

7. ZAKLJUČAK S OSVRTOM NA MOGUĆNOSTI ISKORIŠTAVANJA MINERALNIH SIROVINA

7.1. Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama

Ovdje su u kratko prenesene osnovne pretpostavke Strategije gospodarenja mineralnim sirovinama RH iz koju je vlada prihvatila 2008. Člankom 6. Zakona o rudarstvu propisana je Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama. To je osnovni dokument kojim se utvrđuje gospodarenje mineralnim sirovinama i planira rudarska gospodarska djelatnost na državnoj razini.

Novim zakonom o rudarstvu 2013. predviđa se izrada nove strategije paralelno sa izradom jedinstvenog informacijskog sustava mineralnih sirovina. Svakako ovu strategiju treba čitati u kontekstu kada je nastala tj. prije sadašnje ekonomske krize. Naime u strategiji se je predviđao rast godišnjim stopama rasta domaćeg proizvoda od 3,9 %-4,8 % godišnje do 2015. Predviđanja ekonomskih analičara (početkom 2013., Erste banka) da "Nakon ulaska Hrvatske u EU u srpnju 2013., očekujemo rast BDP-a do 2,5% u razdoblju od 2014. do 2020. zahvaljujući pristupu zajedničkom tržištu i EU fondovima. Stoga predviđanja kretanja potražnje za mineralnim sirovinama definiranim 2008. treba uzeti sa velikom rezervom. U nastavku slijedi izvod iz strategije gospodarenja mineralnih sirovina RH (2008):

„Posljednjih godina hrvatsko je gospodarstvo, obilježeno krizom razvoja, čije su dvije osnovne karakteristike nedovoljna konkurentnost i slaba iskorištenost postojećih proizvodnih kapaciteta. Prevladavanje krize gospodarskog razvitka zahtijeva značajne promjene u gospodarstvenoj strukturi, kao i nove metode gospodarstvenog preustroja uz postizanje konkurentskih prednosti, koje se temelje na produktivnosti i inovacijama. Osim unutrašnjeg okruženja, ograničenja gospodarskog razvitka Republike Hrvatske proizlaze i iz utjecaja globalnog okruženja pri čemu suvremeni procesi liberalizacije, globalizacije i standardizacije procesa proizvodnje postavljaju nove zahtjeve i kriterije uspješnog gospodarstvenog razvitka. To se prvenstveno odnosi na postupak realizacija procesa uključivanja Republike Hrvatske u EU koji je u tijeku. Osnovno strateško usmjerenje hrvatskog gospodarstva temelji se na izveznoj orijentaciji restrukturirane proizvodnje [35] uz uključivanje u europske i svjetske procese. Pri tome izvezno usmjerenje ne podrazumijeva izvoz isključivo gotovih proizvoda, već i racionalnu supstituciju uvoza tj. poticanje onih dijelova gospodarstva koji mogu svojom konkurentnošću racionalno zamijeniti uvoz, te izvoz koji maksimizira dodanu vrijednost bez obzira radi li se o poluproizvodu, usluzi ili znanju.

Osnovna načela dugoročnog razvitka hrvatskog gospodarstva su [35]:

1. Maksimiziranje dodane vrijednosti
2. Maksimiziranje društveno- ekonomskih koristi
3. Jačanje konkurentne sposobnosti i izvezne orijentacije
4. Postupno i organizirano otvaranje prema međunarodnom okruženju
5. Racionalno vrednovanje i uporaba domaćih resursa
6. Produktivno zapošljavanje
7. Financiranje po tržišnim kriterijima s naglaskom na samofinanciranje
8. Preferiranje zajedničkih ulaganja i izavnog uvoza kapitala
9. Minimiranje udjela proračunskih sredstava
10. Koordinacija aktivnosti na temelju indikativnog planiranja

Temeljni strateški ciljevi dugoročnog razvitka hrvatskog gospodarstva su formiranje suvremene gospodarske strukture i razvoj tržišnog modela, koji se temelji na slobodnoj inicijativi i dominantnom privatnom vlasništvu, te uklapanje istih u gospodarski sustav EU. Još jedan od strateških ciljeva je i poticanje stranih ulaganja kako bi se izavnim investicijama u suvremenu proizvodnju i tehnološke procese (green field ulaganja) povećao stvarni kapital i gospodarski potencijal. S obzirom na navedeno i Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama dio je cjelovite strategije razvitka gospodarstva Republike Hrvatske. Za potrebe izradbe Strategije gospodarenja mineralnim sirovinama Republike Hrvatske

promatrano je razdoblje od 30 godina. S obzirom da se radi o dugom vremenskom razdoblju u kojem nije moguće apsolutno procijeniti kretanje svih faktora koji utječu na segment gospodarenja mineralnim sirovinama i u kojem će se pojaviti brojne nepoznanice, potrebno je imati na umu da rezultati analize navedenih faktora za cijelo promatrano razdoblje nisu jednaki. Za prvih deset godina promatranog razdoblja rezultati se mogu uzeti s velikom pouzdanosti. Za narednih 20 godina morat će se obaviti nova procjena i po potrebi korekcije potreba za pojedinim vrstama mineralnih sirovina.

Strategijom razvitka gospodarstva Republike Hrvatske za navedeno razdoblje predviđene su različite stope rasta domaćeg proizvoda. **Tako je u razdoblju do 2010. predviđena godišnja stopa rasta domaćeg proizvoda od 3,9 % godišnje. U razdoblju od 2010. do 2015. godine predviđa se dodatni porast, od 4,8 % godišnje. Nakon 2015. godine očekuje se prosječna stopa rasta domaćeg u idućih 30 godina proizvoda oko 4 % godišnje** [35]. Gore predviđene stope rasta gospodarstva Republike Hrvatske uzete su kao osnovni ulazni pokazatelj za određivanje budućih potreba za pojedinim vrstama mineralnih sirovina. Drugi važan čimbenik koji je uzet u obzir u procjeni buduće potražnje, odnosno potrošnje mineralnih sirovina je broj stanovnika odnosno demografska kretanja. U posljednjih petnaestak godina u RH su se događale značajne demografske promjene. Početkom '90-ih godina prošloga stoljeća zabilježen je negativan trend demografskog razvoja s većom stopom mortaliteta od stope nataliteta. Navedeni demografski gubici uglavnom su posljedica ratnih sukoba, ali i posljedica dugotrajne ekonomske krize koja je pratila proces tranzicije gospodarstva. Tijekom navedenog razdoblja zabilježena je i značajna emigracija kao i imigracija stanovništva. Nepovoljan demografski trend ima značajan utjecaj na udio radnog stanovništva u ukupnom broju stanovnika. Naime, demografski gubici RH u proteklom desetljeću najvećim se dijelom odnose na radno sposobno stanovništvo tako da je u budućnosti realno za očekivati manjak radne snage, a time i mogućnost imigracije stanovništva. To može neposredno utjecati na planirani rast gospodarstva te na taj način i na potražnju i potrošnju mineralnih sirovina. Neke od metoda projekcija stanovništva predočavaju moguća pozitivna, ali i negativna kretanja broja stanovnika Republike Hrvatske za razdoblje do 2035. godine. Ukupan broj stanovnika u 2005. godini iznosio je oko 4 440 000. Na temelju pretpostavki [35], do 2020. godine bi se mogao kretati u granicama od +10 % do -15 % od sadašnjeg ukupnog broja stanovnika. Ako se uzmu u obzir službeni statistički podatci [18] prema kojima je u Republici Hrvatskoj u 2003. godini zabilježena negativna stopa prirodnog prirasta i pretpostavku zadržavanja negativnog demografskog trenda u budućnosti, moguće je zaključiti da će starenje stanovništva u uvjetima negativnog prirodnog priraštaja izravno utjecati na gospodarski razvoj. Kako bi se pomoglo rješavanju navedene demografske problematike, potrebno je utjecati na ubrzanje gospodarskog rasta, poboljšanje društvenog standarda i povjerenje u razvojne perspektive koje mogu omogućiti zadržavanje obrazovanog radnog kadra u zemlji te na taj način potaknuti pozitivne demografske promjene. Prilikom izradbe podloga za Strategiju gospodarenja mineralnim sirovinama Republike Hrvatske u obzir je uzeta brojka od 4 440 000 stanovnika kao polazna u procjeni buduće potražnje, odnosno potrošnje mineralnih sirovina energetske mineralnih sirovina. Treba naglasiti da su rast društvenog proizvoda te eksploatacija i potrošnja mineralnih sirovina uzajamno povezani. Eksploatacija i potrošnja mineralnih sirovina dio je ukupne gospodarske aktivnosti zemlje i na taj način doprinosi ukupnom rastu društvenog proizvoda. Istovremeno rast društvenog proizvoda zahtijeva i povećanje potrošnje za određenim vrstama mineralnih sirovina. Uzimajući u obzir dosadašnju eksploataciju, eksploatacijske rezerve, potencijal mineralnih sirovina/ležišta, potrebe tržišta, odnose/trendove i razvojne pokazatelje unutar EU, uvoz/izvoz, udio eksploatacije mineralnih sirovina u BDP kao i razvojnu gospodarsku politiku Republike Hrvatske, plan korištenja mineralnih sirovina analiziran je u petogodišnjim i desetogodišnjim razdobljima na osnovi 7 parametara.“ (Kraj izvoda iz strategije gospodarenja mineralnim sirovinama RH)

Autori Strategije iz 2008 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 7.1.). Kao godišnja stopa rasta proizvodnje blokova arhitektonsko-građevnog kamena pretpostavlja se 4% kao realna veličina (Tablica 7.2).

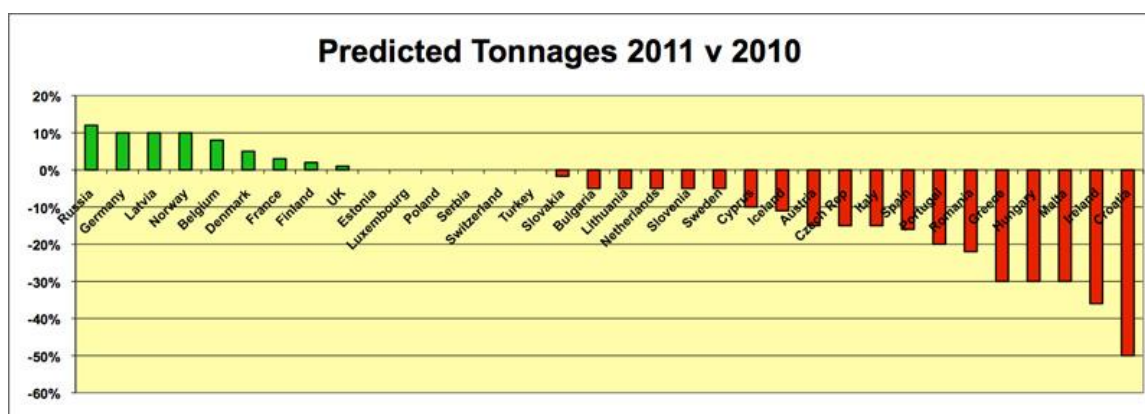
Eksploatacija tehničko-građevnog kamena

Prema sadašnjim planovima razvoja Republike Hrvatske, većina glavnih strategijskih infrastrukturnih objekata trebala bi biti dovršena do 2010. godine. Procjenjuje se da se tada daljnje potrebe za tehničko-građevnim kamenom ne bi trebale povećavati. Drugačija je slika sa građevnim pijeskom i šljunkom kojeg će zbog intenzivne urbanizacije, udaljenosti ležišta građevnog pijeska i šljunka od potrošačkih centara nedostajati u pojedinim regijama. Slijedom iskazanog, procijenjeno je da bi buduća eksploatacija tehničko-građevnog kamena i građevnog pijeska trebale rasti po stopi (u odnosu na 2006. godinu):- **0-0,4%** godišnje za tehničko-građevni kamen i - **1%** godišnje za građevni pijesak i šljunak, što bi u potpunosti zadovoljilo potrebe gospodarstva RH i potrebe ostalih krajnjih potrošača.

Tablica 7. 1. Procjena eksploatacije tehničko-građevnog kamena do 2035. godine (MINGRO-RGNF: Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama RH, 2008).

Vrsta mineralne sirovine	Godišnja proizvodnja (≈), m ³				
	2006.	2010.	2015.	2025.	2035.
Tehničko-građevni kamen	13.364.410	≈ 13.600.000	≈ 13.800.000	≈ 14.200.000	≈ 14.600.000

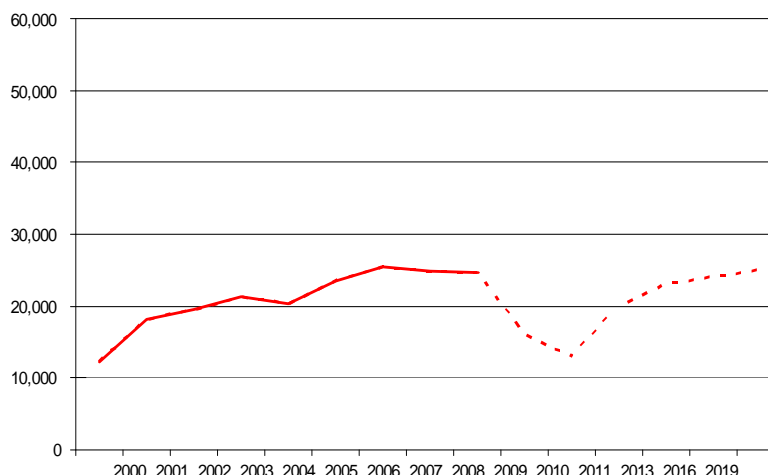
Prema procjenama UEPG (2012) pad proizvodnje agregata je najizraženiji u Hrvatskoj gdje je uočen pad proizvodnje 2010 na 18 mil. tona sa 29. mil. u 2008. U 2011 zabilježen je pad za 50% u odnosu na 2010. što čini RH državu sa najizraženijom krizom u ovom sektoru u Europi (Slika 7.1). Problemi vezani za za pad proizvodnje agregata neposredno je vezana za krizu u graditeljstvu koja je ukratko opisana sa pretpostavkama potencijalnog roka oporavka.



Slika 7.1. Procjenjene promjene u proizvodnji agregata u 2011 u odnosu na 2010: vidljivo je da su neke države na putu ekonomskog oporavka, dok većina se još nalazi u ekonomskoj krizi koja je naročito izražena u RH. (Izvor: UEPG, 2012)

Aktualno stanje u graditeljstvu RH

Svi relevantni statistički pokazatelji ukazuju da se hrvatsko graditeljstvo nalazi u krizi. Razlozi ovakvoj situaciji su poznati, a svakako jedan od glavnih uzročnika je i usporavanje i manjak investicija u javnom i privatnom sektoru, kao posljedica recesije koja je pogodila cijelo gospodarstvo.



Slika 7.2. Projekcije izgradnje stanova RH (Erste banka), 2010, predviđanja vraćanja na stanje 2008 predviđa se tek 2017.(broj stanova).

U protekle tri godine hrvatsko graditeljstvo zabilježilo je pad vrijednosti radova od 35%, dok je ukupni broj radnika smanjen za oko 25.000, odnosno četvrtinu ukupnog broja zaposlenih. Taj trend nastavljen je i u 2012. godini. Vrijednost izvršenih radova vlastitim radnicima u prvom tromjesečju 2012. u odnosu na isto razdoblje 2011. manja je za 13,7% i iznosila je 2.392.400.000 kn (318.986.000 €). U prvom tromjesečju 2012. se 60,80% vrijednosti radova odnosilo na izgradnju zgrada, a 39,20% na ostale građevine.

Gledajući indeks fizičkog obujma, građevinski su radovi u razdoblju od siječnja do ožujka 2012. manji za 12,00% u odnosu na isto razdoblje 2011. Fizički obujam građevinskih radova u ožujku 2012. u odnosu na ožujak 2011. manji je za 10,9%, a gledajući trend u 2012. godini navedeni radovi su u ožujku veći za 4,7%. u odnosu na veljaču. Što se tiče sljedećeg razdoblja, ni ono ne izgleda perspektivno - ukupna vrijednost novih narudžbi u prvom tromjesečju 2012. u odnosu na isto razdoblje 2011. godine manja je za 18,5% i iznosila je 3.174.748.000 kn (423.299.730 €). Sve navedeno ima odraza i na ukupan broj izdanih odobrenja za građenje. U razdoblju od siječnja do ožujka manji je za 15,90% u usporedbi s istim razdobljem 2011. Prema izdanim odobrenjima za građenje u ožujku 2012., predviđeno je građenje 963 stana, a prema vrstama građenja, 78,9% odobrenja izdano je za novogradnju, a 21,1% za rekonstrukcije. Što se tiče stanogradnje, u prvom tromjesečju 2012. građevinska poduzeća s 20 i više zaposlenih završila su 777 stanova, što je za 1,2% manje nego u istom razdoblju 2011. Potkraj ožujka 2012. ova poduzeća imala su 4.396 stanova u izgradnji (nezavršeni stanovi), što je za 7,9% manje nego u istom razdoblju 2011. godine. (Slika 7.2).

Nadalje, usporedba ukupnog broja pravnih osoba u gospodarstvu RH u 2011. godine u odnosu na broj utvrđen na kraju ožujka 2012. pokazuje porast od 1,00%, dok se u graditeljstvu bilježi lagani rast 0,10% te ih je sada 24.840. Od navedenih, 14.963 je aktivnih (oko 60%), što je znatno veći postotak od ukupnog gospodarstva (oko 46%). Gledajući broj subjekata obrta i slobodnih zanimanja, krajem ožujka 2012. bilo ih je 9.496, što znači da broj navedenih smanjio se za 2,00% u odnosu na kraj 2011. godine (9.689).

Što se tiče broja zaposlenih, krajem ožujka 2012. godine broj zaposlenih u pravnim osobama Republike Hrvatske iznosio je 1.128.769, a od toga 78.850 u graditeljstvu. Uspoređujući ukupni broj zaposlenih krajem prosinca 2011., ukupni broj zaposlenih u gospodarstvu u ožujku 2012. porastao je za 0,01%, dok je ukupni broj zaposlenih u graditeljstvu pao je za 4,23% (s 82.189). Ukoliko usporedimo prvo tromjesečje 2011. i 2012. godine, onda pad ukupnog broja zaposlenih u gospodarstvu iznosi 1,20%, dok je u graditeljstvu taj postotak veći i iznosi 5,40%.

Mineralne sirovine za graditeljstvo u obliku blokova i/ili ploča

Arhitektonsko-građevni kamen predstavlja jednu o najvrijednijih nemetalnih mineralnih sirovina u RH čija je eksploatacija dosta specifična. Osnovne karakteristike eksploatacije arhitektonskograđevnog kamena u Hrvatskoj su:

- relativno veliki broj 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 (tablica 7. 2). 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. 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.

Tablica 7. 2. Procjena eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena do 2035. godine (MINGRO-RGNF: Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama RH, 2008).

Vrsta mineralne sirovine	Godišnja proizvodnja (≈), m3				
	2006.	2010.	2015.	2025.	2035.
Arhitektonsko-građevni kamen	71 300	≈ 83 000	≈ 100 000	≈ 145 000	≈ 200 000

Napomena: Eksploatacijom arhitektonsko-građevnog kamena iskorištava se oko 20 % ukupno iskopane stijenske mase, a preostalih oko 80 % stijenske mase su, uglavnom, potencijalne rezerve drugih mineralnih sirovina kao što su: tehničko-građevni kamen i/ili karbonatne sirovine za industrijsku preradu. Iskorištenje mineralne sirovine od 20 % za arhitektonsko-građevni kamen sigurno traži u budućnosti razvijanje novih tehnoloških postupaka kojima bi se povećala iskoristivost, i na taj način povećala novostvorena vrijednost. Uz višu razinu prerade i izvoznu orijentaciju povećala bi se i dodana vrijednost.

Mineralne sirovine za industrijsku preradu

Skupinu mineralnih sirovina za industrijsku preradu treba promatrati u sklopu prateće prerađivačke industrije. Najvažniju skupinu industrijskih mineralnih sirovina čine sirovine za proizvodnju cementa, karbonatne sirovine za industrijsku preradu, gips, ciglarska glina, keramička i vatrostalna glina, kreda, i kremen pijesak. S obzirom na potencijal, tj. veličinu rezervi ove mineralne sirovine su razvrstane u skupinu velikoga potencijala i neograničenih rezervi što omogućava dugogodišnji rad prerađivačke industrije. Zbog toga mineralne sirovine za industrijsku preradu imaju veliko značenje u Strategiji gospodarenja mineralnim

sirovinama obzirom da se njihovom preradom u finalne proizvode i njihovom uporabom u drugim gospodarskim djelatnostima (prvenstveno u građevinarstvu) i kod krajnjih potrošača u općoj potrošnji višestruko povećava novostvorena i dodana vrijednost njihove eksploatacije. Složenost tržišnih uvjeta (potražnja, kvaliteta, konkurentnost itd.) kao i investicijska ulaganja u industrijska postrojenja su bitan čimbenik njihovog razvoja. Uspješno poslovanje industrije za preradu mineralnih sirovina za industrijsku preradu nije samo u zadovoljavanju potreba domaće potrošnje, nego i izvoz na tržišta susjednih zemalja EU, te širom svijeta. Najvažnije grupe izvoznih proizvoda industrijskih mineralnih sirovina od 2001. do 2006. godine bile su:

- staklarska industrija (ambalažno, lijevano, sigurnosno, laboratorijsko i farmaceutsko staklo),
- sve vrste cementa i azbest cementnih proizvoda,
- keramički proizvodi (keramičke pločice, sanitarije, porculan),
- arhitektonsko-građevni kamen,
- mineralna vuna
- ciglarski proizvodi (cigla i crijep),
- kameni agregati i betonski prefabrikati.

Prerađivačka industrija za preradu industrijskih mineralnih sirovina korištenjem modernih tehničko-tehnoloških rješenja, ekološki prihvatljivih, u narednom razvojnom razdoblju može postati značajna izvozno orijentirana gospodarska grana.

Tablica 7. 3. Procjena eksploatacije mineralnih sirovina za industrijsku preradu do 2035. godine (MINGRO-RGNF: Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama RH, 2008).

Vrsta mineralne sirovine	Godišnja eksploatacija				
	2006.	2010.	2015.	2025.	2035.
Sirovine za proizvodnju cementa, t	5 423 966	≈5 900 000	≈6 700 000	≈8 600 000	≈10 000 000
Karbonatna sirovina za industrijsku preradu, t	1 110 830	≈1 200 000	≈1 300 000	≈1 800 000	≈2 200 000
Gips, t	297 894	≈328 000	≈372 000	≈476 000	≈609 000
Ciglarska glina m3	1 276 570	≈1 400 000	≈1 500 000	≈2 000 000	≈2 500 000
Keramička i vatrostalna glina, t	52 800	≈58 000	≈66 000	≈84 000	≈108 000
Kreda, t	22 693	≈25 000	≈28 000	≈36 000	≈46 000
Kremeni pijesak, t	229 886	≈250 000	≈280 000	≈360 000	≈470 000

Kao osnovica za procjenu buduće eksploatacije mineralnih sirovina za industrijsku preradu uzete su stope rasta za razdoblje 1997.-2006. godine. Slijedom navedenog, u Strategiji je predložena prosječna godišnja stopa rasta eksploatacije mineralnih sirovina za industrijsku preradu u iznosu od **2,5 %**. Treba naglasiti da se uz ovu stopu rasta eksploatacije pretpostavlja zadovoljavanje potreba samo na domaćem tržištu u idućih tridesetak godina. Obzirom na razvitak tehnologije i raspoloživost rezervi mineralnih sirovina za industrijsku preradu scenarij izvozno orijentirane industrije za preradu nemetalnih mineralnih sirovina je realna opcija. Opređenjem za izvoznu orijentaciju prerađivačke industrije za preradu mineralnih sirovina za industrijsku preradu godišnja stopa rasta njihove proizvodnje može biti znatno veća. Za promatrano razdoblje do 2035. godine s obzirom na razvoj novih tehnologija, gospodarski razvitak, način gospodarenja mineralnim sirovinama i globalna ograničenja u zaštiti okoliša realno mogući scenarij je odabir novih tehnologija u razvitku gospodarenja neenergetskim čvrstim mineralnim sirovinama. Temeljno obilježje ovog scenarija uključenje Republike Hrvatske u Europsku uniju, što uz brojne gospodarske

prednosti sa sobom donosi i brojne obveze. Ovaj scenarij uključuje primjenu efikasnijih tehnologija, aktivnije državne mjere u smislu poticanja efikasnije i racionalnije proizvodnje, ostvarivanja konkurentnosti na EU tržištu i zaštite okoliša (tablica 7.3.).

Boksit je jedina mineralna sirovina za proizvodnju metala koju RH ima u količinama da može biti industrijski zanimljiva. Prerađivački pogoni u RH su zatvoreni. Kvalitetan boksit je vrlo tražena mineralna sirovina koja se izvozi u čitav niz država (Mađarska, Italija), a manje kvalitetan boksit iskoristiv je i u industriji cementa (tablica 7.4.).

Tablica 7.4. Procjena proizvodnje boksita do 2035. godine (MINGRO-RGNF: Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama RH, 2008).

Napomena: Kao polazna osnova uzeta je 2004. godina kada su proizvedene količine boksita plasirane u tvornice cementa.

Vrsta mineralne sirovine	Godišnja eksploatacija				
	2004.	2010.	2015.	2025.	2035.
Boksit, t	29 070	≈32 000	≈36 000	≈46 000	≈59 000

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 o najvrijednijih nemetalnih mineralnih sirovina Istarske 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. Kamen i 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.

7.2. Društveno-gospodarski značaj eksploatacije mineralnih sirovina u Istarskoj 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 ravnomjernog 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.

Kada se analiziraju podaci vezanih za sektor mineralnih sirovina tj. rudarstvo i vađenje te proizvodnja ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda za 2009. i 2010. vidljivo je da su ukupni prihodi na razini 1,1 milijardi kuna godišnje (rudarstvo i vađenje 189.560.000 kn, proizvodnja ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda 903.938.000) što predstavlja oko 3% ukupnih prihoda županije. Značajan dio ovih prihoda ostvaren je izvozom koji se kreće za ova dva sektora na razini od 60% od ukupnog prihoda 2010. godine. Gospodarski značaj eksploatacije mineralnih sirovina detaljno je analiziran po privrednim subjektima u studiji RGNF-a iz 2007. te će ovdje biti fokus samo na posljednje 3 godine. Ukupne novostvorene vrijednosti svih koncesionara 2005. bile su u vrijednosti od 420,47 milijuna kuna. Ukupno novostvorena vrijednost bez Viadukta d.d. (preostaju tvrtke regionalnog karaktera) iznosi 223,83 milijuna kuna što daje mjerljiv doprinos ukupnom bruto domaćem proizvodu Istarske županije. Prema veličini njihovih ukupnih prihoda nositelja rudarske koncesije bilo moguće podijeliti u nekoliko glavnih skupina:

- Vrlo veliki, s prihodima preko 100 milijuna kuna: 5 subjekata;
- Veliki, s prihodima od 10 do 100 milijuna kuna: 13 subjekata;
- Srednji i mali, s prihodima od 1 do 10 milijuna kuna: 6 subjekata;
- Vrlo mali, s prihodima manjim od milijun kuna: 5 subjekata.

Konstatirano je da, koncesionarima iz prve skupine (prihodi preko 100 milijuna kuna) eksploatacija mineralnih sirovina tek je jedna karika u lancu realizacije krajnjeg proizvoda (visokogradnja, niskogradnja, proizvodnja i prodaja građevnog materijala).

Budući da dijelu koncesionara eksploatacija mineralnih sirovina nije jedina, pa ni osnovna djelatnost, a djeluju i izvan područja Istarske županije, potrebno je pokušati analizu svesti isključivo u okvire eksploatacije mineralnih sirovina na području Istarske županije. Takva analiza nosi brojne teškoće, budući da poduzetnici ne vode knjige na takav način (osobito je problematična kategorija dobiti).

Prema tome, analiza je tek gruba procjena stvarnog stanja te može dati uvid u red veličine procijenjenih pokazatelja. Poslovanje je prikazano na razini podataka koji se vode u statističkoj kategoriji vađenja ruda te većim dijelom u prerađivačkoj kategoriji prodaje nemetala. Prikazani su i podaci dobiveni anketiranjem koncesionara od kojih oni najveći su se odzvali te je iz tih podataka razvidan ekonomski učinak djelatnosti vađenja ruda, on je u ukupnim prihodima županije manji od 1% (0,5-0,6%) i u tom dijelu se ne razlikuje od većine županija u RH, gdje rijetko udio prihoda iz rudarstva i vađenja doseže 1,5% i to u godinama prije ekonomske krize.

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.

Kako bi se stekao uvid u ekonomski značaj mineralnih sirovina na nekom prostoru nužno je imati uvid i u raspoložive i utvđene eksploatacijske rezerve u županiji te godišnju proizvodnju. U Tablici 7.5. prikazana je struktura mineralnih sirovina sa stanjem 2012. godine i ukupnim raspoloživim rezervama u Istarskoj županiji. Ove rezerve trenutno predstavljaju rudno blago RH u Istarskoj županiji.

Tablica 7.5. Struktura eksploatacijskih rezervi (ER) mineralnih sirovina u Istarskoj županiji

Vrsta mineralne sirovine	Primarni izvor	Sekundarni izvor	Ukupno
Tehničko-građevni kamen (m³)	TGK	AGK+CS+KS	TGK+AGK+CS+KS
dostupne	56 925 570	25 679 477	82 605 047
nedostupne	43 640 939	19 092 414	62 733 353
ukupno	100 566 509	44 771 891	145 338 400
Arhitektonsko-građevni kamen (m³)	AGK	AGK	AGK
dostupne	6 712 994		6 712 994
nedostupne	3 399 651		3 399 651
ukupno	10 112 645		10 112 645
Sirovine za proizvodnju cementa (t)	CS	CS	CS
dostupne	50 666 786		50 666 786
nedostupne	4 871 085		4 871 085
ukupno	55 537 871		55 537 871
Karbonatne sirovine za ind. Preradu (t)	KS	KS	KS
dostupne	8 375 672		8 375 672
nedostupne	43 283 141		43 283 141
ukupno	51 658 813		51 658 813
Boksit (t)	BX	BX	BX
dostupne	176 417		176 417
nedostupne			
ukupno	176 417		176 417
Napomena: "dostupne" znači da se trenutno rezerve mogu eksploatirati (imaju važeću koncesiju); "nedostupnost" znači da su trenutno rezerve blokirane (nemaju važeću koncesiju); rezerve iz sekundarnih izvora nemogu se planirati za potrošnju u planiranim uvjetima, jer ovise o eksploataciji primarne sirovine za namjenu koju određuje ovlaštenik - primjerice u Koromačnom (tvorniva cementa) tehnički građevni kamen iz svojeg ležišta koriste samo za održavanje putova na ležištu, u eksploatacijskom polju Most Raša trenutno se proizvodi više TGK od KS, u nekim ležištima predviđenim za proizvodnju TGK proizvodi se mineralna sirovina za poljoprivredu itd.			

Tablica 7.6. Proizvodnja TGK u Istarskoj županiji od 2002 do 2011 sa izratim trendom smanjenja proizvodnje 2011.

		popis 2001	popis 2011
Broj stanovnika		206344	208440
godina	Proizvedeno m ³	m ³ /st.	m ³ /st.
2002	1 247 857	6	6
2003	1 581 715	8	8
2004	2 054 292	10	10
2005	1 998 982	10	10
2006	2 324 262	11	11
2007	3 284 578	16	16
2008	2 685 211	13	13
2009	3 153 131	15	15
2010	2 028 217	10	10
2011	1 319 888	6	6

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

Tablica 7.8. daje pokazatelje poslovanja koncesionara (broj zaposlenih, procjena prihoda, procjena novostvorene vrijednosti) ograničene isključivo na poslovanje eksploatacije mineralnih sirovina u Istarskoj županiji.

Tablica 7.7. Vrijednost eksploatacijskih rezervi TGK iz primarne proizvodnje (samo primarni izvori)

Rezerve (m ³)	Primarne u čvrstom stanju	Srednji koeficijent rastresitosti	Primarne u rastresitom stanju	Srednja tržišna cijena kn/m ³	Vrijednost (kn)
dostupne	56925570	1,4	79 695 798	65,00	5.180.226.870,00
nedostupne	43640939	1,4	61 097 315	65,00	3.971.325.449,00
ukupno	100566509	1,4	140 793 113	65,00	9.151.552.319,00

Prema podacima Hrvatske gospodarske komore u sektoru vađenja ruda ukupno ukupno je uposleno 133 radnika što je 27% manje nego 2007. godine prije krize, slični su podaci o smanjenju broja zaposlenih dobiveni su i na temelju anketa koncesionara mada se apsolutne brojke razlikuju i veće su kod koncesionara (vjerojatno zbog podataka Holcima i zaposlenih u cementari a koji se vode vjerojatno pod prerađivačku industriju), utjecaj krize naizraženiji je u sektoru proizvodnje TGK gdje je proizvodnja 2011 pala na 40% razine prosjeka u tri najuspješnije godine (2007-2009) te je proizvodnja TGK na razini 2002. Ujedno su i prihoda s 233.728.674 kuna pali na 107.763.534 kune što predstavlja pad od 54%. Svako svi ostali ekonomski pokazatelje iz 2011 u sektoru vađenja pokazuju sličan pad. Pokazatelj prihoda od vađenja (uglavnom se po strukturi odnosi TGK) pokazuje da od

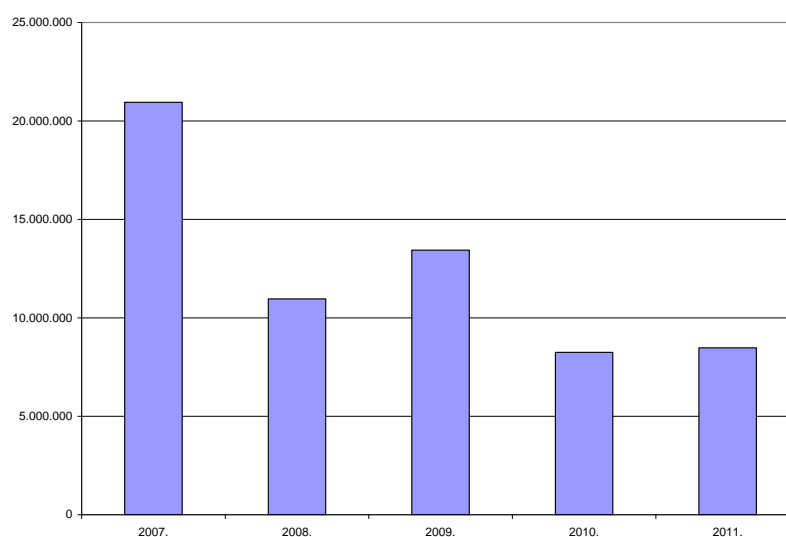
potencijalne ekonomske vrijednosti eksploatacijskih rezervi cca 9 milijardi kuna na godišnjoj razini kod najveće eksploatacije 2007. korišteno je smo 2,5% tog ekonomskog potencijala.

Tablica 7.8. Financijski pokazatelji poslovanja rudarstva i vađenja u Istarskoj županiji ostvareni u razdoblju od 2007-2011 (HGK- Županijska komora IŽ, FINA).

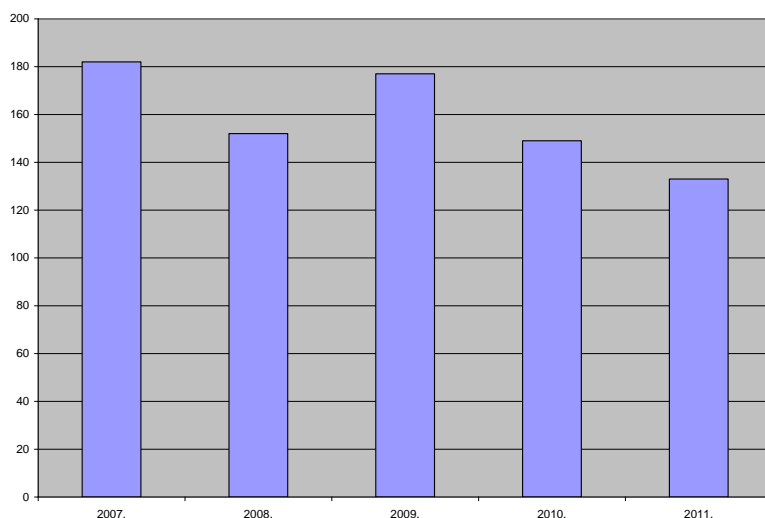
Godina	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Broj tvrtki	27	25	27	25	23
Prihodi	233.728.674	181.623.039	174.583.222	140.736.167	107.763.534,0
Rashodi	213.202.831	171.185.455	164.908.729	143.610.806	103.693.062,0
Dobit razdoblja	20.944.321	10.960.697	13.437.975	8.248.915	8.477.338,0
Gubitak razdoblja	3.322.063	2.382.121	5.908.127	12.683.965	6.401.029,0
Investicije	30.838.971	16.755.552	6.325.606	7.133.477	7.361.434,0
Prosječan broj zaposlenih	182	152	177	149	133

Tablica 7.9. Ukupni broj zaposlenih u rudarstvu na području IŽ od 2001. do 2012. na temelju podataka koncesionara iz anketnih listova.

	BROJ ZAPOSLENIKA											
	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.
Cesta d.o.o. - E.P. Podberam	21	22	25	20	26	21	21	24	24	23	23	17
Cesta d.o.o. - E.P. Žminj	17	17	15	14	18	16	14	12	12	11	10	7
Cesta d.o.o. - E.P. Vidrijan	12	11	9	9	11	11	11	10	10	9	9	9
Kaznionica u Valturi	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Holcim mineralni agregati d.o.o.							47	37	39	35	35	35
Holcim (Hrvatska) d.o.o.	224	209	233	232	230	230	233	240	239	225	215	209
Kamen d.d.												
Ar-inženjering d.o.o.	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Viadukt d.d.	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Beton Tomišić						18	20	21	24	27	26	
Antenal d.o.o.								44	36	39	35	
Gajana-kop d.o.o.												1
Maškun rudarsko d.o.o.	56	45	35	12	4	9	10	10	9	9	9	2
I.T.V.d.o.o.	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	10
ukupno	356	330	343	313	315	336	387	429	424	409	394	311



Slika 7.2. Prikazana dobit od rudarstva na području IŽ od 2007. do 2011. (podaci HGK, FINA).

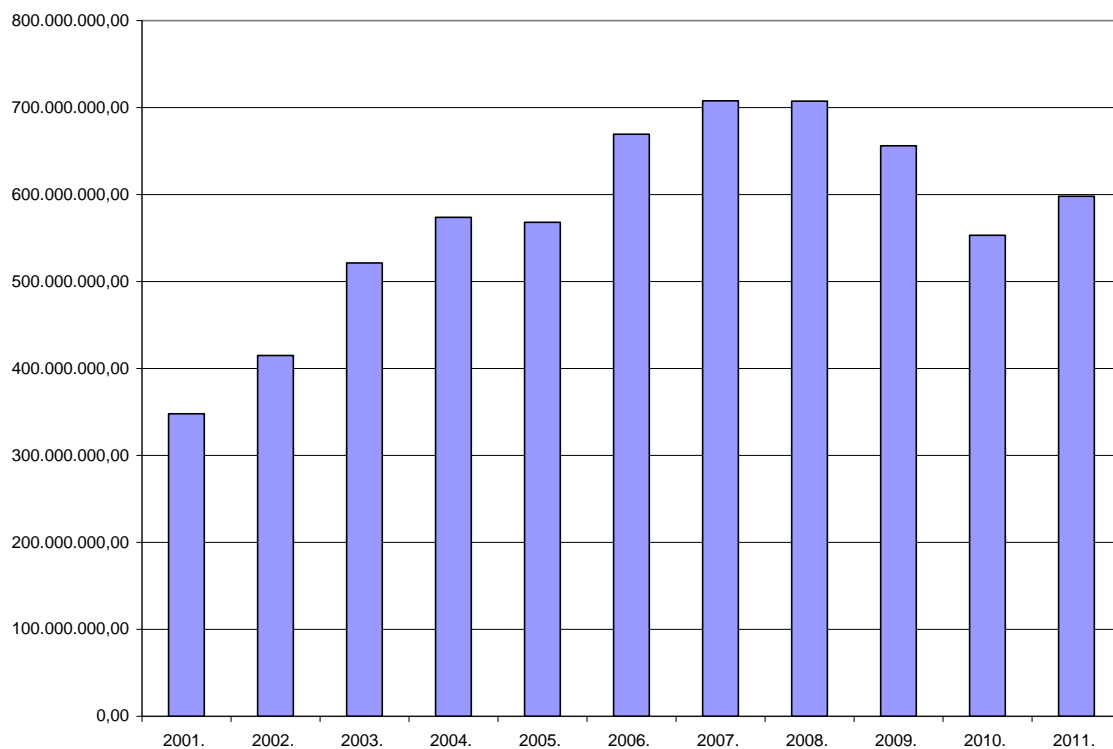


Slika 7.3. Ukupni broj zaposlenih u rudarstvu na području IŽ od 2007. do 2011. (podaci HGK, FINA)

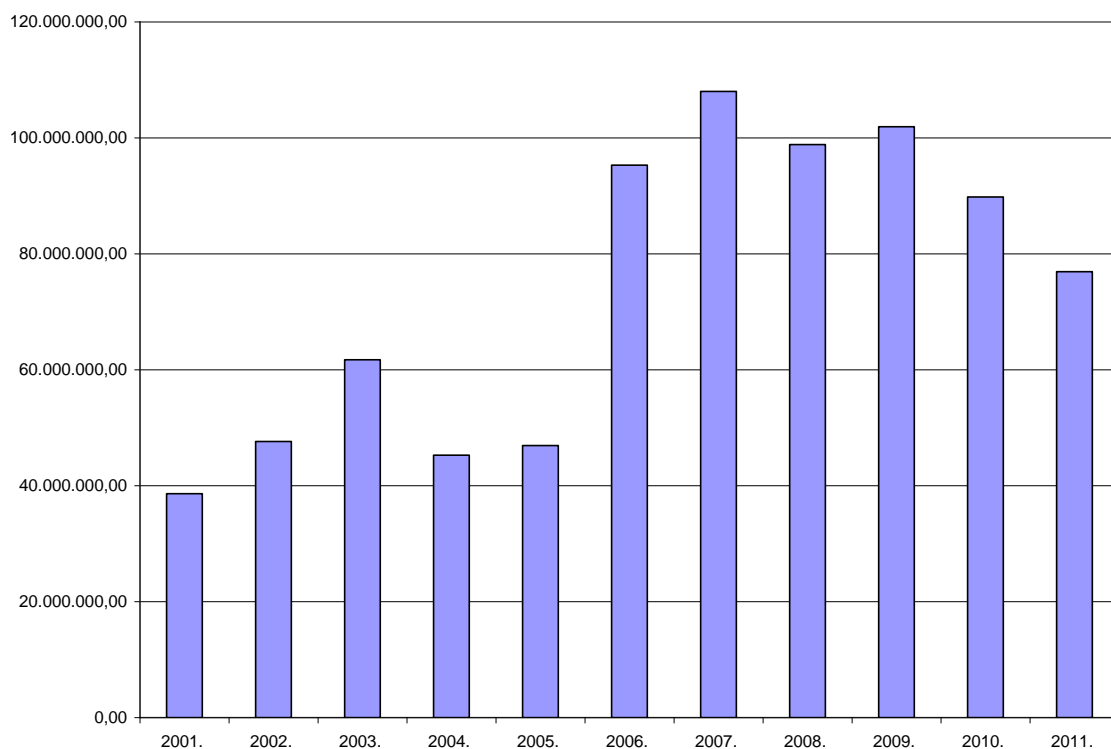
Na temelju podataka iz anketnih listova za koncesionare vidljivo je da je ukupni prihod u rudarstvu u proteklih deset godina (2001-2011) iznosio više od 6 milijardi kuna te da su ukupna sredstva kroz davanja uplaćena RH u iznosu od preko 800 mil. kuna. Najveći udio u prihodima i davanjima imaju Holcim d.o.o. i Kamen d.d. koji su zajedno ostvarili 85% prihoda tijekom navedenog razdoblja. Promatranjem najvećih proizvođača vidljivo je da je kriza prepolovila proizvodnju i prihode TGK proizvođača te industrije cementa, proizvodnja vapna je manje pogođena, dok prihodi od AGK rastu u 2012. mada uz manje fluktuacije tijekom razdoblja pokazuje izraziti trend rasta te je Kamen d.d. povećao prihode 2,5 puta 2012. u odnosu na 2001. godinu.

Tablica 7.10. Prihodi najvećih koncesinara u Istarskoj županiji

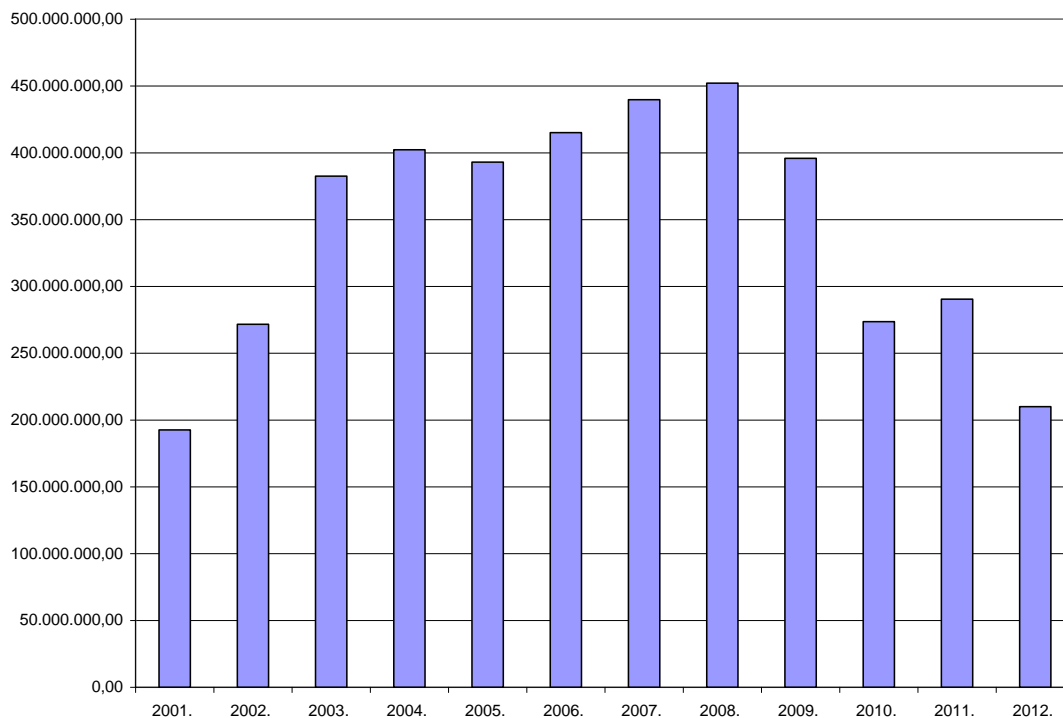
		2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	Uk. prihodi	Uk. davanja
Cesta d.o.o. - E.P. Podberam	ukupni prihod	12.920.000,00	15.540.000,00	10.730.000,00	10.550.000,00	10.560.000,00	10.230.000,00	10.570.000,00	6.830.000,00	7.110.000,00	6.935.000,00	4.210.000,00	4.000.000,00	110.185.000,00	
	davanja državi	769.258,35	914.832,88	993.351,35	1.014.758,76	1.354.626,25	1.548.379,33	1.493.646,72	1.270.194,64	1.545.666,53	1.230.684,52	1.153.303,74	900.000,00		14.188.703,07
Cesta d.o.o. - E.P. Žrnjina	ukupni prihod	5.505.000,00	4.380.000,00	7.255.000,00	5.605.000,00	4.510.000,00	3.225.000,00	3.915.000,00	3.590.000,00	3.830.000,00	3.930.000,00	3.620.000,00	3.500.000,00	52.865.000,00	
	davanja državi	579.410,14	677.863,50	787.649,17	806.325,01	788.977,28	649.432,61	709.205,84	503.934,86	564.289,52	620.035,48	482.723,16	450.000,00		7.599.846,57
Cesta d.o.o. - E.P. Vidričan	ukupni prihod	1.926.000,00	1.370.000,00	2.010.000,00	2.480.000,00	1.655.000,00	1.390.000,00	1.535.000,00	1.945.000,00	3.775.000,00	3.895.000,00	4.100.000,00	3.900.000,00	29.975.000,00	
	davanja državi	526.570,74	511.618,03	426.390,03	522.622,50	511.600,10	462.176,38	521.902,76	491.754,76	611.756,95	685.693,95	609.982,50	600.000,00		6.482.068,70
Kaznionica u Valturi	ukupni prihod	2.952.075,00	3.355.178,00	3.822.655,00	3.364.350,00	1.829.546,00	3.330.272,00	3.135.305,00	2.792.672,00	2.028.614,00	1.946.254,00	2.268.927,00	1.950.000,00	32.775.848,00	
	davanja državi	4.685,00	8.460,00	9.572,00	77.059,00	83.312,00	33.069,00								216.157,00
Holcim mineralni agri	ukupni prihod							20.066.679,00	24.238.929,00	27.801.634,00	26.241.849,00	33.568.461,00		131.917.552,00	
	davanja državi							8.682.367,00	831.985,00	4.097.807,00	4.582.004,00	6.893.195,00			25.087.358,00
Holcim (Hrvatska) d.o.o.	ukupni prihod	192.604.609,00	271.670.401,00	382.579.568,00	402.328.480,00	393.075.498,00	415.091.740,00	439.752.344,00	452.099.795,00	395.871.375,00	273.606.080,00	290.477.164,00	210.057.310,00	4.119.214.364,00	
	davanja državi	19.817.950,00	26.493.080,00	39.438.393,00	19.700.008,00	14.781.005,00	53.283.022,00	59.226.176,00	53.017.204,00	54.615.574,00	32.574.197,00	23.420.353,00	17.288.186,00		413.655.148,00
Kamen d.d.	ukupni prihod	86.202.836,00	92.163.994,00	114.685.371,00	142.794.255,00	155.341.021,00	193.208.190,00	180.341.945,00	161.473.174,00	150.625.298,00	176.657.774,00	229.266.525,00		1.682.760.383,00	
	davanja državi	9.787.106,00	10.819.305,00	12.626.966,00	15.481.000,00	18.301.504,00	19.712.410,00	25.068.380,00	24.552.707,00	21.038.861,00	30.370.424,00	31.492.631,00			219.251.294,00
Ar-inženjering d.o.o.	ukupni prihod	760.444,00	1.001.858,00	1.029.981,00	678.877,00	1.033.068,00	885.457,00	1.128.515,00	2.172.799,00	1.972.012,00	2.180.807,00	1.727.108,00	1.121.977,00	15.692.903,00	
	davanja državi	1.587.100,00	1.677.916,00	1.778.370,00	2.052.042,00	1.567.670,00	1.252.755,00	1.108.147,00	1.652.481,00	1.457.918,00	1.189.728,00	1.229.700,00	549.735,00		17.073.562,00
Viadukt d.d.	ukupni prihod														
	davanja državi														
Beton Tomišć	ukupni prihod						17.215.979,00	11.842.476,00	13.821.609,00	15.103.917,00	21.309.224,00	17.781.354,00		97.074.559,00	
	davanja državi						15.334,00	1.093.051,00	1.086.394,00	1.802.533,00	2.773.900,00	2.412.577,00			9.183.789,00
Antenal d.o.o.	ukupni prihod								49.771.658,00	40.104.920,00	32.746.566,00	25.601.107,00		148.224.251,00	
	davanja državi								3.470.798,00	4.606.979,00	4.462.707,00	2.508.957,00			15.049.441,00
Gajana-kop d.o.o.	ukupni prihod												0,00	0,00	
	davanja državi												0,00	0,00	
Maškun rudarsko d.o.o.	ukupni prihod	45.278.217,00	26.310.572,00	2.398,00	6.485.654,00	2.270,00	22.391.036,00	34.120.870,00	37.475.618,00	46.561.244,00	35.651.265,00	9.429.787,00	0,00	263.708.931,00	
	davanja državi	2.486.661,00	2.255.946,00	333.299,00	376.452,00	3.840.299,00	12.928.116,00	4.092.491,00	4.262.250,00	5.511.364,00	5.369.548,00	1.327.636,00	594.853,00		43.378.915,00
I.T.V.d.o.o.	ukupni prihod	490.616,00	77.743,00	215.566,00	172.088,00	1.098.881,00	3.284.173,00	2.430.552,00	3.047.692,00	3.302.908,00	2.986.506,00	3.280.510,00	2.024.686,00	22.411.921,00	
	davanja državi	3.093.489,00	4.273.365,00	5.342.724,00	5.324.069,00	5.811.999,00	5.445.745,00	5.997.771,00	7.691.224,00	6.058.386,00	5.873.694,00	5.309.663,00	5.000.000,00		65.222.129,00
Uk. prihodi														6.706.805.712,00	
Uk. davanja državi		38.617.545,23	47.623.926,41	61.727.142,55	45.277.277,27	46.937.680,63	95.297.370,32	107.997.823,32	98.839.387,26	101.920.707,00	89.809.674,95	76.924.033,40	25.415.843,00		836.388.411,34



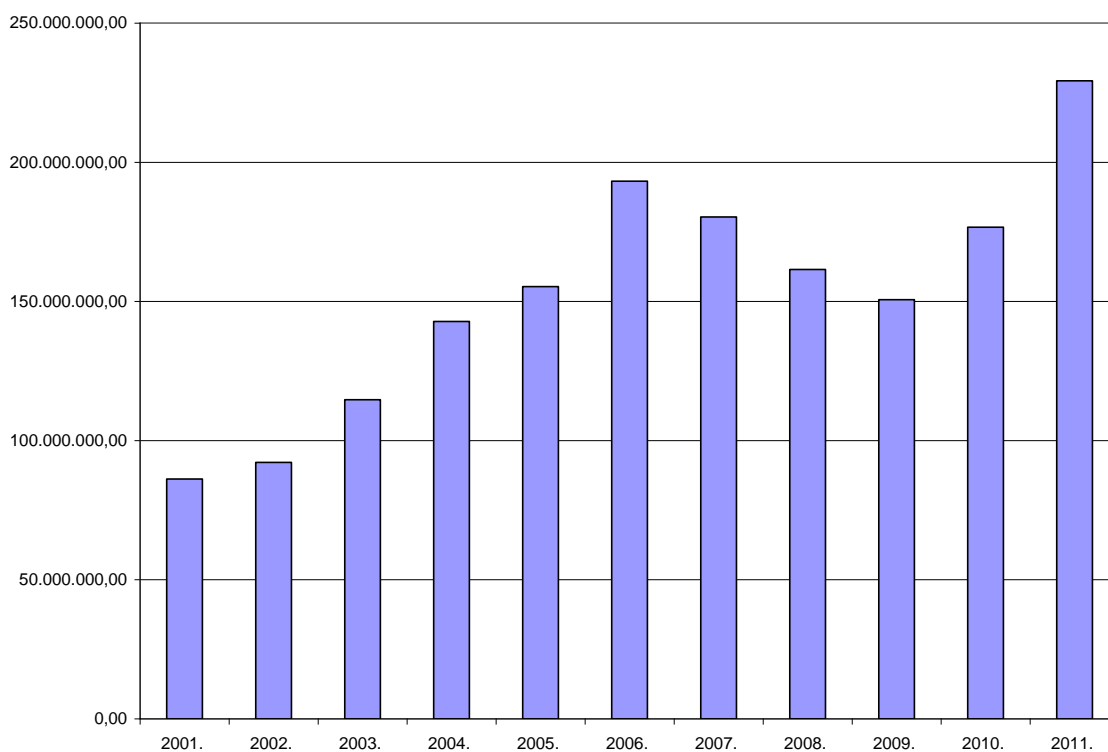
Slika 7.3. Ukupni prihodi najvećih koncesinara (koji su odgovorili na anketu) u Istarskoj županiji.



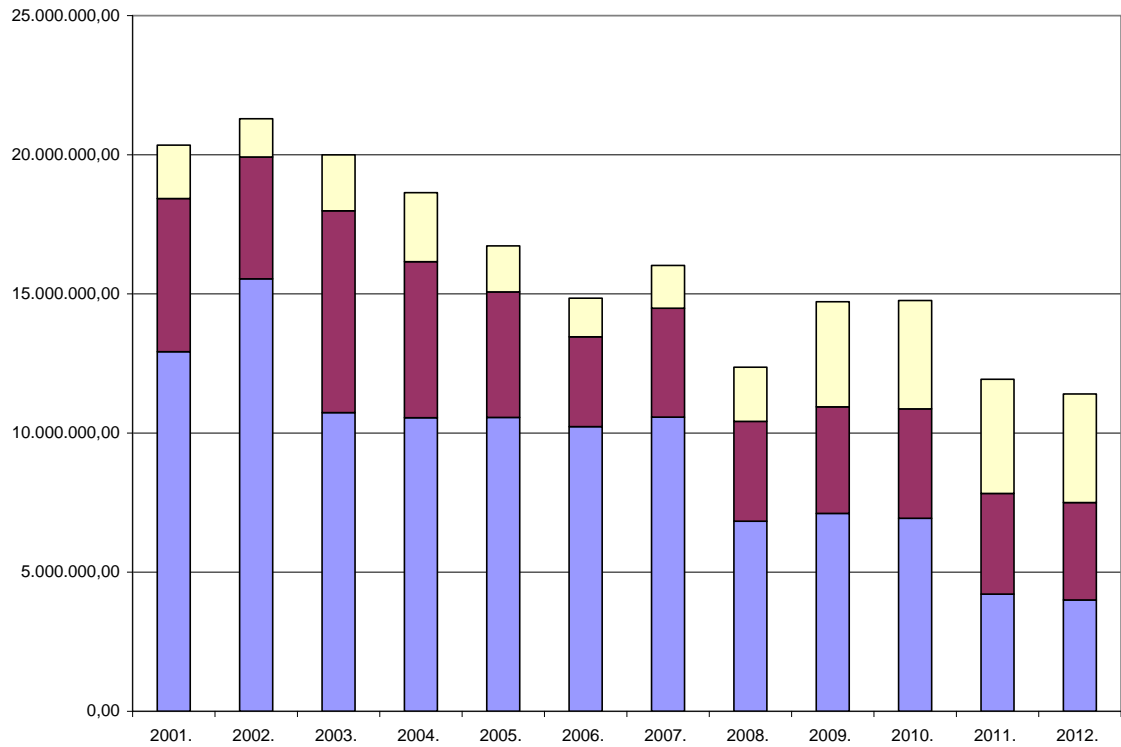
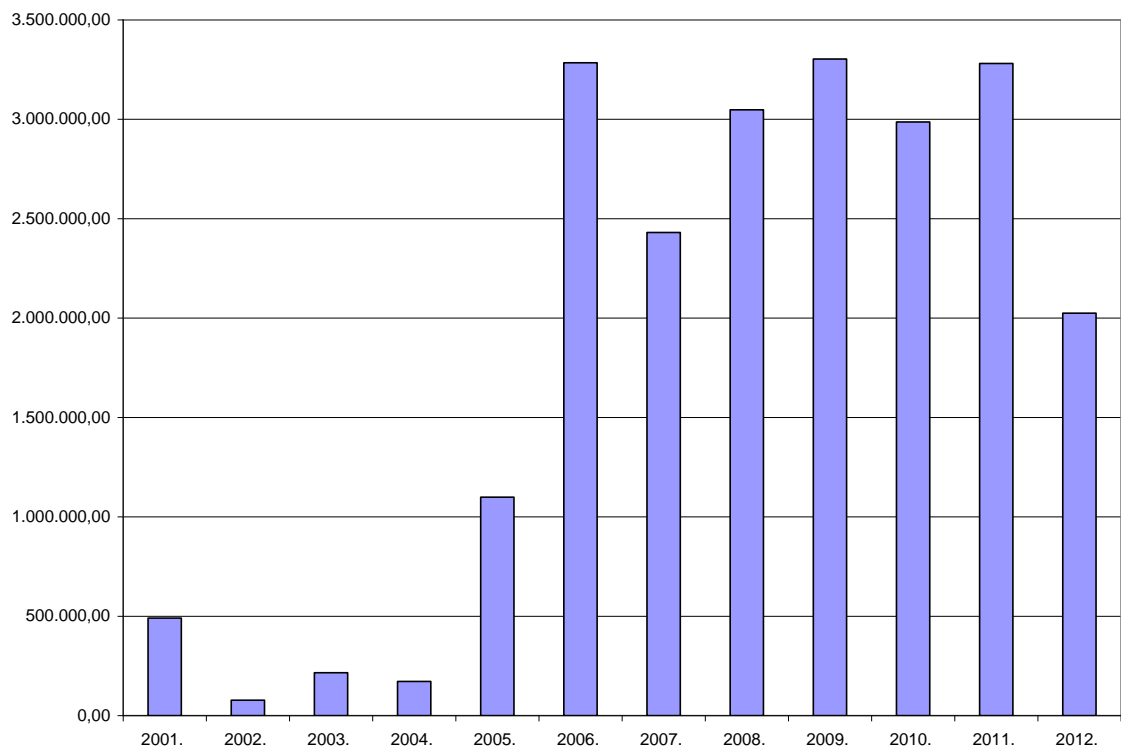
Slika 7.4. Davanja (kroz poreze, doprinose) najvećih koncesinara (koji su odgovorili na anketu) u Istarskoj županiji.



Slika 7.5. Prihodi **Holcim d.o.o** (cemetara) od 2001 do 2012. **cementna sirovina**



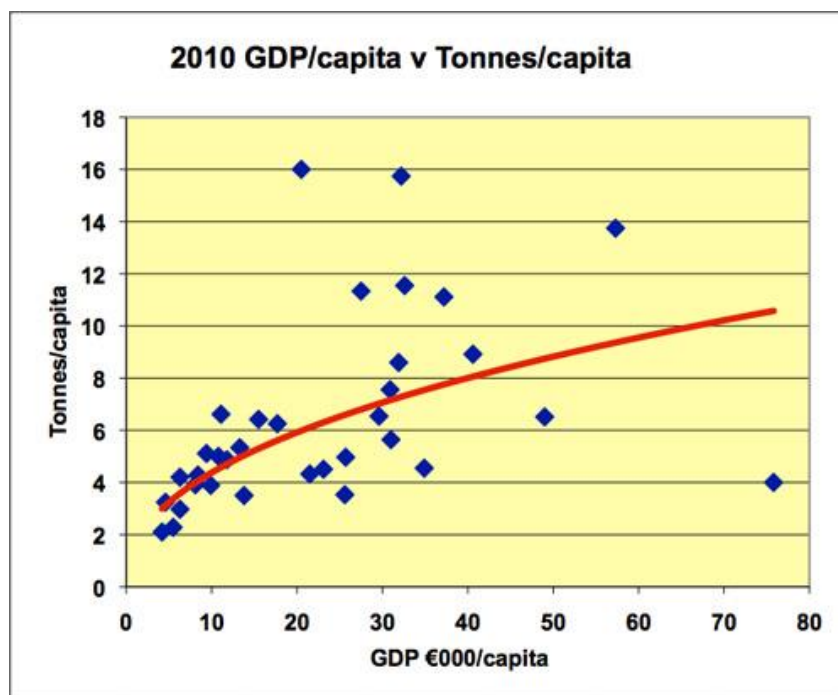
Slika 7.6. Prihodi **Kamen d.d.** od 2001 do 2012. **_AGK**

Slika 7.7. Prihodi **Cesta d.o.o.** (EP Podberam, EP Žminj, EP Vidrijan)_**TGK kamen**Slika 7.8. Prihodi **ITV d.o.o.** od 2001 do 2012, proizvodnja **karbonatne sirovine za industrijsku proizvodnju.**

7.3. 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.

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. Odnos proizvodnje TGK i BDP-a u europskoj uniji je prikazan na slici 7.9. koja dokazuje da rast proizvodnje prati rast BDP, gospodarenici u europskoj uniji da izlaskom iz krize rast BDP-a će ponovno početi pratiti i rast proizvodnje agregata.



Slika 7.9. Prikaz odnosa proizvodnje agregata u europskoj uniji po glavi stanovnika i i BDP (GDP u 000 eura) 2010 Europe – svaka točka predstavlja nacionalne proizvodnje u tonama (tonnes/capita) i BDP o stanovniku (GDP/capita) (izvor: UEPG, 2012)

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 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 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 Istarske 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 vertikalu eksploatacije, 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 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.

7.4. Smjernice za postizanje održive i ekološki prihvatljive eksploatacije mineralnih sirovina

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 zahtjeva 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 zakonicima, 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 ili ne utječu na vodu. 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 popravljiva, 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 zanemaran, 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 prijenosne 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 prijenosnih 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 njegovo 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 prenazubljemu (*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 nadziranje 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– 0 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 okolini 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 brзом 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 stijenama, 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, jaružanjem (*kod zavodjenih šljunčara*). U cijeloj Europi su stroga pravila za ispuštanje vode. Kod eksploatacije **nemetalnih** 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 izlivanje 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 izlivanja. Također se rade područja sigurna od izlivanja 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 nastaje 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 **nemetalnih** 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 opskrbljivači '*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, dogodi 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 vrpčama. 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 hrpama šljake i šljunkovitim terasama kamenoloma, bazeni i močvarasta područja, tragovi automobilskih guma i otisci u glini, mjesta za gniježđenje na otkopnim plohama 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 nastavljat 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 (npr., *Francuska industrija gipsa je na 54 hektara samo u 1996. godini zasadila 52000 stabala*). Sanacija iskorištavanih 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 posade stabla. 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. Veliki 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.

7.5. Mineralne sirovine i valorizacija potencijalnosti Istarske županije

7.5.1. Kriteriji i definicije potencijalnosti mineralnih sirovina

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 i NN br. 60/92) – u daljnjem 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.

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.

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 slijedeće grupe mineralnih sirovina s određenom geološkom potencijalnošću (Slika 7.13.):

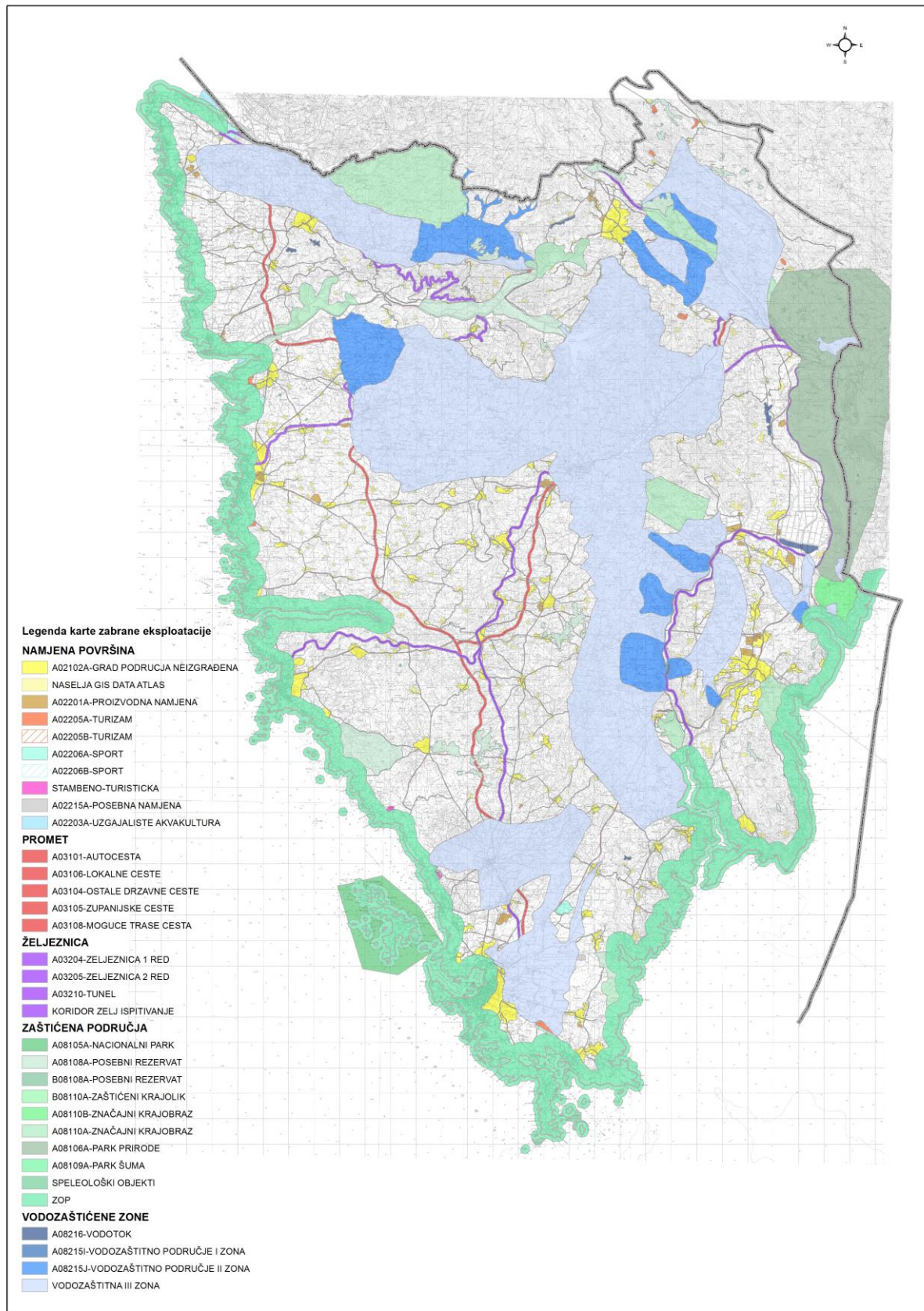
1. Metalne mineralne sirovine:
 - a. boksit (aluminijeva ruda)
2. Nemetalne mineralne sirovine:
 - a. tehničko-građevni kamen
 - b. arhitektonsko-građevni kamen
 - c. sirovina za proizvodnju cementa
 - d. karbonatna sirovina za industrijsku preradbu
 - e. opekarska sirovina
 - f. keramičke i vatrostalne gline
 - g. kremenij pijesak
 - h. građevni pijesak i šljunak
3. Energetske mineralne sirovine:
 - a. ugljen

Konačne karte potencijalnosti i ograničene potencijalnosti mineralnih sirovina prikazuje prostiranje pojedinih sirovina gdje su od prirodnog prostiranja neke sirovine izuzeti zaštitni pojasevi. Iz tih razloga napravljene su karte zabrana eksploatacije mineralnih sirovina u nultom stanju te sa sa udaljenostima od 200 m ili od 500 m od građevinskih područja (naselja), turističkih zona, gospodarskih zona, rekreativnih zona i zona posebne namjene (Slika 7.10.-7.12.). Karte zabrana eksploatacije uključuju:

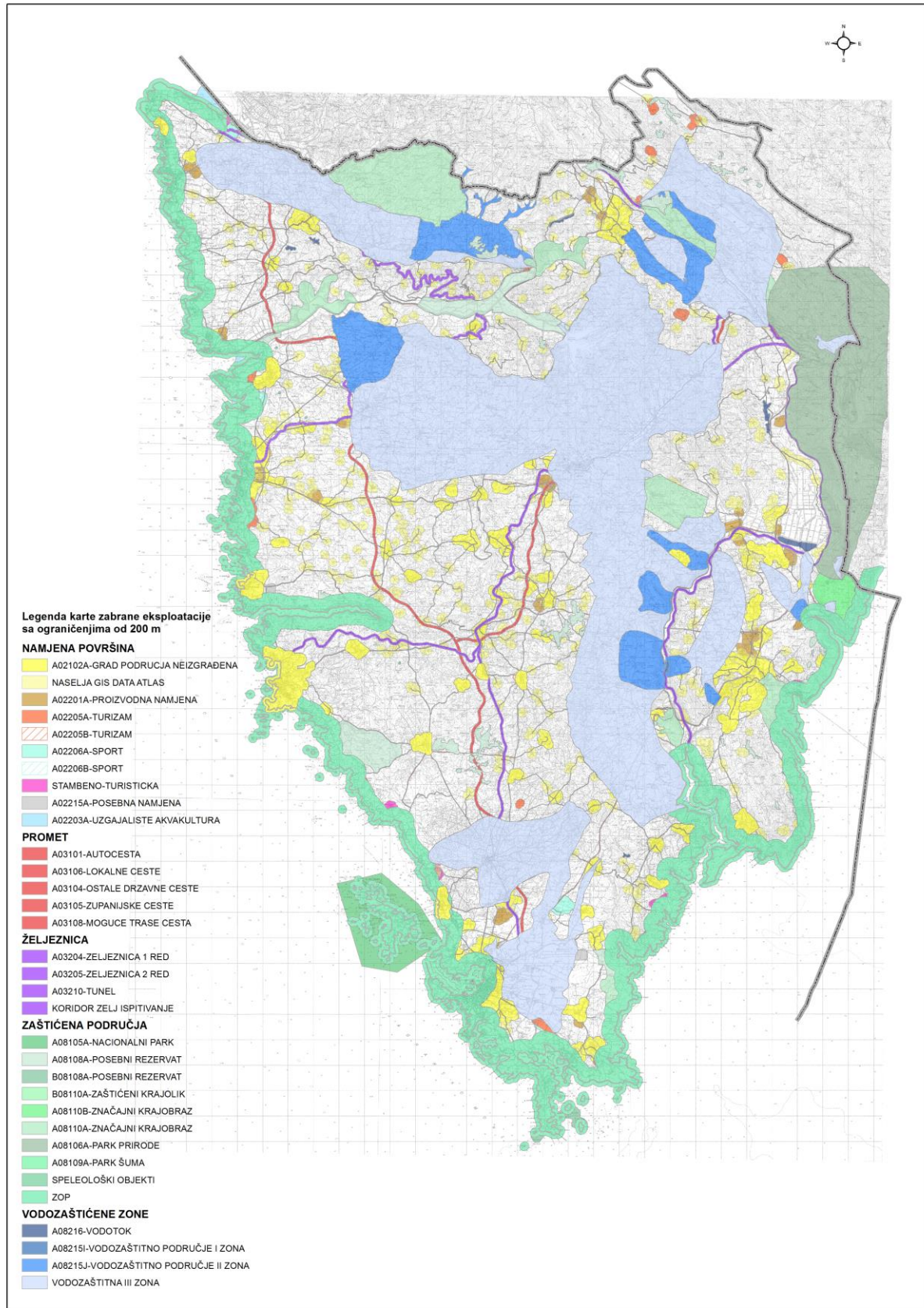
1. pojaseve uz cestovnu infrastrukturu (ograničeno je zaštitnim pojasom cesta, koji je definiran člankom 55. **Zakona o cestama (NN, 84/11)**. (širina zaštitnog pojasa sa svake strane autoceste i brze ceste 40m, državne ceste 25m, županijske 15m i lokalne ceste 10m).
2. pojaseve uz željezničku infrastrukturu (ograničeno je zaštitnim pružnim pojasom željezničkih pruga, koji je definiran člankom 4 **Zakona o sigurnosti u željezničkom**

- prometu (NN, 40/07, 120/08, 61/11)**, te iznosi 100m s obje strane željezničke pruge, odnosno kolosijeka.)
3. vizualnu zaklonjenost kopova (nova eksploatacijska polja određivat će se na najmanje vizualno osjetljivim lokacijama uz uvjet izrade studije krajobrazne analize
 4. **minimalne udaljenosti** od građevnih područja (naselja) i građevnih područja izvan naselja eksploataciju treba dopustiti na najmanjim udaljenostima od 500 m ili 200 m glede postojećih građevina, odnosno granica **građevinskih područja (naselja), turističkih zona, gospodarskih zona, rekreativnih zona i zona posebne namjene.**
 5. **minimalne udaljenosti** od 500 m ili 200 m od naselja preuzetih iz Digitalnog atlasa Republike Hrvatske 1:100000; GisData Effective Solutions; 2006; (jer u prostornom planu Istarske županije naselja te područja za razvoj naselja manje od 25 ha su prikazana jedinstvenom oznakom)
 6. zaštićene dijelove prirode i okoliša (nacionalni parkovi, park prirode, park šume, posebni rezervati, spomenik parkovne arhitekture, spomenik prirode, strogi rezervat i zaštićeni krajolik kako je to definirano **Zakonom o zaštiti prirode, NN 70/05, 139/08, 57/11; i Zakonom o zaštiti okoliša NN 110/07.**
 7. posebno zaštićene speleološke objekte: spomenici prirode, kako dio CRO-NEN ekološke mreže, odnosno u postupku zaštite kao dio europske NATURA 2000 mreže, sukladno **Zakonu o zaštiti prirode, NN 70/05, te Uredbi o proglašenju ekološke mreže (NN 109/07).** širina zaštićenog pojasa oko speleoloških objekata iznosi 100m)
 8. zaštićeno obalnom području (ZOP-u), prema **Zakonu o prostornom uređenju i gradnji NN 76/07, 38/09, 55/11, 90/11, 50/12, 55/12,** 1000 m od obalne linije prema kopnu, te 300 m od obalne linije prema moru, zbog posebnih graditeljskih ili tradicijskih uvjeta može se dopustiti kontrolirana eksploatacija arhitektonsko-gradnog kamena
 9. zone sanitarne zaštite izvorišnih voda (I. II.), sukladno **Zakonu o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11) i Pravilniku o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN, 61/11)**, dok je u III. zoni potrebno obaviti mikrozoniranje kako bi se dokazalo da li tretirani prostor stvarno pripada IV. zoni, te nije uvršten u zaštitne pojaseve.

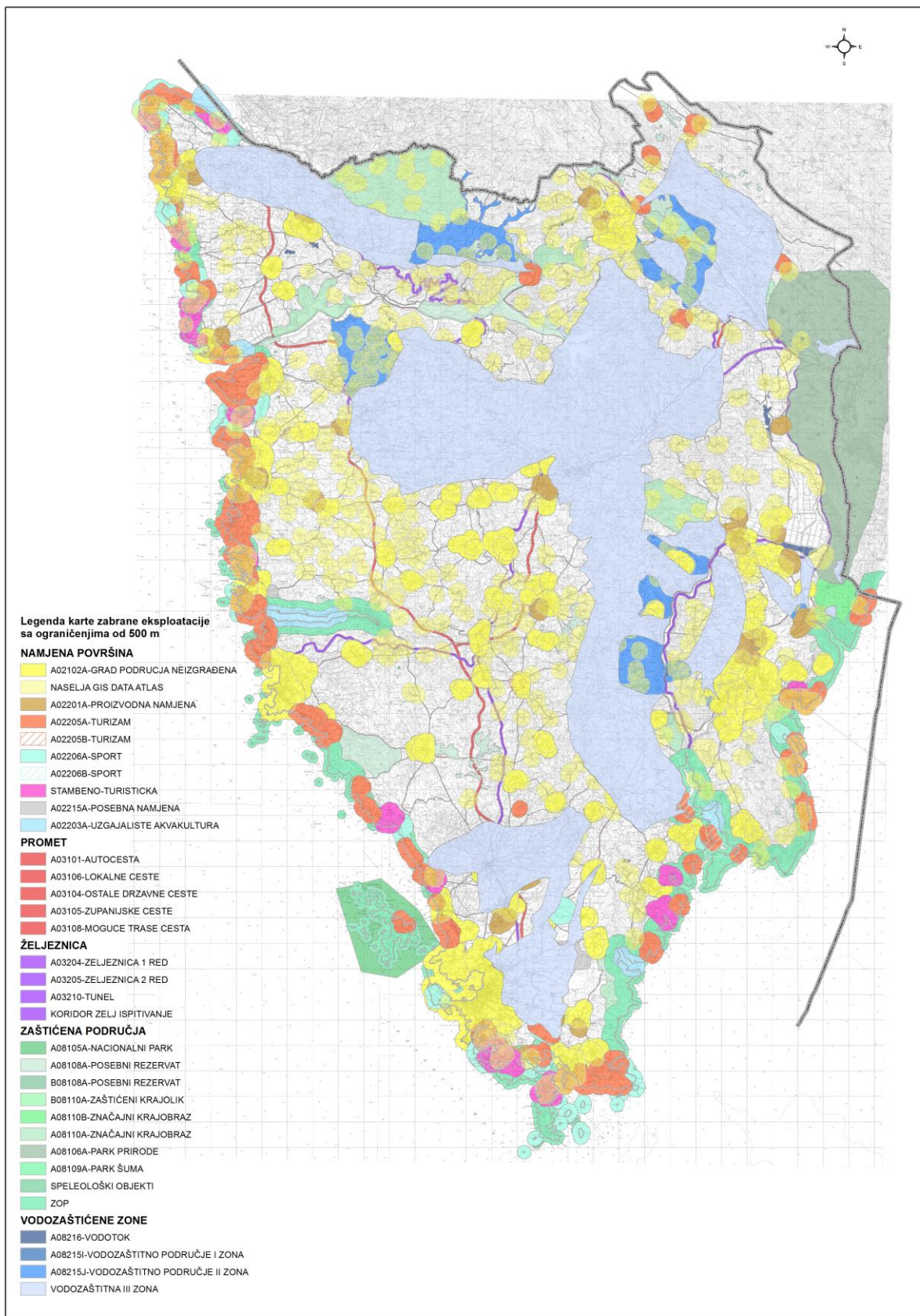
Primjenom svih zakonskih ograničenja (zone zaštite od 500 m) 52 postojeća eksploatacijska polja (72% od svih eksploatacijskih polja), te 13 zatraženih istražnih prostora (62% od svih istražnih prostora) na prostoru županije ne odgovara barem jednom od zadanih uvjeta. (Slika 7.12.) Primjenom svih zakonskih ograničenja (zone zaštite od 200 m) 48 postojeća eksploatacijska polja (68% od svih eksploatacijskih polja), te 12 zatraženih istražnih prostora (57% od svih istražnih prostora) na prostoru županije ne odgovara barem jednom od zadanih uvjeta. (Slika 7.11.) Osim ove činjenice ima naslijeđenih odluka o istražnim prostorima ili eksploatacijskim poljima, za koje odobrenja datiraju iz predratnog, ratnog i neposredno poratnog vremena. Sa nedovoljno pažnje 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. 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.



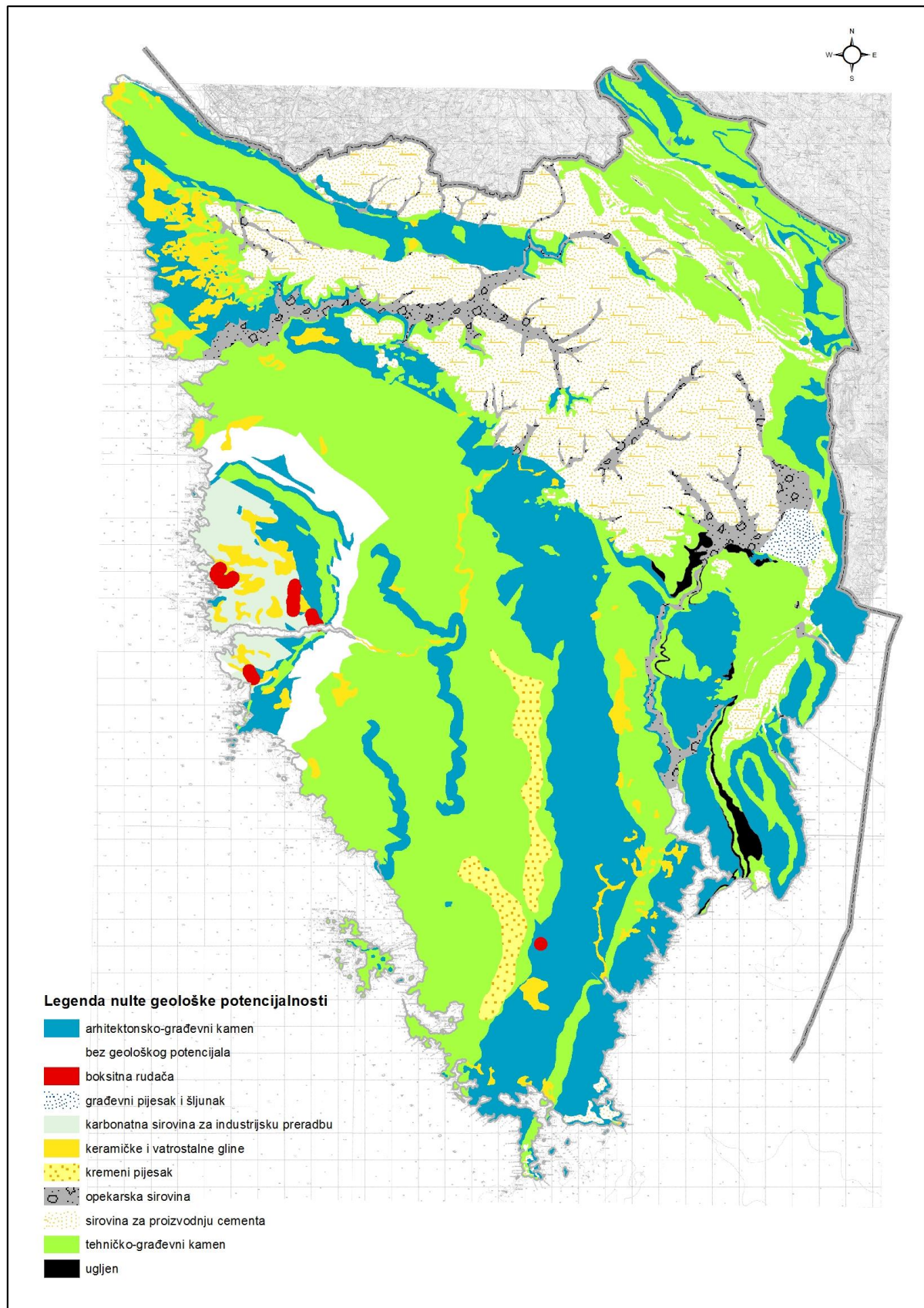
Slika 7.10. Karta zabrana eksploatacije Istarske županije u nultom stanju



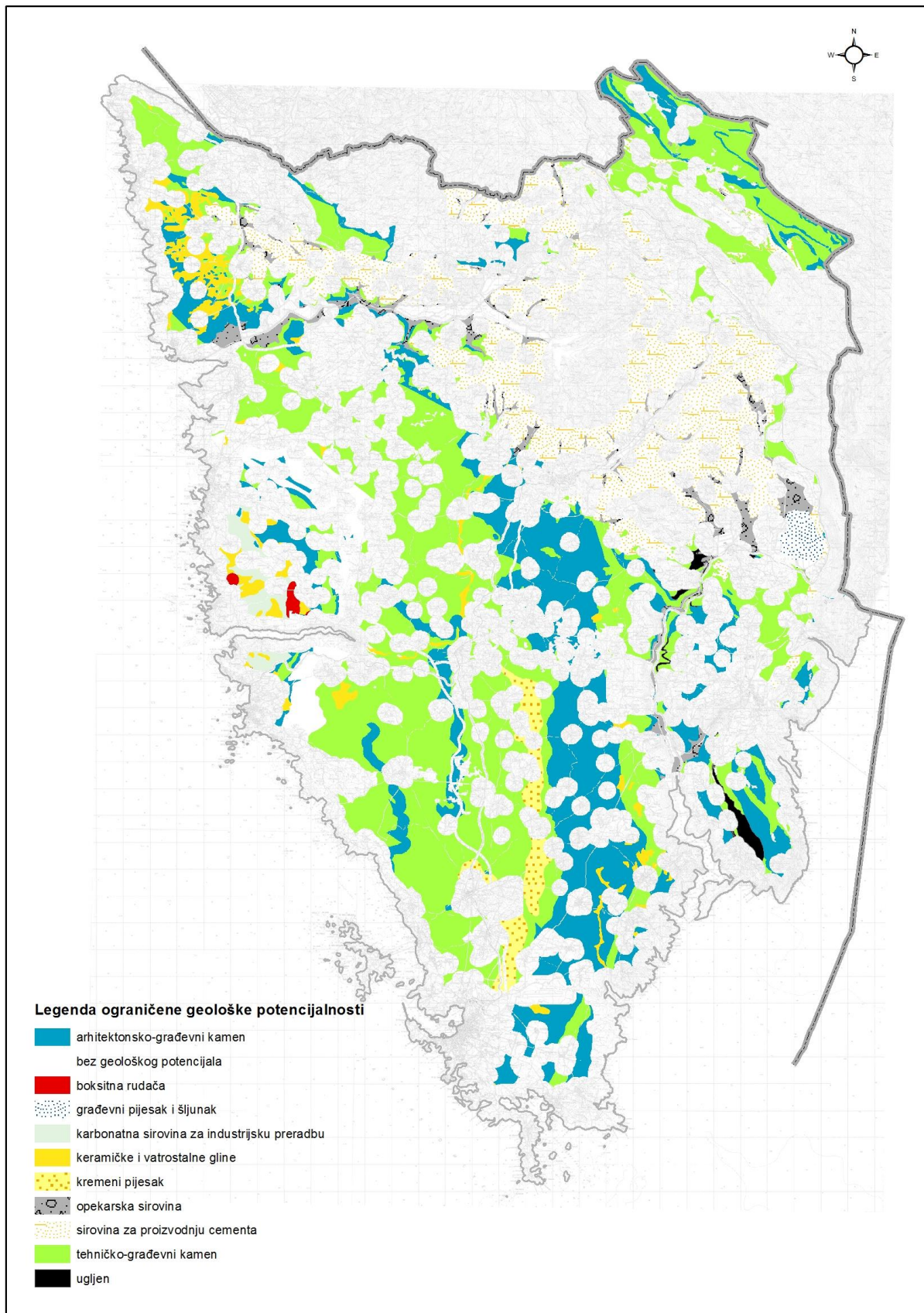
Slika 7.11. Karta zabrana eksploatacije Istarske županije sa udaljenostima od 200 m od građevinskih područja (naselja), turističkih zona, gospodarskih zona, rekreativnih zona i zona posebne namjene.



Slika 7.12. Karta zabrana eksploatacije Istarske županije sa udaljenostima od 500 m od građevinskih područja (naselja), turističkih zona, gospodarskih zona, rekreativnih zona i zona posebne namjene.



Slika 7.13. Karta nulte ili osnovne geološke potencijalnosti Istarske županije (M 1:100 000; grafički prilog br.3)



Slika 7.14. Karta potencijalnih prostora za eksploataciju mineralnih sirovina u odnosu na uvjete korištenja, uređenja i zaštite prostora Istarske županije (M 1:100 000; grafički prilog br.4)

Površine koje po vrstama mineralne sirovine u gradovima i općinama Istarske županije zauzimaju potencijalne mineralne sirovine iznosi **2741,03 km²** tzv. „nulte“ ili geološke potencijalnosti, odnosno prostiranje geoloških formacija nosilaca pojedinih sirovina na prostoru županije i njihovi udjeli na prostoru Gradova i Općina. Nakon primjene svih zabrana u prostoru koje se odnose na mineralne sirovine, koje uključuju zaštitne zone od građevinskih područja (naselja), turističkih zona, gospodarskih zona, rekreativnih zona i zona posebne namjene na udaljenostima od 500 m, prostor kojeg se može smatrati potencijalnim za istraživanje i eventualnu eksploataciju mineralnih sirovina iznosi **1065,39 km²** ili **37,8 %** prostora županije. Zbog usporedbe površina napravljena je analiza koja je uključivala primjenu svih zabrana u prostoru sa udaljenostima od 200 m od građevinskih područja (naselja), turističkih zona, gospodarskih zona, rekreativnih zona i zona posebne namjene, prostor kojeg se može smatrati potencijalnim za istraživanje i eventualnu eksploataciju mineralnih sirovina u tom slučaju iznosi **1503,70 km²** ili **53,4 %** prostora županije (Slika 7.13.).

Najveći udio ograničene geološke potencijalnosti sa udaljenostima od 500 m od građevinskih područja (naselja), turističkih zona, gospodarskih zona, rekreativnih zona i zona posebne namjene otpada na prostor koji zauzima tehničko-građevni kamen (**451,77 km²**), zatim arhitektonsko-građevni kamen (**247,15 km²**), sirovina za proizvodnju cementa (**228,92 km²**), opekarske gline (**43,56 km²**), keramičke i vatrostalne gline (**38,48 km²**), kremenij pijesci (**24,1 km²**), karbonatna sirovina za industrijsku preradbu (**12,88 km²**), građevni pijesak i šljunak (**9,30 km²**), ugljen (**6,26 km²**), te boksit (**2,45 km²**). Stoga će daljnja analiza prvenstveno biti fokusirana upravo na ove mineralne sirovine. (Slika 7.14.)

Najveći udio ograničene geološke potencijalnosti sa udaljenostima od 200 m od građevinskih područja (naselja), turističkih zona, gospodarskih zona, rekreativnih zona i zona posebne namjene otpada na prostor koji zauzima tehničko-građevni kamen (**634,67 km²**), zatim arhitektonsko-građevni kamen (**361,15 km²**), sirovina za proizvodnju cementa (**317,78 km²**), opekarske gline (**56,54 km²**), keramičke i vatrostalne gline (**58,18 km²**), kremenij pijesci (**24,1 km²**), karbonatna sirovina za industrijsku preradbu (**20,27 km²**), građevni pijesak i šljunak (**10,46 km²**), ugljen (**9,26 km²**), te boksit (**3,50 km²**). Stoga će daljnja analiza prvenstveno biti fokusirana upravo na ove mineralne sirovine.

U daljenjem tekstu će biti prikazana ograničena geološka potencijalnost sa udaljenostima od 500 m od građevinskih područja (naselja), turističkih zona, gospodarskih zona, rekreativnih zona i zona posebne namjene, dok zbog usporedbe u tablicama će biti prikazane i površine ograničene geološke potencijalnosti sa udaljenostima od 200 m od građevinskih područja (naselja), turističkih zona, gospodarskih zona, rekreativnih zona i zona posebne namjene. Ovakva vrsta analize je napravljena prvenstveno zbog potencijalnosti arhitektonsko-građevnog kamena, čiji negativni učinci na okoliš su minimalni ili zanemarivi, a korist višestruka.

7.7.2. Metalne mineralne sirovine

7.7.2.1. Potencijalnost metalnih sirovina

Od metala na području Istarske županije postoje pojave i ležišta boksita, koja su većinom iscrpljena, te skupine manjih boksitnih ležišta koja imaju vrlo malu geološku potencijalnost zbog smještaja u naseljenim područjima. Željezne rude, rijetki minerali i elementi različitog porijekla koji se javljaju u Istarskoj županiji vezane su ležišta boksita, te je jedino značajnije ležište željezne rude Kavran.

7.7.2.2. Boksit (aluminijeva ruda)

Boksiti u Istarskoj županiji javljaju se u dva horizonta: duž granice u gornjoj juri između oksforda i gornjeg titona (jurski boksiti), te između krede i paleogena (paleocenski boksiti). Ležišta i pojave jurskih boksita na području Istarske županije nalaze se između Rovinja i Poreča, a značajnija ležišta prema stupnju istraženosti rezervi i kakvoći sirovine su ona kod Vrsara (Funtana), Bralića, Gradine, Kloštra i Rovinja (Mondelako). Sveukupne rezerve gornjojurskih boksitnih ležišta procjenjuju se na više od 5 000 000 t. Mnogobrojna ležišta i pojave donjopaleogenskih (paleocenskih) boksita u Istarskoj županiji pružaju se u rudonosnom pojasu koji prati geološku granicu krede – paleogen ili je paralelan s njom. Glavnina ležišta nalazi se u zoni dugačkoj oko 60 km i širokoj 2-3 km koja započinje kod Umaga na zapadu i preko Vižinade se proteže prema jugoistoku, gdje se u prostoru između Pazina i Žminja povija ka jugu granajući se pritom u dva kraka. Južni seže do Barbana i dalje na jug preko Lobarike (Vrh Glavice) do Šišana u blizini Pule, a istočni se preko rijeke Raše nastavlja u Labinštinu sve do crte Sveta Nedelja – rudnik Raša. Manji broj ležišta istog tipa registriran je u zoni koja se proteže sjevernim dijelom Istre, potezom od Buja na istok preko Oprtija prema Buzetu.

Danas se aktivno eksploatira boksit jedino u eksploatacijskom polju Rovinj u blizini Rovinja. U kemijskom sastavu jurskih boksita u ovom eksploatacijskom polju prevladava Al_2O_3 sa 46,67 %, a ostale komponente zastupljene su kako slijedi: SiO_2 – 16,78 %; Fe_2O_3 – 20,20 %; TiO_2 2,40. Trenutno se zbog povoljnog kemijskog sastava boksit eksploatira za potrebe industrije kamene vune. Kemijski sastav elementa u tragovima i rijetkih zemalja je ispodprosječan u odnosu na paleocenske boksite. Paleocenski boksiti su zastupljeni sa prosječnim sastavom Al_2O_3 sa 47,78 %, SiO_2 – 5,18 %; Fe_2O_3 – 26,21 %; TiO_2 2,40%, te nisu posebno obogaćeni elementima u tragovima u odnosu na boksite iz nekih drugih horizonata sa područja Hrvatske. Važno je naglasiti i potencijal ležišta Glavica gdje je već ranije vršena eksploatacija, te se procjenjuje da je na ovoj lokaciji preostalo oko 10 000 000 t mješavine boksitne rudače sa terra rossom i humusom.

Osim korištenje boksita za proizvodnju aluminija, boksit se koristi u metalurgiji i drugim industrijama. Zbog male težine (posebice uspoređujući sa željezom), prirodne otpornosti na koroziju, i fizikalnih svojstava pogodnih za kalupljenje aluminij ima široke primjene u:

- industriji pakiranja (aluminijaska folija, limenke...),
- avioindustriji,
- brodogradnji,
- svemirskoj industriji (udio aluminija u svemirskim letjelicama je preko 80%),
- prijenosu električne struje (dalekovodi),
- automobilske industriji (motor i drugi dijelovi),
- informatičkoj industriji (prijenosnici, mobiteli...),
- građevinarstvu (instalacije, građevinski elementi...) itd.

Površina nulte geološke potencijalnosti boksita na području Istarske županije iznosi 9,264 km² ili 0,32 % od ukupne mineralne potencijalnosti županije. U tablici 7.11. prikazane su površine nulte geološke potencijalnosti boksita po općinama i gradovima.

Ograničena geološka potencijalnost boksita na području Istarske županije se rasprostire na 2,451 km² ili 0,08% županije. U tablici 7.12. prikazane su površine ograničene geološke

potencijalnosti boksita po općinama i gradovima. Jedine općine i/ili gradovi sa mogućnošću eksploatacije boksita su Funtana, Marčana (ležište Glavica), Rovinj te Vrsar sa najvećom površinom za istraživanje i eksploataciju boksita u Istarskoj županiji.

Tablica 7.11. Geološka potencijalnost prostora za boksit po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km²)

OPĆINA/GRAD	boksit (km ²)
FUNTANA	1,963
MARČANA	0,785
ROVINJ	1,495
VRSAR	5,021
Ukupna površina (km²)	9,264

Tablica 7.12. Ograničena geološka potencijalnost prostora za boksit po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km²), razvrstana po udaljenostima od 500 m i 200 m od zaštićenih prostora

OPĆINA/GRAD	boksit; ograničenja 500 m (km ²)	boksit; ograničenja 200 m (km ²)
FUNTANA	0,558	0,636
MARČANA	-	0,093
ROVINJ	0,004	0,235
VRSAR	1,889	2,537
Ukupna površina (km²)	2,451	3,501

7.7.3. Nemetalne mineralne sirovine

Od nemetalnih mineralnih sirovina na području Istarske županije zastupljene su: tehničko-građevni kamen, arhitektonsko-građevni kamen, , sirovina za cementnu industriju, opekarska glina, keramičke i vatrostalne gline, kvarcni pijesci, karbonatna sirovina za industrijsku preradu te građevni pijesci i šljunci.

7.7.3.1. Potencijalnost tehničko-građevnog kamena (TGK)

Kamenolomi tehničko-građevnog kamena na području županije su brojni, zahvaljujući pretežito karbonatnom sastavu naslaga. Najveći broj kamenoloma smješten je unutar razvoja donjokrednih naslaga, s geološkog stajališta, s obzirom na petrografski sastav naslaga, rezerve tehničko-građevinskog kamena su praktički neiscrpne. Od kamenoloma tehničko-građevinskog kamena na području razvoja jurskih naslaga eksploatirani su vapnenci titonske starosti tipa Kirmenjak, koje karakterizira jednoličnost sastava, brojni mehanički diskontinuiteti i vrlo dobra geomehanička svojstva vapnenca. Upotreba tehničko-građevinskog kamena je višestruka, a iskoristivost stijenske mase u ležištima vrlo visoka. Danas se najviše koriste granulometrijski raznoiliki agregati za betone i asfalte. Veći blokovi kamena korišteni su u sklopu izgradnje lučkih obala i lukobrana. U novije vrijeme rastu potrebe za visokokvalitetnim vapnencima (kemijska i mineraloška čistoća) koji se koriste za dobivanje vapna, u procesu proizvodnje šećera, te širokom spektru kemijske i farmaceutske industrije.

Površina nulte geološke potencijalnosti tehničko-građevnog kamena na području Istarske županije iznosi 1107 km² ili 39,3 % od ukupne mineralne potencijalnosti županije. U tablici 7.13. prikazane su površine nulte geološke potencijalnosti tehničko-građevnog kamena po općinama i gradovima. U primarnu geološku potencijalnost tehničko-građevnog kamena ulaze različite litostratigrafske jedinice: Pula formacija, Gornji Humac formacija, Dvigrad formacija, Gradina član, Zlatni rt član, Gustinja član, Foraminiferski vapnenac, Kasnodijagenetski dolomit i dolomitne breče, Sipari i siparišne breče. Međutim litostratigrafske jedinice koje su nosioci primarne geološke potencijalnosti arhitektonsko-

građevnog kamena kao što su Kanfanar formacija, Rušnjak formacija i Kirmenjak član imaju sekundarnu geološku potencijalnost kao tehničko-građevni kamen.

U poglavlju 5.3.2. opširno su opisana sva eksploatacijska polja i istražni prostori, te značajnija ležišta i pojave tehničko-građevnog kamena u županiji. Također su priložene analize kvalitete, upotrebljivosti i rezervi eksploatacijskih polja Istarske županije. Zaključno, eksploatacija tehničko-građevnog kamena, te njegova upotreba u županiji je snažno razvijena zbog konstantnog rasta potražnje za kamenim agregatima u županiji ili iz susjednih zemalja (Italija).

Ograničena geološka potencijalnost tehničko-građevnog kamena na području Istarske županije se rasprostire na 451,77 km² ili 16,0% županije. U tablici 7.14. prikazane su površine ograničene geološke potencijalnosti tehničko-građevnog kamena po općinama i gradovima. Općine ili gradovi sa najvećom površinom ograničene geološke potencijalnosti tehničko-građevnog kamena su Bale, Kanfanar, Lanišće, Svetvinčenat, Tinjan te Vodnjan (sa preko 20 km²).

Potencijalnost tehničko-građevnog kamena se može prikazati i kao sekundarna mineralna sirovina na području županije, takva vrsta mineralne sirovine je određena prvenstveno iz razloga, što bi se rudarskim gospodarskim subjektima dopustila eksploatacija ove mineralne sirovine kao jalovine koja je nastala eksploatacijom vrijednih mineralnih sirovina.

Tablica 7.13. Geološka potencijalnost prostora za tehničko-građevni kamen po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km²)

OPĆINA/GRAD	tehničko-građevni kamen (km ²)
BALE	71,31
BARBAN	35,62
BRTONIGLA	7,58
BUJE	31,97
BUZET	32,88
FAŽANA	13,65
GRAČIŠĆE	16,89
GROŽNJAN	11,88
KANFANAR	45,66
KAROJBA	16,00
KAŠTELIR	26,53
KRŠAN	35,41
LABIN	28,78
LANIŠĆE	103,95
LIŽNJAN	7,70
LUPOGLAV	42,21
MARČANA	27,82
MEDULIN	6,73
MOTOVUN	4,24
NOVIGRAD	6,23
OPRTALJ	3,22
PAZIN	11,07
PIĆAN	13,18
POREČ	22,77
PULA	31,83

OPĆINA/GRAD	tehničko-građevni kamen (km ²)
RAŠA	15,10
ROVINJ	23,24
SV. NEDJELJA	32,72
SV. LOVREČ	18,89
SV. PETAR U ŠUMI	12,90
SVETVINČENAT	58,98
TAR-VABRIGA	24,35
TINJAN	50,81
UMAG	35,55
VIŠNJAN	54,87
VIŽINADA	9,23
VODNJAN	79,70
VRSAR	3,26
ŽMINJ	32,56
Ukupna površina (km²)	1107,28

Tablica 7.14. Ograničena geološka potencijalnost prostora za tehničko-građevni kamen po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km²), razvrstana po udaljenostima od 500 m i 200 m od zaštićenih prostora

OPĆINA/GRAD	tehničko-građevni kamen; ograničenja 500 m (km ²)	tehničko-građevni kamen; ograničenja 200 m (km ²)
BALE	48,13	52,50
BARBAN	11,15	16,06
BRTONIGLA	4,11	5,48
BUJE	6,06	7,71
BUZET	3,53	8,94
FAŽANA	6,58	7,65
GRAČIŠĆE	11,57	13,34
GROŽNJAN	7,85	8,93
KANFANAR	20,97	31,71
KAROJBA	9,20	11,13
KAŠTELIR	13,59	18,66
KRŠAN	8,24	14,98
LABIN	8,88	12,90
LANIŠĆE	67,39	77,82
LIŽNJAN	3,08	4,51
LUPOGLAV	2,48	4,80
MARČANA	13,45	19,10
MEDULIN	0,58	0,81
MOTOVUN	2,90	3,85
NOVIGRAD	1,11	1,70
OPRTALJ	1,01	1,39
PAZIN	4,80	6,81
PIĆAN	3,45	5,23
POREČ	4,89	12,45

OPĆINA/GRAD	tehničko-građevni kamen; ograničenja 500 m (km ²)	tehničko-građevni kamen; ograničenja 200 m (km ²)
PULA	0,03	0,44
RAŠA	2,67	5,12
ROVINJ	10,97	12,06
SV. NEDJELJA	11,58	19,55
SV. LOVREČ	4,38	11,50
SV. PETAR U ŠUMI	6,29	8,81
SVETVINČENAT	30,82	44,88
TAR-VABRIGA	5,14	8,69
TINJAN	29,53	40,55
UMAG	15,74	21,99
VIŠNJAN	13,14	33,32
VIŽINADA	1,50	3,80
VODNJAN	47,04	56,22
VRSAR	1,19	2,13
ŽMINJ	6,77	17,18
Ukupna površina (km²)	451,77	634,68

7.7.3.2. Potencijalnost arhitektonsko-građevnog kamena (AGK)

Eksploatacija i obrada arhitektonsko-građevinskog (ukrasnog) kamena u Istri datira od antičkih vremena, tome svjedoče i brojni napušteni kopovi u zoni obale i priobalja zapadne Istre. Višestoljetna aktivnost eksploatacije i obrade blokova ukrasnog kamena postala je tako tradicionalna i na širokom prostoru priznata djelatnost, čije krajnje proizvode nalazimo i danas.

Eksploatacijska polja arhitektonsko-građevnog kamena su smještena u nekoliko litostratigrafskih jedinica koje su izdvojene na geološkoj karti Istarske županije, a uključuju nekoliko afirmiranih tipova arhitektonsko-građevinskog kamena: *Kirmenj*ak, *Kanfanar* i *Selina*, *Istarski žuti*, *Vinkuran*, *Valtura*, *Grožnjan-Kornerija*, *Prodol te Marušići* i *Lucija*.

Litostratigrfske jedinice na osnovu kojih je izdvojena geološka potencijalnost arhitektonsko-građevinskog (ukrasnog) kamena su: **Kirmenj**ak član, **Kanfanar formacija**, **Rušnj**ak formacija te **Gornji Humac formacija**.

Iz Kirmenj

ak član eksploatira se *Kirmenj*ak koji je od davnina poznat kao arhitektonsko-građevni kamen izuzetne kvalitete, a poznat je i pod imenom „*Orsera*“. Izvršne je čvrstoće, pa je pogodan za klesanje, a otporan je i u sredinama visokog saliniteta, iz Kanfanar formacije vadi se vapnenac nazvan *Kanfanar* ili „*Istarski žuti*“ ili na talijanskom tržištu kao „*Gialo d'istria*“, te *Selina*. U Rušnjak formacija eksploatira se nekoliko varijeteta kamena: *Vinkuran*, *Grožnjan-Kornerija*, *Prodol te Marušići* i *Lucija*. Dok u formaciji Gornji Humac se eksploatira *Valtura*.

Eksploatacijom i obradom arhitektonsko-građevinskog (ukrasnog) kamena u Istri dugi niz godina bavi se KAMEN d.d., Pazin, koji je koncesiji na svih 16 eksploatacijskih polja arhitektonsko-građevinskog kamena u županiji.

Površina nulte geološke potencijalnosti koju zauzima arhitektonsko-građevni kamen na području Istarske županije iznosi 715,15 km² ili 25,4% županije. U tablici 7.15. prikazane su površine nulte geološke potencijalnosti za arhitektonsko-građevni kamen po općinama i gradovima.

Ograničena geološka potencijalnost arhitektonsko-građevnog kamena na području Istarske županije iznosi 247,13 km² ili 8,8% županije. U tablici 7.16. prikazane su površine ograničene geološke potencijalnosti za arhitektonsko-građevni kamen po općinama i gradovima. Općine ili gradovi sa najvećom površinom ograničene geološke potencijalnosti arhitektonsko-građevnog kamena su Baraban, Marčana i Pazin (preko 20 km²). U tablici 7.16. prikazane su površine ograničene geološke potencijalnosti za arhitektonsko-građevni kamen po općinama i gradovima sa minimalnim udaljenostima od 200 m od građevinskih područja (naselja), turističkih zona, gospodarskih zona, rekreativnih zona i zona posebne namjene, što povećava potencijalnu površinu za istraživanje i eksploataciju ove mineralne sirovine za više od 100 km². Dodatna valorizacija geološke potencijalnosti za arhitektonsko-građevni kamen se može dopustiti zbog minimalnog utjecaja na okoliš koji nastaje eksploatacijom. Važno je naglasiti i mogućnosti podzemne eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena, što je već postala i praksa u Istarskoj županiji. Promišljajući o ovakom načinu eksploatacije prostorni planeri bi trebali gospodarenje prostorom gledati višedimenzionalno (3D), te ne ograničavati mogućnost ovakve eksploatacije, ako je u konfliktu sa drugim korisnicima prostora.

Tablica 7.15. Geološka potencijalnost prostora za arhitektonsko-građevni kamen po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km²)

OPĆINA/GRAD	arhitektonsko-građevni kamen (km ²)
BALE	10,80
BARBAN	45,99
BRTONIGLA	11,16
BUJE	12,70
BUZET	3,78

OPĆINA/GRAD	arhitektonsko-građevni kamen (km ²)
FAŽANA	0,03
FUNTANA	0,01
GRAČIŠĆE	20,51
GROŽNJAN	12,62
KANFANAR	9,92
KAROJBA	8,84
KAŠTELIR	3,73
KRŠAN	32,41
LABIN	28,68
LANIŠĆE	23,67
LIŽNJAN	53,92
LUPOGLAV	13,65
MARČANA	87,57
MEDULIN	23,65
MOTOVUN	0,54
NOVIGRAD	8,69
OPRTALJ	21,63
PAZIN	52,20
PIĆAN	5,01
POREČ	21,47
PULA	14,13
RAŠA	48,67
ROVINJ	13,11
SV. NEDJELJA	26,37
SV. LOVREČ	6,27
SV. PETAR U ŠUMI	1,18
SVETVINČENAT	5,66
TINJAN	0,80
UMAG	22,99
VIŠNJAN	0,17
VIŽINADA	14,35
VODNJAN	6,16
VRSAR	5,56
ŽMINJ	36,57
Ukupna površina (km²)	715,15

Tablica 7.16. Ograničena geološka potencijalnost prostora za arhitektonsko-građevni kamen po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km²), razvrstana po udaljenostima od 500 m i 200 m od zaštićenih prostora

OPĆINA/GRAD	arhitektonsko-građevni kamen; ograničenja 500 m (km ²)	arhitektonsko-građevni kamen; ograničenja 200 m (km ²)
BALE	7,58	8,43
BARBAN	24,89	35,34
BRTONIGLA	5,70	6,45
BUJE	2,58	3,54

OPĆINA/GRAD	arhitektonsko-građevni kamen; ograničenja 500 m (km ²)	arhitektonsko-građevni kamen; ograničenja 200 m (km ²)
BUZET	0,12	0,46
FAŽANA	0,02	0,02
FUNTANA	-	0,01
GRAČIŠĆE	15,22	18,38
GROŽNJAN	2,60	2,70
KANFANAR	5,79	7,93
KAROJBA	3,74	5,66
KAŠTELIR	2,29	2,50
KRŠAN	0,21	0,67
LABIN	10,13	14,14
LANIŠĆE	17,91	19,53
LIŽNJAN	15,98	24,86
LUPOGLAV	-	0,01
MARČANA	38,13	53,01
MEDULIN	1,40	3,02
MOTOVUN	0,52	0,52
NOVIGRAD	6,16	6,98
OPRTALJ	2,18	3,61
PAZIN	24,74	34,61
PIĆAN	2,13	3,08
POREČ	7,55	14,50
PULA	2,72	5,47
RAŠA	9,85	17,03
ROVINJ	1,65	2,63
SV. NEDJELJA	5,55	15,83
SV. LOVREČ	1,26	3,34
SV. PETAR U ŠUMI	0,94	1,11
SVETVINČENAT	3,75	4,09
TINJAN	0,20	0,52
UMAG	4,51	6,72
VIŠNJAN	0,16	0,16
VIŽINADA	2,90	4,66
VODNJAN	4,16	4,40
VRSAR	0,57	2,71
ŽMINJ	11,84	22,52
Ukupna površina (km²)	247,63	361,15

7.7.3.3. Potencijalnost sirovina za proizvodnju cementa

Veliki dio Istarske županije, poglavito središnji i sjeveroistočni, pokriven je naslagama *Eocenskih klastita i fliševa*, koji su nosioci geološke potencijalnosti sirovina za proizvodnju cementa uz *Prijelazne naslage, konglomerate i breče u jedinici Eocenski klastiti i fliševi te prapornih naslaga*. Lapori su najzastupljeniji litotip u slijedu izdvojenih eocenskih klastita kako po debljini, tako i po učestalosti pojavljivanja sadrže između 23-77% CaCO₃, što je u granici cementnih modula bitnih za proizvodnju cementa.

Površina nulte geološke potencijalnosti koju zauzima sirovina za proizvodnju cementa na području Istarske županije iznosi 526,07 km² ili 18,68% županije. U tablici 7.17. prikazane su površine nulte geološke potencijalnosti za sirovina za proizvodnju cementa po općinama i gradovima.

Ograničena geološka potencijalnost koju zauzima sirovina za proizvodnju cementa na području Istarske županije iznosi 228,92 km² ili 8,13 % županije. U tablici 7.18. prikazane su površine ograničene geološke potencijalnosti sirovina za proizvodnju cementa po općinama i gradovima. Općine ili gradovi sa najvećom površinom ograničene geološke potencijalnosti sirovina za proizvodnju cementa su Buzet, Cerovlje i Pazin (preko 20 km²).

Tablica 7.17. Geološka potencijalnost prostora za cementnu sirovinu po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km²)

OPĆINA/GRAD	sirovina za proizvodnju cementa (km ²)
BRTONIGLA	3,22
BUJE	46,31
BUZET	116,24
CEROVLJE	98,95
GRAČIŠĆE	21,51
GROŽNJAN	33,23
KAROJBA	8,15
KRŠAN	25,24
LABIN	13,17
LANIŠĆE	14,26
LIŽNJAN	2,83
LUPOGLAV	33,10
MEDULIN	1,46
MOTOVUN	19,18
OPRTALJ	29,83
PAZIN	65,02
PIĆAN	17,56
RAŠA	1,16
SV. NEDJELJA	1,41
UMAG	2,17
VIŽINADA	8,07
Ukupna površina (km²)	562,07

Tablica 7.18. Ograničena geološka potencijalnost prostora za cementnu sirovinu po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km²), razvrstana po udaljenostima od 500 m i 200 m od zaštićenih prostora

OPĆINA/GRAD	sirovina za proizvodnju cementa; ograničenja 500 m (km ²)	sirovina za proizvodnju cementa; ograničenja 200 m (km ²)
BRTONIGLA	1,50	2,32
BUJE	12,65	15,78
BUZET	30,11	59,16
CEROVLJE	57,83	69,41
GRAČIŠĆE	10,72	12,95
GROŽNJAN	11,12	15,32
KAROJBA	5,36	6,97

OPĆINA/GRAD	sirovina za proizvodnju cementa; ograničenja 500 m (km ²)	sirovina za proizvodnju cementa; ograničenja 200 m (km ²)
KRŠAN	11,66	16,23
LABIN	1,38	3,95
LANIŠĆE	5,86	8,41
LUPOGLAV	16,01	19,45
MOTOVUN	11,34	15,09
OPRTALJ	15,19	21,09
PAZIN	27,25	35,02
PIĆAN	7,21	9,96
RAŠA	0,03	0,06
SV. NEDJELJA	1,09	1,19
UMAG	1,51	1,61
VIŽINADA	1,10	3,82
Ukupna površina (km²)	228,92	317,79

7.7.3.4. Potencijalnost opekarske sirovine

Opekarske gline predstavljene su *aluvijanim naslagama* u dolini rijeke Mirne i dolinama većih potoka u području klastičnih naslaga Pazinskog paleogenskog bazena koje su ispunjene znatnim dijelom aluvijalnim nanosom. Taj se nanos sastoji najvećim dijelom od gline i ilovače sive i sivoplave boje. Mjestimično su ove naslage debele i do 10 m, te imaju i praktičnu primjenu u ciglarskoj industriji (ciglarstvu). Glina i ilovača nastale su trošenjem eocenskih lapora i nanošenjem mulja u doline

Površina nulte geološke potencijalnosti koju zauzimaju opekarske sirovine na području Istarske županije iznosi 122,60 km² ili 4,35% županije. U tablici 7.19. prikazane su površine nulte geološke potencijalnosti za opekarske sirovine po općinama i gradovima.

Ograničena geološka potencijalnost koju zauzima opekarske sirovine na području Istarske županije iznosi 43,56 km² ili 1,54 % županije. U tablici 7.20. prikazane su površine ograničene geološke potencijalnosti opekarske sirovine po općinama i gradovima. Općine ili gradovi sa najvećom površinom ograničene geološke potencijalnosti opekarske sirovine su Buje, Kršan, Pićan, (preko 3 km²).

Tablica 7.19. Nulta geološka potencijalnost prostora za opekarske sirovine po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km²)

OPĆINA/GRAD	opekarska sirovina (km ²)
BARBAN	1,86
BRTONIGLA	1,50
BUJE	7,49
BUZET	12,10
CEROVLJE	9,94
GRAČIŠĆE	0,82
GROŽNJAN	9,01
KAROJBA	1,31
KAŠTELIR	2,24
KRŠAN	16,70
LABIN	0,31
LANIŠĆE	2,38
LUPOGLAV	3,16

OPĆINA/GRAD	opekarska sirovina (km ²)
MARČANA	0,11
MOTOVUN	9,47
NOVIGRAD	4,77
OPRTALJ	7,25
PAZIN	8,91
PIĆAN	9,88
RAŠA	6,73
SV. NEDJELJA	2,08
TAR-VABRIGA	1,27
UMAG	0,53
VIŽINADA	2,76
Ukupna površina (km²)	122,60

Tablica 7.20. Ograničena geološka potencijalnost prostora za opekarske sirovine po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km²), razvrstana po udaljenostima od 500 m i 200 m od zaštićenih prostora

OPĆINA/GRAD	opekarska sirovina; ograničenja 500 m (km ²)	opekarska sirovina; ograničenja 200 m (km ²)
BARBAN	0,53	0,55
BRTONIGLA	0,16	0,19
BUJE	3,62	4,26
BUZET	2,00	3,16
CEROVLJE	1,72	2,51
GRAČIŠĆE	0,48	0,68
GROŽNJAN	2,62	2,98
KAROJBA	1,08	1,12
KAŠTELIR	2,23	2,23
KRŠAN	7,91	11,84
LANIŠĆE	0,24	0,57
LUPOGLAV	2,01	2,01
MOTOVUN	2,72	2,89
NOVIGRAD	2,73	2,87
OPRTALJ	0,67	1,40
PAZIN	2,85	3,53
PIĆAN	3,82	6,51
RAŠA	3,00	3,54
SV. NEDJELJA	0,87	0,87
TAR-VABRIGA	0,45	0,45
UMAG	0,12	0,31
VIŽINADA	1,76	2,07
Ukupna površina (km²)	43,56	56,54

7.7.3.5. Potencijalnost keramičke i vatrostalne gline

Nositelj geološke potencijalnosti keramičkih i vatrostalnih glina u Istarskoj županiji su *terra rosse ili crvenice* koje prekrivaju u obliku tankog, ponegdje i debljeg rastresitog

nesuvislog pokrivača dosta velika prostranstva u području Istre. Njena je debljina varijabilna i najvećim dijelom iznosi 0,5-1 m. Deblje naslage crvenice nalazimo u ponikvama i prostranim udolinama današnjeg krškog reljefa. Osim toga, crvenica katkad ispunjava podzemne kaverne i špilje u karbonatnim stijenama. Mjestimično, debljina zemlje crvenice dostiže i preko 20 m i to osobito kad ispunjuje veća udubljenja u krškom reljefu. Prostranija područja pokrivena debelom terra rossom osobito su česta u području jurskih naslaga između Poreča i Rovinja, zatim u području valendiskih i otrivskih naslaga, a u manjoj mjeri i barem-aptskih naslaga. U području mlađih krednih naslaga pokrov crvenice je tanak i jako isprekidan. Debljina opada idući u smjeru istoka.

Površina nulte geološke potencijalnosti koju zauzimaju keramičke i vatrostalne gline na području Istarske županije iznosi 97,12 km² ili 3,45% županije. U tablici 7.21. prikazane su površine nulte geološke potencijalnosti za keramičke i vatrostalne gline po općinama i gradovima.

Ograničena geološka potencijalnost koju zauzima keramičke i vatrostalne gline na području Istarske županije iznosi 38,49 km² ili 1,36 % županije. U tablici 7.22. prikazane su površine ograničene geološke potencijalnosti keramičke i vatrostalne gline po općinama i gradovima. Općine ili gradovi sa najvećom površinom ograničene geološke potencijalnosti keramičke i vatrostalne gline su Brtonigla, Umag, (više 5 km²) te Marčana i Poreč (više 2 km²).

Tablica 7.21. Nulta geološka potencijalnost prostora za keramičke i vatrostalne gline po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km²)

OPĆINA/GRAD	keramičke i vatrostalne gline (km ²)
BARBAN	6,65
BRTONIGLA	9,68
BUJE	0,36
FUNTANA	1,80
GRAČIŠĆE	0,48
GROŽNJAN	0,60
KANFANAR	2,88
KAROJBA	0,12
KAŠTELIR	2,71
LABIN	0,11
LIŽNJAN	3,61
MARČANA	8,27
MEDULIN	2,13
NOVIGRAD	7,26
OPRTALJ	0,14
PAZIN	1,15
POREČ	10,73
PULA	0,15
ROVINJ	6,07
SV.LOVREČ	0,44
SV.PETAR U ŠUMI	0,14
TAR-VABRIGA	0,97
TINJAN	2,16
UMAG	20,94
VIŠNJAN	0,50

OPĆINA/GRAD	keramičke i vatrostralne gline (km ²)
VIŽINADA	1,10
VRSAR	5,31
ŽMINJ	0,65
Ukupna površina (km²)	97,12

Tablica 7.22. Ograničena geološka potencijalnost prostora za keramičke i vatrostralne gline po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km²), razvrstana po udaljenostima od 500 m i 200 m od zaštićenih prostora

OPĆINA/GRAD	keramičke i vatrostralne gline; ograničenja 500 m (km ²)	keramičke i vatrostralne gline; ograničenja 200 m (km ²)
BARBAN	1,26	2,52
BRTONIGLA	6,67	8,28
BUJE	0,00	0,20
FUNTANA	1,03	1,40
GRAČIŠĆE	0,34	0,36
KANFANAR	2,64	2,75
KAŠTELIR	0,61	1,22
LABIN	-	0,04
LIŽNJAN	0,92	1,20
MARČANA	3,90	5,52
MEDULIN	0,02	0,14
NOVIGRAD	2,35	3,37
PAZIN	0,30	0,60
POREČ	2,76	6,96
PULA	-	0,01
ROVINJ	1,81	2,80
SV.LOVREČ	0,01	0,33
SV.PETAR U ŠUMI	0,13	0,13
TAR-VABRIGA	0,19	0,70
TINJAN	1,34	1,98
UMAG	8,85	13,65
VIŠNJAN	0,21	0,46
VRSAR	2,83	3,15
ŽMINJ	0,30	0,41
Ukupna površina (km²)	38,49	58,18

7.7.3.6. Potencijalnost kremenih pijesaka

Geološka potencijalnost kremenih pijesaka se nalazi u mlađem dijelu formacije Pula. Kameni pijesak (saldam; tal. saldame), je nemetalna mineralna sirovina sedimentnoga podrijetla, silicijev dioksid (SiO₂). Upotrebljava se u proizvodnji stakla, abraziva i sl. Kameni "pijesci" i "pješčenjaci" u Istri nalaze se u dva odvojena područja. Jedno je na potezu Savudrija-Buje (Bujska antiklinala), s dobro otvorenom zonom sjeverno od Grožnjana. Drugo je u istočnom krilu zapadnoistarske antiklinale u zoni širine od 1 do 3 km, na potezu Tinjan-Žminj-Foli-Pinezići-Loborika-Pula. U Istri se iskorištavao u rimsko doba za proizvodnju stakla, a i mletačka staklarska industrija u Muranu dijelom se temeljila na istarskom kremenom pijesku.

Istraživanjem 1970-ih godina na odobrenim eksploatacijskim poljima Lobarika–Vodnjan i Foli–Butkovići utvrđeno je 25 mil. tona bilančnih rezervi kremenoga pijeska dok potencijalne rezerve kremenoga pijeska u Istri prelaze 100 mil. tona. U razdoblju između 1997-2000. god. godišnje se u Istri eksploatiralo 40 000 tona kremenoga pijeska, što je činilo 1/3 eksploatacije u RH (Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama RH; 2006). S obzirom na potencijal, ovakva se proizvodnja mogla održavati još desetljećima.

Separacijska preradba i oplemenjivanje na položaju Monte Šerpo kraj Pule odvijala se u više faza: usitnjavanje (drobljenje u primarnom i sekundarnom krugu), mljevenje i klasiranje u zatvorenom krugu (mokri postupak), odmuljivanje (hidrociloni), magnetska separacija (kružni separator visokoga magnetskog intenziteta), zatim flotacija, klasiranje, dehidracija i filtriranje, te sušenje i klasiranje u suhom postupku. Time se dobivala visokokvalitetna krena frakcija veličine čestica do 300 μ , sa sadržajem jalove komponente CaCO₃ od samo 0,3 do 1%, dok je sadržaj štetnoga Fe₂O₃ sveden na manje od 0,015%. Proizvodi separacije Monte Šerpo do 1993. koristili su se u proizvodnji stakla, kristala, keramike i emajla, u kemijskoj industriji, industriji deterdženata, proizvodnji specijalnih guma, akumulatora i u elektronskoj industriji, industriji pesticida i građevinskog materijala. Kada je 1993. tvrtka Ytong Croatia d. d. Pula preuzela Mikrosil, nastavljena je samo proizvodnja sirovine za plinobeton uvođenjem pokretnoga postrojenja za preradbu tzv. skraćenim postupkom na lokaciji rudnika Pinezići, koji je zatvoren potkraj 2000. Time je u Istri prestala eksploatacija i preradba kremenoga pijeska.

Tablica 7.23. Nulta geološka potencijalnost prostora za kremene pijeske po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km²)

OPĆINA/GRAD	kremeni pijesak (km ²)
MARČANA	7,44
PULA	2,64
SVETVINČENAT	14,94
VODNJAN	19,73
ŽMINJ	1,21
Ukupna površina (km²)	45,97

Površina nulte geološke potencijalnosti koju zauzimaju kremene pijeske na području Istarske županije iznosi 45,97 km² ili 1,63% županije. U tablici 7.23. prikazane su površine nulte geološke potencijalnosti za kremene pijeske po općinama i gradovima.

Ograničena geološka potencijalnost koju zauzima kremene pijeske na području Istarske županije iznosi 24,13 km² ili 0,86 % županije. U tablici 7.24. prikazane su površine ograničene geološke potencijalnosti kremene pijeske po općinama i gradovima. Općine ili gradovi sa najvećom površinom ograničene geološke potencijalnosti kremene pijeske su Marčana, Svetvinčenat te Vodnjan (više 5 km²).

Tablica 7.24. Ograničena geološka potencijalnost prostora za kremene pijeske po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km²), razvrstana po udaljenostima od 500 m i 200 m od zaštićenih prostora

OPĆINA/GRAD	kremeni pijesak; ograničenja 500 m (km ²)	kremeni pijesak; ograničenja 200 m (km ²)
MARČANA	5,15	6,37
SVETVINČENAT	8,90	12,62
VODNJAN	9,61	12,08
ŽMINJ	0,47	0,80
Ukupna površina (km²)	24,13	31,86

7.7.3.7. Potencijalnost karbonatne sirovine za industrijsku preradbu

Potencijalnost karbonatne sirovine za industrijsku preradbu je smještena u foramaciji Linski kanal kao primarna mineralna sirovina, dok u Gornji Humac foramaciji i Rovinj formaciji prednost je dana arhitektonsko-građevnom kamenu, a karbonatne sirovine za industrijsku preradbu imaju sekundarnu geološku potencijalnost.

Karbonatna sirovina za industrijsku preradbu 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 između 925-1350°C, 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 Istarske županije karbonatne sirovine za industrijsku preradu vezane su za karbonatne stijene (vapnenca i dolomite) međutim u njega ipak ne ulaze one stijene koje povećavaju koncentraciju nečistoća poput (silicija, aluminija, željeza i magnezija).

Tablica 7.25. Nulta geološka potencijalnost prostora za karbonatne sirovine za industrijsku preradbu po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km^2)

OPĆINA/GRAD	karbonatna sirovina za industrijsku preradbu (km^2)
FUNTANA	4,17
POREČ	22,63
ROVINJ	9,75
VR SAR	15,99
Ukupna površina (km^2)	52,54

Tablica 7.26. Nulta geološka potencijalnost prostora za karbonatne sirovine za industrijsku preradbu kao sekundarne mineralne sirovine po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km^2)

OPĆINA/GRAD	karbonatna sirovina za industrijsku preradbu (km^2)
BUZET	2,55
GRAČIŠĆE	1,65
KRŠAN	8,50
LABIN	21,17
LANIŠĆE	12,17
LIŽNJAN	24,53
LUPOGLAV	10,45
MARČANA	28,75
MEDULIN	5,23
OPRTALJ	0,03
PIĆAN	1,66
POREČ	7,59
RAŠA	44,12
ROVINJ	9,88
SV. NEDJELJA	25,74
SV. LOVREČ	0,98
VR SAR	0,44

OPĆINA/GRAD	karbonatna sirovina za industrijsku preradbu (km²)
Ukupna površina (km²)	205,45

Površina nulte geološke potencijalnosti koju zauzimaju karbonatne sirovine za industrijsku preradbu na području Istarske županije iznosi 52,54 km² ili 1,86% županije. U tablici 7.25. prikazane su površine nulte geološke potencijalnosti za sirovina za proizvodnju cementa po općinama i gradovima.

Ograničena geološka potencijalnost koju zauzima karbonatne sirovine za industrijsku preradbu na području Istarske županije iznosi 12,88 km² ili 0,45 % županije. U tablici 7.27. prikazane su površine ograničene geološke potencijalnosti za sirovina za proizvodnju cementa po općinama i gradovima. Općine ili gradovi sa najvećom površinom ograničene geološke potencijalnosti karbonatne sirovine za industrijsku preradbu su: Poreč, Rovinj i Vrsar (preko 2 km²).

Tablica 7.27. Ograničena geološka potencijalnost prostora za karbonatne sirovine za industrijsku preradbu po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km²), razvrstana po udaljenostima od 500 m i 200 m od zaštićenih prostora

OPĆINA/GRAD	karbonatna sirovina za industrijsku preradbu; ograničenja 500 m (km²)	karbonatna sirovina za industrijsku preradbu; ograničenja 200 m (km²)
FUNTANA	0,50	0,58
POREČ	5,35	10,71
ROVINJ	2,86	2,97
VR SAR	4,17	6,02
Ukupna površina (km²)	12,88	20,27

Površina nulte geološke potencijalnosti koju zauzimaju karbonatne sirovine za industrijsku preradbu kao sekundarne mineralne sirovine na području Istarske županije iznosi 205,45 km² ili 1,86% županije. U tablici 7.26. prikazane su površine nulte geološke potencijalnosti za sirovina za proizvodnju cementa po općinama i gradovima.

Ograničena geološka potencijalnost koju zauzima karbonatne sirovine za industrijsku preradbu na području Istarske županije iznosi 72,61 km² ili 0,45 % županije. U tablici 7.28. prikazane su površine ograničene geološke potencijalnosti za sirovina za proizvodnju cementa po općinama i gradovima.

Tablica 7.28. Ograničena geološka potencijalnost prostora za karbonatne sirovine za industrijsku preradbu kao sekundarne mineralne sirovine po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km²), razvrstana po udaljenostima od 500 m i 200 m od zaštićenih prostora

OPĆINA/GRAD	karbonatna sirovina za industrijsku preradbu; ograničenja 500 m (km²)	karbonatna sirovina za industrijsku preradbu; ograničenja 200 m (km²)
BUZET	0,10	0,01
GRAČIŠĆE	1,28	0,79
KRŠAN	0,57	0,13
LABIN	11,49	7,62
LANIŠĆE	9,14	8,88
LIŽNJAN	5,76	4,42
LUPOGLAV	0,01	
MARČANA	5,52	2,83
MEDULIN	0,51	
PIĆAN	1,52	1,08

OPĆINA/GRAD	karbonatna sirovina za industrijsku preradbu; ograničenja 500 m (km ²)	karbonatna sirovina za industrijsku preradbu; ograničenja 200 m (km ²)
POREČ	4,69	2,22
RAŠA	13,53	7,33
ROVINJ	2,06	1,22
SV. NEDJELJA	15,69	5,42
SV.LOVREČ	0,58	0,33
VRSAR	0,18	0,18
Ukupna površina (km²)	72,61	42,47

Karbonatna sirovina za industrijsku preradu odlikuje se najčešće izrazitom bjelinom i vrlo visokim udjelom CaCO₃, pa se koristi u farmaceutskoj, prehrambenoj i kemijskoj industriji. Za ovu namjenu postiže se znatno veća cijena na tržištu.

Kemijski sastav karbonatne sirovine koja zadovoljava kemijsku i farmaceutsku industriju:

Vapnenac

CaO	>55 %
MgO	<0,5 %
SiO ₂	<0,2 %
MnO	<0,01 %
Fe ₂ O ₃	<0,05 %
Al ₂ O ₃	<0,05 %

Dolomit

CaO	>30 %
MgO	>19,5 %
SiO ₂	<0,5 %
MnO	<0,015 %
Fe ₂ O ₃	<0,05 %
Al ₂ O ₃	<0,05 %

7.7.3.8. Potencijalnost građevnog pijeska i šljunka (gpiš)

Naslage građevnog pijeska i šljunka rasprostranjene su u Čepičkom polju kao jezerski sedimenti. Ovi sedimenti su dosta debeli, a sastoje se od kvartarnih jezerskih pijesaka, glina i ilovače. Debljina ovih pijesaka i glina kreće se od 3 do 28 m, kako je to utvrđeno u bušotinama

Površina nulte geološke potencijalnosti koju zauzimaju građevni pijesak i šljunak na području Istarske županije iznosi 12,74 km² ili 0,45% županije. (tablica 7.29.)

Ograničena geološka potencijalnost koju zauzimaju građevni pijesak i šljunak na području Istarske županije se rasprostire na 9,30 km² ili 0,33% županije. Općina Kršan jedina ima geološku potencijalnost ove mineralna sirovina. (tablica 7.30.)

Tablica 7.29. Geološka potencijalnost prostora za građevni pijesak i šljunak po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km²)

OPĆINA/GRAD	građevni pijesak i šljunak (km ²)
KRŠAN	12,74
Ukupna površina (km²)	12,74

Tablica 7.30. Ograničena geološka potencijalnost prostora za građevni pijesak i šljunak po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km²), razvrstana po udaljenostima od zaštićenih prostora

OPĆINA/GRAD	građevni pijesak i šljunak; ograničenja 500 m (km ²)	građevni pijesak i šljunak; ograničenja 200 m (km ²)
KRŠAN	9,30	10,47
Ukupna površina (km²)	9,30	10,47

7.7.4. Energetske mineralne sirovine

Energetske mineralne sirovine na području Istarske županije su zastupljene kamenim ugljenom, termalnim izvorima, uranom iz ugljena koncentriranim u ugljenoj šljaki, ugljikovodicima u čvrstom, tekućem ili plinovitom stanju, bituminoznim i uljnim stijenama, te

ostalim plinovima koji se nalaze u zemlji i radioaktivne rude. Navedene su sirovine vrlo neravnomjerno prostorno raspoređene, različitog gospodarskog značaja s obzirom na potencijale rezervi.

Među energetskim sirovinama najvažnije su pojave kamenog ugljena. Za ostale je znakovito da su nedovoljno istražene, te uz niz još drugih nedefiniranih parametara u ovom trenutku predstavljaju tek potencijalne energetske sirovine.

7.7.4.1. Potencijalnost ugljena

Na području Istarske županije *Liburnijske naslage* koje se pojavljuju u jugoistočnom dijelu županije su nositelji geološke potencijalnosti ugljena. Slojevi s ugljenom mogu biti debljine od nekoliko cm do preko 3 m. Na pojedinim mjestima ima i do 100 slojeva ugljena koji su vjerojatno tektonski ponavljani, a u području Labina ukupna debljina čistog ugljena iznosi i do 15 m. Debljina *Liburnijskih naslaga* iznosi 100-150 m.

Nedavno se počelo razmišljati o pridobivanju metana iz ugljena (Klanfar i dr., 2010). Potencijal metana u ugljenu do sada nije evaluiran u Hrvatskoj. Za nekoliko odabranih lokacija u Labinskom bazenu prikupljeni su podaci o sastavu ugljena te dubinama i debljinama slojeva i proslojaka. Geometrije ležišta ugljena nisu definirane te stoga nije bila moguća procjena ukupnog sadržaja metana.

Usporedbom sorpcije metana i CO₂ uočeno je kako je u svrhu održanja tlaka i većeg iscrpka metana CO₂ jedan od opcija za utiskivajući fluid. Utiskivanjem CO₂ radi podržavanja tlaka u ležištu i povećanja iscrpka plina moguće je pospješiti proizvodnju plina, naročito ako se CO₂ kaptira na industrijskim izvorima u blizini ležišta. Ovakva proizvodnja ne predstavlja utiskivanje radi trajnog zbrinjavanja CO₂, već cirkulirajući sustav fluida gdje bi za podržavanje tlaka bilo potrebno 2.3 do 3.3 puta više CO₂, nego što bi se istisnulo metana. Na taj način bi se umanjila količina CO₂ za trajno zbrinjavanje (radi premašenih kvota emisija stakleničkih plinova, prema potpisanom Kyoto protokolu).

Površina nulte geološke potencijalnosti koju zauzimaju ugljeni na području Istarske županije iznosi 16,30 km² ili 0,57% županije. U tablici 7.31. prikazane su površine nulte geološke potencijalnosti za ugljene po općinama i gradovima.

Ograničena geološka potencijalnost koju zauzimaju ugljeni na području Istarske županije iznosi 6,26 km² ili 0,22 % županije. U tablici 7.32. prikazane su površine ograničene geološke potencijalnosti za ugljene po općinama i gradovima. Općine ili gradovi sa najvećom površinom ograničene geološke potencijalnosti za ugljene su Raša i Pićan.

Tablica 7.31. Geološka potencijalnost prostora za ugljene po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km²)

OPĆINA/GRAD	ugljen (km ²)
KRŠAN	1,50
LABIN	1,83
PIĆAN	4,66
RAŠA	7,43
SV. NEDJELJA	0,88
Ukupna površina (km²)	16,30

Tablica 7.32. Ograničena geološka potencijalnost prostora za ugljene po jedinicama lokalne uprave i samouprave u Istarskoj županiji (km²), razvrstana po udaljenostima od zaštićenih prostora

OPĆINA/GRAD	ugljen; ograničenja 500 m (km ²)	ugljen; ograničenja 200 m (km ²)
KRŠAN	0,07	0,33
LABIN	0,68	1,21
PIĆAN	1,52	2,34

RAŠA	3,49	4,81
SV. NEDJELJA	0,50	0,58
Ukupna površina (km²)	6,26	9,26

7.7.5. Napuštena i nesanirana ležišta mineralnih sirovina

Za potrebe ovog dokumenta napravljena je evidencija lokacija napuštenih ležišta i dijelom i nesaniranih prostora na području Istarske županije, i to:

- gdje se u prošlosti izvodila eksploatacija a da nisu izdana rješenja o eksploatacijskom polju → nelegalna eksploatacija,
- unutar odobrenih eksploatacijskih polja i istražnih prostora, kojima su istekla rješenja ili nisu dugo aktivna, a ostala su nesanirana.

Dio lokacija ostavljen je u potpuno nesređenom stanju pa devastirani prostori nekontroliranim odlaganjem otpadnog materijala sve više postaju i nelegalna smetlišta. Otkopani prostori nisu primjereno oblikovani. U pravilu su s geomehnički nestabilnim kosinama što ih čini vrlo nesigurnim.

Sanacija napuštenih površinskih kopova nije samo biološko oplemenjivanje već prvotno formiranje trajno stabilnih kosina i etažnih ravni uz oblikovanje krajobrazno prihvatljive završne forme iskopa, a moguće je završnu formu usmjeriti u pravcu prilagođavanja i uređenja prostora za svrsishodnu prenamjenu.

Za sanaciju napuštenih površinskih kopova teško se iznalaze financijska sredstva. Stoga je jedino realno da se utvrdi okvir unutar kojeg bi se omogućila uvjetovana eksploatacija u svrhu uređenja sporne lokacije. Na taj način troškovi sanacije/prenamjene terete direktno troškove eksploatacije i ugrađeni su u troškove proizvodnje mineralnih sirovina. Naravno, takav pristup je moguć samo na lokacijama gdje postoji opravdanje u postojanju rezervi mineralnih sirovina koje tržište prihvaća.

U prostorne planove svakako treba uključiti sve nesanirane prostore, a Studijom utjecaja na okoliš i drugim relevantnim dokumentima utvrditi koncept sanacije/prenamjene degradiranih prostora ovisno o lokaciji i prihvatnim mogućnostima okoliša.

Sanacija ograničenog i strogo ciljanog oblika, sa utvrđenim monitoringom kao garancijom da će se planirani radovi sanacije u praksi i izvesti, mora obuhvatiti osiguranje stabilnosti kosina i okolnog terena, ozelenjivanje ili drugi postupak prilagodbe krajobrazu, a moguće je i oblikovanje i uređenje prostora za adekvatnu prenamjenu. Prostornim planovima uređenja općina i gradova utvrditi obuhvat, namjenu i uvjete sanacije.

U tablici 7.33. su prikazani i imenovani napušteni kamenolomi ili ležišta po općinama ili gradovima u Istarskoj županiji. Atributizacija lokacija je izvršena po toponimima lokacija na kojima se nalaze kamenolomi i ležišta ili preuzeta iz arhiva o eksploataciji mineralnih sirovina u Istarskoj županiji.

Tablica 7.33. Tablica napuštenih kamenoloma i ležišta po općinama ili gradovima u Istarskoj županiji

REDNI BROJ	NAZIV	OPĆINA/GRAD
1	Belci	PAZIN
2	Bolničko naselje	ROVINJ
3	Dolenja Vas - Prašići	LUPOGLAV
4	Gradina - Ušnjak vrh	VRSAR
5	Istarske Toplice	OPRTALJ
6	Istarske Toplice II	OPRTALJ
7	Kaldanija	BUJE
8	Kaldanija II	BUJE
9	Kanegra II	BUJE
10	Kanegra III	BUJE

REDNI BROJ	NAZIV	OPĆINA/GRAD
11	Kantijer - Brusići	VODNJAN
12	Kloštar	VRSAR
13	Koromačno	RAŠA
14	Koromačno I	RAŠA
15	Lovrinovića vrh - Funtana	FUNTANA
16	Mala Traba	PAZIN
17	Mali Brijun - U. Tunjarica	PULA
18	Marčana - Catela	MARČANA
19	Mondelako	ROVINJ
20	Monte - Rožac - Rt Kravljji	UMAG
21	Montepoco I	ROVINJ
22	Pazin - Rusijani I	PAZIN
23	Pengari - Mali Kuk	BUZET
24	Plovanija II	BUJE
25	Potpićan I	PIĆAN
26	Potpićan II	KRŠAN
27	Pula - Tivoli	PULA
28	Raša	LABIN
29	Raša - Podkičer	RAŠA
30	Rovinj - Zlatni rt	ROVINJ
31	Rt Guc II	PULA
32	Rt Guc - Mulimenti	PULA
33	Rt Sv. Juraj	LABIN
34	Runke	MEDULIN
35	Salamunišće	GRAČIŠĆE
36	Salamunišće II	GRAČIŠĆE
37	Salamunišće IV	GRAČIŠĆE
38	Salamunišće V	GRAČIŠĆE
39	Sv. Lovreč - Selina	SV.LOVREČ
40	Tarska Vala I	TAR-VABRIGA
41	Tarska Vala II	TAR-VABRIGA
42	Tarska Vala III	TAR-VABRIGA
43	Tupljak - Mandići	PIĆAN
44	Vela Draga -Štrpedi	PULA
45	Veli Brijun - U. Javorika	PULA
46	Vrsar - Boveda	VRSAR
47	Vrsar - Funtana	FUNTANA
48	Vrsar - Muntraker	VRSAR
49	Zaljev Raša - Kamenjak	MARČANA
50	Zaljev Raša - Rt sv. Mikula	MARČANA
51	Zaljev Raša - U. Kalavojna III	MARČANA
52	Zaljev Raša - U. Kalavojna I	MARČANA
53	Zaljev Raša - U. Kalavojna II	MARČANA

7.6. Eksploatacija mineralnih sirovina i jedinice lokalne samouprave (jls)

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. 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 Istarske županije, na temu njihovih iskustava, viđenja, želja i planova u vezi s eksploatacijom mineralnih sirovina. Odziv na anketu, nakon nekoliko požurnica od strane nadležnih tijela Istarske županije, bio relativno dobar, jer od 41 JLS eksploatacija se odvija u njih 25, a 22 od njih su vratile ispunjeni upitnik. Odziv kod onih JLS na čijem području ne postoji eksploatacija mineralnih sirovina bio je potpun - svih 16 (tablica 7.34).

U nastavku se prikazuju i kratko komentiraju osnovni rezultati provedene ankete za 9 gradova i 13 općina koji su odgovorili na anketu.

Tablica 7.34. Odaziv JLS Istarske županije s napomenom o ilegalnoj eksploataciji

	JLS		Broj polja i ovlaštenici	Ilegalna eksploatacija
1	Grad Buje	2	Holcim mineralni agregati d.o.o.; Kamen d.d. Pazin	NEMA
2	Grad Buzet	2	Trgovačko društvo Geoprojekt d.d. Opatija	-
3	Grad Labin		NEMA	
4	Grad Novigrad	1	Antenal d.o.o.	NEMA
5	Grad Pazin	2	Cesta d.o.o. Pula; Fasada produkt d.o.o. Pazin	NEMA
6	Grad Poreč	6	Kamen d.d. Pazin; Pulin prijevoznički obrt i kamenolom Višnjan	-
7	Grad Pula	5	Cesta d.o.o. Pula	-
8	Grad Rovinj	4	AR-Inženjering d.o.o. Rovinj; Geocop d.o.o. Rovinj; Pustijanac Mario, Rovinj	NEMA
9	Grad Umag	3	Tvornica cementa Umag d.o.o. (ne vrši se više eksploatacija); Antenal d.o.o.	NEMA
10	Grad Vodnjan	5	Gajana kop d.o.o.	NEMA
1	Općina Bale	3	Zonta Vedran, vlasnik obrta za vađenje i drobljenje kamena	-
2	Općina Barban	1	NEMA	Kamenolom Gočan (obustavljeno)
3	Općina Brtonigla		NEMA	
4	Općina Cerovlje		NEMA	
5	Općina Fažana		KAVA export-import d.o.o. Fažana	NEMA
6	Općina Funtana		NEMA	
7	Općina Gračišće	2	Cesta d.o.o. Pula; Cavea d.o.o. Gračišće (još se nije započelo s eksploatacijom)	U mjesnom odboru Bazgalji-Škrilje
8	Općina Grožnjan	1	NIJE DOSTAVLJEN	

	JLS		Broj polja i ovlaštenici	Ilegalna eksploatacija
9	Općina Kanfanar	6	Kamen d.d. Pazin; Sandarevo d.o.o. Kanfanar	NEMA
10	Općina Karojba		NEMA	
11	Općina Kaštelir-Labinci		NEMA	
12	Općina Kršan		NEMA	
13	Općina Lanišće		NEMA	
14	Općina Ližnjan	5	Kamen d.d. Pazin	NEMA
15	Općina Lupoglav	1	Cemex - Readymix croatia	NEMA
16	Općina Marčana	4	Maškun d.o.o. Rakalj (trenutno ne vrši eksploataciju)	U okolici mjesta Rakalj lokalno stanovništvo vadi kamen
17	Općina Medulin		NEMA	
18	Općina Motovun		NEMA	
19	Općina Oprtalj	2	Kamen d.d. Pazin	NEMA
20	Općina Pićan		NEMA	
21	Općina Raša	3	Holcim mineralni agregati d.o.o.; Istarska tvornica vapna d.d. Most Raša	NEMA
22	Općina Sveta Nedjelja	2	Holcim mineralni agregati d.o.o.	NEMA
23	Općina Sveti Lovreč	2	Kamen d.d. Pazin; Viadukt d.d. Zagreb; Goda d.o.o. Selina	NEMA
24	Općina Sveti Petar u Šumi		NEMA	
25	Općina Svetvinčenat	4	Kanini d.o.o. Pula	NEMA
26	Općina Tar-Vabriga		NEMA	
27	Općina Tinjan		NEMA	
28	Općina Višnjan	1	NIJE DOSTAVLJEN	
29	Općina Vižinada		NEMA	
30	Općina Vrsar	1	Kamen d.d. Pazin	NEMA
31	Općina Žminj	4	NIJE DOSTAVLJEN	

Ilegalna eksploatacija registrirana je u na području tri općine. Na EP Gočan u općini Barban godinama se obavljala ilegalna eksploatacija kamena, a korisnik koncesije nije se želio uskladiti sa zakonom. Nakon više od 10 god, tijekom kojih nije plaćana naknada za eksploataciju mineralnih sirovina, EP je brisan iz Prostornog Plana, a eksploatacija obustavljena. Po saznanjima uprave u općini Gračišće ilegalna eksploatacija odvija se u mjesnom odboru Bazgalji-Škrilje, dok se u okolici naselja Rakalj u općini Marčana na zemljištu u vlasništvu RH kojim upravljaju Hrvatske šume vadi građevinski kamen na više mjesta od strane lokalnog stanovništva.

Tablica 7.35. prikazuje kakve i kolike društveno-gospodarske koristi JLS imaju od eksploatacije mineralnih sirovina, te koliko su ih svjesni i koliko o njima znaju.

Tablica 7.35. Društveno-gospodarske koristi od eksploatacije

JLS	Društveno gospodarske koristi	Godišnja naknada
Grad Buje	10-50 radnih mjesta/100 neizravno	80.000,00 kn za unapređenje i održavanje infrastrukture
Grad Buzet	0-10 radnih mjesta	naknada temeljem uredbe, za unapređenje infrastrukture i uređenje okoliša
Grad Novigrad	10-50 radnih mjesta	38.564,67 kn, za gospodarski razvoj, unapređenje okoliša i subvencije 2% kamata za kredite poduzetnika
Grad Pazin	10-50 radnih mjesta/434 neizravno, 21,08%BDP grada	270.606,40 kn, za unapređenje infrastrukture
Grad Poreč	-	602.510,04 kn, za zaštitu okoliša
Grad Pula	0-10 radnih mjesta, 40-ak neizravno	77.000,00 kn, za uređenje gradskih šuma
Grad Rovinj	44 radnih mjesta	70.019,70 kn, za zaštitu ornitološkog parka Palud
Grad Umag	-	336.623,12 kn (2011.), 3.493,75 kn (1. kvartal 2012.), za unapređenje i uređenje infrastrukture
Grad Vodnjan	0-10 radnih mjesta, manje od 1% BDP grada	-
Općina Bale	-	-
Općina Fažana	0-10 radnih mjesta/veći broj neizravno, < 0,05% BDP općine	20.000,00-30.000,00 kn, za komunalno uređenje općine
Općina Gračišće	NEMA	NEMA
Općina Kanfanar	25 % BDP općine	2.000.000,00 kn
Općina Ližnjan	>50 radnih mjesta/oko 400 neizravno	220.000,00 kn, za unapređenje infrastrukture
Općina Lupoglav	0-10 radnih mjesta	23.000,00 kn, za komunalnu infrastrukturu
Općina Marčana	0-10 radnih mjesta	NEMA
Općina Opatalj	0-10 radnih mjesta, < 1% BDP općine	14.730,00 kn, za održavanje nerazvrstanih cesta
Općina Raša	10-50 radnih mjesta/oko 265 neizravno	596 885,31 kn (2011), 3000.000,00 kn (2012), za unapređenje infrastrukture i unapređenje stanja okoliša
Općina Sveta Nedjelja	10-50 radnih mjesta	50.000,00 kn, za unapređenje infrastrukture
Općina Sveti Lovreč	10-50 radnih mjesta	30.000,00 kn, za infrastrukturu
Općina Svetvinčenat	0-10 radnih mjesta/20 neizravno, 1-2 % BDP općine	100.000,00 kn, za unapređenje infrastrukture
Općina Vrsar	-	115.500,00 kn (prva uplata u 2012), namjena još nije definirana

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.

Od 38 koncesionara (ovlaštenika) na ankete je odgovorilo njih 15. U jednom slučaju dostavljena je odbijenica s obrazloženjem da su podaci poslovna tajna (Geoprojekt d.d. Opatija), a u drugom slučaju smo obaviješteni da su polja brisana iz registra eksploatacijskih polja (Istarska ciglana d.d. Cerovlje. Od preostalih upitnika 10 subjekata je gotovo potpuno ispunilo upitnike. Zato, bez detaljnijih zaključaka, ali za ilustraciju u tablici 7.36. dajemo prikaz koliko je izdvojeno sredstava JLS-e, te koliki je to udio od ukupnih financijskih sredstava koje subjekt daje državi u drugom obliku (porez, prirez, koncesija, doprinosi itd).

Tablica 7.36. Financijska sredstva koja neke tvrtki plaćaju JLS-e (u kn) i njihov udio (%)

Ovlaštenik	Davanja	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Cesta d.o.o.	ukupno državi	2 724 755	2 265 884	2 721 713	2 536 414	2 246 009
	JLS-e	151 222	157 595	169 850	379 693	308 259
Kaznionica u Valturi	ukupno državi	4 685	8 960	9 572	77 059	83 312
	JLS-e	4 685	8 960	9 572	77 059	83 312
Holcim min. agregati d.o.o.	ukupno državi			4 097 807	4 582 004	
	JLS-e			119 337	487 809	
Holcim (Hrvatska) d.o.o.	ukupno državi	59 226 176	53 017 204	54 615 574	32 574 197	
	JLS-e	123 173	117 206	101 872	554 473	
Kamen d.d.	ukupno državi	25 068 380	24 552 707	21 038 861	30 370 424	31 492 631
	JLS-e	1 556 733	1 484 710	1 456 005	7 421 969	5 246 120
Ar-inženjering d.o.o.	ukupno državi	1 108 147	1 652 481	1 457 918	1 189 728	
	JLS-e	6 433	11 064	6 104	12 868	
Antenal d.o.o.	ukupno državi		3 470 798	4 606 979	4 462 707	
	JLS-e		121 629	90 706	409 186	
Maškun rudarsko d.o.o.	ukupno državi	4 092 491	4 262 250	5 511 364	5 369 548	
	JLS-e	894 260	847 508	1 051 044	768 449	
I.T.V.d.o.o.	ukupno državi	5 997 771	7 691 224	6 058 386	5 873 694	
	JLS-e	44 492	130 556	143 409	278 173	

Ovlaštenik	Davanja	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.
Cesta d.o.o.	ukupno državi	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	JLS-e	5,55	6,96	6,24	14,97	13,72
Kaznionica u Valturi	ukupno državi	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	JLS-e	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Holcim min.agregati d.o.o.	ukupno državi			100,00	100,00	
	JLS-e			2,91	10,65	
Holcim (Hrvatska) d.o.o.	ukupno državi	100,00	100,00	100,00	100,00	
	JLS-e	0,21	0,22	0,19	1,70	
Kamen d.d.	ukupno državi	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	JLS-e	6,21	6,05	6,92	24,44	16,66
Ar-inženjering d.o.o.	ukupno državi	100,00	100,00	100,00	100,00	
	JLS-e	0,58	0,67	0,42	1,08	
Antenal d.o.o.	ukupno državi		100,00	100,00	100,00	
	JLS-e		3,50	1,97	9,17	
Maškun rudarsko d.o.o.	ukupno državi	100,00	100,00	100,00	100,00	
	JLS-e	21,85	19,88	19,07	14,31	
I.T.V.d.o.o.	ukupno državi	100,00	100,00	100,00	100,00	
	JLS-e	0,74	1,70	2,37	4,74	

Iz tablice je vidljivo da je novac koji se uplaćuje JLS-e uredbom o naknadama za eksploataciju 2009. godine povećan više puta. Novom uredbom iz 2011. davanja su se nešto malo smanjila

Tablica 7.37. prikazuje štete, odnosno probleme koje su JLS prepoznale i u anketi navele kao posljedice djelatnosti eksploatacije mineralnih sirovina na svome (ili susjednom) području.

Tablica 7.37. Negativne posljedice djelatnosti eksploatacije mineralnih sirovina po JLS-e

JLS	Negativne posljedice eksploatacije
Grad Buje	Buka, vibracije, prašina
Grad Buzet	-
Grad Novigrad	Buka i uništavanje cestovne mreže te njihov negativan utjecaj na turističku djelatnost u okolici
Grad Pazin	Negativan utjecaj na okoliš
Grad Poreč	-
Grad Pula	buka u blizina naselja, uništavanje lokalne cestovne mreže
Grad Rovinj	Buka, prašina i vizualna izloženost (kamenolom Montepozzo je u neposrednom kontaktu sa stambenim naseljem), negativan utjecaj na okolne poljoprivredne površine
Grad Umag	buka u blizina naselja, uništavanje lokalne cestovne mreže, vizualno zagađenje, uništavanje biljnih vrsta
Grad Vodnjan	NEMA
Općina Bale	-
Općina Fažana	NEMA
Općina Gračišće	buka, uništavanje lokalne cestovne mreže
Općina Kanfanar	Uništavanje lokalne cestovne mreže
Općina Ližnjan	NEMA
Općina Lupoglav	Buka i prašina
Općina Marčana	NEMA
Općina Oprtalj	Oštećivanje lokalne cestovne mreže
Općina Raša	Uništavanje lokalne cestovne mreže, negativan utjecaj na okoliš
Općina Sveta Nedjelja	Buka u blizini naselja, uništavanje lokalne cestovne mreže, negativan utjecaj na druge djelatnosti, negativni utjecaj na okoliš
Općina Sveti Lovreč	Buka u blizini naselja, uništavanje lokalnih cesta, negativan utjecaj na turizam
Općina Svetvinčenat	Djelomično uništavanje lokalne cestovne mreže
Općina Vrsar	Značajno uništavanje lokalne cestovne mreže, buka i prašina

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

Osim ovih problema, u nekoliko slučajeva navodi se kao problem negativan utjecaj na turizam i druge djelatnosti u okolici, negativan utjecaj na poljoprivredne površine i uništavanje biljnih vrsta te vizualna izloženost, tj. vizualno zagađenje.

U vezi s odnosom između JLS i nosiocima koncesijskih prava na eksploataciju mineralnih sirovina (vidi tablicu 7.38.), rezultati su ponešto iznenađujući, s obzirom na prevladavajuće uvjerenje da su ti odnosi uglavnom loši.

Tablica 7.38. Odnosi JLS s nosiocima koncesije za eksploataciju mineralne sirovine na području Istarske županije

JLS	Odnosi JLS s nosiocima koncesije za eksploataciju mineralne sirovine
Grad Buje-Buie	DOBAR (Holcim); NIJE USPOSTAVLJENA (Kamen Pazin) (problem: povremena eksploatacija na području kamenoloma Kornerija u općini Grožnjan)
Grad Buzet	-
Grad Novigrad	DOBAR (problem: nedovoljno transparentan prikaz poslovne djelatnosti i potreba za revizijom rješenja o zalihama iz 1970-ih godina)
Grad Pazin	DOBAR
Grad Poreč	-
Grad Pula	DOBAR
Grad Rovinj	-
Grad Umag	DOBAR (problemi: plaćanje naknade manje od propisanog, korištenje transportnih sredstava veće nosivosti od dozvoljenog)
Grad Vodnjan	DOBAR
Općina Bale	DOBAR
Općina Fažana	DOBAR
Općina Gračišće	JOŠ NEMA
Općina Kanfanar	ODLIČAN (Kamen); DOBAR (Sandarevo)
Općina Ližnjan	DOBAR
Općina Lupoglav	DOBAR
Općina Marčana	-
Općina Oprtalj	DOBAR
Općina Raša	DOBAR
Općina Sveta Nedjelja	DOBAR (problem: nedovoljno nastojanje oko smanjivanja negativnog utjecaja na okoliš, javnu infrastrukturu)
Općina Sveti Lovreč	ODLIČAN (Kamen, Goda); DOBAR (Viadukt)
Općina Svetvinčenat	DOBAR
Općina Vrsar	NIJE USPOSTAVLJEN (problem je neinformiranje o sklopljenom ugovoru o koncesiji)

Rezultati ankete je da su odnosi: odlični – 2 slučaja; dobri – 16 slučaja; nisu uspostavljeni – 3 slučaja. Iz rezultata se može zaključiti da je odnos između koncesionara i JLS uglavnom dobar, s tim da do nezadovoljstva dolazi zbog nedovoljno transparentnog prikaza poslovne djelatnosti nekih koncesionara, plaćanja naknada manjih od propisanih te nedovoljnog nastojanja oko smanjivanja negativnog utjecaja na okoliš i javnu infrastrukturu.

Razlog dobrog odnosa leži i u činjenici da trgovačka društva i neki obrtnici sudjeluju u infrastrukturnim zahvatima, edukativnim i kulturnim događajima te drugim aktivnostima.

Rezultati ankete u vezi sa stavom lokalnog stanovništva prema eksploataciji mineralnih sirovina „u susjedstvu“ sažeti su u tablici 7.39. Rezultati bi se mogli opisati kao očekivani, pogotovo u svjetlu prije prikazanih rezultata o ukupnim koristima i negativnim posljedicama eksploatacije mineralnih sirovina. Lokalno stanovništvo uglavnom ima, uz nekoliko iznimaka, negativan stav prema eksploataciji zbog njenog utjecaja na normalan život (buka, prašina, pojačan promet) te utjecaja na okoliš i krajobraz. Neke ocjene o utjecaju eksploatacije na okoliš iznesene su pri kraju poglavlju na tu temu.

Tablica 7.39. Stav lokalnog stanovništva prema eksploataciji mineralnih sirovina
„u susjedstvu“ Grad / Općina

JLS	Stav lokalnog stanovništva prema eksploataciji mineralnih sirovina „u susjedstvu“
Grad Buje	UGLAVNOM NEGATIVAN (u okolnim naseljima zbog utjecaja miniranja)
Grad Buzet	-
Grad Novigrad	UGLAVNOM NEGATIVAN (mala ekonomska korist lokalnoj zajednici, buka, pojačan promet kamiona, prašina, promjena izgleda krajolika)
Grad Pazin	NEGATIVAN (u blizini kamenoloma - buka, vibracije kod miniranja, promjena izgleda krajolika), NEUTRALAN (ostalo stanovništvo)
Grad Poreč	-
Grad Pula	- (buka, pojačan promet)
Grad Rovinj	UGLAVNOM NEGATIVAN (utjecaj na okoliš, buka, prašina, promjena izgleda krajolika)
Grad Umag	UGLAVNOM NEGATIVAN (buka, pojačan promet kamiona, uništavanje cestovne infrastrukture, prašina)
Grad Vodnjan	NEUTRALAN DO NEGATIVAN (pucanje zidova zgrada, buka, prašina, pojačan promet)
Općina Bale	POZITIVAN
Općina Fažana	NEDEFINIRAN
Općina Gračišće	NEDEFINIRAN (prigovori su buka, pojačan promet kamiona, utjecaj na okoliš)
Općina Kanfanar	UGLAVNOM POZITIVAN
Općina Ližnjan	UGLAVNOM POZITIVAN
Općina Lupoglav	NEGATIVAN (utjecaj na okoliš, buka, prašina)
Općina Marčana	UGLAVNOM NEGATIVAN (negativan utjecaj na okoliš, buka, prašina, promjena izgleda krajolika)
Općina Oprtalj	UGLAVNOM POZITIVAN (jedini prigovor je mala davanja koncesionara)
Općina Raša	TRENUTNO U MIROVANJU, RANIJE NEGATIVAN (pojačan promet kamiona, promjena izgleda krajolika, mala davanja koncesionara)
Općina Sveta Nedjelja	UGLAVNOM NEGATIVAN (buka, pojačani promet kamiona, prašina, promjena izgleda krajolika, mala davanja koncesionara)
Općina Sveti Lovreč	UGLAVNOM POZITIVAN (jedini problem je kamenolom Lakovići jer je preblizu naseljima - način miniranja, buka, pojačan promet)
Općina Svetvinčenat	UGLAVNOM POZITIVAN (sporadični prigovori: buka, prašina)
Općina Vrsar	UGLAVNOM NEGATIVAN (zbog utjecaja na normalan život; buka, pojačan promet kamiona, prašina, promjena izgleda krajolika)

7.7. Informatizacija monitoringa rudarske djelatnosti (informacijsko umreženje)

Kako bi se moglo racionalno upravljati mineralnim sirovinama i donositi pravilne mjere u sektoru mineralnih sirovina i rudarstva, potrebno je raspolagati s realnim i pravovremenim podacima o tom sektoru. Stoga RH prema zakonu o Rudarstvu (2013) i projekcijama plana državnog proračuna (2013-2015.) planira ustrojiti informacijski sustav koji omogućuje potencijalnim korisnicima da u svakom trenutku raspoložu potrebnim podacima o sektoru gospodarenja mineralnim sirovinama. Istarska županija izradom Rudarsko-geološke studije dobiva i izrađenog GIS projekta ima podlogu za izradu informacijskog sustava za praćenje stanja u sektoru, naravno sustav će vjerojatno biti dio jedinstvenog sustava kako je definirano člancima 145. i 146. Zakona o rudarstvu. Informacijski sustav trebao bi biti organiziran na principima funkcionirajućih sustava u ribarstvu i lovstvu.

Izvod iz Zakona o rudarstvu:

JEDINSTVENI INFORMACIJSKI SUSTAV MINERALNIH SIROVINA REPUBLIKE HRVATSKE

Obveza vođenja, sastavni dijelovi registra i evidencija

Članak 145.

(1) U cilju održivog gospodarenja i zaštite mineralnih sirovina, ministarstvo nadležno za rudarstvo, vodi jedinstveni informacijski sustav mineralnih sirovina Republike Hrvatske.

(2) Nadležna tijela za rudarstvo, dužna su voditi registar istražnih prostora i registar eksploatacijskih polja, te evidenciju o svim traženim istražnim prostorima/eksploatacijskim poljima, zbirku isprava te popis rudarskih gospodarskih subjekata.

(3) Za mineralne sirovine iz članka 5. točke 3. ovoga Zakona, tijelo nadležno za rudarstvo dužno je podatke i spise prikupljene na temelju odredbi stavka 2. ovoga članka, po njihovom zaprimanju odnosno donošenju, dostavljati ministarstvu nadležnom za rudarstvo.

(4) Ministarstvo nadležno za rudarstvo će svake godine objaviti i dostaviti Europskoj komisiji izvješće koje će uključivati informacije:

- o geografskim područjima koja su otvorena za istraživanje i eksploataciju ugljikovodika,
- popis rudarskih gospodarskih subjekata,
- podatke o utvrđenim rezervama ugljikovodika u Republici Hrvatskoj.

Pravilnik o jedinstvenom informacijskom sustavu i registrima

Članak 146.

Jedinstveni informacijski sustav mineralnih sirovina, registar istražnih prostora, registar eksploatacijskih polja, način vođenja evidencije o traženim istražnim prostorima.

Geoinformacijski sustav omočit će prikupljanje, obradu, pohranjivanje podataka rudarskog sektora te njihovo distribuiranje krajnjim korisnicima.

Osnova geoinformacijskog sustava je baza podataka koja osim samih podataka sadrži i većinu poslovne logike cjelokupnih sustava. Na bazu se onda nadovezuju različite web aplikacije, koje korisnicima prikazuju podatke na određeni način, te daju jednostavnu i intuitivno sučelje za upravljanje podacima.

Web aplikacija ima više od 10 i prilagođene su određenim tipovima korisnika.

Upravo zbog takve arhitekture sustava, podacima je preko web aplikacija moguće pristupiti u biti s bilo kojeg računala. Za pristup je potrebna samo odgovarajuća veza na Internet te web preglednik te nikakav dodatni modul nije potreban da bi se koristile usluge sustava.

Elementi budućeg jedinstvenog informacijskog sustava mineralnih sirovina imat će:

- Zakonske odredbe i Pravilnici
 - Zakon o rudarstvu
 - Odluka o sadržaju dugoročnog programa i rudarskih projekata
 - Pravilnik o eksploataciji mineralnih sirovina
 - Pravilnik o istraživanju mineralnih sirovina
 - Pravilnik o katastru istražnih prostora i eksploatacijskih polja, te o načinu vođenja evidencije, zbirke isprava i popisa rudarskih poduzeća
 - Pravilnik o postupku provjere rudarskih projekata
 - Pravilnik o postupku utvrđivanja i ovjere rezervi mineralnih sirovina
 - Pravilnik o prikupljanju podataka, načinu evidentiranja i utvrđivanja rezervi mineralnih sirovina te o izradi bilance tih rezervi
- Program Osnovne karte mineralnih sirovina RH

Ostale podloge koji će morati koristiti

- DGU –
 - Topografske karte
 - HOK
 - Katastar – KO, kat. čestice
- Prostorni planovi
- Katastar mineralnih sirovina
 - Katastar eksploatacijskih polja i istražnih prostora
 - Katastar ležišta i pojava mineralnih sirovina
- Geološke karte – karte potencijalnosti

WEB SUSTAV MINERALNIH SIROVINA:

- **Baza podataka** – u skladu sa potrebama
 - Eksploatacija, rezerve, koncesije, ugovori, naknade, dokumenti, ...
 - Relacijski ključevi za spoj s GIS podacima (HGI)
- **Aplikacija za unos i korištenje podataka**
 - Hijerarhijski određeni korisnici (od Ministarstva, HGI-a, do koncesionara)
 - Izrada statističkih izvješća (eksploatacija, rezerve, ...)
 - "Alarmi" – ukazivanje na vremenska dospijeća, količine, ...
 - Eksport podataka (xls, pdf, txt)
- **Aplikacija web GIS preglednik**
 - Hijerarhijski određeni korisnici (od Ministarstva, HGI-a, do Javnosti)
 - Pregled prostornih i alfanumeričkih podataka
 - Izrada jednostavnih karata
- Informatizacija poslovnog procesa
- Jednostavan pristup informacijama
- Donošenje odluka za izdavanje dozvola

-
- Efikasno praćenje eksploatacije i naknada
 - Analize, statistika, izvješća
 - Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama
 - Održivo gospodarenje - zaštita okoliša
 - Potencijal mineralnih sirovina

