

SANACIJA ODLAGALIŠTA KOMUNALNOGA OTPADA U SARAJEVU

Pilot projekti sanacije

Sudionici IX. međunarodnog simpozija o prikupljanju i odlaganju komunalnog otpada, najvećega takvog znanstveno-stručnoga skupa u Srednjoj i Istočnoj Europi (održanog u studenom 2006. u Zagrebu), osim odlagališta u Zagrebu i Čakovcu obišli su i odlagalište komunalnoga otpada Smiljevići pokraj Sarajeva. To i ne čudi jer se prema ocjenama stručnjaka u sanaciji tog odlagališta na ovim prostorima možda najviše otišlo i može zaista poslužiti kao ogledno za svoju okolinu. Sanacija je započela 1997. i još je u tijeku, a u nju je dosad utrošeno gotovo 9 milijuna eura. Na simpoziju je bila prikazana i u posebnom referatu. Autori su bili Abid Mulaomerović, dipl. ing. stroj., i Selim Babić, dipl. ing. građ., inače direktor Kantonalnoga javnoga komunalnog poduzeća (KJKP) *Rad* iz Sarajeva. U projektiranje i izvođenje

REMEDY OF A MUNICIPAL WASTE DISPOSAL SITE IN SARAJEVO

The remediation of the municipal waste disposal site in Smiljevići near Sarajevo, which is mostly financed by the European Union, is presented in the article. This disposal site is about forty years old and was mostly used for the disposal of waste originating from the surrounding areas. Although it was never adequately protected or equipped, it suffered the greatest level of deterioration during the war and in the period after the war, when all waste from numerous illicit dumping grounds was deposited on this dumpsite. The site has however been remedied since 1997, and the improvement activities are still in progress. A special waste separation plant has recently been put in operation at this disposal site. Waste separation is a part of a special promotional pilot project that the international community is conducting in three Bosnian towns - Sarajevo, Derventa and Doboj. This remediation effort has also brought about some economic benefits, such as production of methane that is used to produce electricity. In addition, an orchard with apple, pear, cherry, plum and hazel seedlings has also been planted at this disposal site

radova te isporuku opreme bile su uz mnoge tvrtke iz Bosne i Hercegovine uključene i tvrtke iz drugih europskih zemalja, uključujući i Hrvatsku. Odlagalište komunalnoga ili kućno-

ga otpada u Sarajevu, koje se službeno naziva "Gradska deponija Smiljevići", smješteno je u predjelu koji se zove Buća potok (općina Novi Grad) i nalazi se u prirodnoj depresiji na površini većoj od 60 ha, a u funkciji je više od 40 godina. Posebno je bilo zapušteno tijekom rata kada se na njemu osim komunalnoga odlagao svakakav otpad, a potom je na njemu završio otpad s brojnih "divljih" gradskih odlagališta. Na odlagalištu se prikuplja otpad s područja kantona Sarajevo, u čijem je sastavu 9 općina s približno 420.000 stanovnika.

Pilot projekt suvremenog prikupljanja, odlaganja i iskorištavanja otpada u Bosni i Hercegovini financirala je Europska unija, a odvijao se u tri posebne promotivne kampanje za podizanje javne svijesti o značenju gospodarenja otpadom u Sarajevu, Doboju i Derventi. Za podizanje javne građanske svijesti o važnosti odvajanja otpada postavljeni su poseb-



Pogled na dio odlagališta Smiljevići pokraj Sarajeva



Pokrivanje novopristalog otpada nanosima zemlje i geotekstilom

ni reciklažni otoci s kontejnerima za odlaganje otpada i odgovarajućom opremom, a tiskan je i poseban promidžbeni materijal.

I u sarajevskom je kantonu Europska unija financirala nabavljanje specijalnih kontejnera, opremu za odvajanje otpada, a mnogo je uložila i u obučavanje građana i njihovo animiranje da se prema otpadu počnu drugačije odnositi. Na 157 lokacija postavljeno je gotovo 300 posebnih kontejnera za korisni otpad kao što je stari papir i karton, sve vrste ambalažnoga otpada od plastike te amba-



Sanirani dio zasaden travom i opremljen cijevima za otplinjavanje



Uređaj za pranje kamiona na izlasku s odlagališa

lažni otpad od aluminija i drugih metala. Tiskano je i građanima u Novom Sarajevu podijeljeno više od 20.000 brošura i postavljeno 6000 velikih plakata koji govore o važnosti odvojenoga prikupljanja otpada te ekološkim i gospodarskim dobitima što ih donosi suvremeno sanitarno odlagalište kakvo se priprema u Smiljevićima.

Novo postrojenje i oprema

KJKP *Rad*, koji je glavni nositelj projekta, vlastitim je novcem izgra-

dio posebnu halu za odvajanje otpada na prostoru odlagališta, a projekt je podržalo i kantonalno Ministarstvo prostornog uređenja i zaštite okoliša. Građevina nazvana Sortirnica otpada stajala je više od 340 tisuća eura, a dio je novca uložen i u opremu. Ipak glavninu je instalirane opreme, vrijedne približno 550 tisuća eura, snosila Europska unija iz CARDS programa, a nabavljena je još 2003. godine.

Postrojenje je pušteno u rad 25. siječnja 2007., a kapacitet je postrojenja 80 t na dan. Vjeruje se da će se početkom rada prvoga takvog postrojenja u Bosni i Hercegovini odložene količine otpada na odlagalištu između smanjiti za 20 do 30 posto,

što bi imalo izvanrednu ekološku važnost, a vjerojatno za toliko produljilo i predviđeno vrijeme odlagališta koje je procijenjeno do 2015. godine.

Izgradnja suvremenog odlagališta povisila je cijenu odlaganja otpada, ali komunalno poduzeće *Rad* ipak još uvijek ima vrlo nisku cijenu, ali i slabu naplatu odlaganja otpada. Za to su dijelom krive i nadležne vlasti koje još uvijek ne žele mijenjati i odobravati novi cjenik usluga.

Ing. Selim Babić u razgovoru nam je rekao da je sanacija sarajevskoga odlagališta (koju nazivaju "rekultiviranjem") sveobuhvatan proces koji uključuje pripremu tla za odlaganje otpada, drenažni sustav procjednih voda, tehnologiju odlaganja, otplinjavanje odlagališta, završni prekrivni sloj, izbor odgovarajućih biljnih kultura te održavanje svega što je izgrađeno. Svakodnevnim sabijanjem komunalnoga otpada sprječava se protok oborinskih voda kroz odlagalište, a onemogućen je i prevelik dotok CO₂, iako je povećan obujam odlagališnog prostora.

Svi su ti uvjeti potrebni da bi se postigao stalan proces razgradnje organskih materijala iz kućnoga otpada i nastajanje bioplina koji u sebi sadrži metan (CH₄), a može se iskoristiti kao energent za proizvodnju struje.

Što se tiče odlaganja otpada, u Sarajevu u tehnološkom pogledu nije napravljeno ništa što već i drugdje nije poznato, ali prikupljanjem korisnoga otpada, posebno metana, te prethodnom oporabom (reciklažom) komunalnoga otpada omogućeno je uspješno poslovanje komunalnoga poduzeću *Rad* i u tom dijelu poslovanja. Sada je mnogo toga poboljšano, a otpad koji se neće reciklirati i dalje će se odlagati na odlagalište, iako će se vrlo brzo morati razmišljati i o spalionici kao načinu obrade otpada.



Novo postrojenje za sortiranje otpada na odlagalištu

Stečena iskustva i način sanacije

U proteklim je godinama stečeno dovoljno iskustava da se može zaključiti kako sadašnji prostor za odlaganje otpada u Smiljevićima nije ni tehnički ni tehnološki bio pripremljen za takvu namjenu. Lokacija nije bila zaštićena ni ogradom, a tijekom odlaganja otpada česte su bile pojave tihoga ili intenzivnoga izgaranja smeća.

trolirano otjecanje procjednih voda u potok Lepenica. Stoga je bilo potrebno izraditi takvo tehničko-tehnološko rješenje kojim će se neuređeno odlagalište u Smiljevićima prevesti u sanitarno zadovoljavajuću građevinu. Ujedno je bilo potrebno osigurati i prateće sadržaje koji će omogućiti nesmetano i dugoročno odlaganje otpada s područja kantona Sarajevo u skladu s kriterijima održivoga razvoja.



Dio postrojenja gdje se otpad odvaja

Takvo je složeno stanje uzrokovalo cijeli niz problema kao što su destabiliziranje tijela odlagališta i nekon-

Za izvođenje radova bila su potrebna velika financijska sredstva pa se problem morao rješavati u fazama i

prema prioritetima. Počelo je sa stabilizacijom odlagališta, zatim izgradnjom infrastrukturnih objekata, pripremanjem tla za odlaganje otpada. Napravljen je i sustav skupljanja i pročišćavanja odlagališnog filtrata. Na kraju se došlo do tehnologije odlaganja otpada koja uključuje otplinjavanje odlagališta i zatvaranja njegove gornje plohe završnim prekrivnim zemljanim slojem te je organizirano odlaganje i recikliranje otpada (gradnjom uređaja za razdvajanje), motrenje (monitoring) i tretman procjednih voda. Sarajevska se iskustva u stabilizaciji odlagališta bitno ne razlikuju od drugih koji su imali ili imaju odlagališta na svom području. Uključivala su ublaživanje čela odlagališta, koje je dostizalo visinu od gotovo 25 m, te stabiliziranje njezine površine s uređenim cijevima za otplinjavanje. Da bi eksploatacija sarajevskoga odlagališta bila sigurna i racionalna, bilo je nužno izvesti sve potrebne infrastrukturne građevine.

Lokacija je zaštićena betonskom ogradom u duljini od šest kilometara, prijamno je mjesto opremljeno vagonom, instalirana je praonica za pranje guma i donjega postroja kamiona, a izgrađene su i građevine za boravak zaposlenih te poseban kemijski laboratorij. Na odlagalištu se morala obaviti sanacija i potpuna zaštita tla na kojem se dotad odložilo oko 50.000 m³ komunalnoga otpada. Izvedena je kombinacija prirodno-umjetne barijere koja se sastoji od 80 cm brtvenoga sloja glinene mase, polietilenske folije visoke gustoće (PEHD) od 2,5 mm, geotekstila kao zaštitne folije (1200 g/cm²), drenažne cijevi za odlagališni filtrat i posebnoga drenažnog sloja (granulat 16-32 mm) od 30 cm. Glavna je zadaća te barijere spriječiti dotok odlagališnog filtrata (eluata) u podzemne vode.

Gradnja odlagališta od najniže točke do vrha vrlo je povoljno djelovala na ukupnu stabilnost odloženoga otpada kao mogućega kliznog tijela.

Procjedne se vode skupljaju na dnu i filtrat se površinskom drenažom i posebnim odvodnim cijevima (promjera 300-400 mm) odvodi do bazena gdje će se obrađivati i učiniti neškodljivim. Razina se podzemnih voda prati mrežom pijezometara, a oborinske se vode mrežom obodnih kanala odvođe u bazen za skupljanje. Na taj se način, dijelom i zbog položaja odlagališta, sprječava prevelik dotok oborinskih voda.



Sortirani papir pripremljen za dalju obradu

Prikupljeni se otpad odlaže na unaprijed pripremljenu podlogu i razgrće u slojevima do 50 cm, a specijalni strojevi (kompaktori) sabijaju otpad. Za tu se svrhu rabi i poseban stroj *Kat-Komp* težak 37 t. Proces se ponavlja sve do visine od 2 m kada se cijeli sloj prekrije inertnim materijalom (20-30 cm). Sve se to ponavlja dok se ne dostigne projektirana i željena visina. Tako se povećavaju odlagališni prostori i postiže stabilnost odlagališta.

Gospodarska dobit

Na odlagalištu se nalazi i 130 zdenaca za otplinjavanje. Stari su dijelovi

odlagališta bušeni specijalnim strojem (profila 800 mm), a postavljeno je i 30 PEHD sonda, dok su na ostalim dijelovima te sonde od metala. Tako se na suvremenim odlagalištima odvaja prikupljeni komunalni otpad koji se potom može iskoristiti u razne svrhe, a na taj se način i povećava ukupna ekonomičnost poslovanja. U Smiljevićima je naime 2001. izgrađeno postrojenje za proizvodnju električne energije, s meta-

nom kao energentom, kapaciteta 300 kW.

Kada se dostigne projektom predviđena visina odlaganja otpada, pristupa se izradi završnoga prekrivnoga sloja. Zatvaranje se obavlja ugradnjom elemenata sustava zaštite gornje površine i nabacivanjem slojeva zemlje, a potom započinje hortikulturno uređivanje. Dosad je tako obrađeno i oplemenjeno gotovo 20.000 m², a na isti će se način obnoviti cijelo odlagalište. Izbor biljnih kultura ovisi o podlozi i nagibu terena. U sanaciji i obnovi odlagališta rabljene su raznovrsne poljoprivredne i šumske kulture, a posađeno je gotovo

25.000 raznih sadnica. Unutar odlagališta, u suradnji s profesorima Poljoprivrednog fakulteta, najprije je oformljen poseban ogledni voćnjak s približno 600 sadnica koji je poslije proširen s dodatnih 1500, a radi se o jabukama, kruškama, trešnjama, šljivama i lješnjaku.

Uvođenjem odvojenoga prikupljanja u Sarajevskom kantonu i gradnjom uređaja za odvajanje komunalnoga otpada u krugu odlagališta pružila se mogućnost novih poslova i isporučivanje industriji sirovina poput staroga papira, pet ambalaze, stakla i metala. Već se pune tri godine za

tvornicu u Maglaju isporučuje stari papir, približno 700 t na godinu.

Na kraju razgovora o iskustvima u sanaciji odlagališta Smiljevići tijekom proteklih godina, ing. Selim Babić zaključuje kako je jednostavno nemoguće zamisliti odlaganje otpada bez ikakvih rizika. Osnovno je načelo sanitarnoga odlagališta da se procjednim vodama ne dozvoli procjeđivanje izvan granice lokacije. Sanirani je i obnovljeni prostor tamo gdje je izuzetno niska količina ispuštenih procjednih voda u okolinu, pod nadzorom koncentracija bioplina koja se stvara razgradnjom organs-

kih materijala, izveden složeni sustav podloga s geomembranama i izgrađeno postrojenje za pročišćavanje procjednih voda. Sanitarno je odlagalište bilo jedino moguće rješenje, a ono je uz odvojeno prikupljanje i oporabu otpada te gradnju sustava njegova razdvajanja i dugoročno rješavanje problema odlaganja i gospodarenja otpadom u sarajevskom kantonu, ali i u cijeloj Bosni i Hercegovini.

Jadranka Samokovlija Dragičević

Snimci: Luka Dragičević i arhiva
KJKP Rad

PROJEKT PROCJENA UTJECAJA RAZVOJNIH STRATEGIJA NA OKOLIŠ

U Zagrebu je 8. veljače 2007. u hotelu *Palace* održana prva od tri planirane radionice u sklopu CARDS 2003 projekta *Procjena utjecaja razvojnih strategija na okoliš*. Tema radionice bila je izrada probnoga projekta *Strateške studije o utjecaju na okoliš – GUP Grada Šibenika*. Na radionici je predstavljen prvi nacrt *Strateške Studije o utjecaju na okoliš* (GUP grada Šibenika) koji je izradio Institut građevinarstva Hrvatske iz Zagreba, a dio je aktivnosti na izradi probne Studije strateške procjene utjecaja na okoliš.

Cilj radionice bio je predstavljanje i ocjena prvoga nacrta strateške studije te prikupljanje dodatnih informacija i podataka o trenutnom stanju okoliša za izradu konačne varijante studije. Na radionicu su uz članove

Vijeća dionika bili pozvani radne i konzultativne grupe i predstavnici nevladinih udruga.

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva korisnik je CARDS 2003 projekta *Procjena utjecaja razvojnih strategija na okoliš - Strateška procjena utjecaja na okoliš* (SPUO). Navedenim projektom osigurana je potpora Ministarstvu za usklađivanje nacionalnoga zakonodavstva s pravnom stečevinom EU u dijelu koji se odnosi na uvođenje i provedbu strateške procjene utjecaja na okoliš i provodi se u suradnji nizozemske tvrtke Arcadis Euroconsult i tvrtke Dvokut Ecro iz Hrvatske. Početna faza navedenoga projekta, predviđeno trajanje kojega je osamnaest mjeseci, započela je 1. veljače 2006.

Ciljane skupine koje će imati koristi od ovog projekta jesu: tijela državne uprave, tijela regionalne uprave i samouprave, pravne osobe koje imaju suglasnost Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva za poslove stručne pripreme i izrade Studije utjecaja na okoliš, nevladine udruge i ostala zainteresirana javnost.

Specifični ciljevi projekta uključuju aktivnosti koje se odnose na poboljšanje institucionalne strukture i sposobnosti za uvođenje i provedbu postupka strateške procjene utjecaja na okoliš. Također, specifična aktivnost predviđena projektom odnosi se na izradu probne Studije strateške procjene utjecaja na okoliš (GUP grada Šibenika).

T. Vrančić

MJERE PROTIV ZAGAĐIVANJA ZRAKA

Vlada Republike Hrvatske je na sjednici održanoj 15. veljače 2007. donijela *Uredbu o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora* koju je izradilo Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva. Stacionarni su izvori: postrojenja, tehnološki procesi, industrijski pogoni, određene

aktivnosti, uređaji, građevine i površine iz kojih se onečišćujuće tvari ispuštaju u zrak. Uredbom se propisuju granične vrijednosti emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora i dopušteno prekoračenje graničnih vrijednosti emisija za određeno razdoblje. Granična je vrijednost emisije najveće dopušte-

no ispuštanje onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnog izvora ako posebnim propisom nije strože određeno. Stacionarni izvori moraju udovoljavati graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u otpadnim plinovima, fugitivnim emisijama, graničnim vrijednostima ukupnih emisija te ostalim zahtjevima propi

	Propisi na području zaštite zraka	Narodne novine
1.	Zakon o zaštiti zraka (ZOZ)	NN 178/04
2.	Uredba o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora	NN 140/97, 105/02, 108/03, 100/04
3.	Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnog izvora tehnološkog procesa proizvodnje mineralne vune i keramičkih vlakana i roku primjene granične vrijednosti emisije oksida sumpora izraženih kao SO ₂ kod uređaja za loženje, plinskih turbina i motora s unutarnjim izgaranjem	NN 98/05
4.	Uredba o kakvoći tekućih naftnih goriva	NN 53/06
5.	Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj	NN 120/05
6.	Uredba o kakvoći biogoriva	NN 141/05
7.	Uredba o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku	NN 133/05
8.	Uredba o kritičnim razinama	NN 133/05
9.	Uredba o ozonu u zraku	NN 133/05
10.	Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj	NN 1/07
11.	Uredba o tehničkim standardima zaštite okoliša od emisija hlapivih organskih spojeva koje nastaju skladištenjem i distribucijom benzena	NN 135/06
12.	Pravilnik o praćenju kakvoće zraka	NN 155/06
13.	Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora	NN 1/06
14.	Pravilnik o izdavanju dozvole ili suglasnosti za obavljanje djelatnosti praćenja kakvoće zraka i praćenja emisija u zrak iz stacionarnih izvora	NN 79/06
15.	Pravilnik o razmjeni informacija o podacima iz mreža za trajno praćenje kakvoće zraka	NN 135/06

sanim ovom Uredbom. Jedan od glavnih instrumenata zaštite i poboljšanja kakvoće zraka jest obveza da izvori onečišćavanja zraka ne smiju ispuštati u zrak onečišćujuće tvari iznad graničnih vrijednosti emisije.

Propisivanjem graničnih vrijednosti emisije osigurava se primjena najboljih dostupnih i primjenjivih tehnologija, rješenja i mjera kao i zaštita neposrednog okoliša i daljinskoga ili prekograničnoga onečišćenja zraka.

Uredba je potpuno usklađena s direktivama EU_1999/13/EC od 11. ožujka 1999., 2001/80/EC od 23. listopada 2001., 2000/76/EC od 4. prosinca 2000. i 87/217/EEZ od 19. ožujka 1987.

Popis zakonskih i podzakonskih akata usklađenih s EU koje je Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva donijelo od 2004. do danas nalazi se u tablici.

Prema izvješću Europske komisije za poglavlje Okoliš od 8. 11. 2006., Hrvatska je postigla znatan napredak na području kakvoće zraka. *Direktiva o kakvoći vanjskog zraka* je prenesena, a upute za primjenu direktive su blizu završetka. Potom, usvojeni su neki provedbeni zakoni. Razvijanje nacionalne mreže za praćenje stanja kakvoće zraka nastavljeno je s dodatkom dviju novih postaja uz šest već postojećih u urbanim i industrijskim područjima. *Direktiva o kakvoći benzina i dizelskoga goriva* i *Direktiva o sadržaju sumpora u nekim tekućim gorivima* također su prenesene i usvojena je nova *Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski omotač*, prenoseći relevantne uredbe Europske unije na ovom području. Međutim, prijenos direktiva o nacionalnim gornjim granicama emisije, o emisijama hlapljivih organskih spojeva (VOC) s crpnih stanica i o informiranju potrošača o potrošnji goriva te o emisiji CO₂ iz novih osobnih vozila još je neriješeno. Pripreme u ovom području su već u tijeku.

Pripremila T. Vrančić,
Izvor: MZOPUG

TVRTKA ROCKWOOL PREDSTAVILA STUDIJU UTJECAJA NA OKOLIŠ

Tvrtka *Rockwool Adriatic d.o.o.* predstavila je način rada buduće tvornice kamene vune i njezin utjecaj na okoliš i razvoj Istarske županije te potencijale ove *greenfield* investicije 9. veljače 2007. u poduzetničkoj zoni Pićan.

Tvornica kamene vune *Rockwool Adriatic (RW-ADR)* u Pićnu najve-

ća je *greenfield* investicija u Hrvatskoj u 2006. od 553,5 milijuna kuna (75 milijuna eura). Tvornica je smještena na ukupno 49,5 hektara zemlje u sklopu poduzetničke zone općine Pićan. Grupacija *Rockwool*, proizvođač je negorive, okolini neškodljive, toplinskoizolacijske kamene vune za upotrebu u građevinarstvu, industriji

i energetici. Trenutačno je u tvrtki *Rockwool Adriatic d.o.o.* zaposleno 30 osoba, a do rujna 2007. u planu je zapošljavanje novih 100 radnika s područja Pićna i okolice.

Tvrtka *Rockwool* istraživanjem modela pasivne kuće te osnovnom djelatnosti – proizvodnjom kamene

vune pridonosi ideji rasta održivim razvojem. Jedna od osnovnih postavki održiva razvoja jest postizanje optimalne ravnoteže ulaznih i izlaznih energija i taj se princip primjenjuje i na tvornice. Budući da će sva ulazna sirovina biti prerađena u dva proizvoda – kamenu vunu i brikete, praktički neće biti otpada koji bi trebalo odlagati. U Njemačkoj i Norveškoj ljudi žive u neposrednoj blizini tvornice, svega 25 metara od tvornice, i to već 50 godina.

Kratak prikaz studije utjecaja na okoliš

Utjecaj na zrak analiziran je uz pretpostavke meteoroloških stanja na lokaciji – tzv. najgori mogući slučaj (*worst case screening*). Utvrđeno je da na području lokacije neće doći do promjene postojeće I. kategorije kakvoće zraka (to je razina onečišćenosti ispod koje, na temelju znanstvenih spoznaja, ne postoji, ili je najmanji mogući, rizik učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini i jednom kada je postignuta ne smije se prekoračiti), II. za ozon, a prema zakonu o zaštiti zraka (NN 98/05) zahvat je pod tim uvjetima prihvatljiv. Kao što Studija utjecaja na okoliš i predlaže, *Rockwool* unutar gradilišta već obavlja mjerenja s pomoću meteorološke stanice.

Za tvari specifične za proizvodnju kamene vune, kao što su fenol, formaldehid, sumporovodik, koncentracije štetnih tvari u dimnjaku na niskoj su razini, a ispuštanjem se postiže razrjeđenje od 1000 - 10000 puta pa prizemne koncentracije nisu opasne za zdravlje. Iz kupole gdje se rabi koks, količina ispušnih plinova odgovara emisiji oko 1400 kućnih ognjišta ili oko 270 automobila, a snaga kupole pri proizvodnji 125.000 tona na godinu je 20 MW.

Poznato je da je izvora fosilnih goriva sve manje. *Rockwoolovi* proizvo-

di smanjuju potrebu za fosilnim gorivom (i do 10 puta) što pozitivno utječe na smanjenje emisije u regiji.

Postrojenje *Rockwoola* ne ispušta procesne i tehnološke vode jer se te vode u zatvorenom sistemu opet iznova iskorištavaju. Sanitarne i oborinske vode skupljaju se, pročišćavaju (biorotor na lokaciji, separator ulja, taložnik) te kontrolirano ispuštaju uz redovito mjerenje kakvoće otpadne vode.

utovarivača), manipulacije sirovinom i gotovim proizvodom, pa su već predviđene mjere zaštite za smanjenje buke u okolišu.

Ukupno će svakoga dana za potrebe tvornice prometovati otprilike 140 kamiona (puni i prazni). Treba napomenuti da se radi o izuzetno laganom proizvodu (npr. po kamionu 15t opterećenja), a da je za potrebe tvornice već u planu izrada zaobilazne di-
onice (Išišće-Kloštar) i obnova nekih



Pogled na gradilište tvornice u Pićnu

Tijekom rada tvornice mjerit će se taloženje štetnih tvari na nekoliko lokacija (Tupljak, Bugarini, Zajci), kako bi se pratile količine taložnih čestica na tlu. Ta su mjerenja već u tijeku, trenutačno se mjeri nulto stanje. Na područjima okolnih naselja neće doći do prekoračenja najviših zakonom dopuštenih vrijednosti zvukova različitih karakteristika (usisa i ispuha zraka, strujanja fluida u cjevovodima, procesa izgaranja...) koji će se emitirati tijekom rada tvornice kamene vune. Buka se emitira i s područja radne zone, a nastaje zbog kretanja vozila (kamiona, čeon

lokalnih cesta. Kako bi proizvodnja bila što učinkovitija, sve što se može iskoristiti reciklira se, a nusproizvoda je vrlo malo. Mali postotak koji se ipak ne uspije iskoristiti odlaže se na odgovarajući način (ovlaštene pravne osobe).

Studija utjecaja na okoliš uz analizu utjecaja predlaže i mjere zaštite okoliša te program praćenja stanja okoliša, tzv. *monitoring*.

T. Vrančić

Izvor. Studija utjecaja na okoliš tvornice *Rockwool*