

Sanacija kamnoloma Podsmreka po načelu zaprtega ekološko-tehnološkega kroga pridobivanja rudnin - perspektiva za prihodnje

Recultivation of Podsmreka quarry by means of closed cycle of mineral resources extraction - chances for future

Gorazd ŽIBRET & Duška ROKAVEC

Geološki zavod Slovenije, Dimičeva 14, 1000 Ljubljana;
e-mail: gorazd.zibret@geo-zs.si; duska.rokavec@geo-zs.si

Ključne besede: Podsmreka, mineralne surovine, sanacija, gradbeni odpadki, odlaganje odpadkov.

Key words: Podsmreka, mineral resources, recultivation, building waste, deposition of waste.

Kratka vsebina

V prispevku je opisana zakonska možnost odlaganja inertnih gradbenih odpadkov v opuščene pridobivalne prostore v smislu zaprtega kroga pridobivanja mineralnih surovin ter konkreten primer za kamnolom Podsmreka. Opisali smo poskus vrnitve materiala po končani uporabi tja, od koder je bil odvzet. Na takšen način bi zmanjšali negativne antropogene vplive na okolje, terenu vrnilo bolj naraven videz in zraven dosegli ekonomsko pozitiven učinek.

Abstract

The main idea is how we could use the scrapped construction materials for the recultivation of abandoned extraction sites in the means of closed cycle from extraction of the non metallic mineral resourced, consumption and deposition at the end. In the article the Slovenian law concerning this area and the case study of Podsmreka quarry is described. The process takes the opposite direction from extraction, which means that the company does not need a lot of additional equipment. This is a good option for the environment, society and for the companies after finishing the exploitation.

UVOD

Opuščeni pridobivalni prostori postanejo pogosto območje odlaganja kosovnih ter komunalnih odpadkov. Vzrok temu je dejstvo, da tisti, ki izkorišča mineralno surovino, po končanju eksploatacijskih del nemalokrat območje ne sanira ter ne rekultivira. Če k temu dodamo tudi lokacije kamnolomov, ki so odmaknjene od urbanih območij ter enostaven dostop po makadamskih cestah, potem tudi tabla »Prepovedano odlaganje odpadkov« ne zaleže kaj dosti. Takšni prostori

zato postanejo dolgoročni vir onesnaževanja tal in podtalne vode. Da se takšne zgodbe ne bi dogajale, bi lahko območje sanirali na način, ki bi oteževal ali celo onemogočil nadzorovano odlaganje odpadkov.

TRAJNOST PRI PRIDOBIVANJU NEKOVINSKIH MINERALNIH SUROVIN

Načelo trajnosti je ključnega pomena tudi za področje pridobivanja in uporabe obnovljivih virov. Trajnostne rešitve zahte-

vajo skrajno pazljivo ravnanje. Po eni strani je potrebno zmanjševati povpraševanje, predvsem z uporabo alternativnih materialov, kot so les ali rastlinska vlakna, po drugi strani pa bi načelu trajnosti lahko zadovoljili tudi v primeru, če bi materiale, v kolikor je to mogoče, reciklirali ali ponovno uporabili. Pri pridobivanju mineralnih surovin je potrebno izbrati takšno tehnologijo, da je izkoristek pridobljene surovine čim večji. Prav tako je potrebno biti pazljiv pri predelavi le-teh. V ceni izdelka bi morali biti nujno zajeti stroški, ki so povezani z degradacijo okolja zaradi pridobivanja surovin. Za bolj vzdržno in odgovorno rabo neobnovljivih virov pa smo odgovorni tudi porabniki. Pripomoremo lahko tako, da izdelek iz določenega neobnovljivega vira uporabimo čim bolj racionalno ter za njegovo celotno življenjsko dobo.

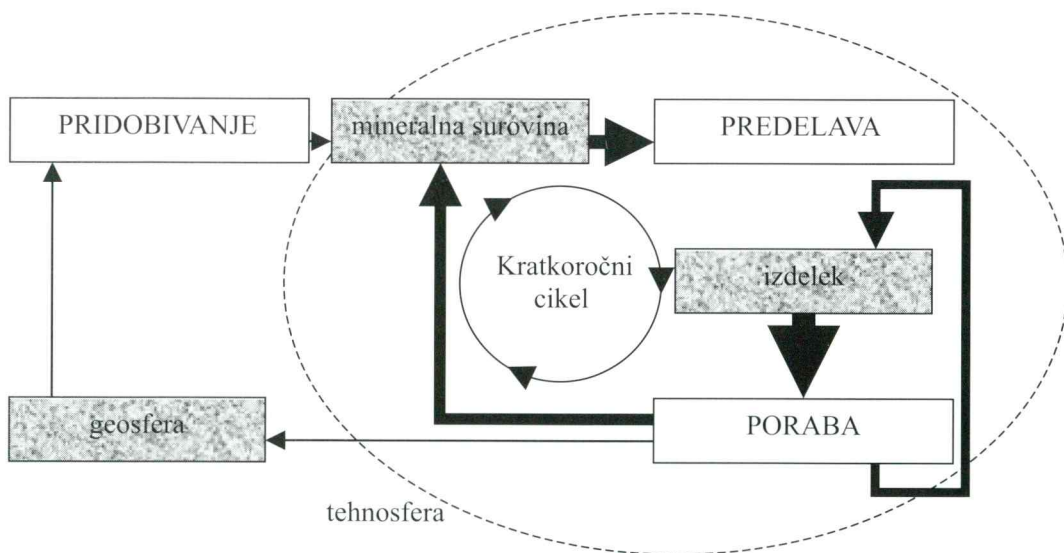
Trajnost je v naravi dosežena z nenehnim kroženjem snovi na mnogih razsežnostnih nivojih. To je pogoj za dolgoročni obstanek ter maksimalno učinkovitost sistema (Van der Ryn & Cowan, 1996). Takšno kroženje lahko uvedemo tudi na področje izkoriščanja neobnovljivih virov. Princip temelji na neprekinjenem toku snovi od izkopa, predelave, porabe in na koncu vračanja na začetek. Takšno kroženje lahko opišemo na dva načina. Prvi je kratkoročni in pomeni po-

novno uporabo materialov oz. recikliranje snovi po končani uporabi. Takšen krogotok ima številne pomanjkljivosti, ki se kažejo v tem, da z današnjo tehnologijo ne moremo reciklirati vsakršnega materiala, ter v naši nezmožnosti, da recikliramo ves material. Zato mora v takšen sistem znotraj tehnosfere vedno pritekati in posledično odtekat masni tok. Naš namen je, da so ti tokovi v in iz sistema kar najmanjši.

Problem uhajanja snovi iz t.i. tehnosfere moramo zato reševati na drugi ravni, torej dolgoročno. Predvsem je pomembno, da materialu pred vračanjem nazaj v geosfero čim bolj zmanjšamo entropijo ter da snov vrnemo tja, od koder je prišla – to je v opuščene pridobivalne prostore. Shematsko nam dolgoročni in kratkoročni proces ter njuno povezanost prikazuje slika 1.

Konec življenjskega cikla pridobivalnih prostorov po načelu trajnosti

Trajnost lahko dosežemo s kroženjem in hkrati spreminjanjem snovi ter vračanjem slednje na začetek. Pomembno načelo kroženja je, da material po končani uporabi dobi vrnemo na začetek, torej tja, kjer se je začela njegova pot skozi tehnosfero. Slednje ponavadi ni mogoče, vendar pa je mogoče



Slika 1. Bolj trajnostni način pridobivanja mineralnih surovin, ki ohranja masne tokove znotraj tehnosfere kar največje ter čim bolj zmanjša tokove v in iz tega sistema.

vračanje materiala, ki je podoben izvor-
nemu. S takšnim načinom ravnanja kar naj-
bolj zmanjšamo škodljive vplive na okolje.
Danes človeška družba še ni na zadostni
stopnji razvoja, da bi lahko temu načelu ugo-
dila v popolnosti. Nenevarni in inertni od-
padki, kot so les ali gradbeni ostanki več-
krat končajo na deponiji komunalnih
odpadkov. Takšen material se zato izgubi v
visoki entropiji smetišč. Okoljsko bolj spre-
jemljivo bi bilo, če bi odpadke, ki nastanejo
neposredno zaradi uporabe nekovinskih mi-
neralnih surovin, deponirali na izvoru sled-
njih; to je v kamnolomu, glinokopu ali gra-
moznici (slika 2). Pri tem bi morali paziti, da
bo deponirana snov kar najboljše fizikalno-
kemijsko ustrezala izvorni snovi, ki je bila
odkopana (npr. v opuščene glinokope nasu-
jemo ostanke opečnih in keramičnih izdel-
kov, ne pa ostankov betona).

Takšni inertni odpadki pa morejo pred-
stavljati le del materiala, ki je potreben za
uspešno sanacijo. Drugi del naj bi predstavl-
jali odpadki, ki so povezani z eksploatacijo
mineralnih surovin. Količina slednjih se la-
hko zelo razlikuje od nahajališča do nahaja-
lišča. Zapiranje mora zagotoviti fizikalno, ke-

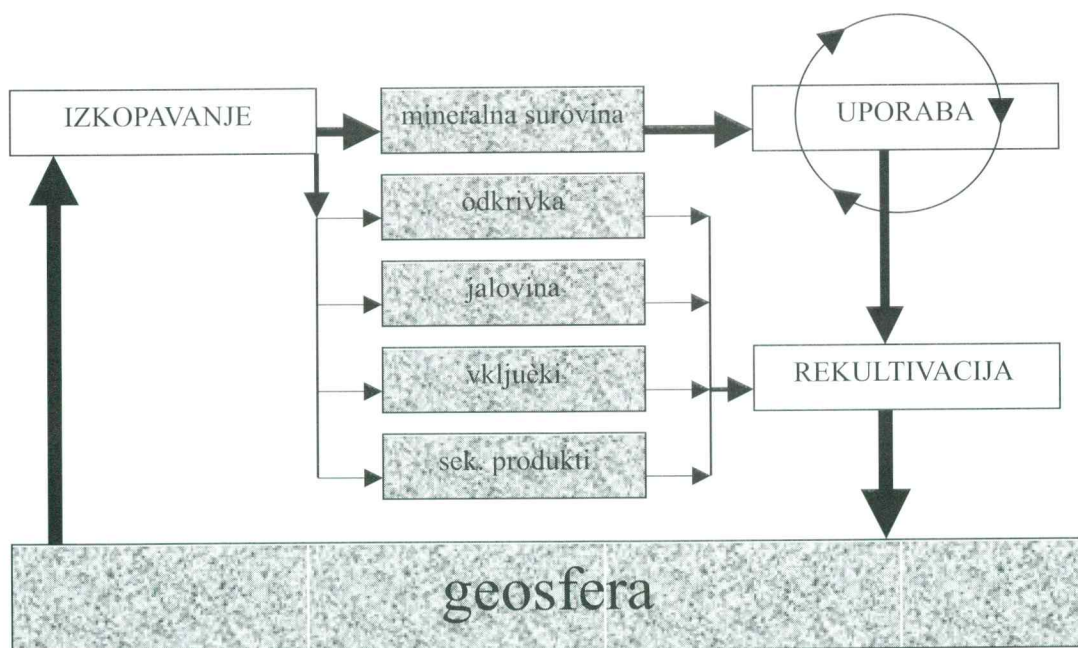
mijsko in biološko stabilnost, primerni hi-
drološki režim, primerne geografske in kli-
matske vplive, upoštevati lokalne značilnosti
in omogočiti ustrezno nadaljnjo rabo prostora.
Že pred zapiranjem pa moramo pripraviti
finančni razrez projekta in vzpostaviti pri-
merne socialno-ekonomske pogoje.

Smisel trajnostnega cikla pridobivalnih
prostorov je predvsem v (delavnica Taiex,
2004):

- zagotoviti nadaljnje trajnostne rabe pro-
stora,
- varovanju zdravja in varnosti ljudi,
- čim manjši okoljski škodi in zagotavlja-
nju naravne trajnosti,
- ohranjanju naravnih vrednot,
- zmanjševanju negativnih vplivov.

Slovenska zakonodaja, ki obravnava področje odlaganja inertnih gradbenih odpadkov za rekultivacijo pridobivalnih prostorov

Pravica vsakega državljana do zdravega
življenjskega okolja je zapisana že v 72. čle-
nu Ustave Republike Slovenije. Krovni za-



Slika 2. Način trajnostnega življenjskega cikla pridobivalnega prostora, kjer se material, ki je fizikalno-kemijsko podoben izvornemu odkopanemu materialu, po eksploataciji ter uporabi vrne na mesto pridobivanja.

kon, ki obravnava področje odlaganja odpadkov je *Zakon o varstvu okolja* (Ur.l. RS 32/93), detajlno pa je to področje urejeno s številnimi podzakonskimi akti. Iz zakonodajnega stališča je v nadaljnjem besedilu opisano specifično področje, in sicer zakonska možnost odlaganja inertnih odpadkov v opuščene pridobivalne prostore v smislu njihovih sanacij, skladno z načeli trajnostne rabe prostora in surovin.

Pravilnik o ravnanju z odpadki (Ur.l. RS, št. 84/98, 45/00, 20/01 in 13/03) določa pogoje in dolžnosti, ki jih morajo izpolnjevati vsi, ki se ukvarjajo z odpadki. Slednje zakon razvršča v štiri skupine: zbiralci, prevozniki, predelovalci in odstranjevalci. Sanacija pridobivalnih prostorov s pomočjo gradbenih odpadkov po tem pravilniku pomeni odstranjevanje odpadkov. Zakon določa tudi, kdo je pristojen za kontrolo odpadkov in izvajanje tega pravilnika, ki je doživel že štiri popravke. Najpomembnejši členi ter členi popravkov, ki se nanašajo na problematiko odlaganja inertnih gradbenih odpadkov v kamnolome za potrebe sanacije so (povzemamo, citirani del je napisan z arial pisavo):

9. člen – odpadkov ni potrebno predelovati, če njihovo odstranjevanje manj obremenjuje okolje kot njihova predelava (emisije v zrak, poraba naravnih virov ter energije ter vsebnost nevarnih snovi).

17. člen – naprava ali nov objekt za predelavo ali odstranitev odpadkov mora zadovoljiti sledeče pogoje: emisije snovi in energije ne smejo prekoračiti mejnih vrednosti, postopki ne smejo povzročiti čezmernih obremenitev okolja, upoštevati mora predpise ravnanja z odpadki ter z ostanki odpadkov, zagotovljeni ukrepi v primeru nenadzorovanih dogodkov in zagotovljeni okoljevarstveni ukrepi po prenehanju obratovanja.

27. člen – predelovalec ali odstranjevalec odpadkov mora dobiti dovoljenje ministrstva, če pa je povzročitelj odpadkov on sam, jih lahko predela brez dovoljenja v primeru, da gre za nenevarne odpadke, se predelava izvaja na kraju nastanka, predeluje le svoje odpadke in so izpolnjeni vsi okoljevarstveni pogoji.

29. člen – določa, kdo je upravičenec za izdajo dovoljenja ministrstva iz 27. člena: podjetje mora biti registrirano za dejavnost predelovanja ali odstranjevanja odpadkov, razpolaga s potrebnimi objekti in ima namen odpadke odlagati ali predelovati.

30. člen – vloga za dovoljenje vsebuje poleg vseh dokazil iz 29. člena tudi načrt ravnanja z odpadki, ki vsebuje sledeče podatke: vrsta in količina, predvideni postopki predelave ali odstranjevanja, vrsta ter zmožljivosti objektov, način izvajanja monitoringa obremenjevanja okolja, destinacija odpadkov, ravnanje s preostanki odpadkov po predelavi, okoljevarstveni ukrepi za preprečitev prekomernega obremenjevanja; upoštevan mora biti operativni program varstva okolja za področje ravnanja z odpadki.

31. člen – če je predelovalec hkrati zbiralec in prevoznik, potem mora upoštevati tudi ostale pogoje iz 24 in 34 člena (podjetje mora biti registrirano za dejavnost zbiranja in prevoza odpadkov ter dokazila, da izpolnjuje predpisane tehnične in druge pogoje za zbiranje in prevoz odpadkov).

32. člen – potrebno je vodenje evidence za zadnjih 5 let: o vrsti, količini in imetniku prevzetih odpadkov, o skladiščenih odpadkih, o predelanih ali odstranjenih odpadkih, o oddanih predelanih odpadkih in o ravnanju s preostanki odpadkov.

33. člen – podjetja morajo vsako leto ministrstvu oddajati poročila. Ta člen določa tudi, kaj mora poročilo vsebovati: naziv, naslov, dejavnost, šifro dejavnosti in matično številko predelovalca ali odstranjevalca, vrsto in količino odpadkov drugih imetnikov, prevzetih v preteklem koledarskem letu v Sloveniji ali iz tujine, vrsto in količino začasno skladiščenih prevzetih odpadkov in vrsto in količino v preteklem koledarskem letu predelanih ali odstranjenih odpadkov glede na način predelave ali odstranjevanja.

Odpadki, ki niso nevarni in bi bili uporabljeni kot primeren material za sanacijo pridobivalnih prostorov, so v prilogi 1 *Pravilnika o ravnanju z odpadki* navedeni pod klasifikacijsko številko 17:

- beton, opeka, ploščice, keramika in strešna opeka, mešanice betona, opeke, ploščic in keramike, ki ne vsebujejo nevarnih snovi;

- zemlja in kamenje, zemeljski izkopi ter tolčenec izpod železniških tirov in pragov, ki ne vsebujejo nevarnih snovi;

- gradbeni materiali na osnovi gipsa, ki ne vsebujejo nevarnih snovi;

- mešani gradbeni odpadki in odpadki pri rušenju objektov, ki ne vsebujejo Hg, PCB ter nevarnih snovi;

• izolirni materiali, ki ne vsebujejo nevarnih snovi ali azbesta.

Pravilnik o odlaganju odpadkov (Ur.l. RS, št. 05/00) definira inertne odpadke kot odpadke, ki se fizikalno-kemijsko ne spreminjajo, ne gorijo in ne vplivajo na druge snovi (npr. voda) na način, da bi se povečala njihova škodljivost. 3. člen tega pravilnika pa pravi, da določbe tega pravilnika ne veljajo za (citirano):

1. vnašanje blata čistilnih naprav ali greznic in mulja iz rečnih strug ali jezer in podobnih gnojil v tla ali na njih z namenom gnojenja ali izboljševanja kakovosti tal,

2. uporabo inertnih odpadkov kot polnilo pri vzpostavitvi novega ali nadomestitvi prejšnjega stanja okolja ali pri zagotavljanju stabilnosti telesa odlagališča, sanitarnih ukrepov in drugih posegov pri rekonstrukciji odlagališč ali pri gradnji,

3. odlaganje mulja na obali vodotoka, če je bil odvzet iz njihovega vodnega zemljišča in je nenevaren odpadek po tem pravilniku,

4. odlaganje materialov, ki nastajajo pri talnem izkopu pri gradbenih delih, in

5. odlaganje neonesnažene jalovine ali inertnih odpadkov, ki nastajajo pri raziskovanju, izkoriščanju, obogatitvi in predelavi ter skladiščenju mineralnih surovin ali pri delih v površinskih kopih.

To pomeni, da moramo upoštevati le *Pravilnik o ravnanju z odpadki* ter *Pravilnik o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih* (Ur.l. RS 03/03), če želimo za sanacijo uporabiti tudi slednje. *Pravilnik o odlaganju odpadkov* pa v prilogi 2 definira, kateri odpadki so inertni in se jih sme odlagati v odlagališču za inertne odpadke. To so (citirano):

– beton in armirani beton – vlaknati cement;

– silikatni beton – azbestcement;

– porobeton – klinker;

– opečeni zidaki in drugi zidaki – keramične ploščice;

– malta in ometi – peščenec;

– gramoz – naravni kamni;

– pesek – lomljeni naravni minerali;

– asfalt, asfaltni beton, peščeni asfalt – opečni zidaki na sadrni bazi;

– bitumen, bitumenski drobir – štukaturni material;

– bitumenski beton – fajansa;

– steklo – kaminski kamni in šamoti iz gospodinjev;

– opečeni, betonski in drugi mineralni strešniki.

Gradbeni odpadki ne smejo biti onesnaženi z nevarnimi snovmi in lahko vsebujejo največ 10% primesi, kot so les, papir, gips, folije, cevi, armature, izolacije...

Najpomembnejši členi *Pravilnika o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih* (Ur.l. RS 03/03) so (povzemamo, citiran del je izpisan v arial pisavi):

2. člen – ta pravilnik velja za odpadke iz skupine odpadkov s klasifikacijsko številko 17. Določbe tega pravilnika ne veljajo za zemeljski izkop, če se z zemeljskim izkopom ravna po predpisu, ki ureja obremenjevanje tal z vnašanjem odpadkov. Če gradbeni odpadki vsebujejo azbest, je treba upoštevati tudi določbe predpisa, ki ureja ravnanje z odpadki, ki vsebujejo azbest, in predpisa, ki ureja pogoje, pod katerimi se lahko pri rekonstrukciji ali odstranitvi objektov in pri vzdrževalnih delih na objektih, instalacijah ali napravah odstranjujejo materiali, ki vsebujejo azbest.

14. člen – podjetje lahko začne zbirati odpadke, ko pridobi dovoljenje ministrstva, določeni so tudi pogoji za pridobitev dovoljenja (podjetje mora biti gospodarska družba ali samostojni podjetnik, ki je registrirana za opravljanje dejavnosti zbiranja in odvoza odpadkov, ima sredstva, opremo, objekte in naprave za opravljanje te dejavnosti ter ima zagotovljene možnosti ponovne uporabe ali odstranjevanja – odlaganja – gradbenih odpadkov)

15. člen – vlogi za dovoljenje ministrstva mora biti priložen tudi načrt zbiranja odpadkov

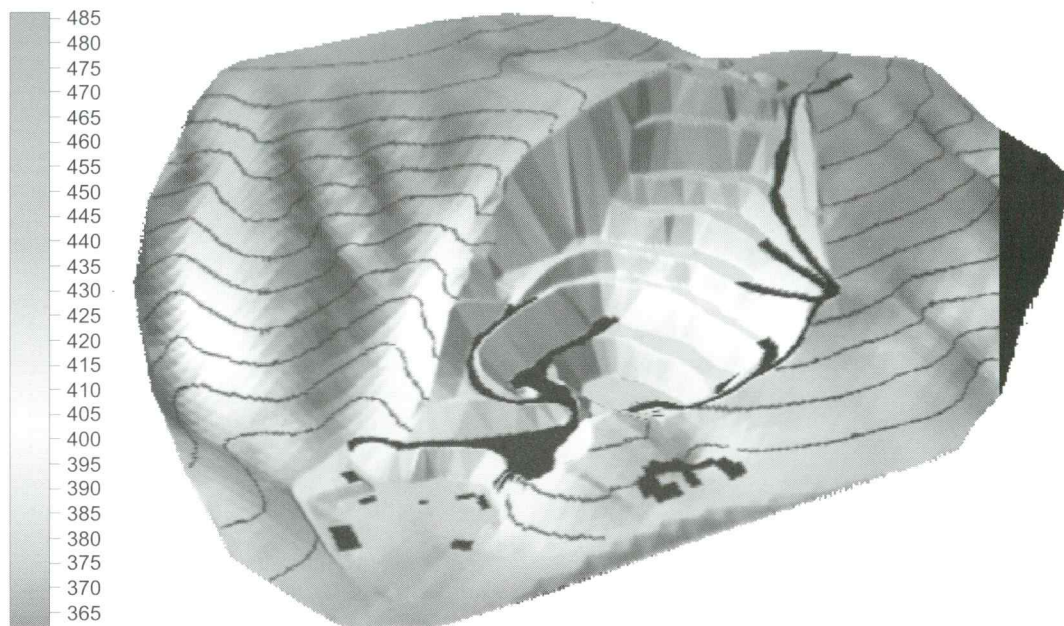
16. člen – določa, kaj mora načrt zbiranja odpadkov vsebovati.

21. člen – določa, kakšne evidence mora voditi zbiralec odpadkov.

23. člen – predelavo ali odstranjevanje gradbenih odpadkov lahko izvajajo le osebe, ki imajo predpisano dovoljenje za predelavo ali odstranjevanje gradbenih odpadkov po predpisih, ki urejajo ravnanje z odpadki. Če je predelovalec ali odstranjevalec gradbenih odpadkov hkrati tudi zbiralec gradbenih odpadkov, se k vlogi za dovoljenje priložijo tudi dokazila o izpolnjevanju pogojev za zbiranje gradbenih odpadkov po 27. členu *Pravilnika o ravnanju z odpadki*.

24. člen – kaj vsebuje načrt o ravnanju z odpadki.

Z (m.n.m.)



Slika 3. Digitalni model reliefa kamnoloma Podsmreka, stanje december 2002, pogled iz perspektive od jugozahoda proti severovzhodu. Ekvidistanca plastnic je 10 metrov. Obstoječe ceste in objekti so obarvani črno. Največji objekt na južnem delu je grad Podsmreka. Razdalje na z osi so nesorazmerne z x in y osjo.

25. člen – ministrstvo odobri neposredno odstranjevanje gradbenih odpadkov brez predhodne predelave, če je iz načrta ravnanja z odpadki razvidno, da za predelavo te vrste gradbenih odpadkov ne obstajajo tehnične možnosti ali da so stroški ponovne uporabe nesorazmerno višji od stroškov njihovega odstranjevanja.

28. člen – do sprejema operativnega programa varstva okolja na področju ravnanja z gradbenimi odpadki se mora zagotoviti ponovna uporaba vseh kovinskih gradbenih odpadkov in sežiganje ali uporaba lesa kot gorivo v gradbenih odpadkih.

PRIMER ŠTUDIJE ZAPIRANJA KAMNOLOMA DOLOMITA PODSMREKA PO NAČELU TRAJNOSTI IN ZAPRTEGA KROGA PRIDOBIVANJA NEKOVINSKIH MINERALNIH SUROVIN

Geografsko-geološki opis razmer

Kamnolom Podsmreka se nahaja 2,5 km severovzhodno od Višnje Gore. Širše območ-

je kamnoloma je sestavljeno iz dolomita spodnjega in srednjega dela zgornjega triasa. Dolomit je debeloplastovit do masiven in sive barve, s položnim vpadom proti jugozahodu. Vsebuje vložke dolomitne breče s sledovi premoga. Prelomi potekajo v dinarski smeri.

V rudarskem projektu (Železnikar, 2002) je predvidena eksploatacija do kote +370, naklonski kot končnih brežin pa bo 50°. Za prikaz sanacije po načelu zaprtega kroga pridobivanja in porabe mineralnih surovin smo privzeli stanje iz decembra 2002. Pridobivanje se vrši v etažah. Odkopne izgube znašajo približno 10%. To je humus, zaglinjeni humus ter humus z dolomitnimi vključki (Rokavec, 2003). Rudarski projekt predvideva konkavno eksploatacijo. To pomeni, da etaže ne sledijo naravnemu poteku hriba. Zato se bo človeški poseg v okolje videl tudi po končani ozelenitvi, kar bo zelo opazno iz glavne prometne žile Ljubljana-Zagreb (glej sliko 3). Kamnolom Podsmreka bi zato moral v prihodnosti dobiti ne samo zelen, ampak tudi morfološko skladen videz.

Odkopani dolomit je uporaben za različne namene, odvisno od tega, koliko ima primesi. Čist, kompakten dolomit je uporaben za betone, tamponske plasti ter za potrebe industrije izolacijskih materialov. Zdrobljen in milonitiziran dolomit je uporaben za malte. Material bolj rjavkaste barve, to pomeni da vsebuje več glinene primesi, pa je slabše kakovosti in uporaben za vzdrževanje gozdnih poti ter za nasipe slabših kakovosti.

Material, potreben za sanacijo, in tehnologija zasipavanja

Pri zapolnitvi nastale konkavne odprtine znotraj območja sanacije (glej grafične priloge, slike 3 in 4) bi potrebovali 1,15 milijona m³ materiala. Tega bi dobili na sledeče načine:

- 12.000 m³ zaradi izravnnav ob robu današnjega pridobivalnega prostora;
- 15.000 m³ pridobljenih odkopnih izgub;
- 1.123.000 milijona m³ inertni gradbeni odpadki ter neuporabne karbonatne zemeljske odkopnine.

Namen takšne sanacije je vrniti okolju čim bolj naravni videz z zelo podobnim materialom, kot je bil na mestu pred začetkom eksploatacije. To bi dosegli z odlaganjem inertnih gradbenih odpadkov, ki so v pretežni meri produkti karbonatne surovine. To so odpadki, opisani v *Pravilniku o ravnanju z odpadki* (Ur.l. RS, št. 84/98) pod zaporednimi številkami:

- 17 01 01 beton
- 17 01 07 mešanice betona, opeke, ploščic in keramike
- 17 05 04 zemlja in kamenje brez nevarnih snovi
- 17 05 06 zemeljski izkopi brez nevarnih snovi
- 17 05 08 tolčenec izpod železniških tirov in pragov, ki ne vsebuje nevarnih snovi
- 17 09 04 mešani gradbeni odpadki in odpadki pri rušenju objektov, ki ne vsebujejo Hg, PCB ter nevarnih snovi.

V kamnolomu bi tem odpadkom dodali tudi material, ki je nastal zaradi odkopnih izgub (neuporabni vložki v dolomitu). Odstranjeni humus pa bi morali nadomestiti s svežim. Po dostopnih podatkih (Statistični letopis RS, 2002, 2003) nastane v Sloveniji letno približno 40.000 m³ gradbenih odpadkov, ki se odlagajo v okolju (sklepamo lahko, da so številke znatno višje). Zapolnjeva-

nje odkopnega prostora kamnoloma Podsmreka z gradbenimi odpadki iz cele Slovenije bi potekalo 20–30 let, kolikor je tudi obdobje eksploatacije kamnoloma.

Predlagan način zasipa mora potekati v obratnem vrstnem redu, kot odkopavanje, predvideno po rudarskem projektu (Železnikar, 2002). Zasipanje se naj vrši v etažah v korakih po 10 metrov, začevši z najnižjo. Material je potrebno pred zasipanjem mehansko obdelati, kar pomeni drobljenje velikih blokov (npr. betona) z mehaničnim rahljanjem z buldožerjem ali riperjem, hidravličnim bagrom z razbijalnim kladivom, rezkanjem s posebnimi napravami itd. na takšne frakcije, da lahko dosežemo čim boljšo zbitost. Po odložitvi pa je potrebno tlačenje materiala z vibracijskim valjarjem ter na koncu ozeleniti tisti zunanji del etaže, kateri v prihodnosti ne bo zasut. Ocenjena potrebna količina humusa za sanacijo celotnega območja je 20.000 m³, ki pa bi ga potrebovali enakomerno skozi obdobje postopnega zapiranja.

Oprema

Delo v odlagališču inertnih gradbenih odpadkov se bo odvijalo glede na razpoložljivost slednjih, kar bo diktiral trg. Oprema je tudi odvisna od tega, ali bi se podjetje odločilo le za odstranjevanje odpadkov, ali pa tudi za zbiranje in prevoz le-teh. Če bi se podjetje odločilo le za odstranjevanje odpadkov, bi potrebovalo poleg opreme, ki je potrebna za izkop le še valjar za tlačenje nasutja ter opremo za ozelenitev. Če pa bi se podjetje odločilo še za dejavnost zbiranja ter prevoza odpadkov, pa bi potrebovali še zabojnike za zbiranje odpadkov in tovornjake za prevoz. Količina zabojnikov in vozil, ki te zabojnike prevažajo, je odvisna od povpraševanja.

Ostala oprema, ki je zakonsko predpisana za dejavnost zbiranja, prevoza ter odstranjevanja odpadkov pa je sledeča. Na vhodnem delu odlagališča mora biti nameščena tabla z navedbo imena upravljavca odlagališča, vrste odlagališča in časa obratovanja odlagališča. Celotno območje mora biti ograjeno z najmanj 2 metra visoko ograjo, razen, če je z naravno razmejitvijo zavarovano tako, da je onemogočen dostop ljudi in živali. Na območju odlagališča morajo biti dovolj

velike površine za izvajanje postopkov prevzema in preverjanja oddanih odpadkov ter za parkiranje in obračanje dostavnih vozil. Na vhodnem delu odlagališča mora biti nameščena tehtnica za odpadke. Tehtanje odpadkov se lahko zagotovi tudi na tehtnicah izven odlagališča ali na tehtnicah na vozilih za prevoz odpadkov. Odlagališče mora biti opremljeno z napravami za preprečevanje prenašanja prahu in blata s transportnimi vozili z odlagališča na vozišča javnih cest. Na območju odlagališča mora biti urejen skladišni prostor za začasno odložitev odpadkov. Odlagališče mora zaposliti upravljalca odlagališča, ki natančno vizualno pregleda prispele odpadke, ki ne smejo vsebovati drugih snovi.

Dokumentacija, potrebna pred začetkom sanacije kamnoloma Podsmreka s pomočjo gradbenih odpadkov

V primeru, da se podjetje odloči za dejavnost zbiranja, prevoza ter odstranjevanja odpadkov, mora ministrstvu k vlogi za pridobitev dovoljenja priložiti sledeče podatke (povzemamo iz 29. in 30. člena *Pravilnika o ravnanju z odpadki*):

- podatke o nosilcu;
- dokazila, da je nosilec upravičen do dovoljenja;

1. dokazilo, da je nosilec gospodarska družba, registrirana za opravljanje dejavnosti zbiranja in odvoza odpadkov (če bi se podjetje za slednje odločilo) ter njihove predelave;

2. dokazilo, da ima ta družba sredstva, opremo, objekte in naprave za zbiranje, transport (če bi se podjetje za zbiranje in prevoz odločilo) in predelavo gradbenih odpadkov, za katere je izdano uporabno dovoljenje;

3. dokazilo, da ima družba zagotovljene možnosti odstranjevanja (odlaganja) gradbenih odpadkov;

– **načrt zbiranja gradbenih odpadkov, ki mora vsebovati (če bi se podjetje odločilo tudi zbirati odpadke):**

1. območje zbiranja gradbenih odpadkov;
2. vrste gradbenih odpadkov, za katere zagotavlja zbiranje;
3. število in lokacije zbirnih centrov;
4. predvideno skupno letno količino gradbenih odpadkov in letno prevzeto količino

ločeno po načinu ponovne uporabe ali odstranjevanja, ki ga zagotavlja;

5. vrsto in zmogljivost sredstev in opreme za zbiranje in prevažanje;

6. zmogljivost zbirnih centrov ter način začasnega skladiščenja in razvrščanja ali druge aktivnosti v zvezi z gradbenimi odpadki in;

7. okoljevarstvene ukrepe za preprečitev nenadzorovanih vplivov na okolje pri ravnanju z gradbenimi odpadki.

V načrtu mora biti tudi razvidno:

1. vrste in količine gradbenih odpadkov, za katere se zagotavlja recikliranje;

2. predviden način uporabe gradbenih materialov, pridobljenih z recikliranjem gradbenih odpadkov;

3. razloge za odstranjevanje gradbenih odpadkov, če se jih odstranjuje neposredno brez predelave;

4. način ter mesto odstranjevanja preostankov gradbenih odpadkov in

5. usmeritve iz operativnega programa varstva okolja na področju ravnanja z gradbenimi odpadki v zvezi z predvidenimi načini ter količinami predelave.

– **načrt ravnanja z gradbenimi odpadki, ki mora vsebovati:**

1. vrste in količine gradbenih odpadkov, za katere se zagotavlja recikliranje;

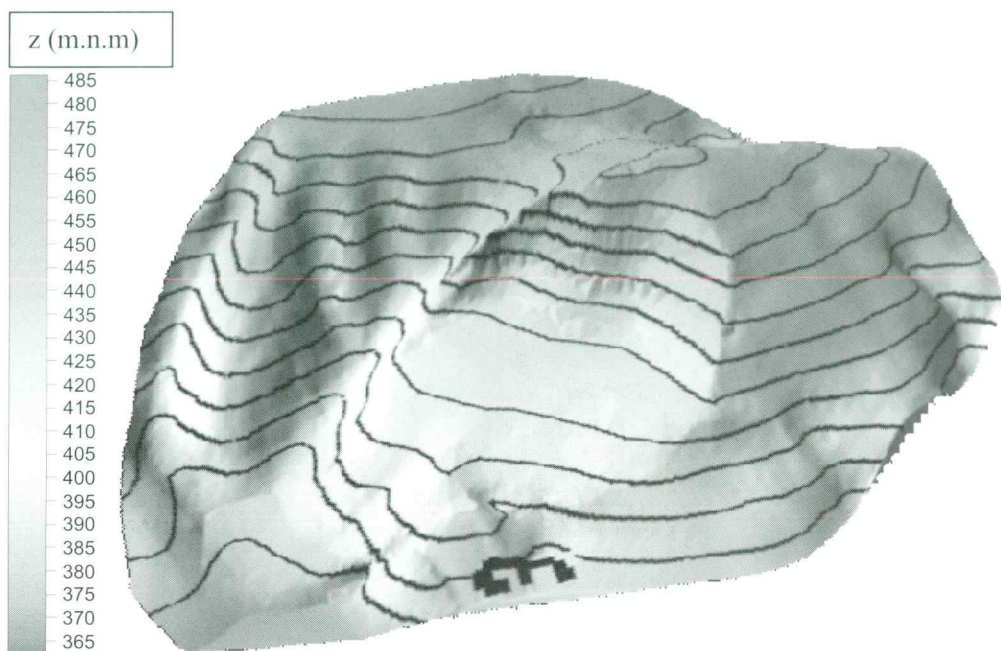
2. predviden način uporabe gradbenih materialov, pridobljenih z recikliranjem gradbenih odpadkov;

3. razloge za odstranjevanje gradbenih odpadkov, če se jih odstranjuje neposredno brez predelave;

4. način ter mesto odstranjevanja preostankov gradbenih odpadkov in

5. usmeritve iz operativnega programa varstva okolja na področju ravnanja z gradbenimi odpadki v zvezi s predvidenimi načini ter količinami predelave.

Ministrstvo odobri neposredno odstranjevanje gradbenih odpadkov brez predhodne predelave, če je iz načrta ravnanja z odpadki razvidno, da za predelavo te vrste gradbenih odpadkov ne obstajajo tehnične možnosti ali da so stroški ponovne uporabe nesorazmerno višji od stroškov njihovega odstranjevanja. Ocena odpadkov in kemično vzorčenje za gradbene odpadke nista potrebna. Vsako leto je potrebno do 31. marca ministrstvu dostaviti poročilo o zbranih gradbenih odpadkih in ravnanju z njimi za preteklo kole-



Slika 4. Pogled na sanirano območje iz jugozahoda proti severovzhodu. Ekvidistanca plastnic je 10 metrov.

darsko leto. Na podlagi tega poročila se podjetju določi taksa po *Odredbi o taksi za obremenjevanje okolja zaradi odlaganja odpadkov* (Ur.l. RS 70/01). Podjetje mora stalno voditi evidenco odpadkov v obliki obratovalnega dnevnika. Na odlagališču je potrebno cel čas odlaganja imeti poslovnik odlagališča.

Pred pričetkom obratovanja je potrebno preveriti vodopropustnost podlage, ki za odlaganje inertnih odpadkov ne sme presehati 10^{-7} m/s v debelini najmanj enega metra in dolgoročno stabilnost drobljenih in stlačenih gradbenih odpadkov. Pred odprtjem odlagališča je potrebno tudi preveriti, ali bo odlagališče povzročalo čezmerne obremenitve okolja in overiti ekonomsko ustreznost oziroma ceno odlaganja kubičnega metra gradbenih odpadkov.

KONČNI IZGLED SANIRANE POVRŠINE

Po končani sanaciji bi degradirano območje dobilo prijaznejšo sliko, "pospravili"

pa bi tudi z nakopičenimi gradbenimi odpadki (slika 4). Dolgoročna stabilnost odloženega materiala bo zagotovljena z geomehičnimi procesi v samem karbonatnem nasutju s cementacijo zrn, kar pa je potrebno tudi strokovno potrditi. Cementacija je pogojena s količino humusa na površini in z vertikalnim odtokom meteorne vode, zato je zelo pomembna čim hitrejša ozelenitev saniranih površin. Sanirana površina bo dolgoročno lahko uporabna za lov, gozdarstvo in ostale namene.

Literatura

Gradivo iz mednarodne delavnice TAIEX, Ljubljana, Hotel Union, februar 2004.

Odredba o taksi za obremenjevanje okolja zaradi odlaganja odpadkov, Uradni list R. Slovenije, 70/01.

Pravilnik o odlaganju odpadkov, Uradni list R. Slovenije, 5/00.

Pravilnik o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih, Uradni list R. Slovenije, 3/03.

Pravilnik o ravnanju z odpadki ter njegove spremembe in dopolnitve, Uradni list R. Slovenije, 84/98, 45/00, 20/01, 13/03.

Rokavec, D. 2003: Elaborat o klasifikaciji in kategorizaciji izračunanih zalog in virov tehničnega kamna-dolomita na območju kamnoloma Podsmreka s prilogami, 15 str., Geološki zavod Slovenije, Ljubljana.

Van der Ryn, S. & Cowan, S. 1996: Ecological design, 201str., Washington.

Zakon o varstvu okolja, Uradni list R. Slovenije, 32/93.

Železnikar, V. 2002: Rudarski projekt za izkoriščanje mineralne surovine-tehničnega kamna dolomita v kamnolomu Podsmreka, 56 str., Minervo Control d.o.o., Ljubljana.