

TLENJE NA ODLAGALIŠČU GLANČNIK V MEŽICI

Andrej Fajmut*

UDK 628.4/.5 (497.4 Mežica)

Na odlagališču industrijskih odpadkov Glančnik so decembra 1995 iz odpadkov začeli izhajati smrdeči plini, ki so onesnaževali bližnjo in širšo okolico ter vznemirjali prebivalstvo. Vzrok za nastanek plinov so bile kemične reakcije v žlindri in tlenje v kupu organskih odpadkov.

Odgovorni za odlagališče so začeli ukrepati takoj, vendar tlenja ni bilo možno ustaviti, zato se je pojavila nevarnost vžiga organskih odpadkov ter posledično požara večjih razsežnosti, zastrupitev prebivalcev Mežice in širše okolice, kar bi lahko bila prava katastrofa.

Temeljni podatki

Opis odlagališča

Pri vsaki proizvodnji, posebej pa pri metalurški, nastajajo tudi odpadki. Ti pogosto vsebujejo nevarne snovi. Vrste, količine in fizikalno-kemične lastnosti odpadkov so odvisne od vrste surovin, obsega proizvodnje in tehnološkega postopka. Vse to je značilno tudi za odpadke metalurške proizvodnje podjetja Rudnik Mežica – MPI d.o.o. (Metalurgija, plastike in inženiring).

Odpadke iz metalurških obratov v Žerjavu že od leta 1966 odlagajo na Glančniku v Mežici. Sprva so odlagali žlindre plavža, bobnastih peči in izrabljen gradbeni material obzidave metalurških naprav skupaj. Odkar so začeli sortirati oz. razgrajevati tudi izrabljene svinčeve kislinske akumulatore, so na odlagališču tudi neminerálni – organski deli baterij, ki so iz trde gume, polipropilena, celuloze, polivinilklorida, gume, ter drugi ostanki plastičnih mas. Mednje so pomešani še rudniška jalovina, in različni nekontrolirano odloženi odpadki (gradbeni materiali, dračje, lubje, itd.). Leta 1982 so začeli izrabljene akumulatore razgrajevati mehanizirano in odpadke ekstraktivne metalurgije – mineralne odpadke (žlindre, ognjevarna opoka itd.) ločiti od organskih odpadkov (slika 1). Na odlagališču sta bila kupa med seboj ločena s tamponom iz gramoza, skupna prostornina je bila okrog 61 000 m³: približno 38 000 m³ je bilo žlindre in 28 000 m³ organskih odpadkov.

Lokacija odlagališča in sestava tal

Lokacijo odlagališča predstavlja slika 1. Leži na levem bregu reke Meže, na ravnici med naseljem Polena in Mežica. Na zahodu jo omejuje nasip jamske jalovine, na jugu in vzhodu naselje Polena, na severu pa reka Meža. Pred regulacijo njene struge in zgraditvijo obrambnega nasipa s cesto je bilo to naplavinno območje. Prodni nanos leži na miocenskih usedlinah. Debel je tudi do osem m in je vodoprepusten. Miocenske glinice in pod njimi ležeči paleocenijski skrilavci spadajo

med vodo neprepustne kamnine. Raven podtalnice, ki je v prodnem nanosu, je zato odvisna od višine vodostaja reke Meže.

V krogu 500 m od središča odlagališča so družbene in zasebne stanovanjske hiše, poslovni in proizvodni prostori podjetij Rudnika Mežica ter dve kmetiji. Najbližja poslovna stavba je od odlagališča oddaljena pet m, najbližja stanovanjska hiša 40 m. Dostop na odlagališče je s krajšim odcepom od regionalne ceste Prevalje–Črna na Koroškem.

Lastnosti odložene žlindre in možen vzrok za vžig

Žlindra, ki so jo zadnja leta ločeno odlagali, je od leta 1989, ko so ustavili predelavo primarnih surovin (svinčevih koncentratov) v plavž, samo od predelave sekundarnih surovin – izrabljenih akumulatorjev – v bobnastih pečeh. Njena sestava se nekoliko spreminja, povprečno pa vsebuje 5 % Pb, 12 % SiO₂, 26 % FeO, 8 % CaO, 5 % Na₂O, 5 % Zn, 0,1 % Cd, 0,07 % As, 0,4 % Sb in 6,5 % v sulfide in sulfate vezanega žvepla. Vsebuje pa tudi nekaj odstotkov antracita, ki ga v proces dodajajo kot reductent. Običajno ga je preveč, ali pa ne zreagira v celoti.

Žlindra na zraku ali vlagi ni obstojna in razpade, predvsem zaradi natrijevega oksida (Na₂O), ki je ostanek termičnega razkroja natrijevega luga (NaOH) ali kalcinirane sode (Na₂CO₃). Pri predelavi v bobnastih pečeh ju uporabljajo predvsem kot desulfatizatorja. Natrijev oksid, delno pa tudi produkti razžveplanja (Na₂S, CaS, CaSO₄), reagirajo z vodo. Reakcije so eksotermne – sprošča se toplota poleg nje pa še žveplov dioksid (SO₂) in vodikov sulfid (H₂S), ki imata izrazito neprijeten vonj. Toplota uparja vlagu (zato se na odlagališču kadi) in segreva material okoli mesta reakcije. Kadar odvod toplote ni zadosten in so v neposredni bližini snovi z nizkim vnetiščem, lahko, sproščena toplota te snovi vžge. Njihovo gorenje lahko zviša temperaturo do temperature vžiga antracita, ki je v žlindri in je zaradi njenega razpada prost (z njo ni več oblit). Zaradi gorenja antracita, (kadar je dovolj kisika) se zviša temperatura v kupu, ta pa sproži še druge

kemične reakcije (redukcija SO₂ in drugih oksidov). Če preprečimo, da se gorenje ali toplota ne preselita na gorljive snovi v sosesčini oziroma če v bližini kupa ni gorljivih snovi, ti procesi (razen povečane količine izhajajočih plinov) nimajo škodljivih posledic. Ustavijo se sami, ko zmanjka reagenta ali kisika.

Tu lahko poiščemo vzrok za nesrečo, ki se je zgodila na odlagališču Glančnik. Velika verjetnost je, da je toplota, ki se je razvila pri razpadanju žlindre, vžgala nadzorovano odvržene organske odpadke (dračje in drugi gospodinjski odpadki), nato pa je začel goreti še antracit v notranjosti kupa žlindre. Vroči plini, ki so izhajali pri gorenju, so prenesli toploto skozi tampon iz gramoza v kup organskih odpadkov, ki so jih na svoji poti na nekaterih mestih segreli do temperature tlenja.

Potek dogodkov in ukrepanje

Dogajanja na odlagališču

Začetek decembra 1995 je začelo iz kupov na odlagališču zelo smrdeti. Kadilo se je tudi iz kupa organskih odpadkov, kar je bil znak, da se v notranjosti nekaj dogaja in da se je verjetno vžgalo. Območje, kjer se je kadilo, so začeli delavci MPI d.o.o. takoj zalivati z vodo. Ko so čez nekaj dni ugotovili, da tlenja niso pogasili, so 14. decembra 1995 poklicali na pomoč Gasilsko društvo Mežica. Gasilci so kup organskih odpadkov nekaj dni nepretrgano zalivali z vodo, toda kljub temu se je tlenje širilo. Vodstvo MPI d. o. o. je 18. decembra sklicalo sestanek, na katerem so ustanovili strokovni štab in operativno skupino za vodenje akcije. Na odlagališču so okrepili gasilsko ekipo in z gradbeno mehanizacijo (bagerji, buldožerji) začeli kopati koridor med kupoma. Tako so hoteli ločiti organske odpadke od mineralnih in preprečiti prehod vročih plinov. Oba kupa, predvsem pa žarišča med njima, so zalivali z vodo.

*dr., Center 128 a, 2393 Črna na Koroškem



Slika 1. Mikrolokacija odlagališča Glančnik na Poleni
Figure 1. Microlocation of the Glančnik deposit at Polena



Slika 2. Koridor med organskimi (levo) in mineralnimi (desno) odpadki (foto: B. Šegel)
Figure 2. Corridor between organic (left) and mineral (right) waste (photo: B. Šegel)



Slika 3. Gašenje in prestavljanje kupa organskih odpadkov (foto: B. Šegel)
Figure 3. Extinguishing and moving of the pile of organic waste (photo: B. Šegel)

Pred začetkom teh del sta si odlagališče ogledala predstavnik Zavoda za zdravstveno varstvo Maribor, svetovalka glavne republiške inšpektorice in inšpektorica za okolje, ki je po seznanitvi s sklepi že omejenega sestanka ustno odredila izvedbo nujnih sanacijskih ukrepov:

- fizično ločitev organskega in neorganskega dela odlagališča
- odvzem in analizo plinov
- pogasitev organskega dela odlagališča po fizični ločitvi
- pripravo pisnih navodil in načrta izvedbe sanacije
- dokončno ureditev deponije, skladno z programom Integralno ravnanje z odpadki MPI.

19. in 20. decembra so ločili oba kupa in pripravili prostor za prestavitev dela kupa organskih odpadkov, v katerem še ni tlelo. Na predlog strokovnjakov iz rudnika Velenje so skušali tlenje pogasiti s penilom S4, vendar brez posebnega uspeha. Odprli so tudi nekaj žarišč v kupu žlindre in jih ohladili z vodo.

20. decembra sta si odlagališče ogledala zdravstveni in ekološki inšpektor. Mežiški župan je sklical štab CZ, ki se je vključil v akcijo in uvedel 24-urno dežurstvo.

21. decembra so začeli prestavljati netleči kup organskih odpadkov na novo lokacijo. Vodstvo akcije je za pomoč poprosilo več regijskih in državnih organov.

21. decembra popoldan si je odlagališče ogledal direktor Uprave Republike Slovenije za zaščito in reševanje in ustno sklical sestanek, na katerem so ustanovili delovno skupino, v kateri so bili predstavniki Uprave RSZR, regijskega in občinskega štaba CZ, republiške gasilske zveze, Gasilskega društva Mežica, Zavoda za zdravstveno varstvo Maribor in podjetja MPI d. o. o. Sklenili so, da akcijo še naprej vodi MPI d. o. o., pomagata pa delovna skupina in občinski štab CZ.

22. decembra so z infrardečo kamero posneli odlagališče in na podlagi termografskega pregleda izdelali karto žarišč tlenja. Večji žarišči sta bili na zahodnem delu in boku, pri manjša pa v sredi kupa. V naslednjih dneh so na zahodnem delu odlagališča izkopali 1,5 m globok jašek, v katerega so napeljali vodo, ki je s proni-

canjem skozi material napravila vodno zaveso in preprečevala širjenje žarišča tlenja proti industrijskim objektom. Nekaj so jih izkopali še na bokih in drugih delih kupa. V žariščih so poševno in navpično zabili več jeklenih cevi s premerom 50 mm, z luknjami na obodu, s katerimi so vbrzgalili vodo.

26. decembra je bil koridor, ki ga kaže slika 2, končan in prestavljen del kupa organskih odpadkov, v katerem ni tlelo. Delovna skupina je ocenila, da se je nevarnost za nastanek večje katastrofe sicer zmanjšala, večina žarišč v kupu organskih odpadkov pa še ni bila pogasena, zato so se odločili, da bodo prekopali in prestavili še preostali del kupa organskih odpadkov. Prekopavati so ga začeli z dvema bagroma. Nakopani material so najprej namočili z vodo, ga pogasili in ohladili, če je tlelo, nato pa so ga z buldožerji porinili na nov kup (slika 3). Zaradi slabe vidljivosti ponoči in nevarnosti, da bi prenesli tudi tleči ali ne dovolj ohlajen material, so delali samo podnevi.

Zadnji dve žarišči so odkrili in pogasili 22. januarja 1996. Podjetje MPI d. o. o. je odlagališče opazovalo še do junija.

Vzporedno ukrepanje

Odziv prebivalcev in organov občine Mežica

Prebivalci Mežice so bili zaradi smrada nezadovoljni in zaskrbljeni. Nevarnost, da bo vrednost škodljivih snovi presegla dovoljeno mejo, je bila posebej velika v dneh, ko se zrak nad kotlino Mežice zaradi temperaturne inverzije ni zmešal z zrakom iz višjih plasti.

Občinski organi so od podjetja MPI d.o.o. in delovne skupine zahtevali sprotno in celovito obveščanje o dogajanjih na odlagališču, reševanju, stopnji onesnaženosti zraka, nevarnih snoveh in drugih za občino pomembnih podatkih. Skupaj s štabom za CZ so prek lokalnih sredstev in s posredovanjem podatkov novinarjem obveščali občane o stanju na odlagališču.

Meritve plinov in onesnaženosti zraka

Podjetje MPI d.o.o. je pri ustreznem strokovnem inštitutu naročilo meritve imisij-

skih in emisijskih vrednosti škodljivih snovi v plinih. Zaradi dvoma nekaterih občanov in članov odbora za ekologijo o njihovih rezultatih je občina naročila meritve še pri drugem inštitutu, ki je izvajal meritve po navodilih članov odbora za ekologijo (predvsem, kje jemati vzorce in kaj meriti).

Strokovnjaki Inštituta za varstvo okolja mariborskega Zavoda za zdravstveno varstvo (v nadaljevanju ZZV) in Ekološkega laboratorija Inštituta Jožef Stefan iz Ljubljane (v nadaljevanju IJS) so merili emisijo plinov, ki so izhajali iz kupov (izvedel ZZV), onesnaženost zraka – imisijo v Mežici (ZZV in IJS), na Poleni (IJS) ter razmere na odlagališču (ZZV in IJS).

Občasne meritve soopravili 18. decembra – ZZV, 21. decembra – IJS, 23. decembra – IJS, 24. decembra – ZZV, 25. decembra – IJS. V Mežici so z napravami ZZV od 20. decembra 1995 do 10. januarja 1996 nepretrgoma merili vrednost ogljikovega monoksida in skupnih ogljikovodikov.

Meritve so pokazale, da:

- so pri analizi plinov, ki so izhajali iz kupov odpadkov na spojine, ki lahko nastanejo pri procesih in reakcijah tlenja snovi na odlagališču (ogljikov monoksid – CO, ogljikov dioksid – CO₂, žveplov dioksid – SO₂, cianidi – kot HCN, vodikov sulfid – H₂S, ogljikov sulfid – CS₂, kisikovi oksidi, kisik – O₂, dušik – N, kloridi – kot HCl, organske spojine z žveplom in merkaptani) ugotovili le povečano vrednost emisije SO₂ in H₂S ter odkrili nekaj organskih spojin z žveplom, ki imajo že pri zelo majhnih koncentracijah izrazit vonj (ZZV). Ob upoštevanju določil MDK na delovnem mestu so bile presežene samo koncentracije SO₂, vrednosti CO, CO₂ in H₂S so bile manjše od MDK, koncentracije CS₂, HCN in merkaptanov pa z uporabljenimi metodami niso bile določljive (IJS)
- je bila vsebnost dibenzo-p-dioksinov (PCDD) in dibenzofuranov (PCOF) v vzorcu plina nad odlagališčem pod mejo detekcije uporabljene merilne metode 0,1 ng I-TE/m³ zraka ali plina (0,1 nanogram internacionalnega toksičnega ekvivalenta na m³), prav tako pa niso zaznali drugih kloriranih spojin (ZZV)

- 250 • so bile koncentracije imisije SO_2 , CO , CO_2 , H_2S , CS_2 , NO_x , karbonil sulfida (COS) in merkaptanov 21. decembra in 23. decembra v Mežici pod mejo določljivosti uporabljenega analiznega postopka (IJS)
- so bile na Poleni pri hiši št. 15 25. decembra koncentracije H_2S in CS_2 , merkaptanov in tetraklorov ogljika pod mejo določljivosti uporabljenega analiznega postopka, vrednost benzenov, toluenov in ksilenov pa so bile tako majhne, da se jih ni dalo natančno določiti. Identificirali so tudi arome, poliarome in tio-organske spojine, niso pa zaznali primesi kloriranih organskih spojin (IJS).

Koncentracija ogljikovega monoksida ni nikoli presegla dovoljene imisijske vrednosti (60 mg/m^3) in tudi vrednost skupnih ogljikovodikov ni nikoli bila večja od 1 mg/m^3 .

Poročilo o vseh meritvah so proučili še strokovnjaki Inštituta za medicino dela, prometa in športa Kliničnega centra Ljubljana, ki so ob upoštevanju veljavne zakonodaje, predpisov in strokovne literature pripravili oceno zdravstvene ogroženosti prebivalstva v Mežici. Ugotovili so, da koncentracije merjenih anorganskih in organskih snovi v zraku niso bile nevarne za zdravje.

Meritve vpliva ukrepov na onesnaženost reke Meže

Za močenje, zalivanje in hlajenje odpadkov ter gašenje žarišč tlenja se je porabilo veliko vode. Na dan so je porabili okrog 2040 m^3 , od tega so je 1640 m^3 načrpali iz Meže, 400 m^3 pa iz hidrantnega omrežja. Veliko vode je izhlapelo, vendar je kljub temu obstajala nevarnost, da bodo izcedne vode onesnažile podtalnico oziroma Mežo, zato so strokovnjaki ZZV od 26. decembra 1995 do 28. marca 1996 v dogovorjenih časovnih presledkih analizirali rečno vodo.

Mesta odvzema vzorcev je določila geološka služba rudnika svinca in cinka Mežica. Določili so jih na podlagi ugotovitve, da lahko izcedne vode odtekajo skozi odlagališča samo v prodni nanos, od tam pa v Mežo.

Rezultati analiz kažejo, da decembra ni bilo zaznati vpliva gašenja na Mežo. Pri vseh naslednjih meritvah so bile koncentracije sulfidov in svinca manjše od $0,05 \text{ mg/l}$. Tiofen in njegove derivate, ki so tipični produkti tlenja polimerov so zaznali 4. januarja in 1. februarja, 16. januarja in 28. februarja pa ne. V vzorcih, odvzetih 28. marca, ni bilo več zaznati nobenega vpliva gašenja.

Delo in stroški

Akcijo so poleg že opisanih težav ovirali še dež, sneg in mraz. Opravljenih je bilo 6947 ur: gasilci 1407 ur in delavci MPI d.o.o. 3963 ur. Gradbena mehanizacija je delala 1577 ur. Ure, opravljene v štabu CZ, vodstva akcije in drugih niso evidentirane.

Opremo in materialno-tehnična sredstva so zagotavljali MPI d.o.o., Gasilska enota Mežica, občina Mežica in Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje.

Skupni stroški – posredni in neposredni – so znašali 22 747 000 SIT, od tega je

- poravnalo podjetje MPI d.o.o. 20 019 000 SIT (gradbena mehanizacija, črpanje vode, meritve onesnaženosti ozračja in vode, materialna sredstva, osebni dohodki, povračilo stroškov gasilskemu društvu in drugo)
- občina Mežica 528 000 SIT (meritve onesnaženosti zraka, gorivo in povračilo stroškov gasilcem, nadomestila osebnih dohodkov)
- URSZR 2 200 000 SIT (za meritve in snemanje in povračilo stroškov gasilcem).

Sklep

Opisana nesreča je presenetila odgovorne za odlagališče in tudi okoliško prebivalstvo.

Kljub presenečenju so začeli ukrepati sorazmerno hitro. Odločitev, da pokličejo na pomoč zato pristojne ustanove je bila pravilna in še pravočasna. Reševanje je bilo težavno in dolgotrajno, vendar pa na koncu uspešno. Na podlagi analize ugotavljamo, da

- je akcija potekala v dveh fazah:
 - v prvi so s fizično ločitvijo kupa organskih odpadkov od kupa žlindre, predstavljajo netlečega dela organskih odpadkov, namakanjem kupa in žarišč v organskih odpadkih z vodnimi jarki, polivanjem vode po površini in vbizgavanjem v notranjost s sondami, preprečili nevarnost širjenja tlenja in morebitnega vžiga kupa, kar bi bila prava katastrofa
 - v drugi fazi so prekopali in preložili še preostali del odpadkov, ker so lahko le tako odkrili vsa žarišča in pogasili vso plastiko
- sta snemanje odlagališča z infrardečo kamero in izdelava karte žarišč pomagala pri oceni položaja in stopnje nevarnosti, čeprav je kamera zaznala le toploto na površini kupa
- so meritve plinov pokazale, da so ti vsebovali snovi, ki nastanejo pri tlenju organskih materialov, in so se hitro razredčile, zato v zraku niso presegle največjih dovoljenih imisijskih vrednosti
- je bilo zelo pomembno sprotno obveščanje o stanju
- je pomoč občine, regijskega štaba za CZ, Uprave Republike Slovenije za reševanje in zaščito ter inšpekcijskih služb zelo pomagala pri reševanju.

1. Rudnik svinca in cinka Mežica d.o.o., 1996, Geološko mnenje o možnih vplivih odlagališča odpadkov Glančnik na podtalnico, poročilo 9/96- KJ/BD.

2. Rudnik Mežica MPI d.o.o., 1995/1996, Kronologija dogajanj na odlagališču Glančnik, dnevna poročila št. od OG-1/1 do 1/10 za čas od 18. 12. 1995 do 7. 1. 1996.

3. RM MPI d.o.o., 1996, Končno poročilo o poteku sanacije ob ekološki nesreči na odlagališču ostankov razgradnje akumulatorjev in pretaljevanja svinca, poročilo oblastvenim organom.
4. Regijski štab CZ za Koroško; 1995, Poročilo o stanju na industrijskem odlagališču na Glančniku, interno poročilo
5. Občina Mežica, Občinski štab CZ, 1995/1996, poročilo o aktivnosti na odlagališču Glančnik, dnevna poročila od 20 do 26. 12. 1995.
6. Terming d.o.o. Ljubljana, 1995, Termografsko poročilo – pregled deponije, poročilo izvajalca.
7. Zavod za zdravstveno varstvo Maribor p.o. – Inštitut za varstvo okolja, Poročilo o analizi plinov na odlagališču Glančnik in Mežici v decembru 1995, poročilo izvajalca.
8. Zavod za zdravstveno varstvo Maribor p.o. – Inštitut za varstvo okolja, 1996, Analize vode reke Meže, od januarja do marca 1996, poročilo izvajalca.
9. Inštitut "Jožef Stefan" Ljubljana, Ekološki laboratorij, 1995, Preliminarno poročilo o meritvah onesnaženosti zraka na odlagališču odpadkov v Mežici I. in II., poročilo izvajalca.
10. RM MPI d.o.o., 1996, Rezultati meritev ob priliki ekološke nesreče na Glančniku, poročilo oblastvenim organom.
11. Klinični center Ljubljana – Inštitut za medicino dela, prometa in športa, 1996, Ocena zdravstvene ogroženosti okoliškega prebivalstva v Mežici v zvezi s sproščanjem plinov iz odlagališča industrijskih odpadkov Glančnik, poročilo izvajalca.
12. Zapisniki in zabeležke s sestankov.

Andrej Fajmut

Smoldering in the Glačnik Waste Site in Mežica

In December 1995, the emission of malodorous fetid gases from deposited materials began in the Glančnik industrial waste site which polluted the near and farther surroundings and disturbed and threatened the surrounding population. The reasons for the build-up of gases were chemical reactions in the slag and smoldering in the pile of industrial waste.

The persons responsible for the site reacted immediately, but it was not possible to prevent the smoldering with initial measures, such that the danger of the ignition of organic waste appeared which could result in a fire of larger dimensions, poisoning the inhabitants of Mežica and the surrounding communities. This would mean a true catastrophe.

Rapid and efficient measures and actions were necessary. They are described in the paper along with basic data about the waste site.