

# Površinski kopovi – eksploatacija i sanacija

Prezentacija iz predmeta: Prirodni  
resursi, ekologija i gospodarstvo

Pavle Jureta, lipanj 2006.

Poslijediplomski studij – Fakultet ekonomije i turizma dr. Mijo Mirković – Pula

# Uvod

- **Namjera prezentacije:**

- Kratak prikaz postojećeg stanja rudarstva u Republici Hrvatskoj i Istarskoj županiji;
- Prikazati negativne učinke tijekom eksploatacije mineralnih sirovina;
- Osvrt na odredbe prostornog plana Istarske županije - sanacija eksploatacijskih polja – poseban osvrt na sanaciju eksploatacijskog polja "Pećine" – općina Medulin;
- Površinski kop "Pećine" – kratak prikaz;
- Sanacija površinskog kopa "Pećine" – prilagodba odredbama prostornog plana općine;
- Ideje i razmišljanja;

# 1. Eksploatacija mineralnih sirovina u Republici Hrvatskoj – prikaz trenutnog stanja

- Rudarskom djelatnošću na teritoriju RH bavi se više od 350 trgovačkih društava;
- Registrirano je 8282 zaposlenika (podaci za 2004. godinu) – tzv. "čisto rudarstvo";
- Ako se potonjim podacima pribroje podaci za trgovačka društva koja uz eksploataciju obavljaju i preradu mineralnih sirovina (industrijska prerada) tada je broj trgovačkih društava preko 500 odnosno preko 17000 zaposlenika. Unutar ovih brojava nisu unešeni podaci o transportu mineralnih sirovina. Podaci za 2004. godinu govore da je ukupno prevezeno 17.449.707 m<sup>3</sup> samo tehničko- građevnog kamena;
- Udio rudarstva unutar BDP-a (Podaci iz Državnog zavoda za statistiku) višestruko premašuje udio ribarstva, proizvodnje tekstila, duhana, celuloze, papira, gume i plastike, industrijske proizvodnje strojeva i sl.
- Sa stanjem na dan 31. prosinca 2005. godine, u RH se eksploatira ukupno 23 vrste mineralnih sirovina, na ukupno 647 eksploatacijskih polja. Pored toga odobreno je još 198 istražnih prostora;
- Površina eksploatacijskih polja ugljikovodika zauzima 71% površine ukupno odobrenih eksploatacijskih polja na teritoriju RH;
- U odnosu na ukupnu površinu RH, površina odobrenih eksploatacijskih i istražnih polja čini oko 1,09%;

## *Komentar:*

Ocjenjujući značaj rudarstva i njegov doprinos ukupnoj gospodarskoj djelatnosti države mora se uvažiti i ispravno vrednovati činjenica da je rudarstvo gospodarska grana koja stvara nove vrijednosti te potiče i podržava rad čitavog niza drugih proizvodnih grana.

## 2. Eksploatacija u Istarskoj županiji

- Istarska županija ima veliku i dugu tradiciju u eksploataciji mineralnih sirovina;
- U današnje vrijeme ukupno se na teritoriju Istarske županije eksploatira 8 vrsta mineralnih sirovina:
  - Arhitektonsko – građevni kamen;
  - Boksit;
  - Ciglarska glina;
  - **Karbonatna sirovina za industrijsku preradu (Površinski kop “Pećine” – op. Medulin;**
  - **Kreda – površinski kop “Marlera” – općina Ližnjan (poluotok Marlera);**
  - Kremenij pijesak;
  - Sirovine za proizvodnju cementa;
  - Tehničko – građevni kamen;
- Udio površine odobrenih eksploatacijskih polja u odnosu na površinu Istarske županije čini oko 12%;
- Podaci za 2004. godinu govore o sljedećim kapacitetima eksploatacije pojedinih vrsta mineralnih sirovina:

- Arhitektonsko – građevni kamen	=	29.496 m <sup>3</sup> ;
- Boksit	=	550 t;
- Ciglarska glina	=	41.600 m <sup>3</sup> ;
- <b>Karbonatna sirovina za industrijsku preradu</b>	=	<b>110.685 t (34.677 t ICH);</b>
- <b>Kreda</b>	=	<b>40.388 t;</b>
- Kremenij pijesak	=	0 t;
- Sirovine za proizvodnju cementa	=	1.079.788 t;
- Tehničko – građevni kamen	=	2.054.292 m <sup>3</sup> ;

Plavo označene mineralne sirovine odnosno navedeni površinski kopovi su u vlasništvu Društva Industrochem d.o.o. - Pula.

### 3. Utjecaj eksploatacije mineralnih sirovina na okoliš – općenito

Mineralne sirovine karakterizira neobnovljivost rezervi, sve veća uporabivost, lokacijska predisponiranost i ekološko - sigurnosna upitnost pri eksploataciji.

Neobnovljivost rezervi je posebna značajka rudarske djelatnosti. Rudno blago nastajalo je milenijskim razdobljima izvan domašaja stvaranja ljudske moći. Ono je za naše okolnosti prirodno oblikovano i statično, ali nedovoljno istraženo i definirano.

U rudarskom zakonodavstvu i praksi, obnavljanje rezervi pojmovno se eksploatira u smislu permanentnog istraživanja novih rezervi, usporedno sa likvidacijom postojećih. Obnovljivost se očituje u smislu kontinuiteta eksploatacije a ne reprodukcije kao pojmovne odrednice. Racionalno crpljenje postojećeg i težnja za mogućim rudnim blagom je temeljna odrednica rudarske struke. Složeni postupci rudarske eksploatacije u uvjetima neobnovljivosti rezervi u odnosu na druge resurse u prirodi koji se redovito reproduciraju (šumski fond, poljoprivredni fond, stočni fond i dr.), daju rudarstvu za pravo da ljubomorno čuva i gospodari mineralnim resursima i štiti struku.

## 3.1. Vidljivi utjecaj eksploatacije mineralnih sirovina

- **Direktni utjecaj eksploatacije mineralnih sirovina na okoliš:**
  - Imisija prašine i ostalih krutih čestica (ovisno o tipu eksploatacije), u okoliš;
  - Buka (postrojenje za sijanje i drobljenje, sekundarno usitnjavanje i sl.);
  - Bušenje i miniranje (buka prilikom bušenja i negativni seizmički efekti prilikom miniranja);
- **Indirektni utjecaj eksploatacije mineralnih sirovina na okoliš:**
  - Unutaranji i vanjski (kamionski prijevoz) tipovi transporta;
  - Preoblikovanje prostora;
  - Indirektna opasnost od slučajnog ulaska i ozljede neovlaštenih lica i zaposlenika;

### *Komentar:*

Bez obzira koliko se djelatnici kamenoloma trudili da aktivnostima budu u granicama preporučenih vrijednosti, direktni i indirektni utjecaji eksploatacije stvaraju nelagodu i svojevrsno nezadovoljstvo građana.

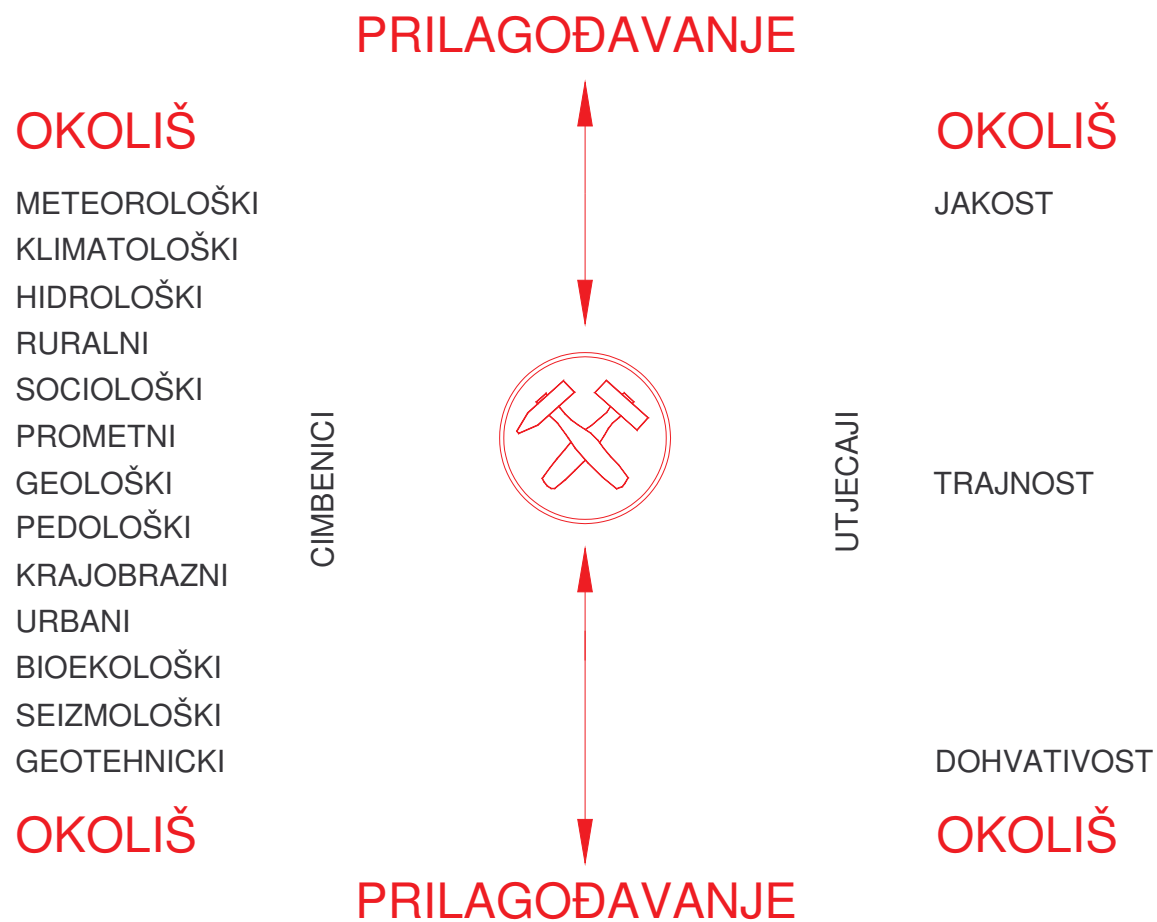
## 3.2. Ilegalna eksploatacija – negativni učinci i načini sprečavanja

- Ilegalna eksploatacija predstavlja problem koji s pomoću medijske promidžbe (prikazujući negativne posljedice i djelovanja) u javnosti formira i uobličuje negativnu sliku o rudarstvu i eksploataciji mineralnih sirovina – općenito. Naime, u medijima se mogu vidjeti samo negativni primjeri iz prakse – obično privatni sektor, dok se pozitivni primjeri nigdje niti ne spominju. Neuko pučanstvo stiče dojam kako se radi o prljavom poslu ili slično.
- Državna poduzeća također imaju ilegalne kamenolome iz kojih oni crpe sirovinu;
- Takve situacije se ne spominju u medijima.
- Državni inspektorat treba utvrditi da li se pojedina eksploatacija može okarakterizirati kao ilegalna ili legalna;

### **PODACI IZ DRŽAVNOG INSPEKTORATA (01.01. – 31.12.2005. god.) – za Republiku Hrvatsku:**

Inspekcijski nadzor rudarskih objekata:	469
Broj dana na terenu u nadzoru:	593
Sastavljeno zapisnika:	379
Izdano prvostupanijskih rješenja:	163
Dano zahtjeva za pokretanje prekršajnih i kaznenih prijava:	101
Izdano zaključaka o izvršenju rješenja:	20
Zapečaćeno eksploatacijskih polja i rudarskih postrojenja:	12
Izdano zabrana rada (pogona, postrojenja i dr.):	82
Obrađeno žalbi:	20
Obavljeni očevidi povreda na radu i havarija:	3

### 3.3. Interakcija rudarskog rada i okoliša



## 4. Značenje eksploatacije mineralnih sirovina

### RUDARSTVO I EKSPLOATACIJA

- RUDARSTVO I EKSPLOATACIJA MINERALNIH SIROVINA, svugdje u svijetu pa tako i kod nas predstavlja BAZNU INDUSTRIJU. Ona nigdje nije lijepa i ugodna, međutim rudarstvo kao grana industrije je svuda oko nas i u velikoj većini proizvoda koji nas okružuju;
- Sva industrija bi stala! (do iskorištenja zaliha), ako stane eksploatacija na nekoliko dana;
- Rudarstvo je, kao primarna gospodarska grana, u cijeloj ljudskoj prošlosti igralo, a i prema današnjim spoznajama će i u budućnosti igrati dvojaku ulogu. Prvo, osigurava sirovine za sveopći civilizacijski napredak i nacionalnu sigurnost država. Drugo, igra značajnu ekonomsku ulogu jer je ekonomski razvoj mnogih država na svijetu upravo uvjetovan razvojem rudarstva.
- Nove tehnologije u rudarstvu nemaju više cilj samo unapređenja mehanizacije u proizvodnji mineralnih sirovina već je njihov cilj zadovoljenje sve strožih ekoloških normi u smislu emisije plinova u zrak, reciklaže i sl.
- Značaj rudarstva i njegov doprinos ukupnoj gospodarskoj djelatnosti države Hrvatske mora se uvažiti i ispravno vrednovati. Činjenica da je rudarstvo gospodarska grana koja stvara nove vrijednosti te potiče i podržava rad čitavog niza drugih proizvodnih gospodarskih grana (energetika, graditeljstvo, prerađivačka industrija...).

Postavlja se PITANJE: Kako objediniti negativne utjecaje (direktne i indirektne) sa pozitivnim učincima eksploatacije odnosno sa nužnošću eksploatacije. Odgovor na to pitanje leži u tzv. **ODRŽIVOM RAZVOJU**.

## 5. Eksploatacija karbonatne sirovine za ind. preradu na površinskom kopu “Pećine”

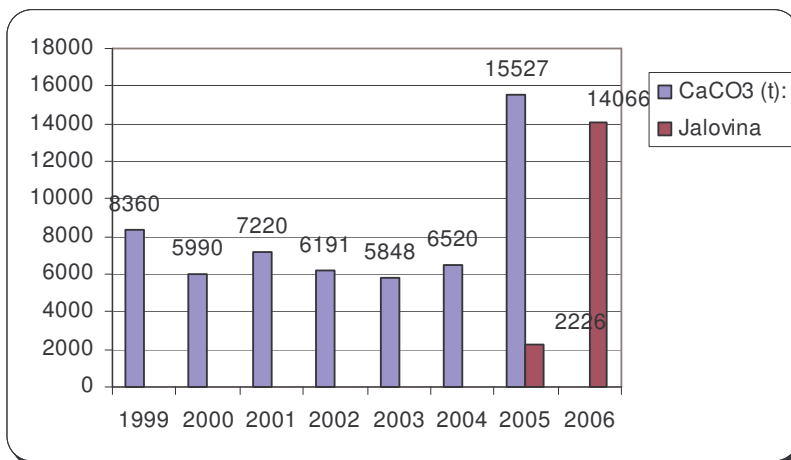
POVRŠINSKI KOP “PEĆINE” – geometrijsko - tehničke značajke ležišta:

- Ukupna površina eksploatacijskog polja iznosi 8,3 ha;
- Iskorištenost površine: oko 25%;
- Eksploatacija na površinskom kopu “Pećine” obavlja se od 1972. godine – periodički;



## 6. Kemijsko – tehnološke značajke ležišta “Pećine”

- Sirovina na površinskom kopu “Pećine” okarakterizirana je kao čvrsti vapnenac;  
Kemijsko – geomehničke karakteristike:  
*Gustoća:* 2,70 t/m<sup>3</sup>;  
*Udio CaCO<sub>3</sub>:* 98,50 %;  
*Udio MgCO<sub>3</sub>:* <1,88 %;  
*Udio SiO<sub>2</sub>:* <1,20 %;  
*Upijanje vode:* prosjek 0,10 %;  
*Poroznost:* između 1,9 do 5,07 %;
- Eksploatacija – po godinama:



Grafikon prikazuje eksploataciju (u t) karboinatne mineralne sirovine za industrijsku preradu odnosno jalovine sa jalovišta – u 2004. i 2005. godini.

## 7. Čemu služi eksploatirani kamen iz površinskog kopa “Pećine”

- Društvo Industrochem d.o.o. eksploatiranu karbonatnu sirovinu iz površinskog kopa “Pećine” prerađuje i oplemenjuje na način da se ona selektira i zatim kroz složeni tehnološki proces prerade dobije fino tzv. kameno brašno – filer ili mikronizirano kalcijum-karbonatno punilo;
- Kao takvo punilo sadrži oko 99%  $\text{CaCO}_3$  (ostatak su primjese u tragovima sa većim udjelom  $\text{MgCO}_3$ );
- Kalcifilno punilo kao što i samo ime govori je zapravo čisti kalcijum karbonat i ovom prilikom navodim samo neke od primjena istog:
  - dodatak ljudskoj hrani – germa u kruhu. Svakodnevno je konzumiramo.
  - za proizvodnju žbuka i glet masa – korsitimo ih svakodnevno u građevinskoj industriji;
  - industrija plastike – kao punilo za plastične mase;
  - dodatak stočnoj hrani – recimo hrani za perad za što kvalitetniju ljusku jaja;
  - industrija boja i lakova – također kao punilo;
  - industrija guma;
  - paprina industrija....

Kalcifilno punilo ima mikrobakteriološke ateste iz Zavoda za javno zdrastvo grada Zagreba i ateste na teške metale iz istoimenog zavoda, raznorazne druge kemijske analize i obrade;

## 8. Odredbe prostornog plana Istarske županije

NAVEDENE SU SAMO NEKE OD ODREDBI KOJE OGRANIČAVAJU POSTOJEĆU EKSPLOATACIJU I NAČIN ODNOSO DEFINIRANJE NOVIH EKSPLOATACIJSKIH POLJA I ISTRAŽNIH PROSTORA.

- Istraživanje i eksploatacija ne može se obavljati na mjestima i na način koji ugrožava podzemene vode;
- Nije dopuštena eksploatacija pijeska i šljunka uz jezera i vodotoke, kao ni građevnog pijeska i šljunka uz obale mora;
- Lokacija za istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina mora biti na minimalnoj zračnoj udaljenosti 1000 m od obalne crte mora; postojeće lokacije na manjoj udaljenosti od obale mora moraju se sanirati, zatvoriti i prenamjeniti;
- Potrebno je zaštititi krajobrazne vrijednosti vodeći prvenstveno računa o zaštiti vizura šireg područja oko eksploatacijskog polja kojega treba po mogućnosti smjestiti u zatvorene i izdvojene prostore;
- Ne smiju se proširivati postojeća niti odobravati nova eksploatacijska polja i istražni prostori unutar granice od 1000 m od morse obale;
- Unutrašnji transport u proizvodnji i preradi mineralnih sirovina mora se organizirati izvan naseljenih područja;
- I druge odredbe....

## 9. Budućnost površinskog kopa "Pećine"

- Iako uz odobrene rezerve karbonatne mineralne sirovine, iako uz postojanu i dokazanu kvalitetu sirovine, iako uz tradiciju (2008. godine, društvo Industrochem navršava 50 godina postojanja), iako uz etablirano tržište i povjerenje kupaca, iako uz istražene i odobrene rezerve mineralne sirovine za narednih 250 godina, rudarsku koncesiju na rok trajanja od 40 godina, površinski kop "Pećine" mora se zatvoriti i sanirati do 2010. godine.
- Prema prostornom planu općine (PPO) Medulin na tom mjestu općina želi imati "rupu" u koju bi ona tada mogla deponirati građevinski otpad?!?!?;
- Razlog zatvaranja leži u činjenici kako se površinski kop "Pećine" nalazi unutar zone 1000 m od obalnog pojasa – iz priložene slike na slide-u 10 to je i razvidno! Nalazimo se i eksploatiramo od 1972. godine na oko 800 m od obalnog pojasa – Pomorskog zaljeva.

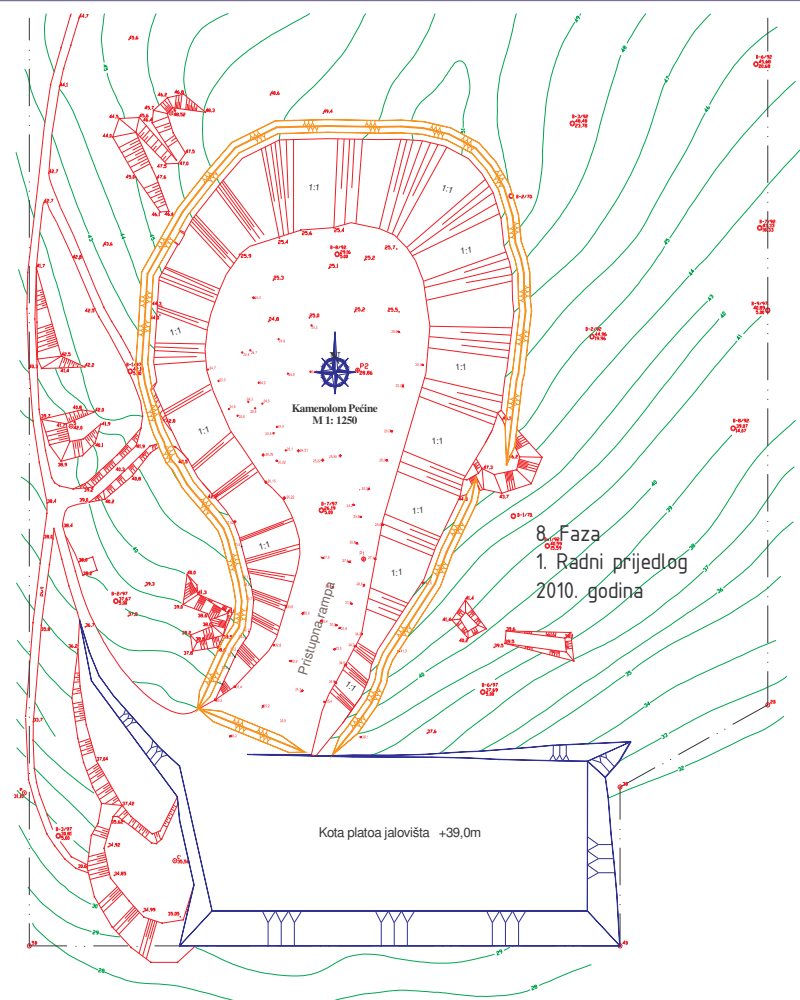
### POSTAVLJA SE PITANJE:

Da li je bolje imati površinski kop sa minimalnom – periodičkom eksploatacijom sirovine koju na kraju jedemo svi i koja je zbog svoje Bogom dane kvalitete tražena i jedinstvena ili je bolje imati "rupu" u koju će biti moguće deponirati građevinski otpad – bez kontrole?

## 10. Sanacija površinskog kopa "Pećine"

- Sanacija površinskog kopa "Pećine" u dosnou na namjenu: deponij građevinskog otpada uključuje sljedeće aktivnosti:
  - izrada završnih kosina – sadašnje radne kosine imaju kut nagiba od 75° dok završne kosine moraju biti pod kutem 45°.
  - obzirom da se specifikacija građevinskog otpada odnosi na tzv šut odnosno ostatke betona, cigle, crijepa i sl. nije potrebno rekultivirati završne kosine na način da se sadi trava i ostalo raslinje;
  - kapacitet prostora u kojeg se može deponirati građevinski otpad iznosi oko 80000 m<sup>3</sup>. Kapacitet skladištenja građevnog otpada ovisit će o mnogo čimbenika a jedan od najbitnijih je sabijanje. U slučaju da se sabijanje neće provesti, kapacitet postaje manji za oko 45%.
  - Po obodu površinskog kopa "Pećine" – na površini terena, potrebno je na udaljenosti od oko 10 m izraditi nasip visine 2 m a sa vanjske strane nasipa potrebno je postaviti žičanu ogradu.
  - tlocrtni prikaz saniranog površinskog kopa "Pećine" prikazan je na sljedećem slide-u.

# 10.1. Tlocrtni prikaz saniranog površinskog kopa "Pećine"



## 10.2. Praktični problemi vezani za mogući deponij građevinskog otpada

- Deponiranje građevinskog otpada mora biti nadzirano – 24h na dan. Trenutno se uz pristupnu cestu prema kamenolomu odlaže isti taj otpad, bez nadzora i kojeg mi s vremena na vrijeme čistimo jer nam blokira ulaz u kamenolom. Uz građevinski otpad tu se može naći svakojaki ostali otpad (hladjaci, zauljene krpe i sl.). Nakon bezbroj prijedloga općini Medulin s naše strane nije do sada bilo razumjevanja o organizaciji komunalne službe koja bi nadgledala pristup kamenolomu. Sav taj otpad vide brojni “šparogari”, “mountain-bikeri” i ini turisti koji tamo pronalaze mir šetajući se i razgledavajući okolinu. Kamenolom njima ne smeta i pristup kamenolomu je zaštićen i označen te se do sad nije događalo da isti uđu u njega.
- Takav neobrađen otpad ako se deponira unutar kamenoloma, u vrijeme kišnog perioda procjeđivat će se kroz porozno – krško tlo te u obliku vrulja izlaziti u Pomerskom zaljevu – to predmnijeva ekološku katastrofu minimalno lokalnih razmjera.
- Kemijske i geomoehaničke analize kamena iz površinskog kopa “Pećine” više nikad neće biti iste kao što su sad – to je višestruka devastacija i uništavanje i okoliša i vrijednosti mineralne sirovine koja se tamo nalazi;
- Takvu sirovinu ćemo morati uvesti – vjerujte, nema u blizini.

**POTREBNO JE DOBRO RAZMISLITI I STRATEŠKI ISPLNIRATI BUDUĆNOST DEPONIJE. TO NIJE JEDNOSTAVAN ZAHVAT U PROSTORU I SAMO CRTEŽ NA PAPIRU.**

## 11. Ideje i razmišljanja

- Prije svega omogućiti daljnji nastavak eksploatacije i prerade karbonatne mineralne sirovine zbog uspješnosti poslovanja i egzistencije uposlenika na način da se osigura i omogući otvaranje tzv. zamjenskog eksploatacijskog polja;
- Prilikom razmišljanja o sanaciji uključiti eminentne stručnjake iz područja zaštite okoliša te sa izradom Studije utjecaja na okoliš pokušati opravdati ideju i način pravilnog oblikovanja deponije uključujući nepropusne slojeve, betoniranje i nabijanje materijala, financijsku analizu projekta i mogućnost financiranja iz jednog od predpristupnih fondova EU.
- Namjena prostora unutar eksploatacijskog polja, uz pravilnu i kontroliranu primjenu može dugoročno poslužiti za deponiranje i drugih vrsta otpada – ne samo građevinskog otpada;

## 12. Zaključak

- Ekološko – sigurnosni utjecaji pri dobivanju čvrstih mineralnih sirovina su presudni jer je u rudarskoj proizvodnji destrukcija prirodnog masiva uvjet svake produkcije, što uz prateće štetnosti tehnološkog procesa (buka, prašina, zagađenje voda i dr.) usložnjava sustav cjelokupne eksploatacije. Destrukcija kao ishodište produkcije, ne može se izbjeći ali zato može usmjeriti stvaranju novih formi i sadržaja koji će tekuće odgovoriti zahtjevima okoliša i participirati u završnoj formi prenamjene.
- Obzirom da je potražnja mineralnih sirovina sve veća, temeljni zadaci struke su kontinuirano povećanje proizvodnje uz optimiranje zaštite okoliša – posebice očuvanja krajobraza.
- “Zahvaljujući” negativnim ostacima prošlosti i defanzivnom pristupu rudarsko-geološke struke primat u ekološko – sigurnosnoj sferi nameću drugi – rješenjima koja nemaju stručna uporišta u sustavu eksploatacije mineralnih sirovina gdje se nalaze izvorišta svih problema kao i njihova prava rješenja.

SRETNO !!!

Pavle Jureta

Mail: [pjureta@inet.hr](mailto:pjureta@inet.hr)

## 13. Literatura

- "Atlas rudarstva Republike Hrvatske"; Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva RH, InterKompetenz Gruppe – časopis Mineral; Svibanj 2006. godine;
- "Strategija gospodarenja mineralnim sirovinama u Republici Hrvatskoj", Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva RH, Rudarsko – geološko – naftni fakultet, Sveučilište u Zagrebu; Lipanj 2006. godine;
- Prostorno – planska dokumentacija Istarske županije; 2000. – 2006. godine;
- [www.istra-istria.hr](http://www.istra-istria.hr);
- Časopisi: Mineral, Tehno – eko; 2006. godina;
- Interna dokumentacija poduzeća Industrochem d.o.o. – Pula;