić, 2004; Bognar & Salleto-Janković, 1996.; Koblar & Mejač, 1996.; Turnšek, 1996.).

Vrlo je važno u takvom planiranju i samu mineralnu sirovinu uvažavati kao vrijednost u prostoru, na način da se prepoznate lokacije koje su 1) povoljne s aspekta eksploatacije, 2) povoljne s aspekta uklapanja među druge sadržaje u prostoru, prostorno-planski zaštitite i „rezerviraju“ za neku buduću eksploataciju, budući da „potrošena“ takva kvalitetna lokacija znači da će se, kada i ako to bude apsolutno potrebno, za eksploataciju morati odobriti neka druga, manje povoljna lokacija.

Drugi navedeni zahtjev, kojim se može značajno umanjiti negativni utjecaj eksploatacije na krajobraz, jest da se tijekom eksploatacijskog razdoblja uvijek nastoji remetiti što je manje moguće područje, te eksploataciju vršiti redom koji omogućuje što ranije privođenje konačnoj namjeni što je moguće većeg dijela eksploatiranog područja.

Konkretno, u slučaju kamenoloma, ako se eksploatacija počne od najviše etaže, a konačna namjena je renaturalizacija prostora, postupak tehničke sanacije i biološke rekultivacije može se početi provoditi paralelno s eksploatacijom (Mesec, 1996.). Alternativno, u tehnološki manje zahtjevnoj varijanti, kada se eksploatira od najniže etaže, tehnička sanacija i biološka rekultivacija dolaze na red tek nakon dovršene eksploatacije, što je 1) iz već navedenih razloga nerealno i neefikasno, 2) rezultira daleko većim narušavanjem krajobraza tijekom eksploatacije, budući da devastirano područje samo raste, a ne smanjuje se paralelnom sanacijom. S obzirom da se radi o izrazito dugotrajnim zahvatima (često i preko 40 godina), smanjivanje negativnog utjecaja na krajobraz već tijekom eksploatacije svakako je važan čimbenik u ukupnom zbroju koristi i šteta kojima se ocjenjuje prihvatljivost zahvata.

Mogućnosti su još i daleko veće u slučaju šljunčare, koja se već u relativno ranoj fazi eksploatacije može paralelno koristiti i kao eksploatacijsko polje i kao športsko-rekreacijsko područje. Mnoštvo je uspješnih primjera obje opisane prakse.

Utjecaji tehnološkog procesa eksploatacije mineralnih sirovina na okoliš

Svi ostali, na početku navedeni utjecaji djelatnosti eksploatacije mineralnih sirovina na okoliš, odnose se na utjecaj samog tehnološkog procesa i u načelu se dosljednim provođenjem mjera prevencije i zaštite mogu značajno smanjiti. Jasno, to još uvijek ne znači da je uz primjenu mjera zahvat moguć na svakome mjestu, budući da je za većinu utjecaja osnovna mjera i dalje pravilno lociranje zahvata koje vodi računa o dovoljnom prostornom razdvajanju konfliktnih sadržaja u nekom području.

Vrlo važna mjera smanjivanja ukupnoga negativnog utjecaja na okoliš, koja lako izbjegne pozornostii ukoliko se koncentriramo samo na pojedine negativne utjecaje, stalno je nastojanje

na racionalnom korištenju rudnog blaga – i na način da se ono nastoji eksploatirati tako da se otkopana masa što potpunije iskoristi [npr. upotreba otpada arhitektonsko-građevnog kamena kao tehničko-građevnog kamena (Dunda & Krasić, 1996.); korištenje jalovine u eksploataciji tehničko-građevnog kamena kao tamponskog sloja za cestogradnju (Gotić et al, 1996.); prikupljanje prašine nastale u separaciji i njeno korištenje kao kamenog brašna (Krasić et al, 1996.)], i na način da se otkopana sirovina štedno i racionalno troši i upotrebljava [korištenje zamjenskih materijala sa manjim negativnim utjecajem na okoliš (npr. obnovljivi drveni materijali; recikliranje građevinskog otpada)].

Seizmički valovi nužna su posljedica miniranja, a raspoložive mjere su stručna provedba miniranja i osiguravanje dovoljne udaljenosti između mjesta zahvata i sadržaja na koje se želi ograničiti utjecaj.

Eksploatacija je nužno povezana s privremenim (u slučaju da se provodi renaturalizacija) ili trajnim (u slučaju da se prostor trajno prenamjenjuje) gubitkom tla ispod kojega se otkopava mineralna sirovina. Mjera kojom se ovaj utjecaj sprječava je pravilno vrednovanje, i kao posljedica toga odvajanje i deponiranje kvalitetnog tla, koje će se kasnije koristiti u procesu biološke rekultivacije. Drugi negativni utjecaji na tlo uključuju onečišćavanje tla otpadnim vodama, otpadom mineralne sirovine, jalovinom, energentima, mazivima, te sabijanje tla teškom mehanizacijom, a sve ih je moguće izbjeći ili smanjiti na najmanju moguću razinu pravilnim planiranjem i provedbom tehnološkog procesa.

Zrak se onečišćuje tijekom cijelog procesa eksploatacije mineralne sirovine. Prašina (lebdeće čestice $PM_{2.5}$, PM_{10} , PM_{30} , i krupnije) je prisutna svugdje u eksploataciji, preradi, manipulaciji (premještaju/pretovaru) i transportu mineralne sirovine. Osim toga, zrak se onečišćuje i plinskim produktima miniranja, kao i ispušnim plinovima sve prisutne mehanizacije koja koristi fosilna goriva. Mjere koje se mogu primijeniti kreću opet od ispravnog lociranja zahvata koje u obzir uzima i mikroklimatske uvjete (pretežiti smjer i intenzitet strujanja zračnih masa). Osim toga, moguće je pravilnim postavljanjem i dodatnim zagrađivanjem svih elemenata tehnološkog procesa koji su emiteri prašine utjecaj dodatno lokalizirati (npr. zagrađivanje i polijevanje deponije na kojoj se odlažu sitnije frakcije mineralne sirovine, sađenje šumskog pojasa koji ili lokalno smanjuje disperzivni utjecaj vjetrova ili sprječava njeno širenje u okolni prostor). Nadalje, postoje tehnološka rješenja kojima se količina emitirane prašine uspješno značajno reducira, a na taj način prikupljena prašina također se plasira kao vrijedan tržišni proizvod (punilo). Ovdje se prvenstveno misli na mehaničko otprašivanje u procesu separacije i usitnjavanja, u tzv. suhom postupku separacije, i izgradnju taložnica gdje se sakupljaju sitne frakcije odvojene u tzv. mokrom postupku separacije. Emisija prašine koja nastaje od kretanja kamiona i druge teške mehanizacije eksploatacijskim poljem značajno se može reducirati asfaltiranjem i redovitim održavanjem pristupnih putova. Emisija prilikom manipulacije i pretovara smanjuje se polijevanjem, pravilnim odabirom lokacije za te aktivnosti i vođenjem računa o meteorološkim uvjetima u vrijeme obavljanja aktivnosti. Prilikom transporta, emisija prašine se reducira pokrivanjem koša kamiona ceradom, ili prijevozom vrlo sitnih frakcija u posve zatvorenim sustavima.

Eksploatacija mineralnih sirovina potencijalno ima negativan utjecaj i na površinske i na podzemne vode. Potencijalni negativni utjecaji na površinske vode uključuju: zamućivanje suspendiranim česticama iz zamuljene otpadne vode od „mokrog“ postupka separacije; zamućivanje oborinskim vodama koje površinskim tečenjem sapišu sitnu prašinu s eksploatacijskog polja; zamućivanje od pojačane erozije, promjena režima voda uslijed zahvata u akvifer. Potencijalni negativni utjecaji na podzemne vode uključuju: skidanje pokrova koji pročišćuje oborinske vode, izlijevanje onečišćujućih tvari na propusnu podlogu ili u vodeno tijelo u izravnom kontaktu s podzemnim vodama, tektonske promjene koje značajno utječu na izvore dotoka podzemnih voda. Mjere kojima se ovi utjecaji mogu maksimalno reducirati opet uključuju u prvom redu ispravno lociranje zahvata, a potom i: rješavanje odvodnje oborinskih voda; gradnju taložnica za otpadne i oborinske vode; gradnju vodonepropusnih betonskih podiština s obodnim slivnicima i odvodnjom otpadnih voda u pjeskolov i uljni pročišćivač za sve prostore u kojima se značajnije manipulira potencijalno zagađujući tekućinama; vodonepropusnu betonsku branu ispod svih cisterni sa potencijalno onečišćujućom tekućinom zapremine veće od maksimalne zapremine cisterne; odgovarajuća rješenja fekalnih voda iz stambeno-poslovnih

prostora na eksploatacijskom polju.

Onečišćenje bukom sa eksploatacijskog polja pojavljuje se kao povremena detonacija – posljedica miniranja, i kao relativno stalna razina buke - posljedice rada teške mehanizacije i postrojenja (kamioni, buldožeri, separacija, drobilica). Među mjere kojima se utjecaj od buke može smanjiti spada prvenstveno osiguravanje dovoljnog razmaka od sadržaja u kojima je visoka razina buke neprihvatljiva (npr. stambena zona, škola, bolnica), a potom postavljanje zaštitnih barijera oko osjetljivih sadržaja koji su preblizu mjesta zahvata (mjera koja se standardno koristi kod zaštite od utjecaja prometne infrastrukture), redovno održavanje opreme (što sprječava dodatne vibracije koje su izvor buke), postavljanje prirodnih barijera koje smanjuju buku (izgradnja nasipa i/ili sadnja zaštitnog pojasa vegetacije), ograničavanje radnog vremena na eksploatacijskom polju. Pri utvrđivanju prihvatljivosti razina buke, računa treba voditi i o razini buke na lokalitetu prije uvođenja planiranog zahvata.

Značajne izmjene vegetacijskog pokrova na širem području mijenjaju mikroklimu na području oko lokaliteta. Na smanjivanje neželjenih utjecaja može se utjecati što ranijim započinjanjem procesa biološke rekultivacije, unošenjem u prostor drugih krajobraznih elemenata kojima se utjecaj od promjene kompenzira (uglavnom sadnja zaštitnih pojasa vegetacije, i sl.).

Utjecaj na floru, ovisno o konačnoj namjeni eksploatacijskog prostora, može biti privremen ili trajan. Bez obzira je li konačna namjena vraćanje prostora u stanje što bliže prvotnom prirodnom stanju ili privođenje nekoj novoj namjeni, treba što prije početi sa biološkom rekultivacijom, u dijelu u kojemu je vegetacija predviđena konačnim rješenjem. Osim toga, i kod biranja lokacije treba nastojati dati prednost lokalitetima s manje vrijednim vegetacijskim pokrovom.

Pravilan odabir lokacije glavna je mjera i za minimiziranje utjecaja na faunu. Izbor lokacije treba biti takav da ne degradira neko iznimno rijetko stanište, koje nastava neka rijetka populacija koja u okolnom prostoru nema alternativu staništu koje neminovno gubi nakon početka eksploatacije. Ako je lokacija dobro odabrana, utjecaj na faunu je reverzibilan, budući da će se populacije koje su se izmjestile u susjedna područja nakon rekultivacije ponovno proširiti iz tih okolnih područja na renaturalizirani prostor.

Eksploatacija mineralnih sirovina, zbog velikih količina materijala koje se transportiraju sa eksploatacijskog polja na mjesto njegove ugradnje, ima i značajan utjecaj na promet i prometnu infrastrukturu, posebno na lokalnu cestovnu mrežu, koja u pravilu nije dimenzionirana za prometovanje velikih kamiona tegljača (volumen koša oko 18 m³). Radi ilustracije, za transport materijala s relativno velikog eksploatacijskog polja s godišnjim kapacitetom proizvodnje od 500 000 m³ materijala, uz pretpostavku da se transport odvija radnim danima od 7:00 do 17:00, a subotom od 7:00 do 13:00, na sat je potrebno otpremiti 174 m³ materijala. Uz pretpostavku da se transport obavlja tegljačima kapaciteta 18 m³, to znači da u jednom satu sa polja materijal treba odvesti 10 teških šlepera, što znači ukupno 20 „prolazaka“ u satu, ili jedan prolazak svake tri minute, pristupnom cestom prema eksploatacijskom polju. Ovaj jednostavni preračun „proizvodnog kapaciteta eksploatacijskog polja“ u „broj prolazaka šlepera pokraj nečijeg prozora“, prilično uvjerljivo razjašnjava razloge nezadovoljstva lokalnog stanovništva koje živi „na putu prema kamenolomu“, ukoliko opisani problem transporta mineralne sirovine nije na odgovarajući način riješen. Mjere koje stoje na raspolaganju uključuju: korištenje manje frekventnih cestovnih pravaca koji ne prolaze kroz sama naselja; izgradnja zaobilaznice u dijelu u kojem cesta prolazi kroz gusto naseljena područja; strogo poštivanje vremena unutar kojega je dopuštena vožnja; ograničeni intenzitet (broj kamiona u jedinici vremena) koji prolazi određenim cestovnim pravcem; pranje (podvozja i kotača) kamiona prije izlaska na cestu; prekrivanje tereta radi smanjivanja emisije s kamiona u vožnji; dovoljno spora vožnja kroz najosjetljivija mjesta (tako se smanjuje i buka, i prašina, i opasnost od prometne nesreće) i druga „pravila ponašanja“ za vozače.

14. GIS PROJEKT MINERALNIH SIROVINA DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE

14.1. Geografski informacijski sistem (GIS) mineralnih sirovina

Najveći dio sastavnih dijelova GIS-a Mineralnih sirovina Republike Hrvatske izrađuje se software-om ESRI Arc Map – Arc Info 9.2. Baze podataka izrađuju se pomoću software Microsoft Access, a segmenti se unose u centralnu bazu podataka, koja je u vezi sa prostornim prikazima ležišta i pojava mineralnih sirovina. U datoteci GIS PROJEKT MINERALNE SIROVINE DNŽ nalazi se uz propisane poddatoteke i **DNŽ_2008**, – Arc Info project file, te omogućuje postavljanje pripremljenih View-ova, atributnih tabela, properties-a, projekcija, linkova itd. u okruženju Arc Infa 9.2, u svrhu dobivanja informacija, analiza, pripreme datoteka za obradu drugim programskim alatima ili izradi formi (layout) za tisak. Treba napomenuti da je software Arc Info 9.2., potpuno isti na radnim stanicama, kao i na PC računalima. Na PC računalo jedino se prenosi datoteka GIS PROJEKT MINERALNE SIROVINE DNŽ, sa **DNŽ_2008**, projektnim file-om Arc Info 9.2., sa uređenim path-ovima Spatial Data Source-ova: ESRI Geodatabases. Upute za korištenje GIS-a Mineralnih sirovina, software-om Arc Info 9.2., sadrže uz opis sastavnih dijelova i grafičke prikaze primjera identifikacija, pretraživanja i analiza.

14.2. Ulazni podaci korišteni za digitalnu obradu i prikaz (ArcGIS projekt)

Prostorni podaci organizirani su u formi Geografskog informacijskog sustava (GIS) prema metodi ESRI GIS. Rezultat je formiranje "**Geografski informacijskog sistem (GIS) mineralnih sirovina Dubrovačko-neretvanske županije**", koji će uz upotrebu raznih GIS alata biti temelj za modeliranje i grafičku prezentaciju rezultata istraživanja i izradu prognoznih karata na temelju simulacije budućih promjena.

Do sada prikupljeni podaci obrađeni su i pripremljeni za prezentaciju korisnicima uz pomoć software-a ESRI Arc Map - Arc Info 9.2. Točnost podataka zadovoljava mjerilo 1:100 000, a prostorno su smješteni u 6. zoni Gauss-Krüger-ove projekcije, Besselov elipsoid i Greenwich početni meridijan. Kao podloga tematskog sadržaja KMS koriste se topografske karte M 1:100 000, koje obuhvaćaju područje 30' x 30' geografske širine i dužine i topografske karte M 1:200 000, obuhvata 1^o x 1^o geografske širine i dužine, Greenwich početni meridijan, Besselov elipsoid i Gauss-Krüger-ova projekcija (Državna geodetska uprava).

Koncepcija KMS temelji se na obradi svih poznatih vrsta mineralnih resursa u Republici Hrvatskoj kroz višeslojni model karte, tako se odvojeno prikazuju:

- Karta energetske sirovine
- Karta metalnih sirovina
- Karta nemetalnih sirovina

14.3. Slojevi Geografskog informacijskog sustava

Vektorizirani i geokodirani podaci objedinjeni su projektnim programskim file-om Arc Map - Arc Info 9.2 software-a i **DNŽ_2008.mxd**. Određenim svojstvima prikazuju se svi obrađeni elementi, koji su razvrstani u 5 slojeva (layera) koji se nalaze u Data frame-u "**DNŽ_2008**". U layerima se nalaze putanje do izvora podataka i svojstva njihova prikaza. Data frame je spremnik i organizator layera. Vertikalni niz određen je temeljem pripadajućih atributnih tabela, koje uz standardna u nekim slojevima sadrže i pridodana specifična polja (items). Podaci su pohranjeni u geobazu (Personal Geodatabase), svaka feature klasa geobaze može pohranjivati

samo jedan tip featurea, ali ih može lako grupirati u skupinu feature klasa pod nazivom feature dataset odnosno set podataka feature, dokle god imaju isti koordinatni sustav.

GIS projekt Dubrovačko - neretvanske županije je organiziran sa dvije zasebne geobaze koje se nalaze u datoteci:

GIS PROJEKT MINERALNE SIROVINE DNŽ

Datoteka GIS PROJEKT MINERALNE SIROVINE DNŽ sadži dva datoteke, datoteku LAYERS u kojem se nalazi izrađena simbologija za svaki layer posebno ili su izrađeni grupni layeri i datoteku STYLES u kojem se nalazi DNŽ. style. file koji objedinjuje simbologiju u kojem je rađen GIS projekt Dubrovačko - neretvanske županije.

U datoteci GIS PROJEKT MINERALNE SIROVINE DNŽ se nalaze dvije Personal Geodatabase: BAZA MINERALNIH SIROVINA DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE.mdb. u kojoj se nalaze četiri tablice preuzete iz GIS-a Mineralnih sirovina Republike Hrvatske, te prilagođene za potrebe Dubrovačko - neretvanske županije (detaljnije opisano u poglavlju Izgled baze podataka za mineralne sirovine), te:

DNŽ.mdb. koja sadži pet Feature Dataset-ova sa pripadajućim Feature Class-ama različite geometrije.

- Personal GeoDatabase Feature Dataset GEOLOŠKA POTENCIJALNOST, sa dvije Feature Class-e NULTA POTENCIJALNOST i OGRANIČENA POTENCIJALNOST
- Personal GeoDatabase Feature Dataset KARTOGRAFSKI ELEMENTI, sa tri Feature Class-e, MORE_DNŽ, OPĆINE_DNŽ i GRANICA_DNŽ
- Personal GeoDatabase Feature Dataset KATASTAR EKSPLOATACIJSKIH POLJA I ISTRAŽNIH PROSTORA, sa jednom Feature Class-om KATASTAR
- Personal GeoDatabase Feature Dataset KMS_LOK, sa jednom Feature Class-om KMS_LOK
- Personal GeoDatabase Feature Dataset LITOSTRATIGRAFIJA, sa tri Feature Class-e, LITO_J, LITO_G, STRUKTURNI_E.

1) Lokacija ležišta i pojava mineralnih sirovina

Izvori podataka Baze mineralnih sirovina Dubrovačko-neretvanske županije je kms_opc. Personal Geodatabase Table, osnovna baza Mineralnih sirovina Republike Hrvatske za Dubrovačko-neretvanske županiju, iz koje je napravljen Personal Geodatabase Feature Class:

- KMS_LOK, alias Lokacija ležišta i pojava mineralnih sirovina

Izvor podataka layera Lokacija ležišta i pojava mineralnih sirovina Dubrovačko-neretvanske županije je Personal Geodatabase Feature Class KMS_LOK, koji sadži 73 točkaste lokacije mineralnih ležišta i pojava.

Geometry Type je point (točka). Grafički prikaz točkastih lokacija je omogućen izrađenom simbologijom koja je pohranjena u Lokacija ležišta i pojava mineralnih sirovina.lyr. i aktivira se jednostavnim dodavanjem lyr. file-a.

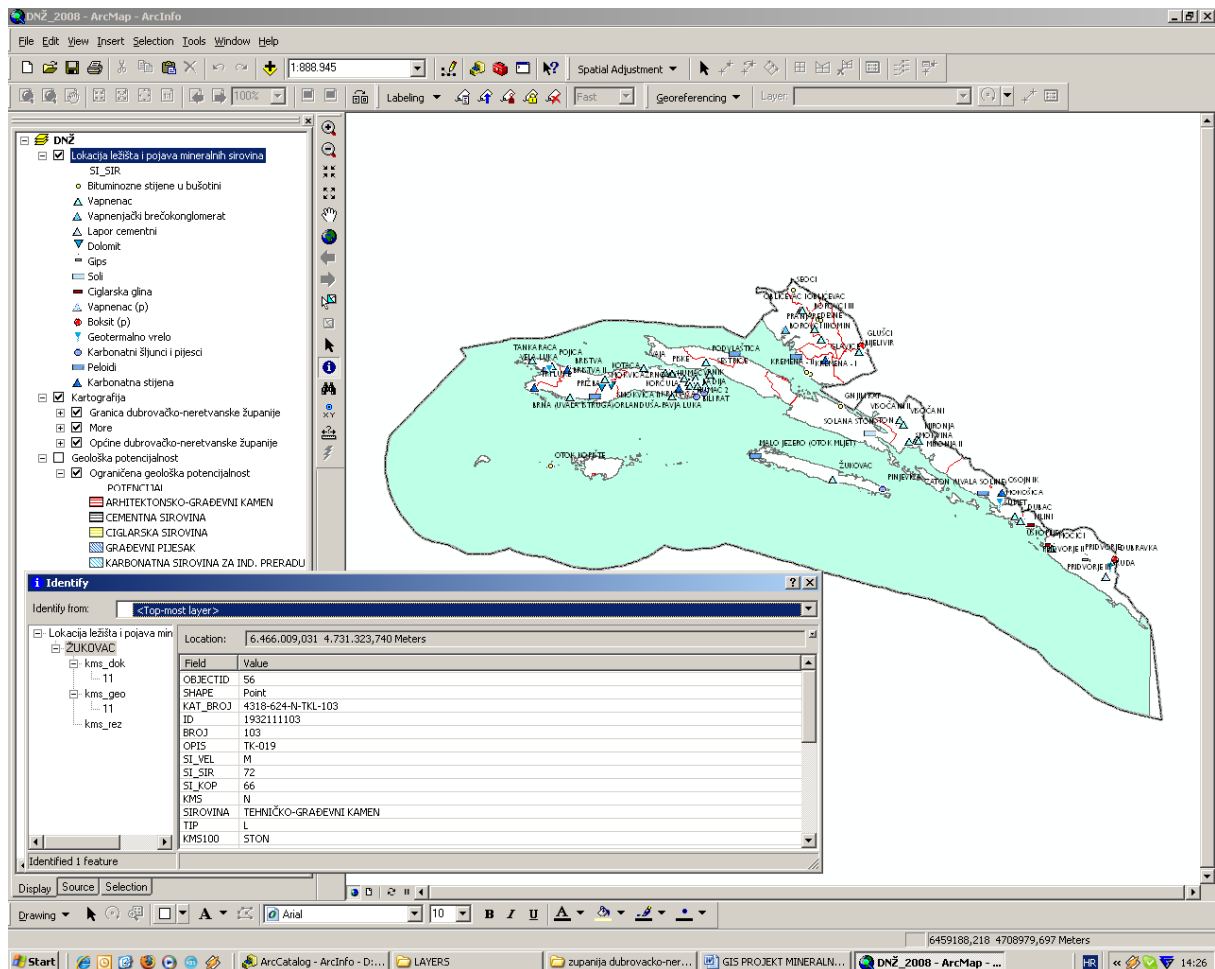
Feature Class KMS_LOK je relacijski povezan preko relacijskog ključa KAT_BROJ sa ostalim tablicama iz Baze mineralnih sirovina Dubrovačko - neretvanske županije i to:

kms_geo
kms_rez
kms_dok

pod nazivima relacija: GEOLOGIJA, DOKUMENTACIJA i REZERVA.

Koristeći identifikacijski alat u Arc Mapu može se doći do kategoriziranih podataka sa svaku pojavu ili ležište u Dubrovačko-neretvanskoj županiji.

Prikaz ležišta i pojava mineralnih sirovina Dubrovačko -neretvanske županije (slika 14. 1.)



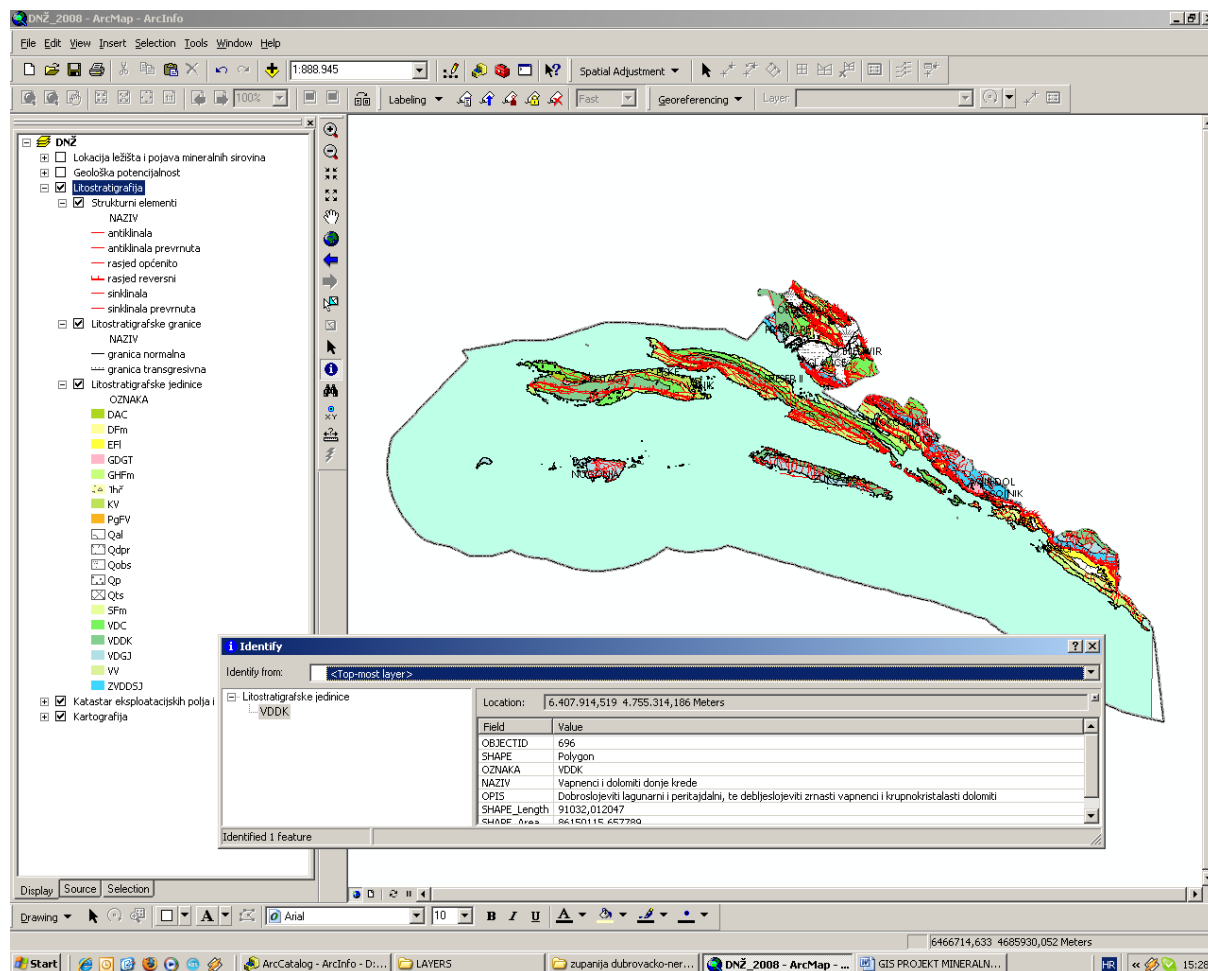
Slika 14.1. Lokacije mineralnih sirovina Dubrovačko-neretvanske županije i primjer identifikacije. Lokacije ležišta generirane su temeljem koordinata u formi točke. U atributnoj tabeli sadrže informacije o jedinstvenoj oznaci lokacije i rezultate za sve mineralne sirovine i tip ležišta.

2) Litostratigrafija

Pregledna (litostratigrafska) karta čini temeljni segment "Rudarsko-geološke studije Dubrovačko-neretvanske županije", a napravljena je na temelju listova OGK SFRJ 1:100.000 i pripadajućih tumača, koji pokrivaju područje. To su listovi (vidi popis literature na kraju teksta): LIST PLOČE; AUTORI: S. Marinčić, N. Magaš i Đ. Benček; godina: 1977., LIST METKOVIĆ; AUTORI: V. Rajić, J. Papeš, S. Behlilović, I. Crnolatac, M. Mojičević, M. Ranković; godina: 1975., LIST LASTOVO; AUTORI: B. Korolija, I. Borović; godina: 1975., LIST KORČULA; AUTORI: B. Korolija, I. Borović, I. Grimani, S. Marinčić; godina 1975., LIST STON; AUTORI: V. Raić, J. Papeš, A. Ahac, B. Korolija, I. Borović, I. Grimani, S. Marinčić; godina 1980., LIST TREBINJE; AUTORI: Lj. Natević, V. Petrović; godina 1967., LIST DUBROVNIK; AUTORI: B. Marković; godina 1971., LIST KOTOR; AUTORI: R. Antonijević, A. Pavić, J. Karović; godina 1969..

Izvor podataka grupnog layera je Feature Dataset LITOSTRATIGRAFIJA, u kojoj se nalaze tri Feature Class-e, različitih geometrija: line, polyline i polygone: LITO_J, LITO_G, STRUKTURNI_E alias Strukturni elementi, Litostratigrafske jedinice i Litostratigrafske granice

Grafički prikaz Feature Class-a je omogućen izrađenom simbologijom koja je pohranjena u datoteci LAYERS za grupni layer Litostratigrafija kao Litostratigrafija.lyr.. (slika 14.2)

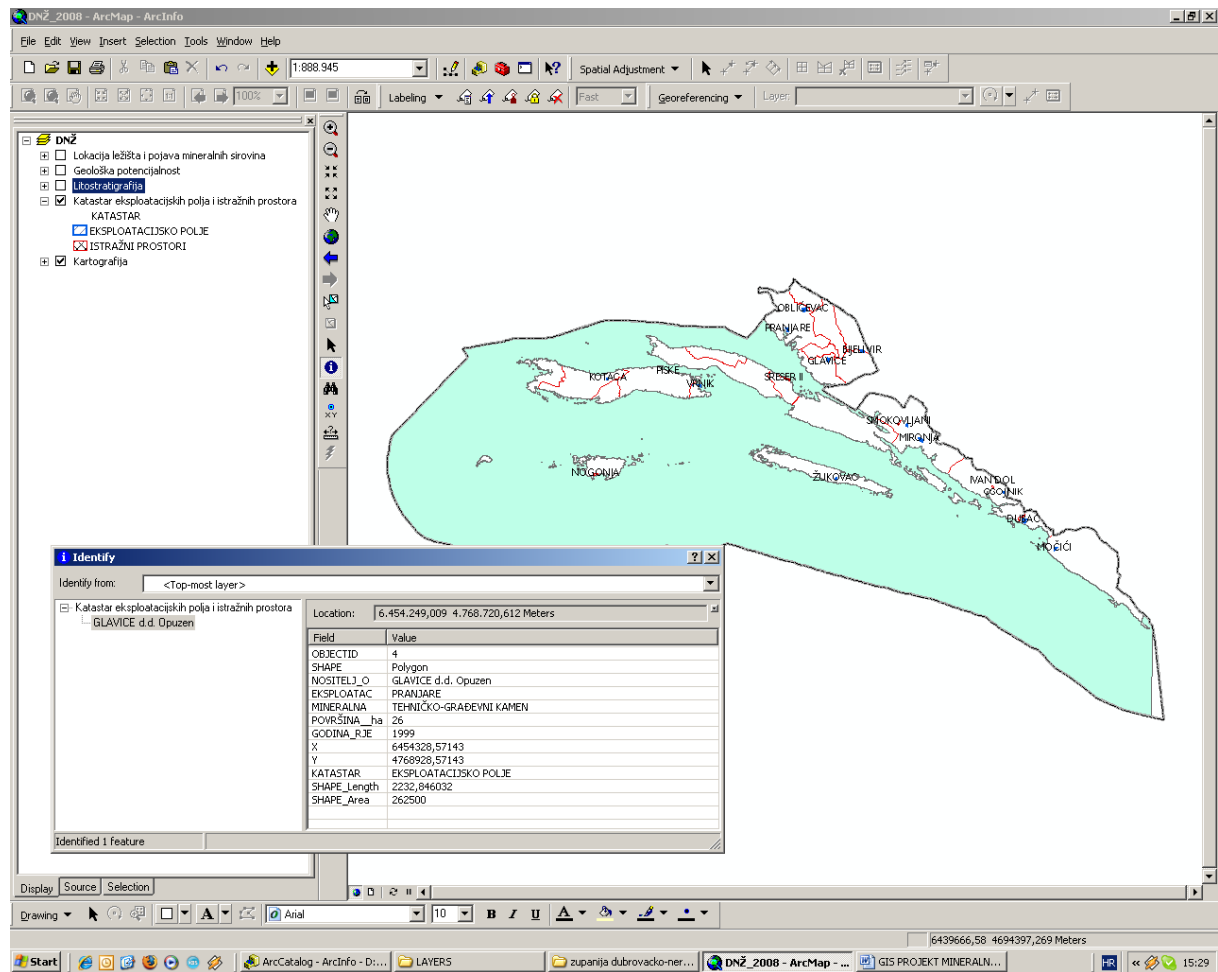


Slika 14.2. Geološka karta Dubrovačko - neretvanske županije sa litostratigrafskim jedinicama, rasjedima i ostalim strukturnim elementima geološke karte i primjer identifikacije iz Feature Dataset LITOSTRATIGRAFIJA.

3) Katastar eksploatacijskih polja i istražnih prostora

Izvor podataka layera je Feature Dataset KATASTAR EKSPLOATACIJSKIH POLJA I ISTRAŽNIH PROSTORA u kojoj se nalazi jedan Feature Dataset KATASTAR, geometrijskog tipa polygone, sa jednom Feature Class-om, za eksploatacijska polja i istražne prostore.

Grafički prikaz Feature Class-a je omogućen izrađenom simbologijom koja je pohranjena u datoteci LAYERS, kao file Katastar eksploatacijskih polja i istražnih prostora.lyr. Prikaz kvalitativnih vrijednosti je određen preko atributa vrsta mineralnih sirovina (slika 14.3).

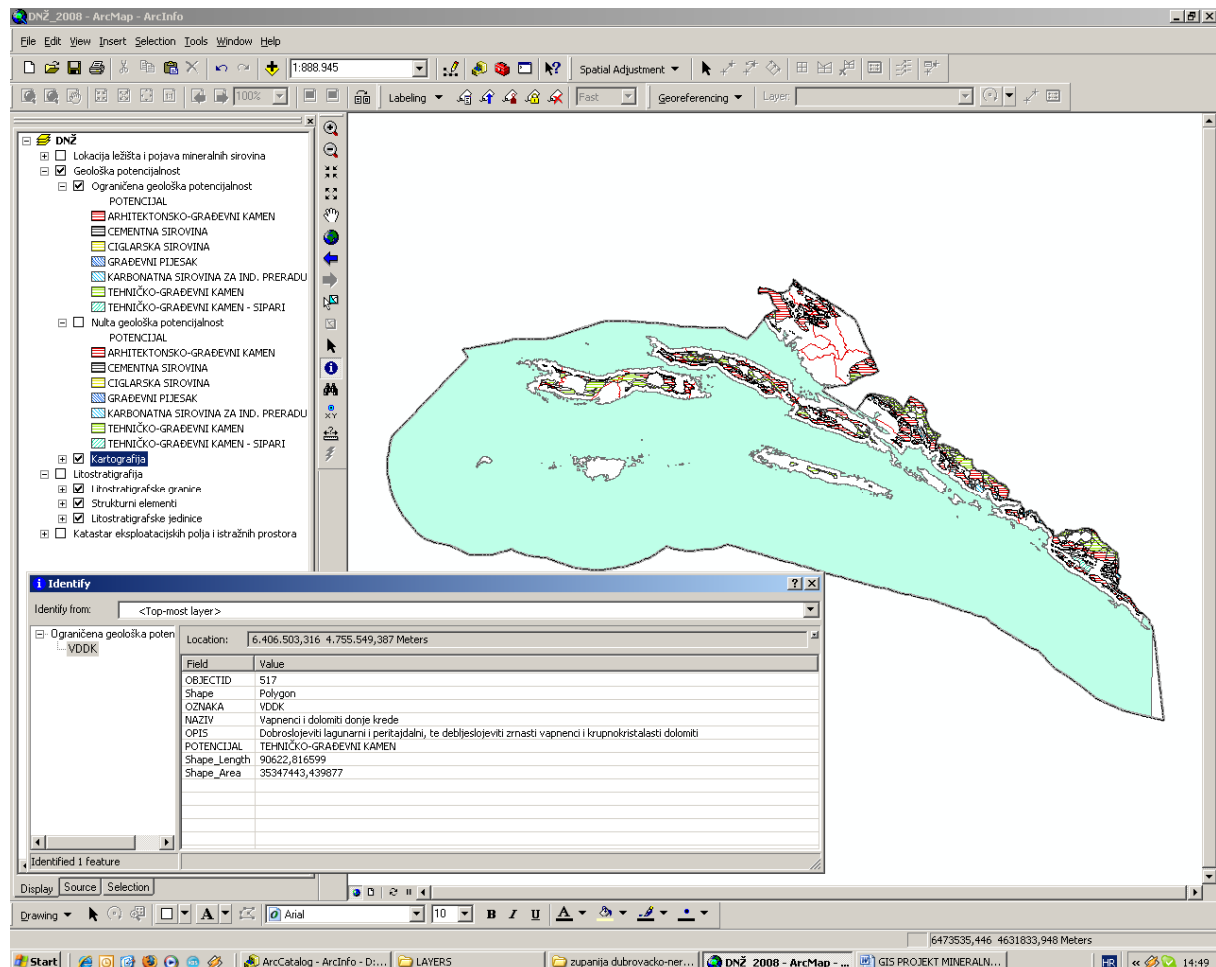


Slika 14.3. Eksploatacijska polja i istražni prostori Dubrovačko-neretvanske županije sa kvalitativnim prikazom vrste eksploatacijskih polja i istražnih prostora s primjerom indetifikacije iz Feature Dataset KATASTAR EKSPLOATACIJSKIH POLJA I ISTRAŽNIH PROSTORA .

4) Geološka potencijalnost

Izvor podataka grupnog layera je Feature Dataset GEOLOŠKA POTENCIJALNOST, u kojoj se nalazi dvije Feature Class-e, geometrijskog tipa polygone, nulta geološka potencijalnost i ograničena geološka potencijalnost.

Grafički prikaz prikaz Feature Class-a je omogućen izrađenom simbologijom koja je pohranjena u folderu LAYERS, kao file geološka potencijalnost.lyr. (slika 14.4).

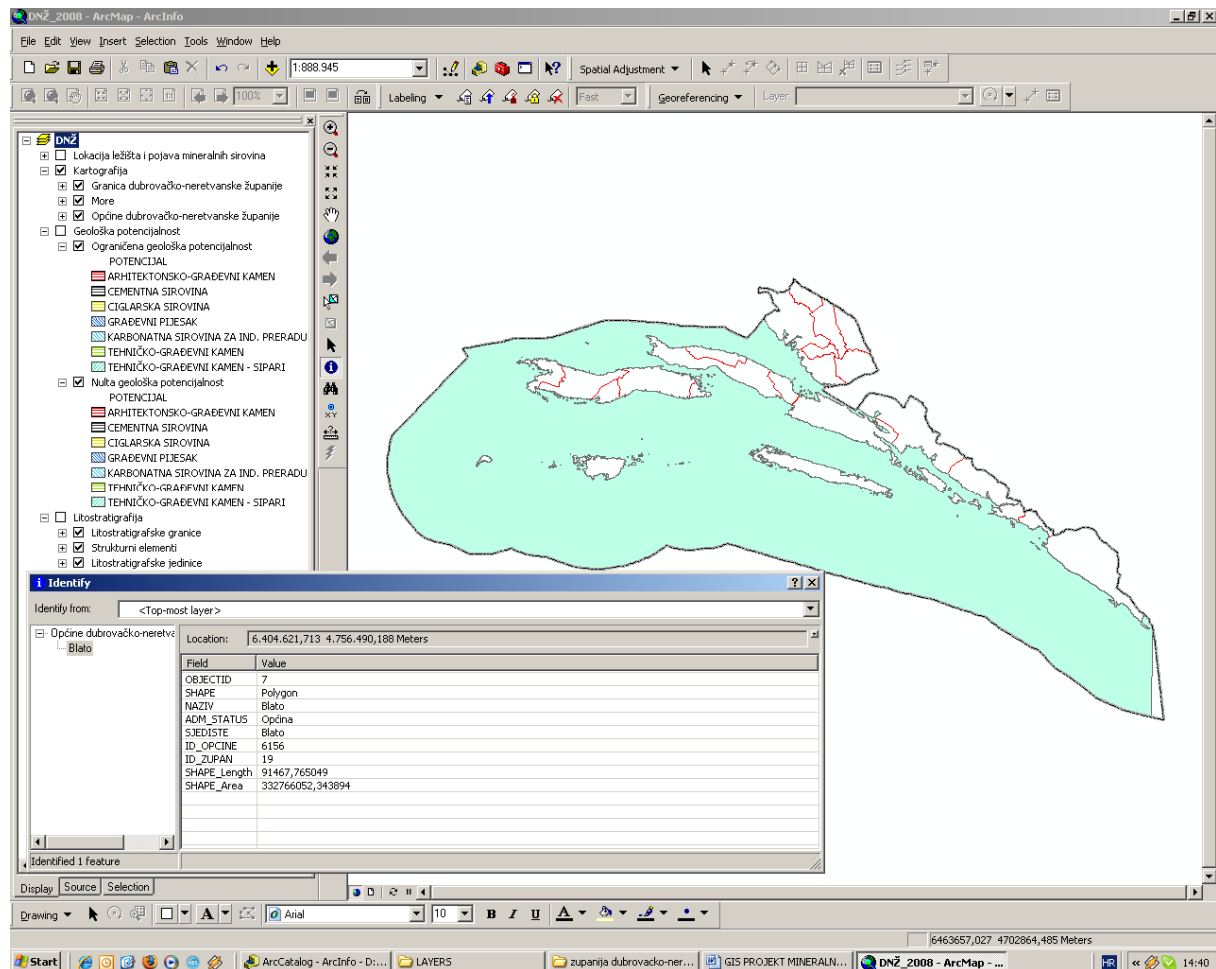


Slika 14.4. Potencijani prostori Dubrovačko-neretvanske županije sa kvalitativnim prikazom vrste potencijalnosti i primjerom indentifikacije iz Feature Dataset GEOLOŠKA POTENCIJALNOST.

5) Kartografija

Izvor podataka grupnog layera je Feature Dataset KARTOGRAFSKI ELEMENTI sa pripadajućim Feature Class-ama mora, granica i općine Dubrovačko neretvanske županije.

Izrađena je simbologija za grupni layer i pohranjena u datoteci LAYERS kao Kartografija.lyr. Jednostavnim dodavanjem aktivira se prikaz kartografskih elementa u okružju Arc Map-a(slika 14.5.).

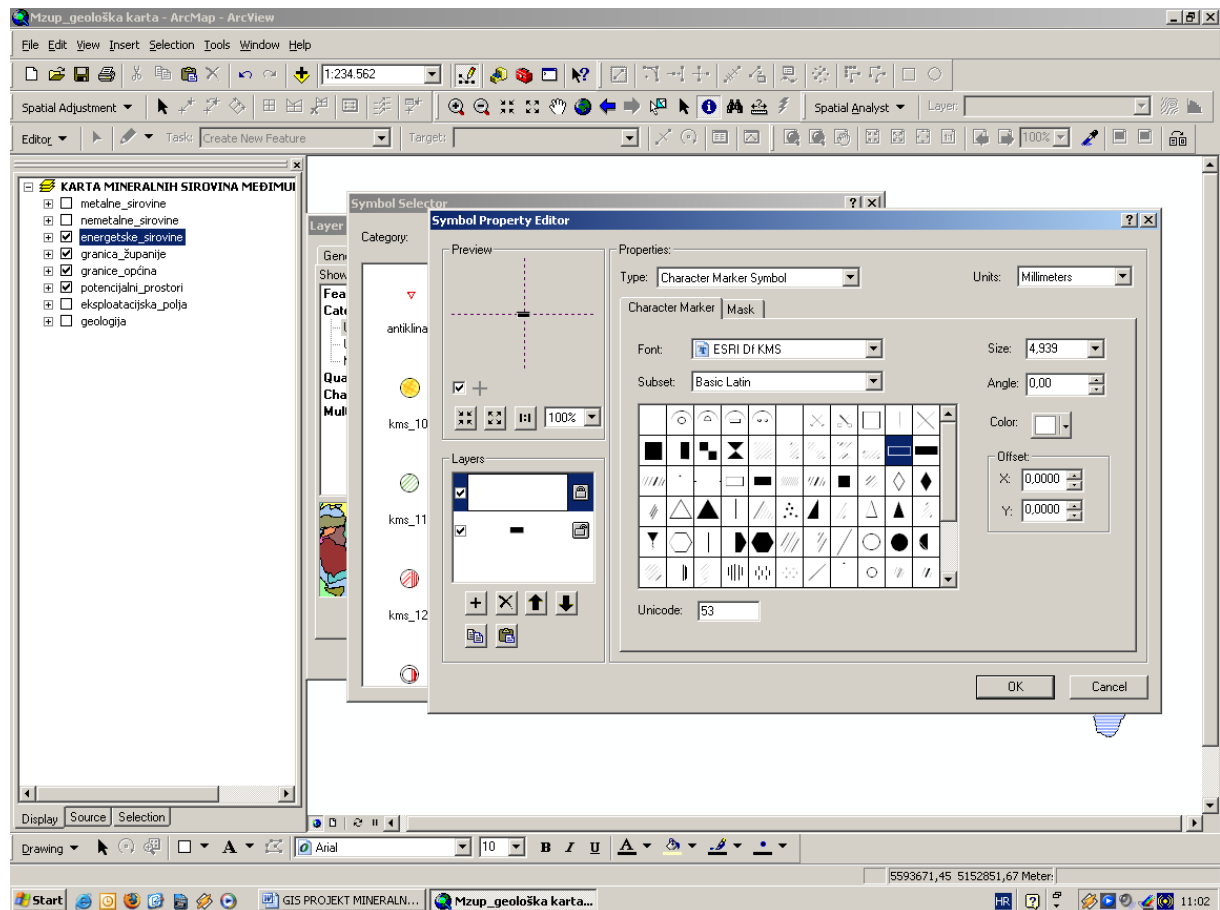


Slika 14.5. Prikaz kartografskih elemenata sa primjerom identifikacije općine u Dubrovačko-neretvanskoj županiji.

Izrada legende i simbola prema upustvima za izradu KMS-a RH

Izrada simbola

Simboli se izrađuju prema upustvima za izradu KMS-a RH. Za njihovo prikazivanje neophodno je u operacijski sustav pridružiti specifične fontove (True Type Font File, ESRIDKN_ i GEOLCN_) koji se nalaze u direktorij-u font; uz izrađeni DNZ. STYLE file.



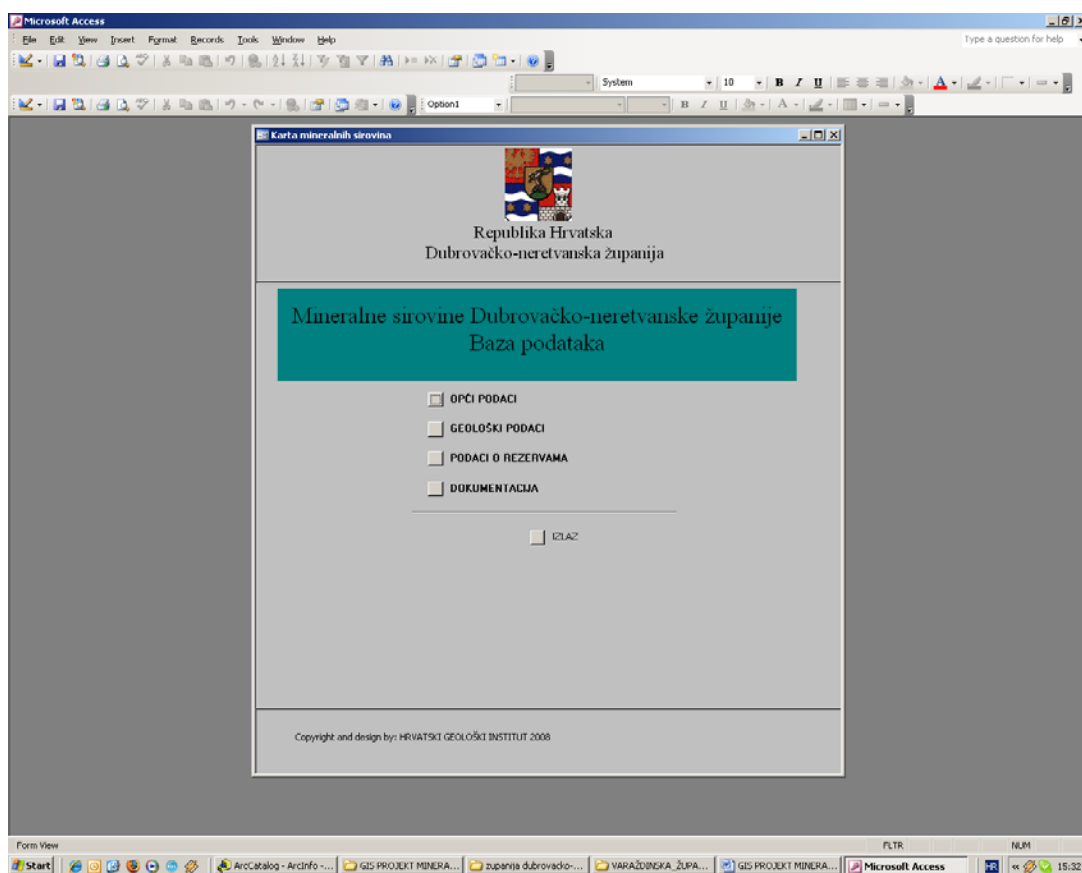
Slika 14.6. Izrada simbola za kartu mineralnih sirovina Dubrovačko-neretvanske županije.

Izgled baze podataka za mineralne sirovine (definicije, objašnjenja polja)

Baza podataka organizirana je software-om Microsoft Accessu u četiri sadržajne cjeline koje predstavljaju četiri relacijski povezane datoteke:

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| a) Opći podaci - | kms_opc.dbf |
| b) Geološki podaci - | kms_geo.dbf |
| c) Podaci o rezervama - | kms_rez.dbf |
| d) Dokumentacija - | kms_dok.dbf |

Priprema podataka za unos i unos u katastar trebaju biti jednoznačni, tj. po određenim pravilima, kako bi podaci potom bili iskoristivi. U tu svrhu izrađene su maske za unos podataka koje prikazuju poruke, podatke i omogućavaju interakciju između korisnika i aplikacije pomoću izbornika, gumba, linija za pomicanje itd. Maskom su na sva polja postavljene određene funkcije i slike kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri spriječile greške. Tekstualna polja (C) treba popunjavati upotrebom velikih slova. Za četiri gore navedene datoteke (dbf) izrađene su zasebne maske (*.wfm), koje su uz izvještajne label forme (*.rpl) dostupne glavnom maskom kms.wfm.



Slika 14.7. Osnovno sučelje baze podataka za mineralne sirovine

a) Opći podaci - kms_opc.dbf i kms_opc.dbt

Datoteka kms_opc.dbf sadrži osnovnu strukturu općih podataka ležišta ili pojave i jedina je datoteka bez koje se ne može formirati katastarski list. Uz navedenu, formirane su i datoteka memo polja - kms_opc.dbt, indeksna datoteka kms_opc.mdx sa tag-ovima kat_broj i id, kao i datoteka maske kms_opc.wfm. Osnovna datoteka sadrži 27 polja (Tablica 1.) od kojih su dva polja tipa memo, koja ako postoje, formiraju dva tekst ASCII file-a (*.txt) predviđena za hot-link u ArcView-u. Popunjavanje je identično za ležišta i pojave, osim što kod pojave polja pod 21 i 22 ostaju prazna.

Tablica 14.1. Struktura kms_opc.dbf

br.	ime polja	tip	širina	opis
1.)	KAT_BROJ	C	18	- katastarski broj ležišta ili pojave
2.)	ID	N	10	- relacijsko polje sa GIS KMS
3.)	BROJ	N	3	- redni broj tipa unutar KMS 100
4.)	OPIS	C	6	- opis za tiskanu kartu, tip lež. + broj
5.)	SI_VEL	C	1	- oznaka veličine ležišta ili pojave
6.)	SI_LIT	N	3	- broj simbola ležišta ili pojave
7.)	SI_KOP	N	3	- broj simbola za kopove
8.)	KMS	C	1	- oznaka KMS (E, M, N)
9.)	SIROVINA	C	35	- naziv sirovine
10.)	TIP	C	2	- kratica tipa ležišta
11.)	KMS100	C	20	- naziv lista KMS M 1:100 000

12.)	KMS200	C	10	- naziv lista KMS M 1:200 000
13.)	SELECT200	N	1	- odabir za kartu M 1:200 000
14.)	LEZISTE	C	30	- naziv ležišta ili pojave
15.)	OPCINA	C	25	- naziv općine
16.)	ZUPANIJA	C	25	- naziv županije
17.)	X	N	7	- x koordinata, (m)
18.)	Y	N	7	- y koordinata, (m)
19.)	Z	N	4	- prosječna apsolutna visina lež./poj. (m n.m)
20.)	STANJE	C	2	- radno stanje, aktivno ?
21.)	ISTRAZEN	C	9	- istraženost objekta
22.)	OP_POL	M	10	- memo polje opis položaja

Podatke u polja datoteke OPĆI PODACI (kms_opc.dbf i kms_opc.dbt) unosimo uz pomoć maske kms_opc.wfm (Slika 14.8.).

Slika 14.8. Maska za unos Općih podataka ležišta ili pojave

b) Geološki podaci - kms_geo.dbf

Tablica 14.2. Struktura datoteke kms_geo.dbf

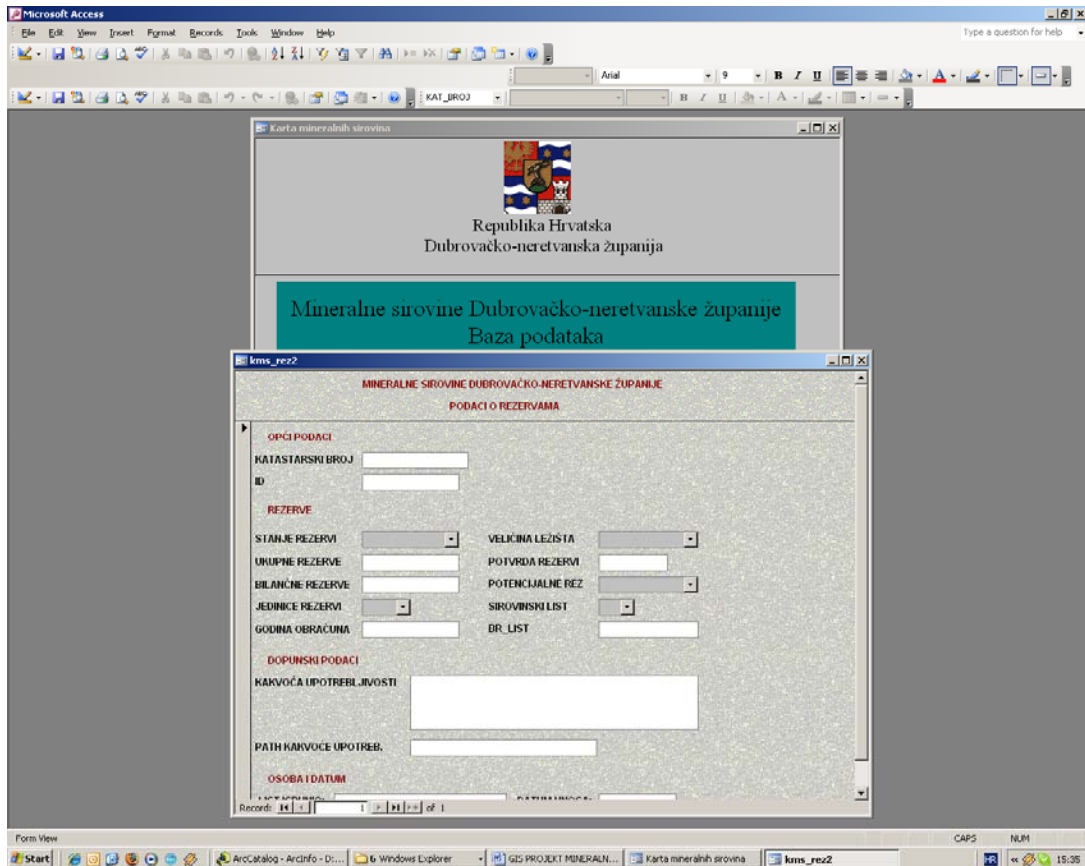
br.	ime polja	tip	širina	opis
1.)	kat_broj	C	18	- katastarski broj ležišta ili pojave
2.)	id	N	10	- relacijsko polje sa GIS KMS
3.)	eratem	C	10	- tekst geološke starosti
4.)	sistem	C	10	- tekst geološke starosti

5.)	serija	C	20	- tekst geološke starosti
6.)	kat	C	20	- tekst geološke starosti
7.)	lit	C	30	- litološki sastav
8.)	gen_tip	C	30	- genetski tip
9.)	nac_pojav	C	15	- način pojavljivanja
10.)	lit_strat	C	20	- litostratigrafska pripadnost
11.)	geol_op	M	10	- memo polje opis geologije
12.)	geol_op_p	C	45	- path text file-a (memo) opis geol.
13.)	ispu_geo	C	20	- ime i prezime, ispunio geol. pod.
14.)	dat_geo	N	10	- datum ispunjavanja geoloških pod.

Podatke u polja datoteke GEOLOŠKI PODACI (kms_geo.dbf i kms_geo.dbt) unosimo uz pomoć maske kms_geo.wfm (Slika 14.9.).

Slika 14.9 Maska za unos Geoloških podataka ležišta ili pojave

c) Podaci o rezervama - kms_rez.dbf i kms_rez.dbt



Slika 14.10. Maska za unos podataka o rezervama ležišta ili pojave

Tablica 14.3. Struktura datoteke kms_rez.dbf

br.	ime polja	tip	širina	opis
1.)	kat_broj	C	18	- katastarski broj ležišta ili pojave
2.)	id	N	10	- relacijsko polje sa GIS KMS
3.)	st_rez	C	15	- stanje rezervi
4.)	ukup_rez	N	6	- ukupne rezerve x 1000
5.)	bil_rez	N	6	- bilančne rezerve x 1000
6.)	jed_rez	C	2	- jedinice rezervi
7.)	god_rez	N	4	- godina obračuna rezervi
8.)	vel_lez	C	10	- veličina ležišta
9.)	potvr_rez	C	10	- potvrda rezervi
10.)	poten_rez	C	12	- potencijalne rezerve
11.)	sir_list	C	2	- postoji li sirovinski list ?
12.)	br_list	N	9	- broj sirovinskog lista
13.)	kak_upot	M	10	- memo polje opis kakv. i upotre.
14.)	kak_upot_p	C	45	- path text file-e kakvoća i upotre.
15.)	ispu_rez	C	20	- ime i prezime ispunio pod. rezervi
16.)	dat_rez	N	10	- datum ispunjavanja podataka rezervi

Podatke u polja datoteke PODACI O REZERVAMA (kms_rez.dbf i kms_rez.dbt) unosimo uz pomoć maske kms_rez.wfm (Slika 14.10).

d) Podaci o dokumentaciji - kms_dok.dbf i kms_dok.dbt

The screenshot shows a Microsoft Access window with a form titled 'Karta mineralnih sirovina'. The form is for entering documentation data for mineral resources in Dubrovnik-Neretva County. The form is divided into several sections:

- OPĆI PODACI**: Fields for 'KATAstarski broj' and 'ID'.
- AUTORI**: Three sets of fields for 'AUTOR', 'GODINA IZDANJA', 'IZDAVAČ', and 'NASLOV'.
- OSOBA I DATUM**: Fields for 'LIST ISPUNIO' and 'DATUM IZDANA'.

The form is displayed in a 'Form View' window within Microsoft Access. The background shows the coat of arms of the Dubrovnik-Neretva County and the text 'Republika Hrvatska Dubrovačko-neretvanska županija'.

Slika 14.11. Maska za unos dokumentacijskih podataka o ležištima ili pojavama

Datoteka kms_dok.dbf sadrži podatke o dokumentaciji koja je korištena pri ispunjavanju katastarskog lista ležišta ili pojave. Uz navedenu formirana je i indeksna datoteka kms_dok.mdx sa tag-ovima kat_broj i id, kao i datoteka maske kms_dok.wfm. Osnovna datoteka sadrži 20 polja (Tablica 14.4.).

Tablica 14.4 Struktura datoteke kms_dok.dbf

br.	ime polja	tip	šir.	opis
1.)	kat_broj	C	18	- katastarski broj ležišta ili pojave
2.)	id	N	10	- relacijsko polje sa GIS KMS
3.)	autor_1	C	40	- autor ili autori rada, članka, knjige (1)
4.)	god_izd_1	N	4	- godina izdavanja (1)
5.)	izdavac_1	C	40	- izdavač (1)
6.)	naslov_1	C	60	- naslov rada, članka, knjige (1)
7.)	autor_2	C	40	- autor ili autori rada, članka, knjige (2)
8.)	god_izd_2	N	4	- godina izdavanja (2)
9.)	izdavac_2	C	40	- izdavač (2)
10.)	naslov_2	C	60	- naslov rada, članka, knjige (2)
11.)	autor_3	C	40	- autor ili autori rada, članka, knjige (3)

12.)	god_izd_3	N	4	- godina izdavanja (3)
13.)	izdavac_3	C	40	- izdavač (3)
14.)	naslov_3	C	60	- naslov rada, članka, knjige (3)
15.)	autor_4	C	40	- autor ili autori rada, članka, knjige (4)
16.)	god_izd_4	N	4	- godina izdavanja (4)
17.)	izdavac_4	C	40	- izdavač (4)
18.)	naslov_4	C	60	- naslov rada, članka, knjige (4)
19.)	ispu_dok	C	20	- ime i prezime, ispunio dokum.
20.)	dat_dok	N	10	- datum ispunjavanja podataka dokum.

Podatke u polja datoteke **DOKUMENTACIJA** (kms_dok.dbf) unosimo uz pomoć maske kms_dok.wfm (Slika 5.). Predviđena su polja za unos 4 rada, članka, knjige i dr.

Tablica 14.5. Popis eksploatacijskih polja, ležišta i pojava mineralnih sirovina koje se nalaze u sadašnjoj bazi KMS_DNZ (ukupno 73).

OPIS	SIROVINA	TIP	LEZISTE	JLS
AG-016	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	VISOČANI II	DUBROVAČKO PRIMORJE
AG-017	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	VISOČANI	DUBROVAČKO PRIMORJE
AG-018	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	SMOKVINA	DUBROVAČKO PRIMORJE
AG-019	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	MIRONJA II	DUBROVAČKO PRIMORJE
AG-010	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	VRBOVICA	KORČULA
AG-011	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	KORČULA	KORČULA
AG-007	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	ORLANDUŠA-PAVJA LUKA	KORČULA
AG-012	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	P	OSKORUŠICA	KORČULA
AG-013	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	G	SV. ANTUN	KORČULA
AG-014	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	G	BADIJA	KORČULA
AG-001	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	PISKE	KORČULA
AG-008	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	VAJA	KORČULA
AG-009	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	OŠTRI RAT	KORČULA
AG-006	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	SUTVARA	LUMBARDA
AG-015	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	G	KRKMAČA	LUMBARDA
AG-002	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	HUMAC	LUMBARDA
AG-003	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	HUMAC 2	LUMBARDA
AG-004	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	VRNIK	LUMBARDA
AG-005	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	SESTRICE	OREBIĆ
BS-001	BITUMINOZNE STIJENE	P	BOROVCI (SOLAREVINA)	KULA NORINSKA
BS-007	BITUMINOZNE STIJENE	P	BOROVCI II	KULA NORINSKA
BS-008	BITUMINOZNE STIJENE	P	BOROVCI III	KULA NORINSKA
BS-003	BITUMINOZNE STIJENE	P	OTOK KOPIŠTE	LASTOVO
BS-006	BITUMINOZNE STIJENE	G	SEOCI	POJEZERJE
BS-002	BITUMINOZNE STIJENE	P	KREMENA - I	SLIVNO
BS-004	BITUMINOZNE STIJENE	P	KREMENA - II	SLIVNO
BS-005	BITUMINOZNE STIJENE	P	GNJILI RAT	STON
BX-102	BOKSIT	P	DUBRAVKA	KONAVLE
BX-001	BOKSIT	P	GLUŠCI	METKOVIĆ
EV-003	EVAPORITI(GIPS)	P	PRIDVORJE	KONAVLE
EV-001	EVAPORITI(GIPS)	P	PRIDVORJE II	KONAVLE
EV-002	EVAPORITI(GIPS)	P	PRIDVORJE III	KONAVLE
EV-004	EVAPORITI(MORSKA SOL)	L	STON	STON
GE-001	GEOTERMALNA ENERGIJA	L	MOKOŠICA	DUBROVNIK
GE-002	GEOTERMALNA ENERGIJA	L	DUBRAVKA-MRCINE (KUKURIJEK)	KONAVLE

Tablica 14.5. Popis eksploatacijskih polja, ležišta i pojava mineralnih sirovina koje se nalaze u sadašnjoj bazi KMS_DNZ (ukupno 73) nastavak.

OPIS	SIROVINA	TIP	LEZISTE	JLS
GE-003	GEOTERMALNA ENERGIJA	L	KALAC (VELA LUKA)	VELA LUKA
GP-001	GRAĐEVNI PIJESAK	L	LUMBARDA	LUMBARDA
GP-002	GRAĐEVNI PIJESAK	L	BILI RAT	LUMBARDA
GP-003	GRAĐEVNI PIJESAK	G	PINJEVICA	MLJET
OS-001	OPEKARSKA SIROVINA	L	USKOPLJE	KONAVLE
OS-001	OPEKARSKA SIROVINA	P	MLINI	ŽUPA DUBROVAČKA
PD-005	PELOIDI	P	ZATON (UVALA SOLINE)	DUBROVNIK
PD-007	PELOIDI	L	MALO JEZERO (OTOK MLJET)	MLJET
PD-004	PELOIDI	P	BLACE (UVALA BLACE)	SLIVNO
PD-003	PELOIDI	L	BRNA (UVALA ISTRUGA)	SMOKVICA
PD-006	PELOIDI	P	SOLANA STON	STON
PD-002	PELOIDI	L	TRPANJ (UVALA BLACE)	TRPANJ
PD-001	PELOIDI	L	VELA LUKA	VELA LUKA
CS-001	SIROVINE ZA CEMENT	L	GRUDA	KONAVLE
TK-011	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	PRIŽBA	BLATO
TK-002	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	G	BRISTVA	BLATO
TK-015	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	KOTACA	BLATO
TK-024	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	BRISTVA II	BLATO
TK-018	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	MIRONJA	DUBROVAČKO PRIMORJE
TK-023	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	OSOJNIK	DUBROVNIK
TK-004	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	ŠUMET	DUBROVNIK
TK-017	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	MOČIĆI	KONAVLE
TK-009	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	ŽRNOVO	KORČULA
TK-005	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	DESNE	KULA NORINSKA
TK-019	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	ŽUKOVAC	MLJET
TK-001	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	PODVLAŠTICA	OREBIĆ
TK-013	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	PRANJARE	PLOČE
TK-020	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	OBLIČEVAC	PLOČE
TK-007	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	KOMIN	PLOČE
TK-021	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	OBLIČEVAC I	PLOČE
TK-022	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	GLAVICE	SLIVNO
TK-012	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	SMOKVICA	SMOKVICA
TK-014	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	SMOKVICA II	SMOKVICA
TK-003	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	TANKARACA	VELA LUKA
TK-008	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	POJICA	VELA LUKA
TK-010	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	TRI LUKE	VELA LUKA
TK-016	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	BIJELI VIR	ZAŽABLJE
TK-006	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	L	DUBAC	ŽUPA DUBROVAČKA

15. SAŽETAK I PREPORUKE

Na temelju geološke građe i litoloških karakteristika stijena koje mogu sadržavati korisnu nakupine mineralne tvari (sirovine) i istraživanja na postojećim eksploatacijskim poljima i bazi podataka o napuštenim kopovima i ležištima te njihovim vrstama i učestalosti, mogu se izdvojiti sljedeće grupe mineralnih sirovina s određenom geološkom potencijalnošću:

Čvrste mineralne sirovine:

- 1) Arhitektonsko-građevni kamen
- 2) Tehničko - građevni kamen (dolomit, vapnenac,)
- 3) Ciglarska glina
- 4) Karbonatne sirovine za industrijsku preradu
- 5) Građevni pijesak i šljunak
- 6) Sirovina za cementnu industriju
- 7) Peloidi
- 8) Morska sol

Energetske:

Ugljikovodici

Ukupno je na prostoru Dubrovačko-neretvanske županije zabilježeno 13 vrsta mineralnih sirovina za koje postoji dokumentacija istraživanja ili njihovi mineraloški opisi, a smješteni su na ukupno 73 lokacija. Dio ovih lokacija su napušteni kopovi, a dio lokacije gdje su pojave utvrđene ali nisu nikad eksploatirana.

Mineralne sirovine koje predstavljaju osnovu graditeljstva su: tehničko-građevni kamen te građevni pijesak i šljunak i one su osnovna mineralna sirovina za izgradnju infrastrukturnih, a velikim dijelom i stambenih objekata. Tretiraju se kao granulirani proizvodi. Ovoj skupini mineralnih sirovina može se priključiti i mineralne sirovine za proizvodnju cementa i vapna (graditeljstvo je glavni potrošač cementa i vapna), ali radi svojih izvoznih mogućnosti i ponekada dugog transporta, ima drugi trend razvoja. Također, arhitektonsko-građevni kamen predstavlja sirovinu koja se koristi u tradicionalno u graditeljstvu u Dalmaciji, no uglavnom danas kao proizvod u završnim radovima ("dekorativni element") za razliku od ostalih mineralnih sirovina koje se koriste u graditeljstvu kao nosivi, konstruktivni element.

Eksploatacija mineralnih sirovina, prvenstveno nemetalnih, prividno predstavlja nisko profitabilnu granu gospodarstva, no analizom proizvoda, koji se dobivaju preradom sirovina (cement, staklo, gipsani proizvodi, punila, cigla, keramika itd.) dobiva se sasvim druga slika. U prometnicu širine kolnika 8 m prosječno se ugradi 5 000 do 6 000 m³ kamenih agregata i to na dužini od 1 000 m. Uz prosječnu cijenu agregata ≈ 35 kn, vrijednost ugrađene mineralne sirovine, na 1 000 m³ iznosi ≈ 200 000 kn. Iako vrijednost mineralne sirovine u ukupnoj cijeni ima relativno mali udio (u cestogradnji 15%, u mostogradnji 3%), radi velikih količina mineralne sirovine imaju značajnu ulogu.

Danas se na području Županije eksploatiraju svega tri vrste čvrstih mineralnih sirovina. Čvrste mineralne sirovine koje se eksploatiraju čine građevinski pijesak i tehničko-građevni kamen i arhitektonsko-građevni kamen, te peloidi i mineralne vode u balneološke svrhe. Prema podacima Ministarstva gospodarstva RH za 2006. godinu, Uprave za rudarstvo, na području Županije aktivno je 10 eksploatacijskih polja TGK i 6 eksploatacijskih polja AGK.

Na prostoru Županije razvijene su karbonatne stijene (vapnenci i dolomiti). Najperspektivniji su različiti vapnenački litotipovi za eksploataciju AGK, TGK i karbonatne sirovine za industrijsku preradu. Uz karbonatne stijene potencijalni su i klastiti srednjoeocenskog fliša za cementnu industriju, kao i sirovina za ciglarsku industriju kvartarne starosti. Ovdje svakako treba spomenuti pijeske Korčule i Mljeta kao dodatak i korektor sirovini u cementnoj i ciglarskoj proizvodnji, kao i potencijale peloida u turističkoj djelatnosti. U poglavlju 4. Studije

opisani su lokaliteti najperspektivnijih sirovina. Zone potencijalnosti za eksploataciju AGK ujedno su perspektivne kao TGK i kao karbonatna sirovina za industrijsku preradu. Od najstarijih formacija prema mlađim perspektivu za eksploataciju imaju: GDGT- kao TGK i karbonatna sirovina za industrijsku preradu, ZVDDSJ- u donjem dijelu dolomiti kao sirovina za industrijsku preradu, slijede prema gore litotis vapnenci (AGK) i bijeli zrnasti vapnenci (AGK). U donjem dijelu jedinice VDGJ potencijalni su svijetlosivi vapnenci (AGK), a u vršnom dijelu na samom prijelazu u donju kredu nalaze se bijeli zrnasti debeloslojeviti vapnenci (AGK, karbonatna sirovina za industrijsku preradu, TGK). Donjokredne naslage-VDDK- u svom donjem dijelu sadrže svijetlosive masivne vapnence vrlo slične gornjojurskim (AGK, TGK, karbonatna sirovina za industrijsku preradu) a u središnjem dijelu nalazi se tzv. istarski žuti (AGK). Formacija VDC na Korčuli sadrži svijetlosive do bijele vapnence potencijalne za vađenje AGK (TGK, karbonatna sirovina za industrijsku preradu). U GHFm potrebno je detaljno izdvojiti litološke članove, potencijalno za AGK. Formacija KV potencijalna je za eksploataciju AGK. Nalazi se na Korčuli gdje ovaj kamen nazivaju mramorima i polumramorima. Sličan je bračkim i hvarskim varijetetima. Pelagički vapnenci unutar DFm potencijalni su za eksploataciju AGK. Točne pozicije potrebno je unutar ove zone izdvojiti na kartama većeg mjerila. Vapnenac Visočani (VV) tradicionalno je poznat kao AGK. Sirovina kao i jalovina VV-a pogodna je kao karbonatna sirovina za industrijsku preradu i TGK. U formaciji SFm prevladavaju dolomitični litotipovi. Imaju slične karakteristike kao brački Sivac. Ponegdje su slojevi debljine i preko 2 m i pogodni su za eksploataciju kao AGK. PFV formacija pogodna je za proizvodnju TGK (kamenolom Dubac). Pogon Dubac poželjno je preseliti na bilo koji lokalitet u blizini. Osim TGK ovu formaciju potrebno je detaljno kartirati i odabrati pozicije za otvaranje istraživanja za AGK. Klastične naslage srednjoeocenskog fliša (EFI) pogodne su kao osnovna sirovina za proizvodnju cementa. U periodu kvartara (Q) taloženi su raznorodni poluvezani do rastresiti sedimenti pogodni za upotrebu u ciglarskoj industriji i građevinarstvu.

Konačna karta potencijalnosti mineralnih sirovina prikazuje prostiranje pojedinih sirovina gdje su od prirodnog prostiranja neke sirovine izuzeti pojasevi:

- pojasevi uz prometnu infrastrukturu (postojeće i planirane)
- vizualna zaklonjenost kopova (postojećih i planiranih)
- zone oko naselja i planiranih građevinskih zona (2 km od naselja, 1 km od stambenih građevina ili građevina u kojima se odvija poslovna djelatnost, za eksploataciju koja uključuje miniranje i 200 m za aktivnost koja uključuje samo kopanje /šljunka i gline)
- zaštitne zone postojećih i planiranih i Parkova prirode
- rezervati (strogi i posebni)
- agrarno vrijedno zemljište
- zaštićeni krajolici (park šume, spomenici prirode, postojeći i planirani)
- arheološke zone
- zone sanitarne zaštite izvorišnih voda

Dubrovačko-neretvanska županija sudjeluje sa 2,3% u ukupnoj proizvodnji tehničko-građevnog kamena u Republici Hrvatskoj (prema podacima iz 2006. godine).

Ako se promatra statistika proizvodnje tehničko-građevnog kamena (TGK) europskim zemljama (2006), vidljivo je da je proizvodnja po stanovniku u Hrvatskoj (5,4 t) na prosječnoj razini nešto viša od Austrije i identična Švedskoj. Proizvodnja Dubrovačko-neretvanske županije identična je prosječnoj proizvodnji tehničko-građevnog kamena Republike Hrvatske. Kako statistike EU kažu da suvremeni način života, srednje EU razine standarda, zahtijeva oko 5 m³ kamenih materijala po stanovniku godišnje, može se zaključiti da proizvodnja u Županiji trenutno zadovoljava potrebe stanovništva bez potrebe za uvozom materijala iz susjednih županija.

Arhitektonsko-građevni kamen predstavlja jednu o najvrijednijih nemetalnih mineralnih sirovina Dubrovačko-neretvanske županije i RH čija je eksploatacija specifična i traži dugogodišnju izobrazbu kadrova. Brojnost eksploatacijskih polja u RH (95), veliki uvoz obrađenog arhitektonsko-građevnog kamena (galanterija, spomenici), kao i relativno male investicije u objekte obrade i pogodne lokacije za izvoz (blizina mora) stvaraju mogućnost za

vrlo brzo povećanje proizvodnje.

U Županiji postoji 6 eksploatacijskih polja arhitektonsko–građevnog kamena, što predstavlja 5% polja u RH, s udjelom proizvodnje od 16,5% (2005) ukupne proizvodnje arhitektonsko–građevnog kamena u RH. Eksploatacijska polja Dubrovačko-neretvanske županije sudjeluju sa 1,4% u ukupnom prostoru RH koji se nalazi pod eksploatacijskim poljima. Eksploatacijska polja zauzimaju 0,17% kopnenog prostora Dubrovačko-neretvanske županije.

Prema podacima Hrvatske gospodarske komore u Dubrovačko-neretvanskoj županiji u sektoru rudarstvo i vađenje ruda ukupno je uposlano manje od 300 (1,4% zaposlenih u Županiji) radnika, te je broj zaposlenih udvostručen 2006. u odnosu na 2000., a ostvarena dobit iznosila je 4 668 000 kuna ili 0,9 % ukupne dobiti. Ukupni prihodi procijenjeni su na 156 210 000 kn.

Proizvodnja tehničko–građevnog kamena 2006. godine iznosila je 311 467 000 t ili 2,3% proizvodnje u RH i varira od 2000. do 2006. godine od 1.2% (2003.g.) do 2.7% (2007.g.) proizvodnje u RH. Istodobno su istražnim radovima potvrđene eksploatacijske rezerve od 21724,38 t. Od 2000. do 2006. povećane su eksploatacijske rezerve u Županiji sa 10837,41 t na 21724,38 t, što je povećanje od 2 puta i predstavlja 5% ukupnih rezervi u RH (Tablica 6.9). Istodobno se u RH proizvodnja tehničko–građevnog kamena povećala 2,2 puta, a rezerve 2 puta.

Najvrednija nemetalna mineralna sirovina Županije svakako je arhitektonsko-građevni kamen (AGK). Arhitektonsko-građevni kamen predstavlja jednu o najvrednijih nemetalnih mineralnih sirovina u RH čija je eksploatacija dosta specifična. Osnovne karakteristike eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena u Hrvatskoj su:

- relativno veliki broj eksploatacijskih polja (114 eksploatacijskih polja);
- relativno mala ulaganja u objekte prerade (kamene ploče, kamena galanterija i ostali oblici prerade za krajnju potrošnju);
- pogodne lokacije za izvoz (blizina mora);
- mala iskoristivost izvađene mineralne sirovine (u prosjeku približno 20%);
- dugogodišnja izobrazba kadrova;
- sporo uključivanje novih tehnoloških postupaka eksploatacije i prerade.

Prosječna godišnja stopa rasta eksploatacije blokova arhitektonsko-građevnog kamena u razdoblju od 1997.-2006. godine iznosila je preko 5%. U Strategiji gospodarenja mineralnim sirovinama uzeta je niža stopa rasta u iznosu od 4% kao realna veličina u procjeni buduće proizvodnje do 2035. godine. Tome u prilog govori i činjenica da se proizvodnja kamenih i mramornih ploča, u Hrvatskoj, u razdoblju od 2000-2006. godine povećavala po stopi od 3% prosječno godišnje (Krašić, et al., 2008). Uz uvjet razvoja preradbenih kapaciteta i primjenom novih tehnologija, stvaraju se realni uvjeti za povećanje proizvodnje finalnih proizvoda više razine prerade za krajnju potrošnju i izvoz, što predviđenu prosječnu godišnju stopu rasta eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena od 4% čini realnom.

Obzirom na geološki potencijal Županije realno je predvidjeti porast od 7-8 %/god. Pri odobrenju Zahtjeva za istražni prostor valja preporučiti budućim koncesionarima provedbu geološke prospekcije terena (na kartama mjerila od 1:25000 do 1:5000) kako bi se izdvojile zone unutar potencijalnih prostora s najkvalitetnijim materijalom za proizvodnju AGK.

Ovo je relativno mali trošak a izbjegla bi se nepotrebna devastacija prostora zbog pogrešnih nestručnih prosudbi o potencijalu mineralnih sirovina, koji je često prisutan na odobrenim istražnim prostorima i eksploatacijskim poljima u Županiji danas. Unutar odobrenog eksploatacijskog polja bolje je otvoriti male ili više manjih kopova, jer se tako mogu odabrati zaklonjene lokacije. Ujedno preporuča se otvaranje kopova na udaljenostima od 200 do 500 m od naseljenih mjesta. Ostali uvjete/kriterije iz PPŽ-a (udaljenost od obalne linije, zaštićenih krajolik, cesta itd.) treba strogo poštivati. U prostorni plan valja uključiti svaku značajniju pojavu arhitektonsko-građevnog kamena.

Rezultati istraživanja u ovoj Studiji su pokazali da određeni broj lokacija koji su odobrene kao istražni i eksploatacijski prostori u Županiji odabrani su bez adekvatnih geoloških

prospekcijskih istraživanja te su mogućnosti buduće upotrebe (eksploatacije) tih prostora upitni u budućnosti. Stoga će biti znatan pritisak na upravna tijela za dodjelom novih istražnih prostora **AGK**. Tehnološke procese na eksploatacijskim poljima arhitektonsko-građevnog kamena karakterizira manje štetan odraz na okoliš. Korektnim planiranjem i dosljednim izvođenjem radova na eksploatacijskom polju mogu se tijekom i pri kraju eksploatacije polučiti forme i sadržaji koji se dobro uklapaju u okoliš. Iskustvo upućuje da mnoga provedena istraživanja na ovu mineralnu sirovinu nisu dala povoljne rezultate za odvijanje eksploatacije, te istražne radnje na terenu valja prilagoditi i ovoj činjenici. Treba potencirati istražna bušenja, a istražne rudarske radove (probne proizvodnje) pozicionirati tako da ne ostanu izrazito vidljive promjene u prostoru, ukoliko se eksploatacija radi sporne kakvoće arhitektonsko-građevnog kamena ne bude mogla razviti. Sadašnji pogoni imaju neujednačeni tempo proizvodnje. U kamenolomima je nedovoljan broj modernih strojeva za vađenje blokova (podsjekačice, dijamantne žičane pile i dr.) što je prepreka da se tržištu garantira veća količina i brzina isporuke, uz poštivanje kakvoće i ujednačenosti izgleda izvađenih stijena.

Geološki i ograničeni potencijal mineralnih sirovina DNŽ

Najveći geološki potencijal nakon primjene svih ograničenja za eksploataciju mineralnih sirovina ima AGK sa površinom od 323 km² i TGK sa površinom ograničene geološke potencijalnosti od 182 km². Potencijal ostalih čvrstih mineralnih sirovina zauzima površinu manju od 40 km².

Najveći ograničeni geološki potencijal TGK vezan je uz prostor Dubrovačkog primorja (22%), Konavla (19%), Korčule (16%) i Orebića (14%). Najveći ograničeni geološki potencijal AGK vezan je za prostore Dubrovačkog primorja (49,7 km²), Konavla (47,3 km²), Ploče (41 km²), Orebić (36,5 km²) te Dubrovnik (33 km²). Na području ovih JLS nalazi se gotovo 65% potencijala AGK.

Način eksploatacije karbonatne sirovine za industrijsku preradu sličan je pogonima za proizvodnju TGK, što znači izvedbu otkrivke, masovnog miniranja, drobljenja, prosijavanja i dr. Predlažemo da se prednost pri odobravanju novih istražnih prostora i eksploatacijskih polja daje nizinskim predjelima a ne brdskim. Odabir lokacije prema konfiguraciji terena znatno povećava vizualnu zaklonjenost. Na postojećim kamenolomima, okom vidljiva promjena okoliša očituje se u samom zahvatu u stijensku masu i u gomilanju odminiranog i prerađenog materijala. U fazi stjecanja koncesije na prostorima eksploatacijskih polja treba saditi autohtono visoko raslinje i time zakloniti užu okolinu od negativnih utjecaja prašine, buke i vizure na pogon.

Rudarsko-geološkom poznavanju ležišta prethode brojna detaljna istraživanja kojima podloga mora biti litostratigrafska karta matične formacije. Stoga za određivanje potencijalnih mikrolokacija i litološki najpovoljnijih jedinica nosilaca kvalitetnog blokovskog AGK nužno je izraditi litološke karte potencijalnih zona izdvojenih na temelju geološke karte mjerila 1:100 000 i kriterija iz PPŽ-a te zonacije na temelju udaljenosti prostorno planskih ograničenja te unutar tih zona izdvojiti AGK u kartama mjerila 1:25 000 koji bi odredili područja za potencijalnu eksploataciju AGK u prostornim planovima općina i gradova. Na temelju karte geološke potencijalnosti i namjene prostora na temelju PPŽ-a te ograničenja za eksploataciju pojedinih mineralnih sirovina izrađena je karta prostora pogodnog za eksploataciju mineralnih sirovina kao i prostor koji treba rezervirati za tu djelatnost. Dakle slično drugim temama u prostornim planovima, obuhvatio se prostor cijele Dubrovačko-neretvanske županije, koja bi, preklapanjem postojećih sadržaja u prostoru okvirno definirala potencijalne zone eksploatacije mineralnih sirovina, kao i okvirne površine koje se unutar tih zona mogu koristiti za namjenu eksploatacije. Identificirane zone, nakon što se s njima slože JLS, unijele bi se kao dopune u Županijski prostorni plan.

Zaštićeni obalni pojas (ZOP) i eksploatacija mineralnih sirovina

U svrhu zaštite, te održivog, svrhovitog i gospodarski učinkovitog korištenja određen je ZOP zaštićeni obalni pojas, koje obuhvaća sve otoke, pojas kopna u širini od 1.000 m od obalne crte unutar kojeg se zabranjuje istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina sa izuzetkom otoka Brača gdje se eksploatacija kamena u obalnom pojasu tretira kao tradicijska djelatnost.

Na prostoru Dubrovačko neretvanske županije prostor sa geološkim potencijalom za AGK iznosi 562 km² (slike 7.18, 7.19 i tablica 7.11) a primjenom ZOP-a, 239 km² ili 43% potencijalnog prostora ne može se koristiti za istraživanje i eksploataciju AGK. Kako niz geoloških formacija ima potencijal AGK kamena načinjena je evaluacija na temelju litoloških karakteristika stijena i vjerojatnosti u svrhu izdvajanja formacija sa većim i manjim geološkim AGK potencijalom. Kategorizirana potencijalnost formacija su prikazane su na slici 7.18 i u kartografskom prilogu 5. mjerila 1:100 000. U tablici 7.11 i slici 7.19 prikazane su površine kategorizirane potencijalnosti po JLS u koje su i uključeni prostori potencijalnosti unutar ZOP-a. Najviše prostora sa višim AGK potencijalom nalazi se na području Konavla, Korčule i Dubrovačkog primorja (slika 3.19). Zbog primjene ZOP-a eksploatacijska polja unutar formacije „Korčulanskog Vapnenca“ na otoku Korčuli tj. gornjokrednih sedimenta koji sastoje se od rudistnih i keramosferinskih vapnenaca (u svijetloj osnovi nalaze se tamniji ostaci školjkaša) u kojoj je otvoreno je u prošlosti niz pogona za eksploataciju AGK prestaju predstavljati prostore sa potencijalom za eksploataciju AGK. Na Korčuli su to Vaja, Piske, Oštri rat, Vrbovica, Korčula, Sv. Antun, Badija, Sestrice, Vrnik, Sutvara, Humac i Humac II, Orlanduša-Pavja luka. U kopnenom dijelu Županije ovom horizontu pripadaju vapnenci Visočana i Visočana II koji imaju tradiciju na tržištu AGK.

Primjenom ZOP-a znatno je ograničen razvoj eksploatacije na postojećim poljima AGK na Korčuli; Piske, Vrnik, Humac i Humac II na Korčuli (slika 7.20 i 7.21) a istražni prostori na Pelješcu; Ljut, Sreser, Sreser II (slika 7.21) koji su odobreni prije primjene ZOP-a također prestaju biti potencijalni prostori za eksploataciju AGK. Kamenolom TGK Dubac također nalazi se unutar ZOP-a (slika 7.22) te kao takovog potrebno ga je zatvoriti i sanirati.

Prostor otoka Korčule kao i otok Brač ima dugu tradiciju eksploatacije kamena u obalnom pojasu gdje je npr. Lumbarda tradicionalna kolijevka istaknutih kamenoklesara, kipara i slikara. Lumbardanin Frano Kršinić najveći je hrvatski kipar poslije Meštrovića, koji je stekao svjetsku slavu svojim kipovima uhvaćenu u korčulanskom kamenu, poznati kipar iz Lumbarde bio je i Ivo Lozica. U prošlosti smještaj kopova AGK zbog ekonomskih (transporta) i praktičnih razloga (geološke uvjetovanosti postojanja sirovine) smješteni su u priobalnom pojasu u blizini urbanih sredina, poštujući takve principe i geološka istraživanja u svrhu pronalaženja novih nalazišta kvalitetne stijenske mase provodila su se na prostorima koji zadovoljavali ove ekonomske kriterije. Promjenom općedruštvenih uvjeta prema očuvanju prirode ekonomski kriteriji postaju sporedni a težište zaštite prirodnih vrijednosti stavlja eksploataciju kamena u kategoriju ljudske aktivnosti koja devastira okoliš (ZOP) i to prvenstveno izgled krajobraza.

Prema izrađivačima Strategije gospodarenja mineralnim sirovinama RH (Krašić et al., 2008) ograničenja zadana rudarskoj djelatnosti unutar obalnog područja mora (ZOP-a), rezultat su naslijeđenih slabosti u ovom području djelovanja kao i nepoznavanja izuzetnih mogućnosti oblikovanja i prenamjene završno otkopanih prostora, gdje mineralna sirovina može dobiti drugorazredno značenje. Osim eksploatacije morske soli treba dopustiti eksploataciju mineralne sirovine u funkciji sanacije i svrsishodnog oblikovanja napuštenih rudarskih objekata.

Strategijom gospodarenja mineralnim sirovinama RH bez unutar ZOP-a predlaže se dopuštanje eksploatacije mineralne sirovine u funkciji sanacije i svrsishodnog oblikovanja napuštenih rudarskih objekata. Za takve prostore strategija predviđa tzv. „Zona sanacijske eksploatacije, vrijeme trajanja do 5 godina“.

Problem eksploatacije u zaštićenom obalnom pojasu sa stajališta krajobrazne degradacije prostora vrlo efikasno bi se mogao riješiti podzemnom eksploatacijom koja se već provodi u Istri i u mnogim kamenolomima u Italiji i srednjoj Europi. Eksploatacija arhitektonsko-građevnog kamena tradicionalno se provodila podinski. U posljednje se vrijeme sve više

primjenjuje podzemna eksploatacija zbog tri glavna razloga: ekonomskog, tehnološkog i ekološkog. Prva dva razloga odnose se na uvjete dobivanja blokova kamena iz ležišta (npr. prevelika otkrivka) odnosno ovisnost o vremenskim prilikama (sezonski rad). Posljednji se razlog sve više ističe posebice u područjima zaštićenih zona i parkova prirode, te u turistički atraktivnim zonama. Tako se npr. u Carrari (Italija) podzemnom eksploatacijom dobiva 25% mramora, tj. od 220 aktivnih rudnika 50-ak radi podzemno. Prema nekim istraživanjima tehnički kamen, posebno dolomit i vapnenac, također će se u bliskoj budućnosti eksploatirati podzemno (Zelić et al., 1996).

Kao razloge za prelazak na podzemnu eksploataciju navodi se ograničenost prostora u gusto naseljenim zonama poput srednje Europe, te otpor javnosti prema otvorenim kopovima i popratnim pojavama vezanim uz njih (buka, prašina, vibracije i sl.). U Italiji se stari podzemni radovi nakon sanacije koriste kao skladišta sira i vinski podrumi. Općenito, podzemna je eksploatacija skuplja zbog radova na otvaranju i pripremi. Troškovi dalje proizvodnje usporedivi su s troškovima površinske eksploatacije.

Prema strateškim predviđanjima razvoja proizvodnje AGK (Krašić et al., 2008) uz uvjet razvoja preradbenih kapaciteta i primjenom novih tehnologija, stvaraju se realni uvjeti za povećanje proizvodnje finalnih proizvoda više razine prerade za krajnju potrošnju i izvoz, što predviđenu prosječnu godišnju stopu rasta eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena od 4% čini realnom. Obzirom na geološki potencijal Županije realno je predvidjeti porast od 7-8 %/god. Stoga eksploataciji AGK i pratećim djelatnostima treba omogućiti razvoj kroz poticaja od strane JLS-a i Županijske uprave u prostorima koji nisu u konfliktu sa drugim upotrebama prostora. Tako npr. Geološka istraživanja u svrhu pronalaženja kvalitetnog AGK treba poticati na prostorima izvan ZOP-a u i zapadno od postojećih ležišta Humac i Humac II u općini Lumbarda te u istočnom dijelu JLS Korčula unutar formacije KV (Korčlanski vapnenac, slike 7.20. i 7.21).

S obzirom da je korčulanski kamen poznat od davnina (na otoku često nazivan mramorima i polumramorima jer je sličan onima na Braču i Hvaru) i da je na Korčuli razvijena kamenarska djelatnost, izdvojena neformalna litostratigrafska jedinica KV i dalje predstavlja vrlo perspektivnu mineralnu sirovinu kao atraktivan blokovski AGK, koji još uvijek ima impozantne rezerve.

Međutim, za detaljnije prikazivanje i odvajanje pojedinih karakterističnih litotipova unutar izdvojene jedinice (koji se mogu komercijalno eksploatirati kao vrlo traženi bijeli kamen) te precizniju procjenu debljine kao i moguće rezerve na detaljnijim kartama, i očekivanog dodjeljivanja više kategorije potencijalnosti, trebalo bi se obaviti detaljno litostratigrafsko kartiranje na onim područjima koja su perspektivna za eksploataciju. Pri odobrenju Zahtjeva za istražni prostor valja preporučiti budućim koncesionarima provedbu geološke prospekcije terena (izrada geoloških/litoloških karta mjerila od 1: 25 000 do 1: 5 000) kako bi se izdvojile zone unutar potencijalnih prostora s najkvalitetnijim materijalom za proizvodnju AGK. Ujedno pri izdvajanju detaljnih potencijalnih prostora potrebno je voditi računa o krajobraznoj komponenti eksploatacije (ostala zaštitno okolišna i prostorna ograničenja ugrađena su u prostore ograničenog geološkog potencijala u kartografskom prilogu 4.) odabirom mikrolokacija (3D modeliranje u GIS-u) koje će ili omogućiti podzemnu eksploataciju, ili biti vizualno zaklonjena kako sa mora, tako i cestovnih pravaca i urbanih sredina.

Zbog navedene tradicije i važnosti eksploatacije AGK na Korčuli unutar zaštićenog obalnog pojasa te stava iznesenog u Strategiji gospodarenja mineralnim sirovinama RH (Krašić et al., 2008) da pri donošenju propisa koji zabranjuju eksploataciju mineralnih sirovina unutar zaštićenih prostora), a koje su rezultat su naslijeđenih slabosti u području eksploatacije mineralnih sirovina kao i nepoznavanja izuzetnih mogućnosti suvremene tehnologije i odgovornog odnosa mnogih suvremenih koncesionara prema zaštiti okoliša i primjeni novih tehnika i tehnoloških rješenja pri otkopu AGK.

Stoga prijedlog kojim bi se tražila izmjena tj. posebni status pojedinih područja za eksploataciju AGK unutar ZOP-a po modelu izuzetka kao u slučaju otoka Brača, trebao bi kao inicijativa biti pokrenuta od strane jedinica lokalne samouprave koje žele poticati

eksploataciju AGK kao privrednu djelatnost na svom području, Županijske uprave, Županijske gospodarske komore i Strukovne grupe kamenoklesara i kamenoloma HGK županijske komore Dubrovnik, te Ministarstva gospodarstva i malog poduzetništva Uprave za rudarstvo. Naravno pri tome naglasak treba staviti na izuzetnoj vrijednosti AGK kao gospodarske mogućnosti, tradicije gradnje kamenom kao dio kulturnog identiteta prostora DNŽ, malog utjecaja na okoliš eksploatacije AGK naročito pri primjeni podzemne eksploatacije.

Odnos JLS-a i nevladinih udruga prema eksploataciji mineralnih sirovina

Kako Studija treba poslužiti i kao stručna osnova za osmišljavanje, dogovaranje i donošenje programa gospodarenja mineralnim sirovinama, izuzetno je važno u njoj zabilježiti viđenja, razmišljanja, želje i interese svih zainteresiranih strana, a JLS su svakako jedan od značajnijih subjekata u cijelom sustavu. Očekivano, glavni problemi vezani uz eksploataciju mineralnih sirovina, u padajućem poretku prema pridodanom im značaju, su kako slijedi:

- uništavanje javne lokalne cestovne infrastrukture
- buka
- prašina
- negativan utjecaj na okoliš
- nesanirani kopovi

Dodatni poticaj konfliktu lokalne zajednice s koncesionarima daje činjenica da je davanje za zajednicu posve moguće i deset puta manje od dobiti koju ostvaruje koncesionar. To je u prvom redu posljedica relativno male zakonom propisane naknade (2.6% ukupnog prihoda od prodaje). Uvođenje varijabilne visine naknade, gdje bi se uvažavali kriteriji lokacije, gospodarske snage općine / grada domaćina, troškova eksploatacije, drugih vidova kompenzacije (npr. sanacija devastiranog prostora i njegovo privođenje vrijednijoj konačnoj namjeni), svakako bi doprinijelo mogućnosti određivanja pravednije, i za sve strane stimulativnije razdiobe koristi i troškova od djelatnosti.

Iz provedene ankete s NVO vezane za ekologiju uočava se negativan stav prema eksploataciji mineralnih sirovina. Izražavaju se pozitivniji stavovi ako se pokažu primjeri dobre sanacije. Pozitivnije bi se NVO odnosile prema eksploataciji mineralnih sirovina kada bi postojale garancije za propisanu sanaciju, koja bi pratila eksploataciju. Recikliranje građevinskog materijala trebalo bi nadomjestiti dio prirodnih resursa te tako racionalizirati njegovo korištenje. Generalno, eksploatacija mineralnih sirovina smatra se manje štetnom od tretiranja poljoprivrednih površina agrokemikalijama i industrijske proizvodnje, dok se fragmentacija prostora uslijed izgradnje cesta i eksploatacije šuma smatraju manje štetnim za okoliš od eksploatacije mineralnih sirovina.

Najveći problem kao posljedica eksploatacije tehničko-građevnog kamena je šteta koja nastaje na cestovnoj infrastrukturi (u SAD grupa autora izračunala je da šteta iznosi oko 10 kn po proizvedenoj toni agregata, a u Velikoj Britaniji naknada je fiksna i iznosi oko 15 kn po t) koju nije moguće sanirati s propisanom zakonskom naknadom od 2,6 %, budući da se novim Zakonom o rudarstvu predviđa promjena naknade na varijabilnu koja će se najvjerojatnije ugovarati s JLS pa će klima, što se naknada tiče, biti povoljnija. Iz primjera SAD-a i Velike Britanije vidljivo je da bi naknada trebala biti oko 10%, a do sličnih zaključaka došla je i Državna revizija RH koja je vršila reviziju rudarske djelatnosti u RH 2006.

Naknade za eksploataciju mineralnih sirovina

Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva još od 2001. godine predlaže da se naknada za eksploataciju mineralnih sirovina korigira, sa sadašnjih jedinstvenih 2,6%, poveća na promjenjivi iznos, prema vrsti mineralne sirovine, od čega bi 50% sredstava ostajalo jedinicama lokalne samouprave na čijem području se eksploatira mineralna sirovina, a 50% bi pripadalo državnom proračunu Republike Hrvatske, stoga rasprava o davanjima je moguća tek kad se pojavi prijedlog novog Zakona o rudarstvu i kada bude ponuđena Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama na javni uvid. Naknada za eksploataciju mineralnih sirovina dobiva novo značenje u uvjetima tržišnog gospodarstva i obveza Republike Hrvatske u postupku priključivanja EU. U načelu, država se, iako vlasnik rudnog blaga, sve više povlači iz funkcije poduzetnika prema funkciji ispravljanja tržišnih neuspjeha, sprječavanja monopola i jačanja tržišnog natjecanja. Priključivanjem EU mogućnost dobivanja koncesije za eksploataciju mineralnih sirovina dobivaju i pravni subjekti koji nemaju središte u Republici Hrvatskoj. To zahtijeva da se veličina stopa ukupne rudarske rente uskladi s onima koje se primjenjuju u zemljama EU. Prema mišljenju izrađivača Strategije najprihvatljivijom se pokazala metodologija određivanja "rudarske rente" koja se primjenjuje u Mađarskoj, Sloveniji i Češkoj. To znači da bi rudarska renta trebala biti definirana s obzirom na:

- vrstu mineralne sirovine (energetske, ne-energetske),
- veličinu površine istražnog prostora,
- važnost mineralne sirovine za gospodarstvo i društvo,
- veličinu površine eksploatacijskog polja,
- uvjete eksploatacije.

Uvažavajući navedene kriterije ukupna rudarska renta sastojala bi se od:

A. JEDNOKRATNE NAKNADE ZA RADOVE ISTRAŽIVANJA

Jednokratna naknada bi se plaćala po jedinici površine odobrenog istražnog prostora čvrstih mineralnih sirovina, odnosno površini bušotinskih krugova istražnih prostora ugljikovodika i geotermalne vode (kn/ha/god.) i odnosila bi se na pravo na rudarske radove istraživanja (geološka prospekcija i rudarski istražni radovi). Jednokratna naknada bi bila prihod Republike Hrvatske i uplaćivala bi se u državni proračun.

B. GODIŠNJE NAKNADE ZA EKSPLOATACIJU

Godišnja naknada za eksploataciju sastojala bi se od:

1. naknade za zauzetu površinu odobrenog eksploatacijskog polja čvrstih mineralnih sirovina, odnosno površinu bušotinskih krugova eksploatacijskih polja ugljikovodika i geotermalne vode. Ova naknada bi se plaćala po jedinici površine godišnje (kn/ha/god.). Naknada bi bila prihod Republike Hrvatske i uplaćivala bi se u državni proračun.

2. naknade za eksploatiranu količinu mineralne sirovine. Ova naknada bi se plaćala u određenom postotku od vrijednosti mineralne sirovine (%/vrijednost/god.). Naknada bi bila prihod Republike Hrvatske, županije i grada/općine i lokalne samouprave i uplaćivala bi se u proračun istih.

Prema Strategiji predložena je visina naprijed definiranih naknada do 10% (detaljna razrada u poglavlju 12 ove studije).

Naknada za eksploatiranu količinu mineralne sirovine dijelila bi se na način da bi jedna trećina sredstava ostajala općini/gradu na čijem području se eksploatira mineralna sirovina, jedna trećina županiji na čijem području se eksploatira mineralna sirovina, a jedna trećina bi pripadala državnom proračunu Republike Hrvatske. Naknada za eksploatiranu količinu mineralne sirovine se načelno plaća u gotovini iako nadležno ministarstvo može dozvoliti ili zahtijevati plaćanje naknade u mineralnoj sirovini. To je vrlo važno s obzirom da poslovni

subjekti kojima je dodijeljena koncesija ne moraju uvijek biti stacionirani u zemlji (Direktiva 94/22 EZ Europskog parlamenta i vijeća).

Pravila plaćanja rudarske rente (jednokratna naknada za radove istraživanja, naknada za zauzetu površinu odobrenog eksploatacijskog polja/površinu bušotinskih krugova eksploatacijskih polja ugljikovodika i geotermalne vode, naknada za eksploatiranu količinu mineralne sirovine) treba odrediti Vlada Republike Hrvatske zakonskim i podzakonskim propisima.

Nadležno ministarstvo/ministar moraju biti u mogućnosti, u vremenu trajanja rudarske koncesije, promijeniti nominalno definiranu naknadu za eksploatiranu količinu pojedine mineralne sirovine s obzirom na promjene uvjeta eksploatacije, interesa gospodarstva ili nekog drugog javnog interesa.

Napomena:

Organizator i nositelj: Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva, Ministarstvo financija i službe za gospodarstvo lokalne samouprave.

Zatvaranje eksploatacijskih polja, sanacija prostora

Zatvaranje eksploatacijskih polja, sanacija prostora i njegovo privođenje konačnoj namjeni važan je problem koji zahtijeva kvalitetno rješenje. Trenutno stanje izrazito je teško. Dosadašnja okolišno-neosjetljiva (ili nedovoljno osjetljiva) praksa rezultirala je trenutnim stanjem u kojem je eksploatacijsko polje uglavnom sinonim za krajobrazno devastirani prostor s vrlo upitnim perspektivama vezanim uz njegovu sanaciju, renaturalizaciju ili privođenje nekoj drugoj konačnoj namjeni. Situacija na terenu vrlo uvjerljivo svjedoči da sama načelna odredba prostornog plana koja zahtijeva da se eksploatacija provodi u funkciji prostorno oblikovno – tehničke sanacije i provođenja konačnoj namjeni, evidentno nije dovoljna da se to nezadovoljavajuće stanje promijeni.

Za napuštene i nesansirane kopove treba procijeniti mogućnosti „prirodne sanacije“ napuštenih kopova, te načiniti prioritetnu listu kopova na nivou JLS-a čija sanacija je neizbježna (ugrožavanje drugih aktivnosti u prostoru, npr. zaliha pitke vode, stvaranje odlagališta otpada, klizanja terena itd.). Nakon snimke postojećeg stanja napuštenih kopova Uredi prostornog uređenja JLS gdje se nalaze kopovi trebaju dati prijedloge namjene tih prostora i u skladu s tim raspisati natječaje za dodjelu koncesija za sanaciju navedenih prostora i privođenju namjeni definiranoj od strane Ureda za prostorno uređenje JLS-a.

Županija odnosno JLS treba sa zainteresiranim koncesionarom dogovoriti projekt tzv. proizvodne sanacije, pod čime se podrazumijeva zahvat koji ima prvenstveni cilj unapređenje stanja u prostoru na način da se trenutno devastirani krajolik prevede u nešto prihvatljivije (bilo renaturalizirani/biološki rekultivirani prostor, bilo neka druga konačna namjena koja se funkcionalno i estetski uklapa u okolni prostor, a čiju namjenu prvenstveno treba odrediti Ured prostornog uređenja JLS a provođenje Rudarska inspekcija), no istovremeno je gospodarski isplativa, u smislu da u postojećim tržišnim uvjetima izvjesno generira profit.

Općenito, ne bi trebalo unaprijed odbaciti mogućnost da se o projektima proizvodne sanacije istovremeno pregovara sa više potencijalnih koncesionara, gdje oni u osnovi, kvalitetom svojih ponuda (u prvom redu visinom rudarske rente, kvalitetom projekta eksploatacije u pogledu njegovog minimalnog negativnog utjecaja na okoliš i kvalitetu životne sredine lokalnog stanovništva, kvalitetom projekta konačne namjene, kredibilitetom i garancijama da će se dogovoreno doista i provoditi) licitiraju za privilegiju dobivanja koncesije za eksploataciju mineralnih sirovina.

Ujedno mogućnosti i smjernice za rješavanja ovih problema dani su u Strategiji gospodarenja mineralnim sirovinama (poglavlje 4.3.3. Krasić et al., 2008):

„**Raspored postojećih istražnih prostora i eksploatacijskih polja mineralnih sirovina oslikava većim dijelom zone intenzivne izgradnje područja županija i infrastrukturnih objekata. Međutim, određen broj postojećih eksploatacijskih polja nalazi se u ili na kontaktu područja koja su definirana kao nepodobna za eksploataciju u prostornim planovima županija.** Također, u zaštićenim područjima, svih vrsta, postoje raskopi većih ili manjih dimenzija koji nisu definirani pravnim okvirom unutar rudarske djelatnosti. Postavlja se logično pitanje: treba li, kako i tko urediti te prostore?

Neosporno je da su nositelji prava na istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina, prema postojećem pravnom okviru, dužni urediti prostor koji koriste tijekom i na kraju eksploatacije mineralne sirovine. Sporne su lokacije, nastale nelegalnom eksploatacijom u prošlosti, unutar područja zaštićenih zona za koje nedostaju sredstva za sanaciju. Obično se radi o lokacijama na kojima se nalaze atraktivne mineralne sirovine poput tehničko-građevnog i arhitektonsko-građevnog kamena, te građevnog pijeska i šljunka. Za sanaciju takvih mjesta teško se iznalaze sredstva, stoga je jedino realno da se utvrdi pravni okvir unutar kojeg bi se definirali uvjeti minimalnih rudarskih radova koji se trebaju poduzeti u cilju uređenja sporne lokacije. Zbog raznih ograničenja onemogućena je eksploatacija mineralnih sirovina za graditeljstvo u području urbanih zona, pa se opskrba potrebnim sirovinama izvodi s udaljenijih lokacija što višestruko poskupljuje cijenu izgradnje objekata. Kada se radi o intenzivnoj izgradnji problem opskrbe bi se mogao riješiti eksploatacijom jednog od najbližih ležišta mineralnih sirovina u ograničenom vremenskom roku. Za izuzetne situacije moraju postojati kompromisna rješenja.

Zaključno je istaknuto da se sve lokacije mineralnih sirovina, bez obzira nalaze li se u zaštićenim područjima ili izvan njih, ne mogu svrstati u istu zonu, stoga se moraju postaviti novi pravni okviri. Stoga autori strategije gospodarenja mineralnim sirovinama RH preporučuju da temeljem **rudarsko-geološke studije**, studije o utjecaju rudarske tehnologije na okoliš te prostorno-planskih kriterija za određivanje lokacija za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina treba izraditi plan podjele područja županije na zone eksploatacije.

Zbog višeslojne problematike, plan podjele područja županije na zone eksploatacije treba izraditi tim sastavljen od stručnjaka kompetentnih za poslove prostornog planiranja, zaštite okoliša, rudarstva i geologije u suradnji s nadležnim tijelima uprave. Predlaže se da lokacije za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina budu određene u prostornom i vremenskom okviru, podjelom na slijedeće zone:

1. Zona sanacijske eksploatacije, vrijeme trajanja do 5 godina.

Prva zona predstavlja sve nagršene postojeće površinske lokacije na kojima postoje određene vrste mineralnih sirovina, bez obzira da li se nalaze unutar zaštićenih područja i ograničenih područja ili izvan njih. Svrha ove zone je isključivo rudarskim radovima uređenje-sanacija i možebitna prenamjena otkopanih prostora.

2. Zona kratkoročne eksploatacije, vrijeme trajanja do 10 godina.

Druga zona predstavlja lokacije ležišta mineralnih sirovina u područjima intenzivne izgradnje građevinskih objekata ili radova na velikim iskopima. Svrha ove zone je isključivo ciljano aktiviranje potencijalnih ležišta mineralnih sirovina, u vremenu trajanja planirane izgradnje građevinskih objekata ili radova na velikim iskopima, uz omogućavanje postizanja najekonomičnije cijene za isto.

3. Zona dugoročne eksploatacije, vrijeme trajanja više od 10 godina.

Treća zona predstavlja lokacije ležišta mineralnih sirovina u područjima izvan zaštićenih i ograničenih područja, koje bi se aktivirale prema inicijativi rudarskih gospodarskih subjekata, s vremenom trajanja utvrđenim temeljem potvrđenih rezervi mineralne sirovine i tržišnih uvjeta.

4. Zona pričuvnih rezervi, vrijeme aktiviranja samo po potrebi nacionalnih interesa.

Četvrta zona predstavlja lokacije ležišta mineralnih sirovina, koje bi se aktivirale samo u izuzetnim situacijama, odnosno u slučaju višeg nacionalnog interesa.

Napomena I: Postojeći pravni okviri ne omogućavaju podjelu prostora županija na zone eksploatacije te je nužno donošenje novih zakonskih i podzakonskih propisa koji bi omogućili akceptiranje predloženih rješenja.“

Napomena II:

Organizator i nositelj:

Županija odnosno JLS treba sa zainteresiranim koncesionarom dogovoriti projekt tzv. **proizvodne sanacije**, pod čime se podrazumijeva zahvat koji ima prvenstveni cilj unapređenje stanja u prostoru na način da se trenutno devastirani krajolik prevede u nešto prihvatljivije (bilo renaturalizirani/biološki rekultivirani prostor, bilo neka druga konačna namjena koja se funkcionalno i estetski uklapa u okolni prostor, a čiju namjenu prvenstveno treba odrediti Ured prostornog uređenja JLS a provođenje Rudarska inspekcija), no istovremeno je gospodarski isplativa, u smislu da u postojećim tržišnim uvjetima izvjesno generira profit.

Dakle potencijalni nositelji provedbe ove mjere su: 1) potencijalni koncesionar; 2) JLS na čijem području se zahvat nalazi; 3) županija (Zavod za prostorno uređenje i zaštitu okoliša, koji bi trebao zahvat odobriti izmjenom prostornog plana; Upravni odjel za gospodarstvo, koji bi trebao pomoći JLS i potencijalnom koncesionaru oko dogovaranja pravednog ugovora o koncesiji); 4) nadležne inspekcije (koje su u svom djelokrugu i potencijalno značajan čimbenik privole u procesu pregovaranja, i glavni zakonom propisani akter u nadzoru dosljedne provedbe dogovorenih rješenja); i jasno 5) Ured državne uprave u Dubrovačko-neretvanskoj županiji (koji će postignuti dogovor provesti kroz formalni upravni postupak, a može pomoći i svojom ekspertizom).

Razvojni potencijali i ograničenja u gospodarenju postojećim mineralnim resursima

Pod ograničenjima koja se u razvitku javljaju u ovom radu podrazumijevamo pojave i procese koji su proizvod konfliktnih situacija, a negativnog su predznaka. Ograničenja ometaju, zaustavljaju, vraćaju, dezorganiziraju, demoraliziraju, skreću razvojne tokove u pravcu koji nije poželjan. Stoga, svako svladano ograničenje korak je na putu prema razvitku usmjerenom zadovoljavanju potreba svih stanovnika područja Dubrovačko neretvanske županije. Polazeći od gornje definicije, može se konstatirati da su najvažniji problemi razvoja ovog područja ZOP-a

Politika regionalnog razvitka u Republici Hrvatskoj kontinuirano se mijenja usvajajući suvremene tendencije pomak od težišta pristupa “odozgo”, kod kojeg se rješenje svih problema regionalnog razvitka traži u intervenciji centralne Vlade i njenih institucija, na pristup ‘odozdo’, kod kojega se očekuje da razvojne inicijative preuzmu lokalne institucije. Važno je naglasiti da se posljednjih godina u Hrvatskoj, paralelno sa donošenjem i provođenjem odgovarajućih zakonskih propisa, razvijala i podražavajuća infrastruktura za razvoj lokalnih sustava. Stvorena je mreža institucija sa zadatkom da pružaju informacijsku, stručnu i financijsku potporu razvoju gospodarstva, a osobito obrta, te malog i srednjeg poduzetništva. U toj mreži našle su se županijske gospodarske komore, područne obrtničke komore, županijski, gradski i općinski uredi za gospodarstvo, regionalne i druge poslovne banke, područni uredi Zavoda za zapošljavanje, novoutemeljeni poduzetnički centri, tehnološki centri i razvojne agencije. Razvoj ovih institucija i posebnih programa poticanja razvitka poduzetništva koordiniran je s najviše razine centralne vlasti, do jučer Ministarstva gospodarstva, a danas i posebno ustrojenog Ministarstva obrta, te malog i srednjeg poduzetništva.

Tržište se može opskrbljivati različitom strukturom proizvodnje, gdje su osnovni parametri koji se mogu varirati broj i veličina (u pogledu godišnje proizvodnje) proizvođača koji opskrbljuju tržište, te njihova prostorna distribucija. Osnovna logika je kako slijedi. U vezi s optimumom između brojnosti i veličine pojedinih proizvođača, jasne su negativne posljedice ekstremnih rješenja. Veliki broj malih proizvođača otežava praćenje, vjerojatno smanjuje standarde okolišno-brižne i društveno-odgovorne prakse, jer manje tvrtke imaju manje kapaciteta da takvu praksu institucionalno uvedu u kulturu poslovanja, te konačno, generira se, i tijekom eksploatacije, i nakon njenog završetka, veći broj narušenih krajobraznih cjelina. Negativne strane varijante s malim brojem velikih proizvođača su rizik za efikasno funkcioniranje tržišta (zbog mogućnosti pojedinog proizvođača da samostalno utječe na stanje na tržištu), te moguće preveliko opterećenje pojedinog lokaliteta, naročito ukoliko nije adekvatno riješena cestovna infrastruktura od eksploatacijskog polja do neke veće prometnice. Veći udio snabdijevanja tržišta iz udaljenijih izvora znači višu cijenu na tržištu, te veću dobit za manji broj proizvođača unutar užeg područja, koji su administrativnom mjerom zabrane otvaranja novih eksploatacijskih polja stavljeni u povlašteni položaj. Ovu administrativno izazvanu tržišnu anomaliju može se (i treba) korigirati uračunavanjem varijabilne rente kroz Ugovor o koncesiji, gdje će se dio dobiti raspodijeliti i na: širu društvenu zajednicu (JLS); kompenzaciju lokalnom stanovništvu; skuplje mjere zaštite okoliša; financijski zahtjevnije projekte konačne namjene prostora. Preduvjet za pokretanje procedure otvaranja novih eksploatacijskih polja je politička, strateško-razvojna odluka zasnovana na podacima iz analize ponude i potražnje na novo uspostavljenom, po pretpostavci, stabiliziranom tržištu. Ukoliko se utvrdi da postoji potražnja koja se može gospodarski učinkovito zadovoljiti otvaranjem novog eksploatacijskog područja na nekoj od lokacija prethodno identificiranih i zaštićenih provedbom mjere inicirat će se proces dodjele koncesije tijekom kojega će potencijalni koncesionari licitirati za koncesijsko pravo nuđenjem npr. atraktivnih projekata konačne namjene, visinom rudarske rente koju su spremni plaćati, ponuđenim garancijama za pridržavanje ugovora, ugledom stečenim na drugim sličnim projektima, i sl. Kako je rezultatima studije pokazano, cijelo područje Dubrovačko-neretvanske županije obiluje potencijalom u različitim varijetetima i kategorijama kamena usprkos prostorno-planskim i zaštitno-okolišnim ograničenjima. Uz tradiciju eksploatacije i obrada kamena je povijesno bliska stanovništvu ovog područja. Ono je naučilo živjeti s kamenom i na kamenu. Oko eksploatacije kamena a naročito arhitektonsko-građevnog kamena može se formirati jedan značajan kompleks djelatnosti. Iako ovaj sustav ne mora pretpostavljati čvrstu tehnološku i poslovnu povezanost među subjektima unutar njega, mogućnosti za njihovo međusobno povezivanje su sasvim jasne i logične.

1. Početak u lancu gospodarenju mineralnim sirovinama je svakako istraživanje i utvrđivanje geološkog potencijala i kvalitete mineralnih sirovina (na razini JLS i kartografskog mjerila do 1:25000 na prostorima ograničenog geološkog potencijala) na razini Županije (utvrđeni prostori i varijeteti kamena utvrđeni ovom Studijom) te eksploatacija. U danas se principu radi se o površinskim kopovima ali kao što je navedeno podzemna eksploatacija arhitektonsko-građevnog kamena danas je ekonomsko konkurenta a ekološki prihvatljivija široj zajednici, u kojima se angažira različita rudarska mehanizacija. U tom smislu ova proizvodnja predstavlja određeno ugrožavanje okoliša, ali uz poštivanje zakonskih odredbi i odgovornog ponašanja koncesionara utjecaji se mogu uspješno kontrolirati. Naravno, lokacije će u prvom redu zavisiti od potencijalnih zona u kojima se uopće nalaze ležišta kamena (te eventualno drugih nemetala) određenog varijeteta i kvalitete.

2. Prerada zapravo predstavlja fazu koja u tehnološkom smislu može podrazumijevati vrlo različite proizvodnje, zavisno od područja namjene. Najznačajnije vrste prerade obuhvaćaju proizvodnju arhitektonsko-građevinskog kamena, proizvodnju građevinskog materijala i elemenata, proizvodnju vapna, žbuke i sličnih proizvoda, te proizvodnju poluproizvoda (od nemetalnih sirovina) za kemijsku i drugu industriju. Očito je da se ovdje može razvijati vrlo diversificirana proizvodnja, a glavna prednost i razlog njenog lociranja na promatranom području je što se radi o preradi većih količina materijala koje se ne isplati transportirati daleko od mjesta eksploatacije.

3. Treći stupanj u lancu gospodarenja mineralnim sirovinama predstavlja finalizacija proizvoda od kamena ili na bazi kamena. Ona se može sagledati najmanje u tri pravca:

proizvodnja finalnih proizvoda od kamena i na bazi kamena (ploče, klesarski proizvodi, i sl.), ugradnja proizvoda od kamena i uopće građevinskih elemenata (u najširem smislu, cijelo građevinarstvo), te konačno izrada suvenira i ukrasnih proizvoda (stolovi, stolne lampe, svijećnjaci itd.). U ovoj fazi spektar mogućih proizvoda i usluga zapravo je toliko širok da je prepušten samo mašti poduzetnika. Na bazi lokalne sirovine i osnovnih kapaciteta prerade, te raspoložive radne snage, finalizacijom i ugradnjom dobiva se maksimalno oplođivanje prirodnih bogatstava i ljudskog rada.

4. Plasman proizvoda od kamena može se događati praktički u svim prethodno opisanim fazama. Djelatnost građevinarstva predstavlja zapravo spoj finalizacije i plasmana proizvoda od kamena i na bazi kamena. S obzirom na širinu dijapazona proizvoda od kamena i na bazi kamena, koncept integralne prodaje daje mogućnost da se upravo u toj fazi objedine sve faze i različiti proizvođači u sustavu gospodarenja mineralnim sirovinama. Plasman kroz turizam, shvaćen u širem smislu, podrazumijeva s jedne strane ugradnju kamena i proizvoda na bazi kamena u turističke objekte (pri čemu je bitno da turističko-ugostiteljski objekti u ovom području, pa i šire u Dalmaciji, moraju zadržati ambijentalne karakteristike, a to znači mnogo upotrebe kamena). S druge strane, kroz turizam se može plasirati značajne količine kamena obrađenog u obliku suvenira, umjetničkih premeta i ukrasnih proizvoda.

5. Uz osnovnu vertikalnu eksploataciju, preradu i finalizaciju kamena, u ovom sustavu gospodarenja nalaze svoju potražnju i brojne prateće djelatnosti, prvenstveno proizvodno-uslužnog karaktera. Istraživanje i razvoj (u smislu istraživanja i pripreme za eksploataciju novih lokacija), transporta, usluga održavanja proizvodnih i transportnih strojeva, ali i proizvodnje strojeva i alata za eksploataciju i obradu kamena. Ove djelatnosti mogu pružiti izuzetno bogat spektar zapošljavanja, ali one svoj pun razvoj mogu doživjeti tek ukoliko se djelatnosti na glavnoj vertikali razvijaju u punoj mjeri.

Koristi za društvo odnosno doprinos prihodu državnog proračuna Republike Hrvatske eksploatacijom mineralnih sirovina mogu se podijeliti na:

- neposredne koristi,
- posredne koristi

Neposredne koristi su:

- naknada za eksploataciju mineralnih sirovina,
- porez na dobit koji je ostvaren u obračunskoj godini,
- PDV na osnovna sredstva potrebna za realizaciju i rad rudarskih gospodarskih subjekata,
- plaćeni neto PDV koji je ostvaren u obračunskoj godini (razlika između PDV na ostvareni ukupni prihod eksploatacijom i PDV-a koji je plaćen na dio troškova inputa na koji se plaća PDV),
- porez na plaće zaposlenih na eksploataciji mineralnih sirovina,
- porez i ostale zakonske obveze koje proizlaze iz rješavanja imovinsko pravnih odnosa vezanih za otvaranje i eksploataciju ležišta mineralnih sirovina

Posredne koristi treba očekivati u povećanju dodane vrijednosti preradom i oplemenjivanjem mineralnih sirovina u proizvode prikladne za krajnju potrošnju, kao i korištenjem mineralnih sirovina i proizvoda kao inputa u drugim gospodarskim djelatnostima prvenstveno u građevinarstvu i prerađivačkoj industriji (industrija prerade mineralnih sirovina). Kada gospodarski subjekti ostvaruju ukupni prihod i dobit prodajom prerađene, oplemenjene ili na drugi način upotrijebljene sirovine (na pr. ciglana proizvodnjom i prodajom cigle iz ciglarske gline, tvornica cementa proizvodnjom i prodajom cementa iz sirovine za proizvodnju cementa, INA-Industrija nafte d.d. eksploatacijom i preradom nafte i prodajom naftnih derivata ili ako se prirodni plin ne prodaje direktno potrošačima već se koristi za proizvodnju električne energije ili topline i sl.) dio dobiti tih gospodarskih subjekata kao i poreznih obveza treba pripisati i vrijednosti mineralnih sirovina ili proizvoda iz prerađenih mineralnih sirovina (građevinarstvo, industrija prerade mineralnih sirovina) koje su korištene u takvom proizvodnom procesu. Na tu dobit plaća se porez (20%) i obračunava PDV koji predstavljaju prihod državnog proračuna.

Nositelji provedbe ove mjere su Županijski Upravni odjel za gospodarstvo, te JLS na čijem

području se nalazi potencijalno novo eksploatacijsko polje.

Uklapanje rudarskih radova u prostorne planove i krajobraz

Neki od bitnih prijedloga vezanih za prostor i okoliš prema Strategiji gospodarenja mineralnim sirovinama RH(2008):

Napuštenim rudarskim objektima koji su ostali nesređeni tj. neprimjereni za bilo kakvu prenamjenu, a prijete sigurnosti ljudi i životinja, posvetiti dužnu pažnju-posebice kada se nalaze u urbanim zonama ili zaštićenom krajoliku. Za oblikovanje i prenamjenu rudarski zahvaćenih prostora uključiti tzv. proizvodnu sanaciju kojom će se u prostor radovima začeti tako i toliko da se dobiju optimalne završne forme iskopa prilagođeno svrsishodnoj prenamjeni. Kod toga prednost dati kvaliteti oblikovanja za očekivanu prenamjenu pred vremenom trajanja proizvodne sanacije, a polučena mineralna sirovina će pokriti sve troškove takvog zahvata. Radi kakvoće i korektnosti izradbe projektnih rješenja treba uključiti pored rudarskih stručnjaka, prostorne planere i urbaniste. Dosljednost projektima zacrtane izvedbe u praksi provjeravati putem redovnih inspekcijskih službi i posebno zaduženih osoba za svaki takav zahvat.

Za eksploatacijska polja vrijednijih mineralnih sirovina u prostorne planove uključiti svaku značajniju pojavu, a Studijom utjecaja na okoliš i drugim relevantnim dokumentima utvrditi je li pod kojim uvjetima moguće razviti rudarsku eksploataciju na zacrtanim lokacijama. Ograničenja zadana rudarskoj djelatnosti unutar obalnog područja mora (**ZOP-a**), rezultat su naslijeđenih slabosti u ovom području djelovanja kao i nepoznavanja izuzetnih mogućnosti oblikovanja i prenamjene završno otkopanih prostora, gdje mineralna sirovina može dobiti drugorazredno značenje. Osim eksploatacije morske soli treba dopustiti eksploataciju mineralne sirovine u funkciji sanacije i svrsishodnog oblikovanja napuštenih rudarskih objekata.

U Studiji utjecaja na okoliš, umjesto opisa zahvata, mora biti uloženo idejno rješenje rudarskog objekta izrađeno od rudarskih stručnjaka koji dobro poznaju projektiranje i okoliš. Konceptom rudarskih radova (otvaranje, rudarski radovi s karakterističnim fazama razvoja u prostoru i vremenu, završno otkopano stanje) mora maksimalno odgovoriti zahtjevima okoliša i potpuno iskoristiti njegove prihvatne mogućnosti.

Sukladno kompetencijama odgovornog projektanta rudarske struke, za prostor unutar eksploatacijskog polja, te kompetencijama ovlaštenog krajobraznog arhitekta, za prostor izvan eksploatacijskog polja, nameće se potreba usklađenog djelovanja dotičnih stručnjaka, bez preklapanja kompetencija. Uklapanje rudarskog zahvata u planove uređenja prostora dominantna je zadaća ovlaštenog arhitekta, stoga proizlazi da ista osoba može ocijeniti je li projektno rješenje u suprotnosti s planiranim konceptom uređenja prostora, ali ne može preuzeti zadaću odgovornog projektanta rudarske struke odnosno odrediti oblik završne konture površinskog kopa. Stoga se u odnosnoj zakonskoj regulativi treba propisati obveza prihvaćanja projektnih rješenja samo u slučaju kada ih izradi odgovorni projektant rudarske struke uz, također, obveznu potvrdu ovlaštenog arhitekta o suglasju s planovima prostornog uređenja.

Poticanje recikliranja građevinskog otpada

Kameni otpad, koji nastaje pri eksploataciji arhitektonsko-građevnog kamena, može se isključivo koristiti kao sekundarna mineralna sirovina, odnosno ako udovoljava određene uvjete (fizičko-mehanička svojstva) može se prerađivati u tehničko-građevni kamen. Pri tome arhitektonsko-građevni kamen ima primarno značenje; stoga se, prema Zakonu o rudarstvu

pročišćeni tekst, tretman eksploatacijskog polja izvodi prema primarnoj-vrjednijoj mineralnoj sirovini.

Recikliranje građevinskog otpada dvostruko je korisna mjera, budući da se istovremeno smanjuje potreba za novom eksploatacijom u nenarušenoj prirodi i rješava problem građevinskog otpada koji inače često završava na divljim deponijima.

Rješavanje cjelokupnog problema građevinskog otpada, osiguravanje organizacijskih pretpostavki za veći udio njegovog recikliranja i ponovnog korištenja (osigurano tržište za sekundarne sirovine, povećanje kazni za ilegalno odlaganje, efikasnije praćenje tijeka otpada, i sl.), nadilazi obuhvat ove Studije.

Nositelji provedbe mjere su koncesionari, koji će, u postupno uspostavljanom sustavu gospodarenja otpadom u RH, pronaći svoj interes u ispunjanju niše recikliranja građevinskog otpada.

Unapređenje međusobnog povjerenja, razumijevanja, komunikacije, kooperacije, koordinacije među svim zainteresiranim stranama

Vrlo važna je koordinacije među zainteresiranim) stranama (koncesionarima, JLS, Županijska uprava, NVO) za pokretanje konstruktivne inicijative s ciljem poboljšanja trenutnog stanja koje očito ne zadovoljava niti jednu skupinu aktera. Formalni oblik koji daje značaj ovoj zapostavljenoj gospodarskoj grani uspostavljen je suradnjom na izradi ove studije između Poglavarstva Dubrovačko neretvanske županije i Strukovne grupe kamenoklesara i kamenoloma HGK županijske komore Dubrovnik i Obrtničke komore Dubrovačko – neretvanske županije. Nažalost veći dio JLS i NVO nije pokazao veći interes za problematiku eksploatacije građevnih materijala u Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Stoga se predlaže po uzoru na Zagrebačku županiju (OIKON, 2005) uspostava Foruma tj. tijela unutar kojega bi se svi relevantni akteri i zainteresirane strane periodički sastajali, raspravljali o problemima, te predlagali, pregovarali i usvajali rješenja. Iz ovakvog opisa, jasno je da Forum nije samo tijelo u koje bi se dolazilo „lamentirati o problemima“, već i okvir unutar kojega se pregovaraju i donose obavezujući zaključci i preuzimaju konkretni zadaci, obaveze i odgovornosti. Uspostava Foruma kao sredstva podizanja razine međusobnog povjerenja i razumijevanja, te unapređenja komunikacije, kooperacije i koordinacije među svim akterima / zainteresiranim stranama ima posebno mjesto među svim drugim prioritetnim mjerama, zbog toga što je ona praktično preduvjet za sve druge (među ostalim i ovdje navedene) mjere i aktivnosti zamišljene i pokretane s ciljem unapređenja stanja i koristi od sektora eksploatacije mineralnih sirovina (prvenstveno AGK) u Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Strukovne grupe kamenoklesara i kamenoloma HGK županijske komore Dubrovnik i Obrtničke komore Dubrovačko – neretvanske županije već duže vrijeme provode takve strukovne aktivnosti ali u koje bi trebalo aktivnije uključiti JLS i NVO iz područja zaštite okoliša kako bi se negativna percepcija eksploatacije mineralnih sirovina u javnosti ublažila.

16. LITERATURA

Autor	godina	Naslov	izvor	Tip mineralne sirovine
Anić, D.	1952	Nalaz bakarne rude u Trnavu, općina Slano, Kotar Dubrovnik	IGI, 2050	Bakar
Margetić, M.	1948	Izveštaj o geološkim ispitivanjima na području KNO Metković (glina, asfalt, vapnenac) za proizvodnju vapna	IGI, 963	Bitumen
Marić, L.	1947	Istraživanje pojava bitumena u vapnenjacima Gnjilolg rata na Pelješcu	IGI, 684	Bitumen
Šebečić, B.	1996	O trgovini bitumenom u Dalmaciji od XVIII stoljeća.	Rud.-geol.-naf. Zbornik, 8, 129-138, Zagreb.	Bitumen
Šebečić, B.	1975	Rudarsko-geološko istraživanje bituminoznih karbonatnih stijena Vanjskih Dinarida	Industroprojekt, II-c-65, Zagreb.	Bitumen
Sakač, K.	1972	A new survey of stratigraphic bauxite-bearing horizons in Croatia	Bull. Sci. Cons. Acad. Yugosl., (A), 17/7-8, 221-223, Zagreb.	Boksiti
Sakač, K.	1973	Stratigrafski položaj i opće karakteristike boksitnih ležišta.	II. jugosl. simp. Istr. Eksp. Boksita. A-XV, 20p. Tuzla	Boksiti
Šinkovec, B., Sakač, K.	1982	The paleogene bauxites of Dalmatia,	Travaux, 17, ICSOBA, 293-331, Zagreb	Boksiti
Zogović, D.	1960	Izveštaj o kompleksnom geološkom ispitivanju ostrva Mljet	Zav. za geol. i geof. istraž., Beograd	Boksiti
Gruda, kotar Dubrovnik	1964	Izgradnja tvornice cementa na području N.O. Općine Gruda, kotar Dubrovnik	IGI, 3772	Cementni lapor
Margetić, M.	1948	O glinenom ležaju u Mlinima kod Durbovnika	IGI, 962	Glina ciglarska
Margetić, M.	1948	Izveštaj o geološkim ispitivanjima na području KNO Metković (glina, asfalt, vapnenac) za proizvodnju vapna	IGI, 963	Glina ciglarska
Cotman, I., Zvocak, S.	2003	Elaborat o rezervama arhitektonsko-gradevnog i tehničko-gradevnog kamena u istražnom prostoru „Mironja II“ i ležištu „Mironja II“ u Dubrovačkom primorju.	Kamen, Pazin	Kamen arhitektonsko-gradevinski
Cotman, I., Zvocak, S.	2006	Elaborat o rezervama arhitektonsko-	Kamen, Pazin	Kamen

		građevnog i tehničko-građevnog kamena u istražnom prostoru „Sreser II“ na Pelješcu.		arhitektonsko-građevinski
Bolčić, I.	1952	Geološki pregled kamenoloma u Visočanima, kotar Dubrovnik	IGI, 1997	Kamen arhitektonsko-građevinski
Bolčić, I.	1956	Kamenolom u Visočanima kotar Dubrovnik, općina Ston (III. dio)	IGI, 2748	Kamen arhitektonsko-građevinski
Bolčić, I., Jovanović, D.	1953	Drugo rekognosciranje kamenoloma na otoku Korčuli	IGI, 2101	Kamen arhitektonsko-građevinski
Bolčić, I., Račić, M.	1956	Kamenolom u Visočanima kotar Dubrovnik, općina Ston	IGI, 2626	Kamen arhitektonsko-građevinski
Bolčić, I., Skokanović	1953	Rekognosciranje kamenoloma otoka Korčule	IGI, 2087	Kamen arhitektonsko-građevinski
Jovanović, D.	1960	Kamenolom vapnenca Smokvina kod Stona	IGI, 3292	Kamen arhitektonsko-građevinski
Jovičić, D.	1991	Elaborat o sirovinskoj bazi ležišta AGK Humac (Korčula)	Inaprojekt Zagreb	Kamen arhitektonsko-građevinski
Krasić, D., Vidić, D	2007	Zakonska regulativa i stanje eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena u RH	Klesarstvo i graditeljsdstvo, br 1 i 2	Kamen arhitektonsko-građevinski
Kovačević Zelić, B, Vujec, S., Cotman, I.	1996	NUMERICKE ANALIZE PODZEMNE EKSPLOATACIJE ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNOG KAMENA	RGNF-Zbonik, v8	Kamen arhitektonsko-građevinski
Poljak, D.	?	Elaborat o rezervama u ležištu AGK Kneže Piske na o. Korčuli	BURA MOBIL d.o.o. Zagreb	Kamen arhitektonsko-građevinski
Štambuk, S.	1998	Elaborat o rezervama AGK u ležištu Humac II - Lumbarda -o. Korčula	Mramor projekt d.o.o. Zagreb	Kamen arhitektonsko-građevinski
Štambuk, S.	1999	Elaborat o rezervama AGK u ležištu Vrnik (otok Vrnik-Korčula)	Mramor projekt d.o.o. Zagreb	Kamen arhitektonsko-građevinski
Vasić, I.	1981	Elaborat o kvalitetu i rezervama vapnenca u ležištu Visočani	Geoinstitut, Beograd	Kamen arhitektonsko-građevinski
Fuček, L. i Korbar, T.	2001	Geološka istraživanja istražnog prostora „Sreser II“ na poluotoku Pelješcu s osvrtom na hidrogeološku situaciju.	HGI, Zagreb.	Kamen arhitektonsko-građevinski
Boljat, E.	1993	Elaborat - obnova rezervi u ležištu TGK vapnenca "Kotaca", Blato na Korčuli	"Konstruktor-Hotina" d.o.o. Blato	Kamen tehnički
Boljat, E.	1995	Elaborat o prvoj obnovi rudnih rezervi u ležištu TGK "Dubac" kod Dubrovnika	PGM "Ragusa" Dubrovnik	Kamen tehnički
Boljat, E.	1997	Elaborat o rudnim rezervama ležišta TGK Pranjare - Ploče	Megram d.o.o. Satrić-Hrvace	Kamen tehnički
Boljat, E.	2001	Elaborat o rezervama TGK u istražnom prostoru Osojnik kod Dubrovnika	Megram d.o.o. Satrić-Hrvace	Kamen tehnički
Braun, K.	1898	Elaborat o rudnim rezervama TGK vapnenca u ležištu "Kotaca", Blato na Korčuli	"Hotina" Blato	Kamen tehnički
Braun, K.	1987	Elaborat o rudnim rezervama TGK Bijeli Vir kraj Metkovića	GRO Beton Metković	Kamen tehnički
Braun, K.	1988	Elaborat o rudnim rezervama TGK vapnenca u ležištu "Mironja" kraj Dubrovnika	RGNF, VGŠ Varaždin	Kamen tehnički
Braun, K.	1988	Elaborat o rudnim rezervama ležišta TGK vapnenca "Glavice" kraj Opuzena	RGNF, VGŠ Varaždin	Kamen tehnički
Braun, K., Buljan, R.	2000	Elaborat o rezervama TGK u istražnom	Marinović-	Kamen

		prostoru Močići	Konavle	tehnički
Crmarić, R., Sakač, K.	2001	Elaborat o obnovi rezervi TGK na EP Krkmača	Građevno, Korčula	Kamen tehnički
Čurković, B.	2002	Elaborat obnove rezervi TGK u EP Kotaca - Blato na Korčuli	Konstruktor-Split	Kamen tehnički
Jovanović, D.	1956	Nalazište vapnenjaka za potrebe buduće vapnare u području sela Šumeta kod Dubrovnika	IGI, 2780	Kamen tehnički
Jovanović, D.	1957	Nalazište vapnenjaka u području Ploča-Rogatina-Komina u cilju eksploatacije u građevne svrhe	IGI, 2887	Kamen tehnički
Jovičić, D.	1994	Obnova rezervi TGK u ležištu "Mironja" kraj Dubrovnika	Maks Projekt s-p.o. Križ	Kamen tehnički
Krkalo, E., Pencinger, V.	1995	Mineralne sirovine otoka Mljeta	Mljet, Simpozij Prirodne značajke otoka Mljeta, 147-154	Kamen tehnički
Margetić, M.	1948	Izveštaj o geološkim ispitivanjima na području KNO Metković (glina, asfalt, vapnenac) za proizvodnju vapna	IGI, 963	Kamen tehnički
Palunko, N.	1988	Elaborat o rezervama i kvaliteti TGK vapnenca u ležištu "Dubac" kod Dubrovnika	GRO Dubrovnik	Kamen tehnički
Pencinger, V., Galović, I.	1999	Elaborat o rezervama TGK kamenoloma Žukovac na otoku Mljetu	IGI	Kamen tehnički
Vlahović, M.	1993	Elaborat - obnova rezervi u ležištu TGK "Glavice" kraj Opuzena	"Glavice" Opuzen	Kamen tehnički
Jovanović, D.	1960	Kvarcni pijesak otoka Mljeta kao sirovinna baza nove tvornice pješčane opeke u Stonu	IGI, 3285	Kvarcne sirovine
Bognar, A., Klein, V., Mesić, I., Culiberg, M., Bogunović, M., Sarkotić-Šlat, M., Horvatinčić, N.	1992	Quaternary sands at south-eastern part of the Mljet island.	Proceedings of the Int.symp. "Geomorphology and sea"	Kvarcni pijesak
Korolija, Bl., Borović, I., Grimani, I., Marinčić, S.	1975	OGK SFRJ, List Korčula 1:10 000, K 33-47	IGI Zagreb, 1967-1968, SGZ Beograd	List OGK
Marinčić, S., Magaš, N., Benček, Đ.	1977	OGK SFRJ, List Ploče 1:100 000, K 33-35	IGI Zagreb, 1967-1971, SGZ Beograd	List OGK
Marković, S.	1971	OGK SFRJ, List Dubrovnik, K 34-49	Zavod za geol.i geofiz.istraž. Beograd, 1963-1965,	List OGK
Raić, V., Papeš, J., Ahac, A., Korolija, B., Grimani, I., Marinčić, S.	1980	OGK SFRJ, List Ston 1:100 000, K 33-48	IGI Sarajevo i GZ Zagreb, 1967-1968,	List OGK
Raić, V., Papeš, J., Behlilović, S., i dr,	1975	OGK SFRJ, List Metković 1:100 000, K 33-36	IGI Sarajevo, 1958-1971,	List OGK
Cvek, Z.	1984	O podmorju Jadrana 18 milja ispred Dubrovnika. Prvo graganje za naftom	Dubrovački horizonti, 16/24, 41-43, Dubrovnik	Nafta
Miholić, S., Trauner, L.	1952	Peloidna nalazišta na Korčuli	Spomen-knjiga 100. god. Narodne apoteke u Blatu na Korčuli, Zagreb	Peloidi
Bolčić, I., Ščavničar, B.	1956	Nalazišta pijeska na otoku Mljetu. Pregled uzoraka pijeska s otoka Mljeta pod binokularnom lupom	IGI, 2624	Pijesci
Prohić, E., Ivanović, A., Šušnjara, A.	1976	Prospekcija kvarcnih pijesaka na području Dalmacije.	Fond str.dok.HGI, br.5905, Zagreb.	Pijesci

Šćavničar, B.	1959	Pijesak sa otoka Mljeta	IGI, 3140	Pijesci
Šćavničar, B.	1959	Sedimentno-petrografska analiza pijeska i pješčenjaka sa Korčule	IGI, 3212	Pijesci
Šuljaga, K.	1969	Medicinska vrijednost peloida jadranske obale	Medicinar, 4, 199, Zagreb.	Peloidi
Klas, Z.	1949	Izveštaj o istraživanju sastava vegetacije sumpornog vrela Mokošica kod Dubrovnika	Ljetopis JAZU, 145-148, Zagreb	Termalni i mineralni izvori
Korolija, B., Borović, I., Grimani, I., Marinčić, S., i dr.	1977	OGK 1:100 000, Tumač za List Korčula, K 33-47	IGI Zagreb, SGZ Beograd	Tumač OGK
Magaš, N., Marinčić, S., Benček, Đ.	1979	OGK 1:100 000, Tumač za List Ploče, K 33-35	IGI Zagreb, 1972, SGZ Beograd	Tumač OGK
Marković, S.	1966	OGK 1:100 000, Tumač za List Dubrovnik, K 34-49	Zavod za geol.i geofiz.istraž. Beograd, 1966, SGZ Beograd	Tumač OGK
Natević, L.J.	1970	OGK 1:100 000, Tumač za List Trebinja, K 34-37	IGI Sarajevo, 1964/65, SGZ Beograd	Tumač OGK
Raić, V., Papeš, J.	1982	OGK 1:100 000, Tumač za List Ston, K 33-48 (kopneni dio)	IGI Sarajevo i GZ Zagreb, 1980, SGZ Beograd	Tumač OGK
Bazdan, Z.	1995	Kamenarstvo u Dubrovačkom primorju	Zbornik Dubrovačkog primorja i otoka, 5, 251-260	
Božičević, S.	1988	Hydrocentrala na izvoru Omble	Priroda, 76/3, str. 75, Zagreb	
Brande, A.	1973	Untersuchungen zur postglazialen Vegetationsgeschichte im Gebiet der Neretva-Niederung (Dalmatien, Herzegowina)	Flora, 162, 1-44, Jena	
Buljan, R., Prelogović, E., Paviša, T.	2000	Izvorište Ombla	2. Hrv.geol.kongr., Zbornik radova, Cavtat-Dubrovnik	
Cvijanović, D., Labaš, V., Prelogović, E., Skoko, D.	1982	Geološka građa područja Dubrovnika na temelju seizmotektonskih i geofizičkih istraživanja	10. jub. Kongr.geol. Jugosl., 1 527-539, 4 sl., Budva	
Dmitrović, Z., Trutin, M.	2000	Biostratigrafija eocenskih naslaga u području dubrovačkog primorja	2. Hrv.geol.kongr., Zbornik radova, Cavtat-Dubrovnik	
Garišić, M., Cvijanović, D.	1990	Neke karakteristike pojava serija potreba i tutnjava u području od Stona do Dubrovnika	Naš krš, 28-29, 67-75, 4 sl., Sarajevo	
Hoinkes, G.	1978	Meteorit iz okolice Dubrovnika: Hondrit L2-6	Geol. vj. 30/2, 459-476, 3 tabele, 7 sl., 2 tab., Zagreb	
Hoinkes, G., Kurat, G., Barić, Lj.	1978	Meteorit iz okolice Dubrovnika: Hondrit L3-6	Geol.vj. 30/2, 459-476, 3 tabele, 7 sl., 2 tav., Zagreb	
Mamužić, P., Korolija, B., Grimani, M., Šimunić, Al.	1981	Detaljni geološki stupovi kroz naslage krede (gornji otriv-donji turon) središnjeg dijela poluotoka Pelješca)	Geol. vj. 34, 19-25, 2 tab., Zagreb	
Mamužić, P., Korolija, B., Grimani, M., Šimunić, Al.	1983	Geološki stup kroz naslage krede (raspona gornji cenoman-donji senon) središnjeg dijela poluotoka Pelješca.	Geol.vj. 36, 73-7, 1 tabela, Zagreb	
Marković, S.	2002	Hrvatske mineralne sirovine	Hrvatski geološki institut, Zagreb	
Miko, S., Halamić, J., Peh, Z., Galović, I.	2001	Geochemical Baseline Mapping of Soils Developed on Diverse Bedrock from Two Regions in Croatia.	Geol. Croat. 54/1, 53-118, Zagreb	
Novosel, T., Višić, I., Ortolan, Ž.	1980	Geotehnička mikrorajonizacija kao podloga za urbanističke planove primjer Mokošice u Dubrovniku (Sažetak bez naslova)	5. simp. Jugosl.društva za mehaniku stijena i podzemne radove, 1, 369-372, 1 sl., Split Savjet.	
Ortolan, Ž., Novosel, T., Pollak, Z., Višić, I., Jurak, V., Andrić, M., Sviben, D.	1983	Seizmička i geotehnička mikrorajonizacija područja "M" iz okolice Dubrovnika.	"Jedinstv.geoteh.istraž.urb.cjelina u svrhu geotehn.seizm.mikroraj.", 313-326, 9 sl., 2 tabele, Zagreb	
Polšak, A.	1989	Geološka obilježja okolice Dubrovnika s	Zbornik radova simp. Hrv.ekol.	

		otokom Lkokrumom	Društvo, Ekol.monogr., 1, 5-16, 14 sl., 1 crtež, Zagreb
Šarin, A., Korolija, B., Hrelić, Đ.	1987	O pogodnim uvjetima za opskrbu podzemnom vodom na krškim otocima s posebnim obzirom na otok Korčulu, južna Hrvatska	Krš Jugosl., 13/4, 77-88, 1 prilog, Zagreb
Šebečić, B.	1974	The palaeorelief of a part of the once "North-eastern Mainland" of Lastovo	Bull.Sci.Cons.Acad.Yougosl. (A), 19/3-4, 76-77, 2 sl., Zagreb
Šebečić, B., Velimirović, Z., Stojsavljević, M., Trutin, M.	1983	Lithostratigraphic Survey of the Central Part of the Pelješac Peninsula (Pelješac Formatin)	4. Intern. Asocc.sediment.regional meeting, 63-78, 3 sl., 2 pril., 2 tab., Zagreb
Tišljar, J.	1980	Fenestralni sklop i vadozne ranodijagenetske tvorevine u litoralnim vapnencima titon-berijasa okolice Dubrovnika	Krš Jugosl., 10/3, 77-86, 1 sl., 3 tab., Zagreb
Tomašić, I., Andročec, V.	1991	Utjecaj strukturno-petrografskih, hidrodinamičkih i ostalih čimbenika na trošenje stijena u temelju dubrovačkih zidina.	Zbornik Rud.-geol.-naftni fak., 3, 35-43, 5 sl., Zagreb
Hrvat, I, Babić, T	2007	Izvešće o obavljenoj reviziji učinkovitosti „Naplata i korištenje prihoda od koncesija za eksploataciju mineralnih sirovina.	Državni ured za reviziju
UEPG	2007	2005. Annual report.	European Aggregates Association http://www.uepg.eu/
Dunda, S., Krasić, D.;	1996	Korištenje kamenog otpada iz ležišta arhitektonskog kamena – preduvjet boljeg očuvanja okoliša.	U Zaštita prirode i okoliša i eksploatacija mineralnih sirovina: priopćenja. U Zaštita prirode i okoliša i eksploatacija mineralnih sirovina: priopćenja.
Krasić, D. i Vidić, D.	2007	Rudarska djelatnost u Republici Hrvatskoj – Zakonska regulativa	Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva
COM(2003)572	2003	Thematic Strategy of Sustainable Use of Natural Resources	DG Enterprise
Krasić, D., i dr.	2008	Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama RH (radna verzija 3)	RGN fakultet
Normann, C.,	2004	The Regulation, Monitoring, and Enforcement of Mineral extractions in Scotland.	In the Book of plenary papers – European conference on raw building materials and coal: New perspectives (2004)
Škunca, O., Janči, A., Bukovec, D., Koren, Z., Aleksić, Lj., Kušan, V.	2005	Studija društveno gospodarskog značaja, potreba i opravdanosti eksploatacije mineralnih sirovina na prostoru Zagrebačke županije	OIKON d.o.o. Institut za primijenjenu ekologiju
Zakonodavstvo EU koje se posredno odnosi na eksploataciju min. sir.		Directive on <u>environmental impact assessment</u>	http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l28036.htm
		Directive 99/31/EC on the <u>landfill of waste</u>	http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l21208.htm
		Directive concerning <u>integrated pollution prevention and control (IPPC)</u>,	http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l28045.htm
		Community <u>eco-management and audit scheme (EMAS)</u>	http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l28022.htm
		<u>Water Framework Directive</u>	http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l28002b.htm
		<u>Seveso II Directive</u>	http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l21215.htm
		<u>White Paper on environmental liability</u>	http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l28107.htm
		Directive 2006/21/EC : The management of waste from extractive industries [Official Journal L 102 of 11.04.2006].	http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l28134.htm

TEKSTUALNI PRILOG br. 1

Nulta geološka potencijalnost mineralnih sirovina po površini jedinica lokalne samouprave (JLS)

JLS	VRSTA POTENCIJALNOSTI	POVRŠINA (KM ²)	UDIO (%)
Blato			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	26,59	1,70
	CIGLARSKA SIROVINA	3,28	0,21
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	36,79	2,35
Blato ukupno		66,66	4,26
Dubrovačko primorje			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	112,11	7,16
	CEMENTNA SIROVINA	5,47	0,35
	KARBONATNA SIROVINA ZA IND. PRERADU	15,56	0,99
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	53,37	3,41
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN-SIPARI	1,48	0,09
Dubrovačko primorje ukupno		188,00	12,01
Dubrovnik			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	75,97	4,85
	CEMENTNA SIROVINA	6,32	0,40
	CIGLARSKA SIROVINA	0,69	0,04
	GRAĐEVNI PIJESAK	1,26	0,08
	KARBONATNA SIROVINA ZA IND. PRERADU	19,46	1,24
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	26,87	1,72

	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN-SIPARI	4,08	0,26
Dubrovnik ukupno		134,65	8,60
Janjina			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	22,10	1,41
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	8,21	0,52
Janjina ukupno		30,31	1,94
Konavle			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	99,24	6,34
	CEMENTNA SIROVINA	32,60	2,08
	CIGLARSKA SIROVINA	4,39	0,28
	KARBONATNA SIROVINA ZA IND. PRERADU	2,77	0,18
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	44,51	2,84
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN-SIPARI	14,20	0,91
Konavle ukupno		197,71	12,63
Korčula			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	76,76	4,90
	CIGLARSKA SIROVINA	1,61	0,10
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	34,09	2,18
Korčula ukupno		112,47	7,18
Kula Norinska			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	42,45	2,71
	CEMENTNA SIROVINA	0,93	0,06
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN-SIPARI	0,26	0,02
Kula Norinska ukupno		43,63	2,79
Lastovo			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	1,12	0,07
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	51,45	3,29
Lastovo ukupno		52,58	3,36
Lumbarda			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	9,32	0,60
	CIGLARSKA SIROVINA	0,93	0,06
	GRAĐEVNI PIJESAK	0,55	0,04
Lumbarda ukupno		10,79	0,69
Metković			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	11,05	0,71

	CEMENTNA SIROVINA	0,38	0,02
Metković ukupno		11,44	0,73
Mljet			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	3,52	0,22
	GRAĐEVNI PIJESAK	0,68	0,04
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	95,59	6,11
Mljet ukupno		99,79	6,37
Orebić			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	90,45	5,78
	CEMENTNA SIROVINA	4,59	0,29
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	28,16	1,80
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN-SIPARI	0,48	0,03
Orebić ukupno		123,67	7,90
Ploče			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	71,32	4,56
	CEMENTNA SIROVINA	0,09	0,01
	GRAĐEVNI PIJESAK	2,31	0,15
	KARBONATNA SIROVINA ZA IND. PRERADU	0,78	0,05
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	18,40	1,18
Ploče ukupno		92,90	5,93
Pojezerje			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	18,59	1,19
	CEMENTNA SIROVINA	0,99	0,06
Pojezerje ukupno		19,58	1,25
Slivno			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	22,63	1,45
	CEMENTNA SIROVINA	2,47	0,16
	KARBONATNA SIROVINA ZA IND. PRERADU	1,76	0,11
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	8,94	0,57
Slivno ukupno		35,81	2,29
Smokvica			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	18,72	1,20
	CIGLARSKA SIROVINA	2,13	0,14
	GRAĐEVNI PIJESAK	0,59	0,04
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	22,12	1,41
Smokvica ukupno		43,55	2,78

Ston			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	114,07	7,29
	CEMENTNA SIROVINA	0,25	0,02
	GRAĐEVNI PIJESAK	1,67	0,11
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	49,24	3,15
Ston ukupno		165,23	10,56
Trpanj			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	18,87	1,21
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	17,70	1,13
Trpanj ukupno		36,56	2,34
Vela Luka			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	24,32	1,55
	CIGLARSKA SIROVINA	0,71	0,05
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	18,01	1,15
Vela Luka ukupno		43,04	2,75
Zabablje			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	33,03	2,11
	CEMENTNA SIROVINA	0,55	0,03
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	6,47	0,41
Zabablje ukupno		40,05	2,56
Župa dubrovačka			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	2,36	0,15
	CEMENTNA SIROVINA	6,93	0,44
	KARBONATNA SIROVINA ZA IND. PRERADU	4,64	0,30
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN-SIPARI	3,00	0,19
Župa dubrovačka ukupno		16,93	1,08
Sveukupno		1565,35	100,00

TEKSTUALNI PRILOG br. 2

Ograničena geološka potencijalnost mineralnih sirovina po površini jedinica lokalne samouprave (JLS)

JLS	VRSTA POTENCIJALNOSTI	POVRŠINA (KM ²)	UDIO (%)
Blato			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	6,87	1,25
	CIGLARSKA SIROVINA	0,23	0,04
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	9,61	1,76
Blato ukupno		16,71	3,05
Dubrovačko primorje			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	49,85	9,11
	CEMENTNA SIROVINA	1,68	0,31
	KARBONATNA SIROVINA ZA IND. PRERADU	5,71	1,04
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	41,64	7,61
Dubrovačko primorje ukupno		98,88	18,07
Dubrovnik			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	33,52	6,12
	CEMENTNA SIROVINA	1,25	0,23
	CIGLARSKA SIROVINA	0,37	0,07
	KARBONATNA SIROVINA ZA IND. PRERADU	9,31	1,70
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	14,93	2,73
Dubrovnik ukupno		59,38	10,85
Janjina			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	9,62	1,76
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	2,49	0,46
Janjina ukupno		12,12	2,21
Konavle			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	47,67	8,71

	CEMENTNA SIROVINA	11,57	2,11
	CIGLARSKA SIROVINA	0,61	0,11
	KARBONATNA SIROVINA ZA IND. PRERADU	1,50	0,27
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	29,79	5,44
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN - SIPARI	6,52	1,19
Konavle ukupno		97,64	17,84
Korčula			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	16,85	3,08
	CIGLARSKA SIROVINA	0,42	0,08
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	17,30	3,16
Korčula ukupno		34,57	6,32
Kula Norinska			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	16,56	3,03
	CEMENTNA SIROVINA	0,26	0,05
Kula Norinska ukupno		16,82	3,07
Lumbarda			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	0,71	0,13
	CIGLARSKA SIROVINA	0,16	0,03
Lumbarda ukupno		0,87	0,16
Metković			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	1,20	0,22
Metković ukupno		1,20	0,22
Mljet			
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	6,58	1,20
Mljet ukupno		6,58	1,20
Orebić			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	36,47	6,66
	CEMENTNA SIROVINA	0,46	0,08
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	13,80	2,52
Orebić ukupno		50,73	9,27
Ploče			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	40,94	7,48
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	2,08	0,38
Ploče ukupno		43,02	7,86
Pojezerje			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	9,45	1,73
	CEMENTNA SIROVINA	0,64	0,12
Pojezerje ukupno		10,09	1,84
Smokvica			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	0,97	0,18
	CIGLARSKA SIROVINA	0,44	0,08
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	8,82	1,61
Smokvica ukupno		10,24	1,87
Ston			

	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	31,00	5,66
	GRAĐEVNI PIJESAK	0,42	0,08
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	12,02	2,20
Ston ukupno		43,44	7,94
Trpanj			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	2,69	0,49
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	9,94	1,82
Trpanj ukupno		12,63	2,31
Vela Luka			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	1,62	0,30
	CIGLARSKA SIROVINA	0,39	0,07
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	4,10	0,75
Vela Luka ukupno		6,10	1,11
Zabablje			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	18,11	3,31
	CEMENTNA SIROVINA	0,08	0,02
	TEHNIČKO-GRAĐEVNI KAMEN	4,73	0,86
Zabablje ukupno		22,93	4,19
Župa dubrovačka			
	ARHITEKTONSKO-GRAĐEVNI KAMEN	0,54	0,10
	CEMENTNA SIROVINA	1,15	0,21
	KARBONATNA SIROVINA ZA IND. PRERADU	1,67	0,31
Župa dubrovačka ukupno		3,36	0,61
Sveukupno		547,30	100,00

TEKSTUALNI PRILOG br. 3**POSTUPAK ZA DODJELU RUDARSKE KONCESIJE ZA IZVOĐENJE RUDARSKIH RADOVA NA LEŽIŠTIMA ČVRSTIH MINERALNIH SIROVINA****I ISTRAŽIVANJE MINERALNIH SIROVINA****1. ODOBRENJE ZA ISTRAŽIVANJE**

Sukladno Zakonu o rudarstvu (NN br. 190/03 - članak 16) i Pravilniku o istraživanju mineralnih sirovina (NN br. 125/98-1575 - članak 4-22), potrebno je podnijeti zahtjev za izdavanje odobrenja istraživanja nadležnom Županijskom uredu za rudarstvo.

Prije izdavanja odobrenja za istraživanje mineralnih sirovina, organ uprave nadležan za poslove rudarstva kojem je dostavljen zahtjev za odobrenje, održat će javnu raspravu.

2. DOKUMENTACIJA O REZERVAMA MINERALNE SIROVINE

Po dobivanju odobrenja istraživanja mineralne sirovine pristupa se temeljem Zakona u rudarstvu (NN br. 190/03, 100/04) istražnim radovima u svrhu izrade dokumentacije o količini i kakvoći mineralne sirovine, tj. Elaborata o rezervama prema Pravilniku o prikupljanju podataka, načinu evidentiranja i utvrđivanja rezervi mineralnih sirovina te o izradi bilance tih rezervi (NN br. 48/92 i 60/92).

3. UTVRĐIVANJE REZERVI MINERALNE SIROVINE

Po izradi Elaborata o rezervama u ležištu, elaborat se predaje Povjerenstvu za utvrđivanje rezervi mineralne sirovine pri Ministarstvu gospodarstva Republike Hrvatske, koja nakon recenzije Elaborata na svojoj sjednici utvrđuje postojanje rezervi te o tome izdaje rješenje (Zakona u rudarstvu, NN br. 190/03, članci 59 do 62).

II ODOBRENJE EKSPLOATACIJSKOG POLJA

Nakon dobivanja rješenja Ministarstva gospodarstva o utvrđenim količinama, kategorijama i klasama rezervi, podnosi se organu uprave nadležnom za poslove rudarstva Zahtjev za izdavanje odobrenja za eksploatacijsko polje, a prema člancima 30. i 31. Zakona o rudarstvu (NN br. 190/03) i Pravilniku o eksploataciji mineralnih sirovina (NN br. 125/98-1574 - članak 2-17).

Prije izdavanja Odobrenja za eksploatacijsko polje, organ uprave nadležan za poslove rudarstva, kojem je podnesen Zahtjev za izdavanje odobrenja, održat će javnu raspravu.

III STUDIJA UTJECAJA NA OKOLINU

Prema Zakonu o zaštiti okoliša (NN br. 82/94, 128/99) i Zakonu o zaštiti prirode (NN br. 70/05) te Pravilnika o procjeni utjecaja na okoliš (NN br. 59/00 i 136/04), nije obvezna izrada Studije za objekte za eksploataciju i preradu mineralnih sirovina ako ležište ne prelazi određenu količinu dokazanih rezervi i/ili ako godišnja eksploatacije ne prelazi određenu količinu sirovine. Bez obzira na navedeno, Studija se mora izraditi ako je tako određeno Prostornim planom županije.

IV LOKACIJSKA DOZVOLA

Nakon pridobivanja Odobrenja eksploatacijskog polja, treba ishoditi, prema Zakonu o prostornom uređenju NN 30/94, 68/98, 35/99, 61/00, 32/02, 100/04, L

Lokacijsku dozvolu (uvjeti uređenja prostora). Zahtjev za izdavanje dozvole podnosi se Županijskom uredu nadležnom za poslove prostornog uređenja. Lokacijska dozvola sadrži i izvod iz dokumenata prostornog uređenja na temelju kojih se izdaje.

V GLAVNI RUDARSKI PROJEKT

Glavni rudarski projekt eksploatacije iz čl. 36 i 37 Zakona o rudarstvu izrađuje se na temelju prethodno izrađenog dugoročnog programa eksploatacije, potvrđenim rezervama (Elaborat o rezervama) i uvjetima iz lokacijske dozvole.

Temeljem članka 41. Zakona o rudarstvu, Glavni rudarski projekt treba uputiti na provjeru organu koji je izdao odobrenje eksploatacijskog polja.

VI ODOBRENJE ZA IZVOĐENJE RUDARSKIH RADOVA I GRAĐENJE RUDARSKIH OBJEKATA

Nakon revizije Glavnog rudarskog projekta od organa koji je odobrio eksploatacijsko polje, treba napraviti Zahtjev za dodjelu rudarske koncesije za izvođenje rudarskih radova prema člancima 42 do 44 Zakona o rudarstvu i člancima 18 do 21 Pravilnika o eksploataciji mineralnih sirovina.

Za građenje rudarskih objekata i postrojenja potrebna je građevinska dozvola (čl. 45 Zakona o rudarstvu).

VII DOZVOLA ZA UPOTREBU RUDARSKIH OBJEKATA I POSTROJENJA

Dozvola za upotrebu rudarskih objekata i postrojenja izdaje se nakon tehničkog pregleda stručne komisije, koja utvrđuje jesu li su spomenuti objekti i postrojenja izgrađeni u skladu s projektnom dokumentacijom (NN br. 125/98-1574).

Napomena: Spomenuta odobrenja za tehnički građevni kamen, građevni pijesak i šljunak te opekarsku glinu izdaju Županijski uredi, a za sve ostale sirovine, osim arhitektonskog građevnog kamena, Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva. Odobrenja za arhitektonski građevni kamen izdaju Županijski uredi u suglasnosti s Ministarstvom gospodarstva.

UPRAVNA NADLEŽNOST:

Odredbama Zakona o rudarstvu propisana je slijedeća **UPRAVNA NADLEŽNOST:**

Odobrenja (koncesije) za istraživanje i eksploataciju nafte i plina daje Vlada Republike Hrvatske.

Odobrenja za istraživanje i eksploataciju mineralnih i geotermalnih voda daje Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva u suradnji s Državnom upravom za vode.

Odobrenja za istraživanje i eksploataciju tehničkog građevnog kamena, građevnog pijeska i šljunka, opekarske gline, te arhitektonskog kamena obrtniku daje Županijski ured nadležan za rudarstvo.

Odobrenja za istraživanje i eksploataciju ostalih mineralnih sirovina daje Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva.

Tijelo državne uprave koje je izdalo odobrenje za eksploataciju mineralne sirovine oduzet će odobrenje za eksploataciju u slučajevima propisanim člankom 55.

Kontrolu izdavanja i korištenja sredstava s naslova naknade za eksploataciju mineralnih sirovina obavlja Ministarstvo financija.

Inspeksijske poslove obavlja Državni inspektorat po posebnom zakonu.

Navedeni propisi određuju da se prije izdavanja rudarske koncesije za izvođenje rudarskih radova mora istražiti ležište sirovine, za što je također potrebno odobrenje. Za eksploataciju mineralnih sirovina potrebna su odobrenja za eksploataciju navedena u članku 42. zakona.

ODOBRENJE ZA ISTRAŽIVANJE MINERALNIH SIROVINA:

Istraživanje mineralnih sirovina regulirano je odredbama *Zakona o rudarstvu i Pravilnika o istraživanju mineralnih sirovina*.

Zakon o rudarstvu propisuje:

Članak 6. Istraživanjem mineralnih sirovina, prema ovom zakonu, smatraju se radovi i ispitivanja kojima je svrha utvrditi postojanje, položaj i oblik ležišta mineralnih sirovina, njihovu kvalitetu i količinu; te uvjete eksploatacije.

Članak 10. Pravo na istraživanje ili eksploataciju mineralnih sirovina na određenom području rudarsko poduzeće i samostalni poduzetnik ostvaruju na osnovi odobrenja organa uprave nadležnog za poslove rudarstva. Odobrenja iz stavka 1. ovoga članka ne mogu se bez suglasnosti organa koji ih je izdao prenositi na drugu fizičku ili pravnu osobu i ne mogu biti predmetom stečajnog ili likvidacionog postupka.

Članak 16. Za istraživanje mineralnih sirovina potrebno je odobrenje.

Članak 18. Istraživanje mineralnih sirovina dozvoljeno je samo unutar odobrenog istražnog prostora.

Pravilnik o istraživanju mineralnih sirovina propisuje način ishođenja odobrenja za istraživanje mineralnih sirovina:

Članak 4. Zahtjev za odobrenje istražnog prostora na kojem se namjerava istraživati ležište mineralne sirovine podnosi se tijelu državne uprave nadležnom za poslove rudarstva. U zahtjevu za odobrenje istraživanja mineralne sirovine potrebno je navesti: 1) mineralnu sirovinu koju se namjerava istraživati; 2) zemljovidni položaj, veličinu i naziv istražnog prostora; 3) program ukupnih istražnih radova po vrsti i obimu s troškovnikom, te detaljni plan radova koji će biti izvedeni u prvoj godini istraživanja; 4) rok do kada se namjerava obaviti istraživanje; 5) ukupni iznos potrebnih novčanih sredstava za izvođenje planiranih istražnih radova, te način njihovog osiguranja. Zahtjevu za izdavanje odobrenja potrebno je priložiti: 1) izvod iz sudskog odnosno obrtnog registra iz kojeg je vidljivo da je podnositelj zahtjeva registriran za izvođenje rudarskih istražnih radova ili za eksploataciju mineralnih sirovina; 2) šest primjerka zemljovida šireg područja istraživanja u mjerilu 1:25 000 (ili većem) s ucrtanim istražnim prostorom i navedenim koordinatama vršnih točaka kojima je istražni prostor jednoznačno određen; 3) geološku ili drugu dokumentaciju o mogućnosti postojanja mineralne sirovine u istražnom prostoru.

Članak 5. Uz zahtjev za odobrenje istraživanja mineralnih sirovina iz članka 3. točke 1. do 6. Zakona o rudarstvu potrebno je priložiti mišljenja županijskih upravnih tijela o opravdanosti, odnosno mogućnosti istraživanja mineralne sirovine s obzirom na gospodarske i prostorne planove županije.

Članak 6. Prije izdavanja odobrenja za istraživanje mineralnih sirovina, tijelo državne uprave nadležno za poslove rudarstva, kojem je podnesen zahtjev za izdavanje odobrenja, održat će javnu raspravu. O održavanju javne rasprave bit će obaviještene pravne osobe koje gospodare ili imaju na zatraženom istražnom prostoru objekte, tijela državne uprave nadležna za poslove rudarstva i prostornog uređenja županije, te poglavarstvo općine ili grada na području kojih se nalazi zatraženi istražni prostor. Održavanje javne rasprave bit će objavljeno u sredstvima javnog priopćavanja.

Članak 7. Na javnoj raspravi bit će razmotreni svi podneseni zahtjevi za odobrenje istraživanja na zatraženom istražnom prostoru koji, sukladno odredbi članka 4. i 5. ovoga pravilnika, budu izrađeni i zaprimljeni u prijamnoj pisarnici tijela državne uprave, koja saziva javnu raspravu, 72 sata prije početka javne rasprave.

Članak 8. Oni koji su pozvani na javnu raspravu kao i drugi prisutni, ako na određeni način gospodare istražnim prostorom, određuju uvjete, odnosno ograničenja uz koja je moguće istraživati mineralne sirovine na zatraženom istražnom prostoru. Podnositelj zahtjeva za odobrenje istraživanja mineralne sirovine dužan je sam pribaviti uvjete, odnosno suglasnosti

utvrđene posebnim propisima.

Članak 9. Tijelo državne uprave nadležno za poslove rudarstva, koje je sazvalo javnu raspravu, zaključkom će staviti zahtjev za odobrenje istražnog prostora u stanje mirovanja dok podnositelj zahtjeva ne ishodi uvjete, odnosno suglasnosti iz članka 8. stavka 1. i 3. ovoga pravilnika.

Članak 10. Ako zahtjev za izdavanje odobrenja za istraživanje iste mineralne sirovine na istom istražnom prostoru podnesu dva ili više rudarska trgovačka društva ili rudarska obrtnika, odobrenje za istraživanje bit će izdano onom rudarskom trgovačkom društvu ili rudarskom obrtniku koji podnesenim zahtjevom osigurava brže i djelotvornije istraživanje.

ODOBRENJA ZA EKSPLOATACIJU MINERALNIH SIROVINA:

Eksploatacija mineralnih sirovina regulirana je odredbama *Zakona o rudarstvu i Pravilnika o eksploataciji mineralnih sirovina*.

Zakon o rudarstvu propisuje:

Članak 30. Za eksploataciju mineralnih sirovina potrebno je ishoditi: 1) odobrenje za eksploatacijsko polje, 2) rudarsku koncesiju za izvođenje rudarskih radova, 3) građevinsku dozvolu za građenje rudarskih objekata i postrojenja, 4) dozvolu za upotrebu rudarskih objekata i postrojenja s propisanom elektronskom kolnom vagom. O rudarskoj koncesiji iz stavka 1. točke 2. ovoga članka tijelo državne uprave koje dodjeljuje rudarsku koncesiju sklapa Ugovor o koncesiji za eksploataciju mineralnih sirovina s podnositeljem zahtjeva. Koncesijom za eksploataciju mineralnih sirovina stječe se pravo izvođenja rudarskih radova u cilju gospodarskog korištenja mineralnih sirovina.

Članak 31. Eksploatacija mineralnih sirovina dozvoljena je samo unutar odobrenog eksploatacijskog polja.

Odobrenje za eksploatacijsko polje:

Postupak ishođenja odobrenja za eksploatacijsko polje propisan je *Pravilnikom o eksploataciji mineralnih sirovina*:

Članak 2. Eksploatacijsko polje, u smislu ovoga Pravilnika, je prostor koji je horizontalno na površini zemlje ograničen ravnim crtama, a prostire se neograničeno u dubinu zemlje između vertikalnih ravnina položenih kroz te crte.

Članak 3. Rješenje kojim se odobrava eksploatacijsko polje izdaje tijelo državne uprave nadležno za poslove rudarstva temeljem podnesenog zahtjeva.

Članak 4. Zahtjev za izdavanje odobrenja za eksploatacijsko polje sadrži: 1) vrstu mineralne sirovine koju se namjerava eksploatirati; 2) podatke o utvrđenim količinama i kakvoći mineralne sirovine; 3) kratak opis načina eksploatacije; 4) položaj, oblik, veličinu i granice zatraženog eksploatacijskog polja; 5) prijedlog uređenja i oblikovanja prostora tijekom i po završetku eksploatacije; 6) planiranu godišnju proizvodnju mineralne sirovine. Zahtjevu za izdavanje odobrenja potrebno je priložiti: 1) izvod iz sudskog registra, odnosno izvod iz obrtnog registra iz kojeg je vidljivo da je podnositelj zahtjeva registriran za eksploataciju mineralnih sirovina; 2) potvrdu Komisije o utvrđenim zalihama mineralne sirovine; 3) pet primjeraka zemljovida eksploatacijskog polja u mjerilu 1:5000 (ili većem) s ucrtanim granicama, površinskim objektima, poznatim rudarskim radovima, te nazivom eksploatacijskog polja. Uz zahtjev za odobrenje eksploatacijskog polja za eksploataciju mineralnih sirovina iz članka 3. točke 1. do 6. Zakona o rudarstvu potrebno je priložiti mišljenja županijskih upravnih tijela o uklapanju te gospodarske djelatnosti u gospodarske i prostorne planove županije. Mišljenja iz stavka 3. ovoga članka mogu zamijeniti mišljenja županijskih tijela državne uprave za gospodarstvo i prostorno uređenje pribavljena prilikom podnošenja ranijeg zahtjeva za odobrenje istraživanja iste mineralne sirovine na istom prostoru, ali pod uvjetom da od ranijeg izdavanja mišljenja nije prošlo više od 5 godina.

Članak 5. Prije izdavanja odobrenja za eksploatacijsko polje, tijelo državne uprave nadležno za poslove rudarstva kojemu je podnesen zahtjev za izdavanje odobrenja održat će **javnu raspravu**. O održavanju javne rasprave biti će obaviještene pravne osobe koje gospodare ili imaju na zatraženom eksploatacijskom polju svoje objekte, tijela državne uprave nadležna za poslove rudarstva i prostornog uređenja u županiji, te poglavarstvo općine ili grada na području

kojeg će se obavljati eksploatacija. Održavanje javne rasprave bit će objavljeno u sredstvima javnog priopćavanja i na oglasnoj ploči županije.

Članak 6. Na javnoj raspravi bit će raspravljani svi podneseni zahtjevi za odobrenje eksploatacijskog polja, koji budu izrađeni sukladno odredbi članka 4. ovoga Pravilnika, te zaprimljeni u prijamnoj pisarnici tijela državne uprave koje saziva raspravu, 72 sata prije početka javne rasprave.

Članak 7. Predstavnici tijela državne uprave ili pravnih osoba koja gospodare ili imaju na zatraženom eksploatacijskom polju svoje objekte, sudjeluju u određivanju uvjeta, odnosno ograničenja, uz koja se može obavljati eksploatacija mineralnih sirovina. Ti uvjeti, odnosno ograničenja, moraju se uvažavati pri izradi projektne dokumentacije.

Rudarska koncesija:

Postupak ishođenja rudarske koncesije propisan je *Zakonom o rudarstvu*:

Članak 42. Zahtjevu za dodjelu rudarske koncesije za izvođenje rudarskih radova potrebno je priložiti: 1) odobrenje za eksploatacijsko polje, 2) rudarski projekt s izjavom o obavljenoj provjeri i prihvaćanju projektnih rješenja, 3) lokacijsku dozvolu, 4) suglasnosti i mišljenja tijela i trgovačkih društava koja su na provedenoj javnoj raspravi sudjelovala u određivanju uvjeta, odnosno ograničenja uz koja se može obavljati eksploatacija, 5) dokaz o pravu izvođenja rudarskih radova za nekretnine unutar odobrenoga eksploatacijskog polja i to za razdoblje od najmanje 5 godina. Dokazom iz stavka 1. točke 5. ovoga članka smatra se naročito: 1) izvadak iz zemljišne knjige, 2) ugovor o zakupu sklopljen s vlasnikom nekretnine, 3) ugovor ili odluka nadležne državne vlasti temeljem koje je trgovačko društvo ili obrtnik stekao pravo vlasništva ili pravo služnosti na nekretnini, 4) ugovor o ortakluku sklopljen s vlasnikom nekretnine, 5) pisana suglasnost fiducijarnog vlasnika dana dotadašnjem vlasniku nekretnine. Rudarsku koncesiju za izvođenje rudarskih radova pri eksploataciji mineralnih sirovina iz članka 3. točke 1.–6. Zakona o rudarstvu dodjeljuje Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva. Rudarsku koncesiju za izvođenje rudarskih radova pri eksploataciji mineralnih sirovina iz članka 3. točke 7. Zakona o rudarstvu dodjeljuje ured državne uprave u jedinici područne (regionalne) samouprave nadležan za poslove rudarstva. Iznimno od odredbi iz stavka 3. i 4. ovoga članka izvođenje rudarskih radova pri eksploataciji mineralnih sirovina iz članka 3. Zakona o rudarstvu po pojednostavljenom rudarskom projektu odobrava odgovorna stručna osoba trgovačkog društva ili obrtnika koji će izvoditi rudarske radove po pojednostavljenom rudarskom projektu.

Članak 43. Prilikom dodjeljivanja rudarske koncesije za izvođenje rudarskih radova tijela državne uprave koja ju dodjeljuju trebaju prosuditi: 1) poslovni ugled podnositelja zahtjeva, 2) sposobnost podnositelja zahtjeva za ostvarivanje koncesije, 3) financijsku povoljnost ostvarivanja koncesije, 4) utjecaj ostvarivanja koncesije na očuvanje i zaštitu prirodnog okoliša. Razdoblje za koje se dodjeljuje rudarska koncesija određuje se na temelju količine i rasprostiranja utvrđenih bilančnih rezervi mineralne sirovine na odobrenom eksploatacijskom polju, a koje omogućuju trgovačkom društvu, odnosno obrtniku trajanje eksploatacije najviše 40 godina, uz planiranu godišnju proizvodnju navedenu u zahtjevu.

Članak 44. Rudarska koncesija za izvođenje rudarskih radova sadrži: 1) tvrtku trgovačkog društva, odnosno ime obrtnika kojemu se dodjeljuje rudarska koncesija za izvođenje rudarskih radova, 2) naziv provjerenoga rudarskog projekta na temelju kojeg se dodjeljuje rudarska koncesija za izvođenje rudarskih radova, 3) uvjete i ograničenja s javne rasprave za odobrenje eksploatacijskog polja, 4) katastarsku općinu i broj katastarskih čestica na kojima se dodjeljuje rudarska koncesija za izvođenje rudarskih radova, 5) dan do kojeg se mora započeti s ostvarivanjem rudarske koncesije za izvođenje rudarskih radova, 6) naziv tijela i trgovačkih društava kojima se mora prijaviti početak ostvarivanja rudarske koncesije za izvođenje rudarskih radova. Rudarska koncesija za izvođenje rudarskih radova iz stavka 1. ovoga članka dostavlja se: 1) podnositelju zahtjeva za dodjelu rudarske koncesije za izvođenje rudarskih radova, 2) vlasniku odnosno korisniku nekretnine na kojoj se dodjeljuje rudarska koncesija za izvođenje rudarskih radova, 3) Državnom inspektoratu.

Građevinska dozvola za građenje rudarskih objekata i postrojenja:

Postupak ishođenja odobrenja za eksploataciju mineralnih sirovina propisan je *Zakonom o rudarstvu*:

Članak 45. Za građenje rudarskih objekata i postrojenja potrebna je građevinska dozvola. Građevinsku dozvolu za građenje rudarskih objekata i postrojenja iz članka 8. točke 1. i 2. ovoga zakona izdaje Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva. Građevinsku dozvolu za građenje rudarskih objekata i postrojenja iz članka 8. točke 3. ovoga zakona izdaje županijski ured nadležan za poslove rudarstva. Građevinsku dozvolu za građenje rudarskih objekata i

postrojenja iz članka 8. točke 4. ovoga zakona izdaje Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva. Građevinsku dozvolu za građenje rudarskih objekata i postrojenja iz članka 8. točke 5. ovoga zakona izdaje županijski ured nadležan za poslove graditeljstva. Iznimno od odredbe iz stavka 2. ovoga članka odobrenje za građenje ili rekonstrukciju objekata i postrojenja iz članka 8. točke 1. po pojednostavljenom rudarskom projektu izdaje odgovorna stručna osoba trgovačkog društva ili obrtnika.

Dozvola za upotrebu rudarskih objekata i postrojenja

Postupak ishođenja odobrenja za upotrebu rudarskih objekata i postrojenja propisan je *Zakonom o rudarstvu*:

Članak 48. Rudarski objekti i postrojenja mogu se početi koristiti odnosno staviti u pogon nakon što nadležno tijelo državne uprave izda dozvolu za upotrebu. Dozvolu za upotrebu izdaje tijelo državne uprave koje je izdao građevinsku dozvolu za građenje rudarskih objekata i postrojenja. Izdavanje dozvole za upotrebu rudarskih objekata i postrojenja provodi se postupkom prema propisima o građenju.

TEKSTUALNI PRILOG BR. 4

Preporuke EU o upravljanju eksploatacije mineralnih sirovina s obzirom utjecaja na okoliš

Ovo poglavlje sastavljeno je na temelju preporuka EU za održivo gospodarenje mineralnim sirovinama, sadržanih u dokumentu *Good Environmental Practice in the European Extracive Industry: A reference guide (Brodskom, 2000)*.

Svaka ljudska djelatnost utječe na okoliš. Čak i jednostavan čin pisanja na listu papira ima utjecaj na okoliš; proizvodi toplinu. Ovisno o konkretnim okolnostima, utjecaj na okoliš neke djelatnosti može po značaju varirati od malog do ekstremnog i sukladno tome razlikuje se i potreba za upravljanjem tim utjecajem.

Jasno, eksploatacija mineralnih sirovina, po svojoj prirodi, vjerojatno će izazvati određeni broj utjecaja na okoliš. Treba, međutim, naglasiti da ovi utjecaji ostaju najvećim dijelom lokalizirani i nemaju dalekosežno djelovanje izvan neposredne blizine mjesta eksploatacije. Pogrešno je vjerovati da rukovoditelji eksploatacijskom industrijom imaju 'carte blanche' da kopaju gdje god i kako god žele. Netočno je i da se ista propisana pravila mogu primijeniti na identičan način na svim različitim eksploatacijskim lokalitetima u Europi. Upravljanje ovom vrstom djelatnosti zahtijeva osjetljivo balansiranje između unaprijed postavljenih pravila, prilagodbe lokalnim okolnostima te poduzetnosti mjesnih rukovoditelja kamenoloma. Sasvim je jasno da potencijalni utjecaji znatno variraju u zavisnosti od lokalnog okoliša, te ovo zahtijeva i fleksibilan i prilagodljiv pristup upravljanja. U poglavljima koja slijede opisane su složenosti uključene u razvoj jednog eksploatacijskog projekta: geologija, mineralogija, geografija, tržišta, itd., su među brojnim parametrima koje treba uzeti u obzir. U relativno malo slučajeva gdje projekt prođe ovaj interni izborni postupak, još mora dobiti i službeno odobrenje.

Autorizacijski postupak je 'otvori se Sezame' okolišnim propisima, sastavni dio svake rudarske djelatnosti. U prošlosti, odnosi između rukovoditelja kamenoloma i državne uprave vođeni su gotovo isključivo rudarskim zakonicima. Ovi zakonici, gdje još postoje, nastavljaju određivati pitanja vlasništva i pristupa podzemnim resursima. Danas, međutim, vađenje mineralnih sirovina mora ne samo zadovoljiti potrebu za sirovinama, već mora i s točke gledišta okoliša biti prihvatljivo društvu općenito. Ovako postupak za dobivanje dozvole postaje složen i odužen proces za vrijeme kojeg projekt predan od rukovoditelja prolazi kroz dojmljiv broj državnih tijela, odgovornih za sve oblike okolišnih i drugih propisa. U mnogim europskim zemljama, eksploatacijske dozvole podložne su ispitivanju i autorizaciji na dva, tri a ponekad četiri administrativna nivoa, od lokalnih uprava do državnih ministarstava. Za vrijeme ovog vrlo dugog postupka (koji može trajati 2-5 godina!) rukovoditelj kamenoloma dijeli projekt u grupe, tj. na nekoliko datoteka od kojih se svaka odnosi na jedan od utjecaja i njemu odgovarajuću instituciju. U nekim predjelima eksploatacija je regulirana zakonima o upravljanju vodom ili zakonima o okolišu, zavisno o tome da li radovi utječu na vodu ili ne. Dozvole također mogu biti različite prema vrsti sirovine, vrsti postupka ili čak veličini i visini postrojenja! Za vrijeme cijele ove faze dogovaranja projekt se analizira, razrađuje i popravlja, dok svim zainteresiranim odjelima ne bude prihvatljiv. Pozitivan aspekt ovog procesa je da je općenito vrlo interaktivan, uglavnom na lokalnom nivou. Ovo povećava vjerojatnost da projekt bude razmotren na praktičnom, radije nego na teoretskom nivou. Negativna strana je da, s obzirom na rastuću brigu za okoliš i prateći rast broja propisa, vrijeme trajanja cijelog postupka može biti pretjerano (primjer je jedan koji je trajao 15 godina).

Iako Države članice EU mogu ovome imati neznatno različit pristup, Environmental Impact Assessment (EIA) postaje široko primjenjivan alat u postupku za dobivanje dozvole. Kao što će biti razjašnjeno u ostatku ovog poglavlja, problemi u nemetalnoj mineralnoj industriji su utjecaji na okoliš koji su uglavnom privremeni i lokalizirani te nemaju veliki ekološki značaj. Ovo svakako ne znači da se ne događaju i značajniji učinci ili da se s posljedicama od manje važnosti ne treba pozabaviti. Predanost industrije ka održivom upravljanju okolišem naglo se povećava s razvojem novih okolišnih standarda i instrumenata (npr. ISO 14000 Serija, EMAS itd.). U tom pogledu treba primijetiti da je jedna od prvih industrija registriranih pod ISO 14000 u Francuskoj, za vrijeme faze testiranja ovog standarda, bio kamenolom koji je proizvodio kalcij karbonat. Treba također ukazati na to da, prema trenutnim praksama, eksploatacijski lokaliteti su češće uzročnici varijabilnosti staništa i biološke raznolikosti nego obrnuto. Lokaliteti kamenoloma u Europi često postaju ekološka područja visoke vrijednosti. Nbrojeni su također primjeri gdje, rehabilitacijom u parkove prirode ili za odmor, oni doprinose blagostanju lokalnih stanovnika. Jedan od problema pokretanja ili proširivanja jedne eksploatacijske operacije je zasigurno njezin potencijalni utjecaj na lokalno stanovništvo. Očito, što je naseljenost manja, tim bolje. Može se, međutim, dogoditi da je kamenolom neophodan u srednje ili čak gusto naseljenom području. Razlozi tome mogu biti iznimna kvaliteta rude ili potreba da se mjesne industrije (građevinska, staklarska, keramička, proizvodnja boje, itd.) opskrbe sirovinama koje su im potrebne. Da bi se ublažile bilo kakve smetnje u lokalnom okolišu, važno je naglasiti da je kamenolom vitalan element lokalne ekonomije. Ovo je naročito vidljivo u

nekim ruralnim predjelima gdje praktički svi rade ili za kamenolom, ili za druge kompanije koje ga opskrbljuju ili su za njega vezane ugovorom. Ovaj se učinak može uočiti i u područjima gdje je broj ljudi zaposlenih u kamenolomu, relativno gledano, ograničeniji. Imajući na umu broj industrija koje se proizvodnju oslanjaju na mineralne sirovine, postoje područja čije stanovništvo zavisi potpuno od kamenoloma. Iz višegodišnjih iskustava rukovoditelja kamenoloma, čini se da ljudi koji žive blizu kamenoloma uglavnom pate od ograničenih i vrlo specifičnih efekata kao što su otpuštanje prašine, buka od eksplozija, paljenje strojeva ujutro, promet vozila za teške terete, itd. Razgovor s lokalnim stanovništvom po tim pitanjima od osobite je važnosti, s obzirom da to omogućuje rukovoditelju da poduzme korektivne mjere, a lokalnim stanovnicima pokazuje da su njihovi stavovi stvarno uzeti u obzir. Da bi se zadovoljno živjelo zajedno, potrebni su međusobno poštovanje i komunikacija. Ovaj je bitan aspekt u prošlosti bio ponešto zanemarivan, ali čini se da su eksploatacijska industrija i njezini susjedi ponovno na pravom putu. Nastanak lokalnih udruga i grupa omogućuje konstruktivnu komunikaciju i olakšava javno dogovaranje koje je potrebno za postupak dobivanja dozvole ili koje je započeo rukovoditelj. Eksploatacijska je industrija također postala manje zagonetnom. Dok zbog sigurnosnih razloga svakodnevni pristup kamenolomima mora biti ograničen, sve su češće organizirani 'otvoreni dani' i razgledavanje s vodičem, što znatno doprinosi rastu međusobnog povjerenja.

U sljedećim poglavljima bit će promotrene glavne smetnje koje može prouzročiti mjesto eksploatacije, te relevantni propisi i dobrovoljne prakse. Koristeći stvarne primjere, bit će prikazano kako postojeći propisi u kombinaciji s dobrovoljnim mjerama od strane rukovoditelja mogu dovesti do uspješnog upravljanja specifičnom lokacijom.

Buka i vibracije

Potrebno je razlikovati stalnu od isprekidane buke; one se razlikuju podrijetlom i stvaraju različitu vrstu smetnji. Tipična stalna buka je ona koju stvara cestovni promet u velikim gradovima ili na glavnim cestama. Buka koju uglavnom proizvode kamenolomi i prerada mineralnih sirovina rijetko spada u ovu kategoriju, već je uglavnom isprekidana ili čak sporadična. Mogu se međutim pojavljivati neki oblici stalne buke kao npr. od lopate koja radi u kamenolomu, od ekstraktora prašine ili od prenosne vrpce. Pogoni za preradu također stvaraju nešto buke ovog tipa, ali ju pomoću izolacije uglavnom drže pod kontrolom. S obzirom da je ova stalna buka niske razine uglavnom samo dio prevladavajuće pozadinske buke, relativno je nevažna i najčešće lako tolerirana.

Isprekidanu buku proizvode specifične aktivnosti: uglavnom miniranje, ali i svakodnevno pokretanje motora, tovarenje kamenja na kamione, istovarivanje u čelične žljebove drobilice, itd. Kada se to ne zbiva po periodičnim ciklusima ili kada je perioda duga, moglo bi se nazvati i sporadičnom ili povremenom bukom. Da bi spriječili i kontrolirali ovaj tip buke, dobro organizirani kamenolomi poduzeli su uspješne mjere kao što su pregradni humci, posebni pokretači motora koji proizvode nisku razinu buke, presvlačenje kamiona i žljebova drobilica gumom, oblaganje prenosnih vrpca, ograđivanje otvorenih pogona, itd. Tvornice arhitektonskog kamena uvele su nove cirkularne pile za rezanje grubih blokova i manjih komada s niskom razinom buke i rezonancije.

Kada se razmatra pitanje buke, glavni čimbenik je gustoća naseljenosti u okolici kamenoloma. Gustoća naseljenosti u Europi ima raspon od 452 stanovnika po km² u Nizozemskoj do 16 po km² u Finskoj. Problem isprekidane buke koju proizvode kamenolomi u relativno nenaseljenim ruralnim područjima Skandinavije ili Mediterana je naravno puno manji nego u gusto naseljenim urbanim regijama. Granične vrijednosti koje nameću lokalne vlasti odražavaju ovu činjenicu. Maksimalne granične vrijednosti za emisiju buke u europskim zemljama ili regijama varira između 50–85 dB danju i 35– 0 dB navečer i noću. Ovaj raspon vrijednosti upotpunjen je ograničenjima vezanim uz prostorno planiranje. Na primjer, u Njemačkoj su dnevna ograničenja u industrijskim područjima 70, u trgovačkim 65, miješanim 60, a u stambenim 50 dB. Mnoge velike grupe za mineralne sirovine imaju vlastitu politiku za okoliš uslijed koje zahtijevaju od svojih lokalnih rukovoditelja da zakonska ograničenja doživljavaju kao minimalne zahtjeve te da naprave i više ako je izvedivo.

Vibracije iz kamenoloma uglavnom su posljedica miniranja koje je neophodno da bi se razlomili minerali ili stijene koje sadrže sirovinu. Ovoj korak neophodan je samo u eksploataciji masivnih stijena. Miniranje inducira vibracije tla i zračni udar. Neizbježno je da se dio vibracijske energije oslobodi izvan zone lomljenja stijene. Ova neproduktivna energija predstavlja, međutim, mali postotak energije eksploziva, ali uslijed nekih geoloških uvjeta može putovati mnogo kilometara prije nego padne ispod razine pozadinske buke. Nadtlak zvučnog udara je superpozicija većeg broja impulzivnih tlakova zraka nastalih nakon detonacije. Rezultantni pritisak putuje zrakom kao zvučni val. Atmosferski uvjeti, teren i vegetacija utječu na njegovu širenje. Miniranje je zasigurno problem za lokalne stanovnike, iako više sa psihološke nego s fizičke strane. Uspješno miniranje ima važne posljedice za profitabilnost jedne

operacije. Stoga je ono od velike važnosti u eksploataciji tvrdih masivnih stijena. Da bi se optimiziralo dobivanje materijala, eksplozija mora fragmentirati čvrstu stijenu u blokove prikladne veličine; ne smiju biti preveliki (jer to zahtijeva skupo sekundarno drobljenje koje stvara puno prašine), niti presitni i prašnjavi. Da bi se olakšao pristup strojevima za tovarenje u kamione, eksplozija mora također proizvesti dovoljno veliku količinu u dnu otkopne plohe, dobro sortiranu i ne prenazubljenu (jagged). Duž otkopne plohe trebaju biti sačuvane etaže, a površina otkopnih ploha mora biti ravna i dobro odrezana kako bi se spriječilo ispadanje kamenja. U zadnje vrijeme postignut je znatan napredak u kvaliteti eksploziva, detonatorima s odgodom, planiranju eksplozije, te nadziranju sekvenci eksplozija da bi se spriječile vibracije i rasprskavanje. Jasno je da je praksa miniranja područje u kojem su interesi okoliša i rukovođenja potpuno kompatibilni i bilo kakav napredak je od uzajamne koristi industriji i okolišu. U velikom broju zemalja, npr. Belgiji, programe obuke za miniranje organiziraju udruge za eksploatacijsku industriju i direktno sponzoriraju rukovoditelji. U industriji arhitektonskog kamena upotreba „of rock splitters in natural fractures diamond cutting wires“ obično ograničava potrebu za miniranjem.

Vibracije, osim onih izazvanih eksplozijama, stvaraju i velike glavne drobilice i oprema za prosijavanje u pogonu, ali ako su temelji pravilno projektirani, te vibracije mogu biti znatno umanjene.

Granične vrijednosti za vibracije tla koje se primjenjuju u europskim kamenolomima imaju raspon od 2 do 50 mm/s (PPV), s prosjekom oko 5–10 mm/s i 90–140 dBL (OP) za zračni nadtlak. Za vibracije tla ove granice prilagođene su frekvenciji vibracije i tipu obližnjih građevina. Na primjer, u Njemačkoj PPV za frekvenciju manju od 10 Hz je 20 mm/s za industrijske i trgovačke zgrade a samo 5 mm/s u blizini stambenih zgrada.

Prašina

Prašina nastaje u procesima poput miniranja, tovarenja, transporta, drobljenja, itd., tj. u svakoj aktivnosti pomicanja rude. Veličina čestica nošenih zrakom je u rasponu od nekoliko mikrometara do oko 3 mm. Dinamika nastanka prašine je kompleksno pitanje. Prašina koja se stvara u pogonima (finim drobljenjem, mljevenjem, prosijavanjem, sušenjem, itd.) uglavnom se skuplja u ispušnim ventilacijskim sustavima koji završavaju u filtrima. Prašina koja se skuplja u ovim filtrima se ponekad mora ukloniti, ali se u mnogim slučajevima može vratiti u ciklus prerade, ili čak prodati direktno kao specifičan proizvodni stupanj (specific product grade), kao što to često biva u sektoru industrijskih minerala (industrial minerals sector). Sastav prašine u pravilu se ne može unaprijed zaključiti iz sastava minerala od kojeg je potekla, ali količina npr. silicija sadržanog u prašini zahtijeva posebnu pozornost. Izlaganje silikatnoj prašini bitan je zdravstveni problem na vrhuncu rudarenja u nekim ugljenokopima Europe, jer je ova prašina bila uzročnik silikoze. Međutim, razina i/ili dužina izloženosti nužne za poticanje ove patologije je visoka, a i učinjen je izniman napredak u praksi poslovne higijene. Ako je silikatna prašina još uvijek problem poslovne higijene, osobito u određenim okolnostima u zatvorenim prostorima, širenje silikatne prašine u okoliš ne predstavlja potencijalni zdravstveni problem.

Kada se promatra problem prašine u kontekstu otvorenog prostora, u zraku, u i oko kamenoloma (gdje je drobljenje važan proces), očito je da klimatski uvjeti bitno utječu na stupanj nastanka i disperzije prašine: rad kamenoloma u suhim uvjetima stvara više prašine nego u kišnim područjima. U nekim područjima južne Europe duga suha ljeta stvaraju povoljne uvjete (u vjetrovitim uvjetima) za lokalno širenje prašine, ponekad do točke kada to postane problem. S druge strane, takva disperzija je prilično sporadična u Sjevernoj Europi gdje su rosulja, magla i kiša redovita pojava. Problem prašine ne tiče se samo eksploatacijske industrije, već i mnogih drugih industrija kao što su građevina i zemljoradnja. Uzimajući u obzir ovaj klimatski parametar, trenutna ograničenja za ispuštanje prašine koja se primjenjuju u Europskim zemljama variraju između 20 i 150 mg/m³/dan za prašinu izmjerenu u okolici kamenoloma. Utjecaj širenja prašine na okoliš uglavnom je vizualan. Iz postojećih informacija, čini se da prašina, koja nije suštinski otrovna, nema puno utjecaja na okolne biocenoze.

U mokrim procesima (prosijavanje i ispiranje drobljenih proizvoda) ili za vrijeme piljenja arhitektonskog kamena, materijali su kontinuirano namočeni kako bi se spriječilo širenje prašine. Rukovoditelji kamenoloma su također razvili načine prilagođavanja infrastrukture i svog načina rada koji znatno smanjuje širenje prašine: road surfaces, prskanje vodom, decreasing settlement on stock piles, zemljani humci i vegetacija, ograđivanje drobilica, zatvoreni silosi, itd. U ovom je području postignut znatan napredak. 'Bijeli' krajolici koje se nekoć moglo vidjeti sada su stvar prošlosti, zahvaljujući trudu koji je uložila eksploatacijska industrija.

Vizualni utjecaj

Među potencijalnim negativnim stranama eksploatacije mineralnih sirovina, vizualni utjecaj vađenja kamena zaslužuje posebnu pozornost. Ovdje moramo razmotriti eksploatacijska polja čije su

veličine obično u rasponu između 10 i 150 hektara, što su izrazito vidljive površine. U pojedinim slučajevima, utjecaj na okoliš može biti znatan i vizualno narušavajući. Općenito govoreći, značaj promjene vezan je uz topografiju područja te tip krajobraza i vegetaciju: kamenolom u brežuljkastom području bit će vidljiviji od onog na ravnom terenu. Ne treba međutim preuveličavati ukupni vizualni dojam kamenoloma. U biti, mnogi kamenolomi čak i nisu vidljivi, osim ako se na njih ne ukaže.

Izvođači kopova već su davno uočili važnost dobrog planiranja i uspješne pejzažne arhitekture da bi se smanjio vizualni utjecaj. U ravnim i djelomično ravnim područjima, podizanjem pregradnih humaka može se postići izuzetno dobra vizualna zaštita, po mogućnosti u kombinaciji sa sađenjem vegetacije. Još jedna metoda je smanjivanje ukupne površine kopa brzom sanacijom obrađenih prostora. Pri tome još uvijek treba ispunjavati tehničke zahtjeve. Za neke industrijske mineralne sirovine stabilnost (ili specifičnost) proizvedenog materijala može se postići samo miješanjem različitih dijelova rudnog tijela. Posljedica toga je da razni sektori u kamenolomu iz kojih se oni vade moraju ostati dostupni. Za to može biti potrebno šire radno područje nego što bi se unaprijed moglo očekivati. U slučajevima kada sastav rude nije bitan ili je ruda iznimno jednoličnog sastava, eksploatacija i sanacija mogu napredovati simultano.

U svakom slučaju, teško je o vizualnom utjecaju raspravljati u bezuvjetnim okvirima. Da li kamenolom vizualno narušava ili ne, najvećim je dijelom stvar integracije u okolni prostor. Fizički zakloni, sadnja vegetacije, pejzažna arhitektura i korištenje već postojećih obilježja doprinose okolini.

Teško je, ako ne i nemoguće, kvantitativno, standardima i propisima, izmjeriti vizualni utjecaj. Vrijednost određenog tipa krajolika subjektivno je pitanje i u nekim je slučajevima, na primjer, vlast odbila izdati dozvole zbog razloga krajolika, dok se u biti lokalno stanovništvo i skupine za zaštitu okoliša nisu protivile eksploataciji.

Rukovoditelji kamenoloma su često obvezni, savjetima ili propisima u postupku izdavanja dozvole, zasaditi drveće kako bi se zaklonili pogoni za preradu, poštovati ograničenje visine, koristiti slobodan prostor u kamenolomu, osigurati prikladno održavanje eksploatacijskog prostora i njegovih izlaza, te kontrolirati hrpe tla bez obzira da li su obnovljive ili ne. Da bi osigurali primjenjivanje ovih metoda, vlasti uglavnom redovito nadgledaju napredovanje, često koristeći fotografske podatke. Razvoj eksploatacijskih operacija i pomoćnih aktivnosti može imati vizualni učinak, uglavnom definiran kao gubitak vidljivosti i kvalitete ruralnog krajobraza. Ovo je naročito slučaj s kamenolomima na brdima i planinama.

Dobar plan i efikasna pejzažna arhitektura za umanjivanje ovog utjecaja važni su za kolektivni imidž kamenoloma. Za posjetitelje i kupce prvi utisak koji dobivaju o kamenolomu je, koliko je dobro uklopljen u okolinu. Ovo se osobito odnosi na kamenolome za arhitektonski kamen, kamo arhitekti i stranke ovlaštene za sklapanje ugovora (contracting authorities) dolaze provjeriti kvalitetu kamena na licu mjesta.

Voda

Ako su minerali bitni u našem svakodnevnom životu, voda je to još više. Sve se više pozornosti pridaje ovom bitnom resursu, a rukovoditelji eksploatacijskim operacijama su među prvima.

Procesi vađenja i proizvodnje znatno variraju s obzirom na različite tipove mineralnih sirovina, ali i zbog različitih okolnosti vađenja za pojedinu sirovinu. Tako se i pročišćavanje voda može razlikovati od slučaja do slučaja. Ali da bismo donijeli smislene zaključke treba prvo podzemnu vodu razlikovati od vode na površini i vode u procesu.

Podzemna voda ne nalazi se samo u podzemnim špiljama, već je i intersticijska, odnosno sadržana u određenim poroznim stijinama, na neki način kao u spužvi. Koliko god je to moguće, upravitelji pokušavaju najniži eksploatacijski nivo svog kamenoloma zadržati iznad vodonosnika. Međutim, hidrogeološki uvjeti ili osobine mineralnih sirovina ovo ponekad ne omogućavaju, te može doći do eksploatacije ispod razine podzemne vode.

Isušivanje iscrpljivanjem čiste vode iz podzemlja, pomoću bušotina izbušenih na izabranim mjestima po kamenolomu, ne samo da olakšava eksploataciju, već i čuva resurse vode i omogućuje njihovu racionalnu upotrebu. U nekoliko zemalja, npr. Belgiji, u eksploatacijskom bazenu Tournai, ovakav disciplinirani pristup rukovoditelja kamenoloma doveo je do bliske suradnje s opskrbljivačima vode za piće. Upravljanje uklanjanjem vode i utjecaj toga na dozvole za eksploataciju je, međutim, i dalje briga rukovoditeljima kamenoloma. Rad kamenoloma uglavnom ne utječe na podzemnu vodu koja se u njemu crpi i koliko god je to moguće, tu se vodu pod strogom kontrolom vraća natrag u vodonosnik.

Površinska voda od kritične je važnosti u preradi mineralnih sirovina. Voda za preradu uglavnom se dobiva uzimanjem iz površinske vode (privatnim ili javnim putem), a ispusne vode prirodno se slijevaju u tokove površinskih voda. Nadalje, dio eksploatacije vrši se pod vodom, jaruženjem (kod zavodnjenih šljunčara). U cijeloj Europi su stroga pravila za ispuštanje vode. Kod eksploatacije NEMETALIČNIH sirovina otpušta se malo otrovnih tvari i problem su više fizičke karakteristike vode a ne njen kemijski

sastav. Standardno mjerenje kvalitete vode uglavnom se temelji na tri parametra: pH (kiselost), ukupne suspendirane krute tvari (kemijska čistoća) i bakteriološka zagađenost. Što se tiče zadnjeg parametra, može se primijetiti da je organsko onečišćenje izazvano eksploatacijom mineralnih sirovina minimalno, dok je sadržaj suspendiranih krutih tvari značajan zbog procesa koji uključuju vodu: rezanje, pranje, izdvajanje kamena od blata. Vrijednost pH u vodi blisko je povezan s tipom sirovine i teško je dati točne vrijednosti. Ovisno o karakteristikama vodenih tijela, prag koji se primjenjuje za otpadne vode razlikuje se ovisno o državi, regiji ili čak lokalnim okolnostima. Maksimalne vrijednosti za ta tri glavna parametra imaju raspon od 20 do 100 mg/l za USKK, od 40 do 125 mg/l za BOD, i od 5 do 11 za pH.

U kontekstu površinske vode problem može biti i slučajno izlijevanje u kamenolomima. Nastojanja proizvođača i rukovoditelja kamenoloma da to spriječe rezultirala su u novim tehnološkim rješenjima. Na primjer, standardna ulja koja se koriste za hidrauličke lopate i utovarivače postupno se zamjenjuju biorazgradivima kako bi se izbjegla dugotrajna zagađenja u slučaju izlijevanja. Također se rade područja sigurna od izlijevanja za pohranjivanje hidrokarburanata i njihovog otpada. Tretiranje vode prije ispuštanja je široko primjenjivano pravilo, do te mjere da ima situacija kada je kvaliteta ispusne vode veća od kvalitete ulazne vode.

U kamenolomu se ruda često reže ili vadi pomoću mlaza vode. Voda se može koristiti za transport izvađenog materijala, u obliku tekućeg blata, od kamenoloma do pogona. Često se koristi za pranje rude, da bi se nepotrebni minerali odvojili od glavnog mineralnog tijela. Koristi se i za finu separaciju izmiješanih minerala na bazi njihove relativne gustoće. Koristi se za pretvaranje živog vapna u gašeno vapno. Također se koristi za piljenje i poliranje arhitektonskog kamena i sprječavanje širenja prašine. Neke mineralne sirovine, poput kalcij karbonata ili talka, čak se isporučuju kupcu u obliku blata. Proizvodnja mineralnih sirovina očito se ne može postići bez vode. Većina postojećih proizvodnih procesa sada koriste sustave zatvorenog kruga: korištena voda prolazi kroz sedimentacijske bazene prije nego se vrati natrag u proces. Ovo rezultira vrlo malom potrošnjom vode. Blato koje pri tom nastae uglavnom se vraća u proces ili se recikliraju kao sekundarni produkt (npr. vapnenački prah za zemljoradnju i keramiku).

Ulaganja vezana za vodu su sigurno među bitnijim stavkama u proračunu za okoliš u eksploataciji mineralnih sirovina. Ova ulaganja obično imaju profil 'ljestvi', jer su vezana uz kupovinu i održavanje opreme za pročišćavanje i recikliranje vode. Građenje jedinica za pročišćavanje vode predstavlja veliko ulaganje.

Promet

Nakon prerade, mineralnu sirovinu treba transportirati. Kad se ima na umu relativno niska cijena NEMETALIČNIH mineralnih sirovina, pitanja transporta i logistike kritično su važna za održivost posla. S obzirom da su mineralne sirovine glomazne i teške, cijena prijevoza često je veća od cijene materijala i proizvodnje. Neke visokokvalitetne proizvode treba prevesti preko mora. Ovo se u pravilu događa s mineralnim sirovinama koje se može naći samo na specifičnim lokacijama (npr. borati) ili s mineralnim sirovinama (proizvedenim, npr., jeftino u ne-EU zemljama s malo ili bez propisa) koje mogu podnijeti višu cijenu transporta.

Uz nešto iznimaka, mineralne sirovine proizvedene na korektan način što se tiče okoliša i zajednice uglavnom se ne transportiraju više od nekoliko stotina kilometara od mjesta njihove eksploatacije. Dok se neke vrlo vrijedne vrste mramora mogu izvoziti po cijelom svijetu, pijesak standardne kvalitete rijetko se može prevoziti više od 150 km i ostati profitabilan. Udaljenosti za cestovne dostave cementa obično ne prelaze 150 km, a svaki put kad se neke agregate transportira dodatnih 50 km, to udvostručuje njihovu cijenu. Cestovni transport je zasigurno najskuplja opcija i stoga je treba koristiti što je rjeđe moguće. Prijevoz vodenim putem je jeftiniji, ali je broj kupaca kojima je baza na rijekama ili kanalima ograničen. Željeznički prijevoz je potencijalno dobra opcija, ali loša mu je strana nedostatak fleksibilnosti i pouzdanosti; također je ograničen na velike kupce koji imaju izravan pristup željezničkoj mreži. Unatoč tome, trgovačke se strategije mijenjaju i sve se češće u europskim lukama mogu naći veliki brodovi koji prevoze agregate. Ovi opskrbivači 'virtualnih kamenoloma' imaju transportnu cijenu od samo 0,15 E/toni na dan. Čini se, dakle, da je transport mineralnih sirovina prvenstveno funkcija profitabilnosti.

Uznemiravanje okoline prometom najvećim je dijelom uzrokovano transportom mineralnih sirovina od mjesta vađenja do mjesta prerade ili od mjesta vađenja do najbliže luke ili željezničke stanice. Kad god je to moguće, pogoni za preradu sistematski su smješteni blizu kamenoloma. Ponekad se, međutim, desi da topografija terena nije stabilna, ili postoji opasnost za neprihvatljiv utjecaj na okoliš ako se pogoni izgrade na ili blizu mjesta eksploatacije. Štoviše, kod mnogo tipova eksploatacije, pogon je okružen s više odvojenih rudnih tijela na kojima se sekvencijski radi za radnog vijeka pogona. Očito je da se pogon ne može srušiti i ponovno izgraditi svaki put kad se mjesto eksploatacije premjesti nekoliko kilometara dalje. U sektoru industrijskih minerala, vapna, gipsa i cementa, pogoni za preradu uglavnom se nalaze blizu

mjesta eksploatacije ili blizu autocesta, željezničke pruge, vodenih tokova, itd. Transportni sustavi s niskim stupnjem utjecaja na okoliš služe se i cjevovodima ili podzemnim prenosnim vrpcama. Ipak, u nekim rijetkim slučajevima, VTT (vozila za teške terete) moraju proći kroz gradove i sela i mogu biti izvor smetnje ili opasnosti na cestama.

Glavni izvor smetnje transporta tereta cestama su buka i vibracije tla, prašina i blato, vizualni dojmovi, nesreće i potencijalne opasnosti. Za vrijeme procjene utjecaja na okoliš svakog kamenoloma o potencijalnom se prometnom utjecaju uvijek raspravlja s lokalnom upravom. Neka od rješenja mogu biti industrijske ceste koje bi otklanjale promet s manjih cesta i cesta zagušenih prometom, podzemne prenosne vrpce koje se koriste u većim kamenolomima, ili čak sustavi za transport žičarom. Za isporučivanje prerađenog materijala, za koje su često po ugovoru zaduženi nezavisni prevoznici, rukovoditelji kamenoloma uglavnom nameću ograničenje tereta, njegovo dobro raspoređivanje (trimming), čišćenje VTT-a i njegovih kotača, špricanje i prekrivanje materijala da bi se spriječilo širenje prašine, te ulažu trud da osiguraju da vlasnici i vozači VTT-a razviju odgovoran stav.

U nekim izdvojenim područjima, rukovoditelji kamenoloma moraju sami graditi ili popravljati ceste ili pruge za transport materijala. U takvim regijama, lokalne zajednice mogu dugoročno profitirati od infrastrukturnih radova tog tipa. Ovo ponovno pokazuje koliko je važno uspostaviti komunikaciju s lokalnom upravom i lokalnim stanovništvom, da bi se određeno eksploatacijsko područje razvilo uzimajući u obzir lokalne okolnosti.

Jalovina

Dvije komponente jalovine nastaju eksploatacijskim procesima; tla (gornji i donji sloj) i podinski materijal kojeg se ne koristi, a oni nastaju procesima površinskog uklanjanja prije vađenja glavne rude. Višak materijala može se pojaviti i unutar korisne rude i tad se naziva unutarnja jalovina. Također, kao posljedica sedimentacijskog pročišćavanja vode koja se koristi u procesima ispiranja ili piljenja mogu nastati siltovi. Jalovina se obično koristi u sanaciji kamenoloma ili za nasipe u gradskim radovima, a u međuvremenu može u kamenolomima poslužiti za izgradnju barijera protiv buke i prašine. Ponekad, ovisno o njihovim mineraloškim karakteristikama, tla i jalovina mogu poslužiti drugim industrijama za dobivanje agregata, cigle, keramike, itd. U industriji arhitektonskog kamena, relativno je mali postotak iskoristivosti. Ostatak, stijene koje nisu zadovoljile standard dekorativne kvalitete ili otpaci iz prerade, reciklira se kao sekundaran materijal za građevne cigle, agregate ili čak kao industrijski minerali. Ako je materijal koji se proizvede vrlo sitan, kao npr. u kamenolomima vapnenca, može se koristiti u zemljoradnji kao gnojivo ili u proizvodnji unaprijed lijevanog (precast) cementa. Kamena sitnež može poslužiti kao sekundaran materijal.

Većina zemalja površinska tla, jalovinu i kamenu sitnež ne definiraju kao 'otpad', jer oni to doista i nisu. Uglavnom se savjetuje da ova tla i jalovina budu iskorištena u sanacijskim radovima. Čak i ako se sanacija sastoji od djelomičnog popunjavanja iskopa nastalog eksploatacijom. Mnogi rukovoditelji izdvajaju gornji sloj tla koji sadrži biomasu kako bi pripremili za buduću sadnju. Iako je ovaj pozitivan način rada postao obavezan u nekim europskim zemljama ili regijama, druge još uvijek tla i jalovinu smatraju industrijskim otpadom.

Biološka raznolikost

Iako industrijski napredak može imati negativan utjecaj na okoliš, u eksploatacijskoj industriji češći su slučajevi stvaranja novih i raznolikih staništa. Ovo se na primjer događa u regijama gdje je intenzivna zemljoradnja ili je gusta naseljenost, pa se vrši pritisak na prirodni okoliš. Tada životinjske i biljne vrste traže utočište u zatvorenim kamenolomima, ili čak dobro vođenim aktivnim kamenolomima. Do određenog stupnja kamenolomi mogu kompenzirati nestanak prvotnih staništa stvaranjem raznolikih biotopa za rijetke vrste vodozemaca, gmazova, kukaca, ptica i biljaka. Rijetka vegetacija koju se može naći na hrapama šljake i šljunkovitim terasama kamenoloma, bazeni i močvarasta područja, tragovi automobilskih guma i otisci u glini, mjesta za gniježđenje na otkopnim plohamo koje se više ne koriste, razne šikare na humcima zemlje, itd., svi mogu predstavljati vrijedna staništa. Ovu biološku raznolikost prepoznali su brojni botaničari i ornitolozi: kamenolome, čak i kad su aktivni, redovito posjećuju prirodoslovci koji žele fotografirati rijetke vrste orhideja, noćnih ptica koje se gnijezde itd. Činjenica da su i aktivni kamenolomi takav izvor bioraznolikosti, nedvojbeno je pokazatelj dobrog načina njihovog upravljanja.

Mnoga staništa koja imaju visoku zaštitnu vrijednost neposredno ovise o geološkoj podlozi koja može biti vrijedan resurs mineralnih sirovina. Kako se ova staništa ne mogu sačuvati in situ, najbolji način ublažavanja gubitka ekosustava je očuvanje staništa preseljavanjem. To uključuje uklanjanje, a potom seljenje, uglavnom na novu lokaciju, cijele zbirke biljaka i životinja, s ciljem održavanja zaštitne vrijednosti tipskog staništa (vrištinskog, šumskog, obalnog, močvarnog, vodenog i livadnog). Industrija mineralnih

sirovina postavila je standard u relokaciji i nastavlja će unapređivati tu tehniku, definirajući najbolje metode rada i razvijajući vrijedno sredstvo koje ima potencijal da smanji sukob između industrije i konzervacijskih interesa. Ovo je, naravno, radikalna metoda koja se koristi samo za izuzetna staništa i bilo bi besmisleno primjenjivati je u svakoj okolnosti. U mnogim slučajevima, kamenolomi jednostavno rezultiraju zamjenom jednog staništa drugim, često bogatijim, ili privremenim prekidom prvotnog staništa.

Kulturno nasljeđe

Ponekad se neke lokacije zaštite kako bi se očuvalo arheološko i povijesno nasljeđe. Postoje brojni primjeri arheoloških otkrića do kojih su došli geolozi, rudari i drugi radnici za vrijeme prvih faza traženja ruda i uklanjanja jalovine: drevne zgrade, rimske vile, bogate kolekcije kaciga i oružja, oruđe iz srednjeg vijeka, pretpovijesne kosti, drevni čamci izdubeni iz debla u aluvijalnim nanosima, itd. Ovo je postalo tako važno da neki rukovoditelji uz pomoć arheologa organiziraju informacijske seminare. Njihov cilj je informirati radnike i inženjere o povijesti njihove regije te o hitnim postupcima za zaštitu arheoloških otkrića. Kada se otkrije artefakt ili drevna građevina, uvijek se obavijeste vlasti, te se uglavnom organiziraju sastanci sa stručnjacima na kojima se odlučuje je li potrebno sustavno iskapanje lokacije.

Sanacija i kontrola eksploatacijskog polja

U blizini tipičnog eksploatacijskog polja postoje dva zasebna područja: samo mjesto eksploatacije (npr. kamenolom) i zona pogona za preradu, koja je više industrijskog karaktera. Kad se eksploatacijsko polje zatvori, pogon se uvijek rastavi radi ponovnog korištenja ili vraćanja u prvobitno stanje.

Način na koji će se neko eksploatacijsko polje sanirati uvelike ovisi o njegovom razmještaju. U slučaju kamenoloma koji se nalazi u boku brda ili planine sanacija se najviše temelji na njegovom krajnjem uklapanju u krajolik, na stabilnosti njegovih otkopnih ploha i kontroli otpuštanja kišnice. Za kamenolome 'šuplji zub' (u ravnim područjima) glavne stvari na koje treba paziti su moguće poplavlivanje kamenoloma, kontrola podzemnih voda i upravljanje tlom i ostalom jalovinom. U oba tipa kamenoloma, oko mjesta eksploatacije koje se više ne koristi obično se, da bi se upotpunila integracija u okolinu, sadi drveće (na primjer, Francuska industrija gipsa je na 54 hektara samo u 1996. godini zasadila 52000 stabala). Sanacija iskorištanih aluvijalnih naslaga najvećim dijelom temelji se na očuvanju specifičnih vodenih ekosustava i održavanju hidrogeološke ravnoteže. Nazubljene otkopne plohe koji nastaju u kamenolomima arhitektonskog kamena teško je integrirati u prirodni krajolik, čak i kad se duž grebena i padina brda posadi drveće. Ovi su kamenolomi obično mali pa je teško ponovnim zatrpavanjem stvoriti zemljište za zemljoradnju. Svejedno se ulaže trud da bi se sanirale otkopne plohe (npr. preoblikovanjem strmih litica zemljanim radovima) i da bi se olakšao povratak lokalne faune i flore. Blokovi nedovoljne veličine ostavljeni razbacani u zatvorenim kamenolomima sve se češće koriste kao agregati. Međutim, u svim slučajevima, tehnička rješenja za sanaciju eksploatacijskih polja ovise o zadovoljenju dvaju uvjeta: suglasnosti lokalne uprave i održivoj cijeni sanacije.

Za lokalno stanovništvo i lokalnu upravu, očuvanje krajolika od sve je veće važnosti. Velik kamenolom, bez obzira da li se nalazi u ruralnom području ili blizu urbane aglomeracije, više ne može biti zatvoren bez i minimuma sanacije. U većini slučajeva sanacija treba biti isplanirana već u ranim fazama projektiranja eksploatacijskog polja, i u nekim slučajevima način rada kamenoloma ovisi o predviđenoj sanaciji. Na primjer, ako će lokalitet biti obnovljen za zemljoradnju, najviše se truda mora uložiti još prije no što započne eksploatacija, točnije, u fazi skidanja tla i pohranjivanja jalovine. Tehnike zatrpavanja, oblikovanja zemlje (landforming), prirodne drenaže i obnavljanje tla također su vrlo bitne. Kvaliteta projekta sanacije (procjenjuje se na 1500–6000 E/ha) čiji je cilj očuvanje prirode je trajna briga rukovoditelja kamenoloma: sadnja rijetkih ili lokalnih biljnih vrsta koje se podudaraju s postojećima, vraćanje ptičjih vrsta, stvaranje prostora za odmor orijentiranih na prirodu, i ostalo. U svim vrstama projekata pažljivo se proučava problem ponovnog obrađivanja tla. Drugi sanacijski projekti koji su od koristi cijelom društvu uključuju igrališta za golf, industrijske parkove, amfiteatre, sportske terene itd.

U mnogim zemljama zahtjevi saniranja sve su konkretniji, iako su uglavnom pragmatični u pogledu građenja terasa, humaka, sadnje drveća i stvaranja jezera. Općenito govoreći, planove sanacije treba preispitati svake godine. Vlasti u sve većem broju zemalja zahtijevaju financijske obveznice ili poreze kako bi osigurale da se sanacija izvrši i u praksi. Tako u Velikoj Britaniji postoji taksa 1,5 funti po kubiku tehničkog kamena kojeg plaćaju kako proizvođači tako i uvoznici TK za sanaciju šteta na okolišu. Ako su do danas karakteristični zahtjevi bili obnova šumarstva i zemljoradnje, lokalne vlasti sad sve više zahtijevaju alternativne načine ponovnog korištenja zemljišta kao što su očuvanje biljnog i životinjskog svijeta ili stvaranje javnih površina itd. Neke zemlje sjeverne Europe zahtijevaju prenamjenu pješčanih i šljunčanih napuštenih kopova za potrebe zemljoradnje i rekreacije, ili čak posebnu obnovu kako bi se dobila ribolovna jezera ili ptičja utočišta. Ponekad, profesionalne trgovačke udruge imaju vlastite

smjernice za izvođenje sanacija i u mnogim državama ove grupe dodjeljuju nagrade za 'najbolje izvedenu' sanaciju kako bi potaknuli upravitelje kamenoloma i dali priznanje dobrim metodama. U drugim područjima, oblikovanja krajolika koje se izvodi na napuštenim kamenolomima postao je sastavni dio lokalnog kulturnog nasljeđa, koje je i samo zaštićeno.

TEKSTUALNI PRILOG BR 5.

Stručni okviri za studiju utjecaja na okoliš (Preporuke iz Strategije gospodarenja mineralnim sirovinama RH, 2008.)

Studija utjecaja na okoliš

U Studiji utjecaja na okoliš, umjesto opisa zahvata, mora biti uloženo idejno rješenje rudarskog objekta izrađeno od rudarskih stručnjaka koji dobro poznaju projektiranje i okoliš. Konceptom rudarskih radova (otvaranje, rudarski radovi s karakterističnim fazama razvoja u prostoru i vremenu, završno otkopano stanje) mora maksimalno odgovoriti zahtjevima okoliša i potpuno iskoristiti njegove prihvatne mogućnosti. Studije utjecaja na okoliš rudarskog zahvata izrađuju većinom ustanove izvan rudarske struke, daju se manje potrebni ili nepotrebni studijski opisi, a rudarski zahvat iz kojeg nastaju svi problemi po okoliš i nalaze se moguća rješenja njegove zaštite samo površno ili uz korištenje ranijih projektnih rješenja u kojima nije dostatno opserviran okoliš. Samo uporni iz struke ustrajali su na izradi ovog dokumenta u čijim provjerama su rudarski stručnjaci nedovoljno ili sporadično zastupljeni.

Utjecaj eksploatacije mineralnih sirovina na okoliš

Mineralne sirovine su nenadomjestiva potreba civilizacije, eksploatacija je nužnost a ne odabir. Propust da se identificiraju, rezerviraju i ravnopravno razmatraju po svim relevantnim kriterijima (uključujući i minimalni utjecaj na okoliš, te uklapanje u okolni prostor) najpogodnija ležišta, stvara mogućnost da se ona obezvrijede nekompatibilnom namjenom. Utjecaji djelatnosti eksploatacije mineralnih sirovina na okoliš brojni su, potencijalno vrlo značajni i kompleksni, a uključuju:

zauzimanje prostora

promjene krajobraza (izmjena prirodne konture / morfologije / forme terena uslijed skidanja pokrovnog sloja i otkapanja mineralne sirovine – popularno rečeno „rane“ u prostoru i prvotnom krajobrazu)

utjecaj miniranja – vibracije tla (mikroseizmika)

degradacija tla (gubitak tla površinskom eksploatacijom i odlaganjem jalovine, moguće onečišćenje npr. izlivanjem nafte, sabijanje teškom mehanizacijom)

- onečišćenje zraka (plinovi oslobođeni pri miniranju, ispušni plinovi mehanizacije, prašina pri eksploataciji, preradi i transportu)
- onečišćenje voda - površinskih (zamuljena otpadna voda od „mokrog“ postupka separacije i od ispiranja sitne prašine površinskim tečenjem, erozija) i podzemnih (moguće izlivanje onečišćujućih tvari na propusnu podlogu ili u vodeno tijelo u izravnom kontaktu s podzemnim vodama)
- onečišćenje bukom: pri eksploataciji (detonacije od miniranja, rada teške mehanizacije); pri preradi; pri transportu

utjecaj na mikroklimu (zbog uklanjanja većih šumskih površina, unošenja u prostor većih vodenih površina)

utjecaj na floru (čista sječa na eksploatacijskom polju, utjecaj prašine)

utjecaj na faunu (uništavanje staništa, buka, svjetlost koja plaši životinje)

utjecaj na promet i prometnu infrastrukturu.

rizik od ekološke nesreće (prisutnost eksploziva, goriva i maziva za mehanizaciju).

Ovo posebno ističemo, jer se u praksi, osim stava kojim se potpuno ignorira cijena koju plaća okoliš i priroda, često pojavljuje na sličan način parcijalan i isključiv stav kojim se u potpunosti ignoriraju koristi od zahvata i sve negativne posljedice njegove zabrane, koje često znaju biti i za okoliš štetnije od originalnog zahvata. Konkretno, u kontekstu eksploatacije kamenih materijala, jasno je da trenutno ne postoji raspoloživa zamjena za sve upotrebe koju kameni materijali imaju u graditeljstvu, te da oni u tom pogledu predstavljaju jednu od osnovnih pretpostavki našeg trenutnog načina života. Jasno je stoga da bi potpuna

zabrana eksploatacije na nekom širem području kao posljedicu imala eksploataciju na nekom drugom području, gdje također postoje svi navedeni utjecaji na okoliš, uz tu razliku da je ukupni utjecaj na okoliš uvećan za utjecaj masovnog transporta sirovine, te „trošenje“ dodatnog prostora potrebnog za pretovarne prostore.

Prethodno nabrojani utjecaji standardno se, prema kriteriju vremenskog trajanja utjecaja, dijele u sljedeće dvije kategorije:

izmjena prirodne konture/morfologije/forme terena, prvotnog staništa i krajobraza, uslijed skidanja pokrovnog sloja i otkapanja mineralne sirovine, što je u većoj ili manjoj mjeri trajna posljedica djelatnosti, svi ostali nabrojani utjecaji koji nastaju kao posljedica samog tehnološkog procesa (miniranje, otkapanje, prerada i oplemenjivanje, te transport mineralne sirovine) i traju dok traje eksploatacija.

Svaki projekt (u daljnjem tekstu ZAHVAT) kao trajna ili privremena gospodarska ili društvena djelatnost može narušiti ekološku stabilnost, biološku raznolikost ili na bilo koji drugi način (najčešće negativno) utjecati na okoliš. Procjena utjecaja na okoliš je postupak ocjenjivanja prihvatljivosti namjeravanog zahvata (projekta) s obzirom na okoliš i određivanje potrebnih mjera zaštite okoliša koje se provode u okviru pripreme namjeravanog zahvata, odnosno prije izdavanja lokacijske dozvole. To je definirano u "Pravilniku o procjeni utjecaja na okoliš" kojim se određuju zahvati za koje je obvezna procjena utjecaja na okoliš (popis zahvata sastavni je dio Pravilnika). Najčešće su to infrastrukturni objekti (prometni, energetski, vodni), proizvodne i sportske građevine, zatim građevine za postupanje s otpadom, turistički i ugostiteljski centri, trgovački centri, zahvati kojima se eksploatiraju mineralne sirovine i sl.. Stručna podloga za procjenu utjecaja zahvata na okoliš je i *Studija utjecaja na okoliš* kojom se ocjenjuje prihvatljivost zahvata za okoliš. Ovisno o vrsti zahvata i obilježjima okoliša ocjenjuje se jačina i trajanje utjecaja s obzirom na niz bitnih čimbenika (zdravstveni, gospodarski, sociološki, meteorološko-klimatološki, prometni, urbani, pedološki, hidrološki, geološko-geotehnički, seizmološki, krajobrazni i sl.). Studija utjecaja na okoliš kojom se ocjenjuje prihvatljivost zahvata na okoliš treba sadržavati:

- opis zahvata i lokacije
- ocjenu prihvatljivosti zahvata i
- mjere zaštite okoliša i plan provedbe mjera.

Procjenom utjecaja na okoliš treba osigurati načelo preventivnosti usklađivanjem/prilagođavanjem namjeravanog zahvata s prihvatnim mogućnostima okoliša. Načelo preventivnosti podrazumijeva dostatnost i pravovremenost mjera, akcija i postupaka u rješavanju određenih-konkretno ekoloških problema. Ono se može ostvariti samo usklađivanjem i prilagođavanjem namjeravanog zahvata s prihvatnim mogućnostima okoliša. Uskladiti znači odgovoriti postavljenim zahtjevima i udovoljiti utvrđenim činjenicama zaštite okoliša, tj. strogo podrediti predmnijevani investicijski zahvat okolišu, kako bi se izbjeglo i suzbilo prijetuće štetnosti, što nije uvijek moguće provesti. Stoga je mogućnost prilagođavanja izuzetna prilika gdje se u rudarskom zahvatu iznalaze rješenja i postupci kojima se može dostići tražena usklađenost s okolišem. Posebice, primjereni su manevri u prostoru i vremenu vođenja i izvođenja rudarskih radova jer i prihvatne mogućnosti okoliša nisu strogo statična pojava već se dadu šire očitovati u okvirima prilagodbe investicijskog zahvata, kao što su oblikovanje i adekvatna prenamjena otkopanih prostora i drugo. Tu su neslućene mogućnosti da se naoko destruktivna aktivnost u prirodi kreativno usmjeri, ispravno vodi i uspješno provodi. Treba čim više i dublje analizirati stanje konkretne prirode i planirana građenja u okolišu, te u interakciji s predmnijevanim zahvatom iznaći optimalna rješenja u tehnologiji izvođenja i ekonomiji poslovanja.

Studija mora vrednovati utjecaj zahvata na okoliš temeljem čimbenika koji, ovisno o vrsti zahvata i obilježjima okoliša uvjetuju rasprostiranje, jačinu i trajanje utjecaja, kao što su: meteorološki, klimatološki, hidrološki, hidrogeološki, geološki, geotehnički, seizmološki, pedološki, bioekološki, krajobrazni, sociološki, ruralni, urbani, prometni i dr. (članak 4., Sadržaja Studije utjecaja na okoliš). Prihvatne mogućnosti okoliša su determinacija navedenih činitelja koji prevladavaju u neposrednom i širem okružju zahvata. Činitelji su mjerilo obilježja okoliša koji posredno ili neposredno utječu odnosno formiraju jakost, dohvatnost i trajnost utjecaja, kao odraz konkretnog zahvata u neposrednom i širem okružju. Jakost utjecaja ima prvobitno izvorište u vrsti i strukturi zahvata, što kod eksploatacije čvrstih mineralnih sirovina primat nosi u krajobraznim obilježjima. Skidaju se jalovinski pokrovi i vadi korisna mineralna supstanca, čiji otisci u prirodi ostavljaju neizbrisive tragove na okoliš. Dohvatnost u okružje rezultat je intenziteta utjecaja u izvorištu zahvata i djelujućih čimbenika koji odaju-prenose njihove refleksije dalje u okoliš (prašina, plinovi, buka, promjena krajobraza). Trajnost utjecaja prati vijek rudarskog objekta kontinuirano ili s prekidima djelujućeg tehnološkog procesa, a djelomično ostaje i za kasnije ukoliko se otkopani prostori pravovremeno i kvalitetno ne oblikuju za svrsishodnu prenamjenu. Stoga, pri rješavanju utjecaja na okoliš rudarskih zahvata treba dobro sagledati postojeće stanje, uključiti doglednu budućnost i respektirati vizije relativno dalekih događanja.

Studija utjecaja na okoliš temeljem koje se procjenjuje prihvatljivost rudarskog zahvata je upravo dokument u kojem i druge struke imaju priliku da se upoznaju pa i educiraju i o svojoj struci i, dakako, i o drugim strukama. Svaki zahvat u prostoru - posebice rudarski, je multidisciplinarnog karaktera. Dakako, značajna je prisutnost i edukacija zainteresirane javnosti, što sve ide u prilog maksimalnoj zaštiti okoliša već u projektnim dokumentima, a slijedom toga stalnoj i neposrednoj kontroli korektne izvedbe zacrtanih radova u praksi.

TEKSTUALNI PRILOG BR 6.

Sudionici u izradi Rudarsko-geološke studije Dubrovačko neretvanske županije

1) Županija Dubrovačko neretvanska, Županijskog zavoda za prostorno uređenje i održivi razvoj):

Marina Oreb
Stjepko Kovačević

2) Jedinice lokalne samouprave:

Grad Korčula
Grad Metković
Grad Ploče
Općina Dubrovačko primorje
Općina Janjina
Općina Mljet
Općina Slivno
Općina Zažablje
Općina Vela Luka
Općina Lastovo

3) Konzensionari:

Kamen Korčula d.o.o.
Lumbarda
20 263 Lumbarda

PGM Ragusa d.d.
Vukovarska 17
20 000 Dubrovnik

Obšivač d.o.o.
Dubrovačka 79
20 350 Metković

Konstruktor Hotina d.o.o.
Ulica 32 9
20 271 Blato

Konstruktor inženjering d.d.
Svačićeva 4
21 000 Split

Glavice d.o.o. Opuzen
Jadranska b.b.
Opuzen

GP Dubrovnik, Kamenolom Mironja
Điva Natali 7
20 000 Dubrovnik

Kamen Pazin d.o.o.
Pazin

Marinović-Konavle d.o.o.
Dragovine b.b.
20217 Pridvorje

4) Ekološke udruge:

„Sunce“
Udruga za prirodu, okoliš i razvoj
Obala hrvatskog narodnog preporoda 7
21 000 Split

Ekološko društvo „Lopoč“ Opuzen
Zrinsko-Frankopanska 86
20 355 Opuzen

Udruga „Vodomar“
Crepina 44
20 355 Opuzen

Udruga za prirodu, okoliš i održivi razvoj
„Galeb“
Ogrc 13
20 240 Trpanj

Ekološka udruga „Život“ Momići b.b.
20 341 Kula Norinska

Ekološka udruga „Eko-eko“ Komin
20 344 Komin

5) Hrvatska gospodarska komora Županijska komora Dubrovnik

Terezina Orlić

6) Strukovne grupe kamenoklesara i kamenoloma HGK županijske komore Dubrovnik i Obrtničke komore Dubrovačko – neretvanske županije

POJMOVNIK:

Aluvijalna ležišta (eng. alluvial deposits) Ležišta sedimenata obično pijeska i šljunka koje transportiraju i odlažu vodotoci (rijeke)

Bilančne rezerve su one rezerve koje se u danom trenutku postojećem tehnikom i tehnologijom mogu rentabilno koristiti.

Bituminozne stijene (eng. bituminous rocks) stijene koje sadrže prirodne nakupine tvari asfaltnog (ugljkovodika) tipa nedefiniranog sastava.

Boksit (eng. bauxite) Boksit je ruda aluminija koja se uglavnom sastoji od aluminijskih minerala gipsita $\text{Al}(\text{OH})_3$, bemita i dijaspora AlOOH , željeznih hidroksida getita i oksida hematita, minerala glina kaolinita, te manjih količina anatasa TiO_2 .

Breča, kršnik (eng. breccia) je naziv za više ili manje čvrsto vezanu sedimentnu stijenu klastičnog podrijetla. Sastoji se od uglastog do poluuglastog stijenskog kršja većeg od 2 (3) mm i cementa ili matriksa. Veličina fragmenata najčešće jako varira. Uglatost je posljedica kratkog transporta. Prijelazni tip između breče i konglomerata naziva se brečo-konglomerat. Prema načinu postanka razlikujemo vulkanske, tektonske i sedimentne breče. Piroklastične ili vulkanske breče sastoje se od odlomaka koji potječu od vulkanskih erupcija. Kataklastične ili tektonske breče nastaju u procesu lomljenja ili drobljenja stijena. Kod tog procesa tektonski pokreti bili su najvažniji činitelj. Sedimentne ili intraformacijske breče nastaju tijekom sedimentacije. Kao prirodni (arhitektonsko-građevni) kamen poznate su mramorne, vapnenačke i dolomitične breče. Njihova dekorativna i tehnička svojstva ovise o sastavu čestica i karakteru veziva.

Dolomit (eng. dolomite) je naziv za mineral i ujedno za sedimentnu karbonatnu stijenu. Mineral dolomit je dvosol magnezijско-kalcijskog karbonata ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{x MgCO}_3$). Kristalizira u trigonskom sustavu. Sličan je kalcitu, ali manje topiv. Izražene je kalavosti i tvrdoće 3.5-4 po Mohsu. Kristali su bijele do sivkaste boje. Dolomit je važan mineral u sastavu karbonatnih stijena. Stijena dolomit je mineralni agregat minerala dolomita, a često sadrži i kalcit. Dolomit kao izvorni kemogeni sediment vrlo je rijedak. Pretežito nastaje procesom dolomitizacije, odnosno metasomatozom vapnenaca. Ioni magnezija iz morske ili podzemne vode zamjenjuju kalcij u kristalnoj rešetki kalcita. Zamjena može biti potpuna ili djelomična. Zato postoje prijelazni oblici od vapnenca, dolomitičnog vapnenca, kalcitičnog dolomita do dolomita. Ovi varijeteti dolomita su raširene stijene u Republici Hrvatskoj i važan su izvor građevno-tehničkog kamena, a rjeđe se koriste i kao prirodni (arhitektonsko-građevni) kamen.

Evaporitne stijene (eng. evaporite rocks) su sedimentne stijene nastale kemijskim izlučivanjima iz prirodno visoko koncentriranih otopina-salina zbog isparavanja ili evaporizacije vode. Nastaju u aridnoj klimi, u rubnim dijelovima slanih jezera, u priobalnim salinama (sabkhama) ili u zatvorenim lagunama budući da je isparavanje višestruko brže od dotoka vode. Najvažniji minerali u evaporitnim stijenama su *gips* ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), *anhidrit* (CaSO_4), *halit* (NaCl) i druge soli.

Eksploatacija mineralnih sirovina znači vađenje (dobivanja) iz ležišta mineralnih sirovina i njihovo oplemenjivanje.

Eruptivne stijene su silikatne stijene koje imaju kristalnu strukturu i nastale su hlađenjem magme/lave.

Etaža je dio površinskog kopa gdje se otkopava otkrivka ili mineralna sirovina.

Etažna fronta je napredovanje etaže otkopavanjem.

Etažna kosina je ploha ograničena dvjema etažnim površinama.

Fliš (eng. flysch), opisni termin za kompleks klastičnih sedimentnih stijena nastalih turbiditnim tokovima odnosno podmorskim klizanjima sedimenata. Ti sedimenti su prethodno nastali kao posljedica brze erozije okolnog uzdignutog gorja. Za flišni kompleks karakteristična je sukcesivna izmjena sitnozrnastih sedimenata kao što su šejlovi, siltiti i lapori s pješčenjacima. Fliš može sadržavati breče, konglomerate i vapence. Naziv flišolike naslage rabi se za sličan kompleks sedimentnih stijena. Flišne naslage paleogenske starosti rasprostranjene su u jadranskom pojasu Hrvatske. Na tim terenima izražena je razgradnja i erozija, kao i pojave nestabilnosti na padinama pa su česta klizišta.

Geofizička istraživanja (eng. geophysical explorations) primjenjuju se za indirektno istraživanje geološke građe i fizičko-mehaničkih značajki tla i stijena. Od raznovrsnih geofizičkih metoda, u geotehničkim istraživanjima najčešće se koriste seizmičke metode (rabe umjetno izazvane seizmičke valove) i geoelektričke metode (mjere prolaz električnih struja ili prirodno električko polje). U novije vrijeme koristi se i georadarska metoda za mjerenje u plitkom dijelu podzemlja. U bušotinama se rabe različite vrste karotažnih mjerenja. Ovisno o potrebi, mjeri se brzina elastičnih valova (down-hole i cross-hole metoda), specifični električni otpor ili spontani potencijal, apsorpcija gama ili neutronske zrake, pripadna radioaktivost i sl.

Geologija (eng. geology) je znanost o građi, dinamici i razvitku Zemlje. Ima tri tematske skupine: opća ili fizička geologija, stratigrafska ili historijska geologija i regionalna geologija s geotektonikom. Opća geologija bavi se strukturom i dinamikom Zemlje kao cjeline. Grane opće geologije su tektonika, hidrogeologija i inženjerska geologija. Stratigrafska geologija daje prikaz glavnih stupnjeva razvitka Zemlje, od njezina postanka kao samostalnog svemirskog tijela do danas. Regionalna geologija raščlanjuje Zemlju na pojedine zaokružene regije: kontinente, oceane, gorske sustave, rudne pojaseve, kopnene vodene bazene i druge cjeline. Sve geološke discipline višestruko se međusobno dopunjuju i dijelom prekrivaju. Povezane su s prirodnim znanostima izvan geološkog okvira: fizikom, kemijom i biologijom.

Geološka doba (eng. geologic time) vremenski intervali zemljine geološke povijesti. Za rekonstrukciju događaja u litosferi važno je poznavanje relativne ili apsolutne starosti stijena. Za određivanje relativne starosti koristi se metoda superpozicije, odnosno činjenice da su mlađi slojevi taloženi iznad starijih, kao i paleontološka metoda pomoću provodnih fosilnih ostataka izumrlih organizama. Za određivanje apsolutne starosti stijena primjenjuju se metode temeljene na radioaktivnom raspadu elemenata. Kronostratigrafska jedinica dio je geokronološkog sustava u kojem su sadržana sva razdoblja geološke prošlosti Zemlje. Kronološka klasifikacija u stratigrafskoj geologiji definirana je vremenskim rasponom nastanka određenih naslaga u litosferi. Kronostratigrafske jedinice (od manjih prema većim) su: doba, epoha, period, era i eon.

Geološka karta (eng. geologic map), na topografskoj podlozi grafički prikaz građe terena, starosti stijena, njihova sastava i međusobnih odnosa, kao i ostalih važnih geoloških pojava. Geološka karta rezultat je geoloških istraživanja. Na njoj su ucrtane geološke granice, položaji slojeva, strukturne oznake i odgovarajući simboli, nalazišta fosila, mineralnih sirovina i sl. Ako je karta bojana onda se propisanom bojom označavaju utvrđene jedinice, a ako je izrađena crno-bijelom tehnikom, koriste se odgovarajuća sjenčanja. Geološka karta mora sadržavati legendu kartiranih jedinica i oznaka koje su ucrtane na njoj. U legendi su kartirane jedinice poredane vertikalno po starosti. Na geološkim kartama nalaze se slovno-brojčane oznake za pojedina geološka razdoblja u kombinaciji s bojama, te oznake strukturnih elemenata. Uz geološku kartu izrađuju se geološki stup i geološki profili. U pripadajućem tumaču geološke karte nalazi se opis građe i svih zabilježenih geoloških elemenata kao i povijest nastanka terena. Geološke karte dijele se prema mjerilu i sadržaju. Prema mjerilu sve geološke karte dijele se na pregledne

geološke karte (1:100 000 i manje), osnovne geološke karte (1:100 000 do 1:10 000) i detaljne geološke karte i geološki planovi (1:10 000 i veće). Prema sadržaju geološke karte se dijele: na opće ili standardne te specijalne ili namjenske geološke karte. Opće geološke karte sadrže podatke o sastavu, starosti i strukturnoj građi terena. Opća geološka karta Republike Hrvatske je osnovna geološka karta mjerila 1:100 000 koja je podijeljena na listove, a sadrži uz kartu geološki stup i profile kao i pripadajući tumač. U tijeku je izrada nove karte mjerila 1:50 000. Specijalne geološke karte prikazuju teren sa stanovišta jedne od geoloških disciplina. To su: geomorfološke karte, inženjerskogeološke karte, hidrogeološke karte, karte geoloških osnova zaštite okoliša, karte mineralnih sirovina, tektonske karte, seizmotektonske karte i sl.. Specijalne karte ponekad trebaju biti vrlo detaljne, pa se izrađuju i do mjerila 1:100. U izradi geoloških karata danas se često koriste metode daljinskih istraživanja (terestička, aero i satelitska snimanja).

Gips, sadra (eng. gypsum, plaster stone) je mineral, kalcijev sulfat s vodom ($\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$). Naziv gips koristi se za mineral i kemogenu (evaporitnu) sedimentnu stijenu (sadrenac). Stijena gips nastala je isparavanjem voda u jezerima i zatvorenim morskim bazenima. Kristalasti fino-zrnasti bijeli gips naziva se alabaster, a mnogo se upotrebljavao u kiparstvu. Pečenjem gipsa na 120°C gubi se 1.5 molekule vode čime se dobije građevinski gips. Taj gips ima svojstvo da vodu primi u sebe i skruti se, kristalizira. Gips se dodaje portland cementu kao usporivač. Mineral gips nastaje u kamenu karbonatnog sastava i u vapnenačkoj žbuki djelovanjem sumporne kiseline iz kiselih kiša. Tako nastali gips pospješuje površinsko kemijsko trošenje i raspadanje kamena i žbuke.

Hidrogeologija (eng. hydrogeology), specijalistička znanstvena disciplina o podzemnim vodama, njihovu postanku, kakvoći odnosno kemijskom i mikrobiološkom sastavu, rasprostiranju i kretanju, količini, kao i djelovanju u litosferi. Hidrogeologija se također bavi korištenjem i zaštitom podzemnih voda. Kao grana geologije hidrogeologija je povezana je s petrologijom, pedologijom, inženjerskom geologijom, hidrologijom, hidraulikom, klimatologijom, eksploatacijom mineralnih sirovina, izvedbom površinskih i podzemnih akumulacija, irigacijom i melioracijom.

Istraživanje mineralnih sirovina (eng. mineral exploration) obuhvaća radove i ispitivanja kojima se utvrđuje postojanje, položaj i oblik ležišta mineralnih sirovina njihova kvaliteta i količina te uvjeti eksploatacije.

Jalovina (eng. gangue) je nepoželjna ili suvišna mineralna tvar u ležištu mineralnih sirovina.

Jalovište je odlagalište jalovine.

Kalcirudit (eng. calci-rudite) > vapnenac (krupnijeg zrna)

Kalcit (eng. calcite) je kristalizirani kalcijev karbonat (CaCO_3). Kristalizira u heksagonskom sustavu, u formama romboedra i skalenoedra. Polimorfna modifikacija kalcijevog karbonata je aragonit. Kalcit je staklastog sjaja, izražene kalavosti i male tvrdoće (3 po Mohsu). Obično je bezbojan i proziran, ali može biti obojen. Kalcit je čest i raširen mineral u stijenama. Bitan je sastojak karbonatnih stijena, vapnenaca i mramora. U vodi, kao što je atmosferska, koja sadrži ugljične kiseline, kalcit se pretvara u lakotopliivi kalcijev bikarbonat, koji se iz vode ponovo izlučuje kao kalcit. Na taj način nastaju u spiljama sige, a uz slapove krških rijeka sedra.

Kalkarenit (eng. calcarenite) > vapnenac

Kalklutit (eng. calci-lutite) > vapnenac

Kamen (eng. stone) je prirodno, ručno, strojno ili eksplozivom odvaljeni komad stijene. Odlikuje se sklopom (tekstura, struktura) i sastavom. To je i opći naziv za prirodno gradivo koje se nakon prerade bez promjene sklopa i sastava upotrebljava u građevinarstvu. Kamen se u građevinarstvu upotrebljava kao: lomljenac za grube radove kao što je zidanje obaloutvrda i potpornih zidova; lomljenac s obrađenim licem za zidanje podnožja zgrada i zidova; drobljenac ili usitnjeni kamen koji se separira u frakcije i služi kao agregat za mortove, betone, asfalte i sl. Kamenolom je površinski kop u kojem se eksploatira kamen.

Kapacitet površinskog kopa podrazumijeva ukupne projektirane otkrivke i mineralne sirovine koje se u određenom vremenskom razdoblju otkopavaju (proizvode).

Karbonatne stijene (eng. carbonate rocks), sedimentne i metamorfne stijene sastavljene pretežito od minerala karbonatne grupe: kalcita i dolomita. Karbonatne sedimentne stijene mogu nastati na više načina. Razlikuju se stijene čiji su sastojci klastičnog, kemogenog i biogenog (organogenog) podrijetla. U karbonatne sedimentne stijene ubrajaju se *vapnenci*, *dolomitični vapnenci* i *dolomiti* među kojima postoje postupni prijelazi. Nečiste karbonatne stijene sadrže i silikatne minerale veličine pijeska, praha i gline, kao i druge minerale. Metamorfna karbonatna stijena je *mramor*. Sedimentne karbonatne stijene su vrlo raširene u Hrvatskoj. Najvažniji su izvor građevno-tehničkog kamena, a često se koriste i kao prirodni (arhitektonsko-građevni) kamen.

Kenozoik geološko razdoblje koje obuhvaća vrijeme od prije 65 miliona godina do danas.

Klastične stijene (eng. clastic rocks) pripadaju skupini sedimentnih stijena. Nastale su vezivanjem ili cementacijom čestica nastalih fizičkom razgradnjom eruptivnih, metamornih i starijih sedimentnih stijena. S obzirom na veličinu sastojaka klastične stijene se dijele na krupno, srednje i sitnoklastične. Krupnoklastične stijene (*ruditi* ili *psefiti*), imaju prevladavajuću veličinu zrna veću od 2 mm. Njihovi osnovni tipovi su breče i konglomerati, kao ekvivalenti kršju i šljunku. Srednjeklastične stijene (*areniti* ili *psamiti*) imaju najčešću veličinu sastojaka od 0.06 do 2.0 mm. Osnovni tip je pješčenjak, kao ekvivalent pijesku. Sitnoklastične stijene (*lutiti* ili *peliti*) imaju čestice veličine manje od 0.06 mm ili čestice veličine praha i gline. Najčešće stijene homogene teksture su siltiti, a lisnate šejlovi. Posebna skupina su vulkanoklastične ili piroklastične stijene vezane uz vulkansku aktivnost.

Kreda je geološko razdoblje od prije 142 do prije 65.5 milijuna godina. Ovim razdobljem označen je kraj Mezozoika.

Kvarc, kremen (eng. quartz) kristalizirani silicijski dioksid (SiO_2) koji pripada strukturnom tipu tektosilikata. Kristalizira u heksagonskom sustavu. Staklastog je sjaja, nema kalavosti i velike je tvrdoće (7 po Mohsu). Obično je bezbojan i proziran (prozirac), ali može biti ljubičast (ametist), žut (citrin), smeđ (čađavac) ili crn (morion). Kriptokristalasti i vlaknasti agregati kremenca, ovisno o izgledu, su: kalcedon, ahāt, oniks ili jaspis. Amorfni SiO_2 sa sadržajem vode zove se opal. Kvarc je vrlo čest mineral, pa se nalazi u kiselim eruptivnim, kao i u sedimentnim i metamornim stijenama. Vrlo je otporan na djelovanje fizičko-kemijskih činitelja razgradnje stijena. Razlikuju se nisko i visokotemperaturni varijeteti SiO_2 . Čisti kristali kvarca se koriste u elektronskoj industriji. Kremenca zemlja služi kao abrazivni materijal, a pijesak za proizvodnju stakla.

Kategorije rezervi Kategorije se utvđuju ovisno o stupnju istraženosti (potvrđenosti) i stupnju poznavanja kakvoće (utvrđene rezerve su A, B, C₁; potencijalne su C₂, D₁, D₂)

Lapor (eng. marl), miješana karbonatno-glinovita stijena sastavljena od različitog odnosa zrnaca kalcita i čestica gline. Laporom se smatra stijena koja sadrži kalcit i 20-80% gline. Lapor i s manje od 20 % gline su kalcitom bogati lapori, a oni koji sadrže više od 80% gline su glinoviti

(glinom bogati) lapori. Lapori su važna sirovina za proizvodnju cementa. Česti su litološki član fliša.

Minerali glina su hidratni alumosilikati. Vrlo su sitnih dimenzija, manji od 0.002 mm.

Mineralne sirovine (eng. mineral resources, mineral raw materials). Mineralne sirovine se najčešće definiraju kao prirodne nakupine minerala ili prirodnih spojeva koji se mogu koristiti u gospodarske svrhe. Uobičajeno ih je grupirati prema upotrebnim svojstvima na metalne, nemetalne i energetske mineralne sirovine.

Mezozoik (eng. Mesozoic Era) geološko razdoblje od prije 250 do prije 65.5 milijuna godina. Podjeljeno je na tri razdoblja; trijas, juru i kredu.

Oligocen (eng. Oligocene) – geološko razdoblje od prije 28.5 do prije 23.8 milijuna godina.

Otkop je naziv za dio etaže na kojem se neposredno odvijaju rudarski radovi.

Paleogen (eng. Paleogene) dio kenozoika sastavljenog od paleocena, eocena i oligocena, a obuhvaća razdoblje od prije 65.5 do prije 23.8 milijuna godina.

Paleozoik (eng. Paleozoic Era) geološko razdoblje od prije 545 do prije 245 milijuna godina. Dijeli se na kambrij, ordovicij, silur, devon, karbon i perm.

Perm (eng. Permian) razdoblje od prije 280 do prije 255 milijuna godina, označava kraj paleozoika i u Hrvatskoj je važan nosilac ležišta gipsa, a globalno ugljena.

Pijesak (eng. sand) je akumulacija nevezanog sedimenta, sastavljenog pretežito od čestica ili mineralnih zrna dimenzija između 0.06 i 2 mm. Pjeskoviti sedimenti mogu sadržavati zrna sitnog šljunka, praha i gline. Najčešći sastojak pijeska je kvarc. Pijesak vezan u čvrstu stijenu naziva se *pješčenjak*.

Pješčenjak (eng. sandstone), naziv za više ili manje vezanu srednjezrnastu sedimentnu stijenu klastičnog podrijetla, pretežito sastavljenu od zrna dimenzija pijeska veličine zrna od 0.06 do 2 mm. Pješčenjaci imaju veliku raznolikost mineralnog i granulometrijskog sastava. Mogu sadržavati zrna šljunka, kao i sitnije čestice dimenzija praha i gline koje čine cement ili matriks. S obzirom na količinu matriksa pješčenjaci se dijele na: čiste pješčenjake ili arenite (matriks < 15%) i nečiste pješčenjake ili grauvake (matriks > 15%). Bitni sastojci pješčenjaka su kvarc, feldspati i odlomci stijena, a sporedni tinjci, karbonati, minerali glina i teški minerali. Najvažniji sastojak gotovo svih tipova pješčenjaka je kvarc. Najčešći tipovi pješčenjaka su: *kvarcni pješčenjaci* (pretežito zrna kvarca i malo matriksa), *arkoze* (zrna kvarca i feldspata s malo matriksa), *grauvake* (zrna kvarca, odlomci stijena i dosta matriksa) i kalkareniti ili vapnenački pješčenjaci. Pješčenjaci se koriste kao prirodni (arhitektonsko-građevni) kamen, a njihova dekorativna i tehnička svojstva ovise o sastavu čestica i vrsti veziva.

Podzemna voda (eng. groundwater) je dio vode koji se nalazi u zemljinoj kori u hidrološkom ciklusu kruženja vode. Glavni izvor većeg dijela podzemnih voda jesu padaline. To je meteorski ili vadozni tip podzemnih voda. Juvenilne vode nastaju sintezom vodika i kisika kao i kondenzacijom iz magme. Konatne ili fosilne vode su zaostale u sedimentnim stijenama tijekom njihovog formiranja. Prema načinu kretanja i prihranjivanja razlikuju se slobodne podzemne vode, krške podzemne vode, arteške i subarteške podzemne vode kao i podzemne vode pukotina i žila.

Površinska eksploatacija mineralnih sirovina su rudarski radovi kojima se s površine zemlje dobiva mineralna sirovina.

Površinski kop je rudnik u kojem se odvijaju rudarski radovi kojima se s površine zemlje dobiva mineralna sirovina.

Potencijalnost mineralnih sirovina Granice potencijalnosti pojedinih mineralnih sirovina prikazuju se kartama potencijalnosti. Radi preglednosti, potencijalnost se izdvaja prema pripadnosti pojedinim formacijama uz uvažavanje redoslijeda postanka. Prikaz potencijalnih zona izrađen je na bazi istražnih radova u smislu utvrđivanja rezervi, geološkim kartiranjem, proučavanjem fotogeoloških materijala (pružanje litostratigrafskih jedinica, analiza tektonike), laboratorijskim radovima i analogijom istih ili sličnih, međusobno udaljenih orudnjenja. Stupanj potencijalnosti geološke jedinice raste s brojem i kvalitetom istražnih radova.

Rasjed (eng. fault) je strukturna pojava u stijenskoj masi kada se zbog smicanja zbiva relativno kretanje jednog bloka u odnosu na drugi. To su pokreti metarskih ili većih dimenzija, dok pokreti centimetarskih dimenzija obilježavaju pukotine smicanja. Rasjedanje je rupturni tip deformacije, kod kojega se za razliku od boranja, zbiva prekid kontinuiteta stijenske mase. Rasjedna ploha ili zona po kojoj dolazi do pokreta zove se paraklaza, a pokrenuti blokovi krila rasjeda. Rasjedi nastaju kao posljedica ekspanzije, gravitacije i kompresije izazvanih tektonskim pokretima u litosferi. Rasjed se sastoji od paraklaze i dvaju krila. S obzirom na relativni smjer kretanja osnovni tipovi rasjeda su: *normalni i reversni* (kretanje krila okomito pružanju paraklaze), *transkurentni* lijevi i desni (kretanje krila paralelno pružanju paraklaze), dijagonalni (dijagonalno kretanje krila po paraklazi) i rotacijski (rotacija krila po paraklazi). Normalni rasjedi su posljedica ekspanzije i gravitacije, reversni su posljedica kompresije.

Rekultivacija je završna faza površinske eksploatacije, a podrazumjeva uređenje površina zahvaćenih rudarskim radovima.

Silicijske sedimentne stijene (eng. siliceous sedimentary rocks) sadrže pretežito minerale iz skupine silicijskih oksida i hidroksida, kao što su kvarc, kalcedon, opal. Mogu nastati biokemijskim i kemijskim izlučivanjima iz vodenih otopina u kojima se nalazi otopljena silikatna kiselina H_4SiO_4 . Biogene stijene talože se u obliku skeleta organizama diatomeja - dijatomiti, radiolarija - radiolariti kao i spikula spužvi - spikuliti. Dijagenetske stijene nastaju potiskivanjem prvobitnih minerala u procesu silicifikacije pa nastaje stijena rožnac.

Stijena (eng. rock), sastavni dio litosfere ili zemljine kamene kore određenog načina geološkog pojavljivanja sklopa i sastava. Stijene se sastoje od jednog (monomineralne) ili više različitih minerala (polimineralne). Sustavnim istraživanjem postanka, građe i klasifikacije stijena bavi se petrologija. Kod stijena razlikujemo teksturu i građu (prostorni raspored u stijeni). Stijene se prema načinu postanka ili genezi dijele na eruptivne (magmatske), sedimentne (taložne) i metamorfne. Eruptivne stijene nastale kristalizacijom magme ili hlađenjem lave su primarne. Sedimentne stijene nastale su fizičko-kemijskom razgradnjom magmatskih, metamorfnih i starijih sedimentnih stijena, te litifikacijom prethodno sedimentiranih čestica. Metamorfne stijene nastale su metamorfozom postojećih stijena u litosferi.

Struktura, građa stijene (eng. fabric) obuhvaća raspored, uređenost, pakiranje i orijentaciju sastavnih komponenti, a u pravilu se određuje na izdanku stijene. Primarne strukture formiraju se u stijenama tijekom njezina nastanka. Nastale su u sedimentim stijenama prije litifikacije (slojevitost, laminacija folijacija), a u eruptivnim prije i u vrijeme kristalizacije (tečenje magme). Metamorfne stijene nemaju primarne strukture, budući da su one same po sebi sekundarne tvorevine. Lineacija i folijacija mogu biti: primarne nastale tijekom primarnih sedimentacijskih ili eruptivnih procesa, kao i sekundarne nastale tijekom tektonskih naprezanja i/ili metamorfizma.

Šljunak (eng. gravel), akumulacija nevezanih, zaobljenih do dobro zaobljenih stijenskih, rjeđe mineralnih zrna, promjera većeg od 2 mm, te promjenljive količine zrna dimenzija pijeska, ponegdje praha i gline. Šljunak vezan u čvrstu stijenu je konglomerat.

Tuf (eng. tuff) > vulkanoklastične stijene

Vapnenac (eng. limestone), sedimentna karbonatna stijena. Sastavljen je uglavnom od kalcita, a može sadržavati druge minerale, kao što su dolomit (dolomitski vapnenac), kvarc (kvarcni vapnenac), glina (laporoviti vapnenac) ili organske tvari (bituminozni vapnenac). Čisti vapnenci su bijele boje, a zbog oksida i hidroksida željeza postaju crvenkasti do žućkasti. Zbog primjesa ugljevitih tvari su sivi, a zbog bitumena smeđi. Vapnenac je poligenetska stijena koja može nastati na više načina. Razlikuju se klastični, kemogeni i organogeni vapnenci koji su najrasprostranjeniji. Vapnenci nastaju taloženjem u vodenom okolišu, većinom u moru, a rjeđe u jezerima i rijekama. Vapnenci su vrlo raširene stijene u Republici Hrvatskoj i najvažniji su izvor građevno-tehničkog i prirodnog (arhitektonsko-tehničkog) kamena.