

## OBSEG OBRATOVALNEGA MONITORINGA ZA ODLAGALIŠČE ODPADKOV IN NAČIN NJEGOVEGA IZVAJANJA

### 1. UVOD

S postopki obratovalnega monitoringa se preveri:

- ali so odpadki, prevzeti na odlagališče, odstranjeni skladno z zahtevami za posamezno vrsto odlagališča,
- ali procesi na odlagališču potekajo nadzorovano,
- ali so izvedeni vsi predvideni zaščitni okoljevarstveni ukrepi in
- ali so izpolnjeni pogoji za okoljevarstveno dovoljenje.

### 2. METEOROLOŠKI PARAMETRI

Meritve meteoroloških parametrov obsegajo meritve količine padavin, temperature zraka, hitrosti in smeri vetra, zračne vlage in izhlapevanja.

Pogostost meritev iz prejšnjega odstavka mora biti najmanj enaka pogostosti, določeni v preglednici 1 te priloge.

Meritve meteoroloških parametrov se izvajajo skladno s predpisi, ki urejajo spremljanje hidrometeoroloških pojavov.

### 3. EMISIJA SNOVI V ZRAK Z ODLAGALIŠČA

Meritve in izračuni emisije snovi v zrak z odlagališča obsegajo:

- redne meritve CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> in O<sub>2</sub> v odlagališčnem plinu, da se na podlagi rezultatov teh meritev ocenjuje potek razgradnje biološko razgradljivih snovi v telesu odlagališča;
- občasne meritve sestave odlagališčnega plina glede na vsebnost H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub> in drugih plinov, če so te snovi prisotne v odlagališčnem plinu glede na sestavo odloženih odpadkov;
- meritve porabe odlagališčnega plina za proizvodnjo električne energije ali sežig na bakli (v m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>) in
- meritve emisije snovi v zrak iz nepremičnih motorjev z notranjim zgorevanjem in iz naprav za sežig odlagališčnega plina.

Pogostost meritev sestave odlagališčnega plina iz prve in druge alineje prejšnjega odstavka je določena v preglednici 1 te priloge. Če se rezultati meritev sestave odlagališčnega plina ponavljajo, se lahko čas med zaporednima meritvama podaljša, vendar ne sme biti daljši kakor šest mesecev. Merilna mesta emisije snovi v zrak morajo biti reprezentativna.

Meritve emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja iz četrte alineje prvega odstavka te točke se izvajajo v skladu s predpisom, ki ureja prve meritve in obratovalni monitoring emisij snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanje ter pogoje za njegovo izvajanje.

#### **4. EMISIJA SNOVI PRI ODVAJANJU IZCEDNE VODE, ONESNAŽENE PADAVINSKE VODE TER ODPADNE VODE IZ NAPRAV ZA PRANJE VOZIL IN DRUGE OPREME NA OBMOČJU ODLAGALIŠČA**

Meritve emisije snovi pri odvajanju izcedne vode, onesnažene padavinske vode ter odpadne vode iz naprav za pranje vozil in druge opreme na območju odlagališča obsegajo občasne meritve:

- parametrov izcedne vode,
- parametrov padavinske odpadne vode s prekritih površin še ne zaprtega dela odlagališča in njegovih manipulativnih površin,
- odpadne vode iz naprav za pranje vozil in druge opreme na območju odlagališča in
- parametrov padavinske odpadne vode z nadstrešnic ali prekritih površin zaprtega dela odlagališča, če se te odpadne vode pred odvajanjem v javno kanalizacijo ali neposredno v vode ali posredno v podzemne vode s ponikanjem v tla mešajo z drugimi odpadnimi vodami na območju odlagališča.

Pogostost meritev iz prejšnjega odstavka mora biti najmanj enaka pogostosti, določeni v preglednici 1 te priloge.

Meritve emisije snovi pri odvajanju izcedne vode, onesnažene padavinske vod ter odpadne vode iz naprav za pranje vozil in druge opreme na območju odlagališča se izvajajo v skladu s predpisom, ki ureja mejne emisijske vrednosti snovi pri odvajanju izcedne vode z odlagališč odpadkov, ter predpisom, ki ureja prve meritve in obratovalni monitoring odpadnih vod ter pogoje za njegovo izvajanje.

Mesta vzorčenja izcedne vode, padavinske odpadne vode ter odpadne vode iz naprav za pranje vozil in druge opreme na območju odlagališča morajo biti reprezentativna. Izcedne vode, padavinske odpadne vode ter odpadne vode iz naprav za pranje vozil in druge opreme na območju odlagališča je treba vzorčiti v skladu standardom SIST EN ISO 5667-1 ter meriti pretok in parametre onesnaženosti na vsakem mestu, kjer se odvajajo z odlagališča, posebej.

Za spremljanje padavinskih in izcednih vod se vzame vzorec s povprečno sestavo.

Pogostost vzorčenja se lahko prilagodi glede na zgradbo in obliko odlagališča ter mora biti določena v okoljevarstvenem dovoljenju.

#### **5. ONESNAŽENOST POVRŠINSKE VODE**

Meritve stanja površinskih vod (splošni fizikalno-kemijski parametri, parametri kemijskega stanja in posebna onesnaževala) se izvajajo, če so na območju odlagališča prisotne ali če se izcedne vode, onesnažene padavinske odpadne vode ter odpadne vode iz naprav za pranje vozil in druge opreme na območju odlagališča odvajajo neposredno v površinske vode. Meritve je treba izvajati vsaj na dveh mestih, to je na površinski vodi gorvodno in dolvodno od območja odlagališča.

Meritve onesnaženosti površinskih vod je treba izvajati tudi na točkah, ki so v bilančni povezavi s podzemnimi vodami, npr. na območjih, kjer površinska voda na posameznih odsekih struge drenira vodonosnik, ali na izvirih, ki se lahko pojavljajo dolvodno od odlagališča. Če so ti odseki gorvodno od odlagališča, jih lahko obravnavamo kot opazovalne točke, na katerih obravnavamo vrednost ozadja.

Meritve splošnih fizikalno-kemijskih parametrov, parametrov kemijskega stanja in posebnih onesnaževal v površinskih vodah je treba izvajati v skladu s predpisom, ki ureja stanje površinskih vod, in v skladu s predpisom, ki ureja obratovalni monitoring stanja površinskih vod. Parametri, ki jih je treba meriti, in snovi, ki jih je treba analizirati, so fizikalno-kemijski parametri v vodi, za katere so določene mejne vrednosti v skladu s predpisom, ki ureja stanje površinskih vod, in dodatni parametri, če se pojavljajo v izluzku odpadkov glede na vrsto odpadkov, ki se lahko odlagajo na odlagališču. Na

podlagi značilnosti odlagališča lahko ministrstvo ugotovi, da meritve posameznega fizikalno-kemijskega parametra stanja površinskih vod niso potrebne.

Upravljavec odlagališča mora zagotoviti merjenje količinskega stanja vodnega telesa ali dela vodnega telesa, ki je na vplivnem območju odlagališča, če se podatki količinskega stanja ne ugotavljajo v okviru monitoringa količinskega stanja vodnih teles površinske vode, ki ga zagotavlja država.

## 6. ONESNAŽENOST PODZEMNE VODE

Meritve onesnaženosti podzemne vode obsegajo meritve višine gladine podzemne vode in parametrov kemijskega stanja podzemne vode, določenih v programu obratovalnega monitoringa onesnaževanja podzemne vode za posamezno odlagališče.

Pogostost meritev iz prejšnjega odstavka mora biti najmanj enaka pogostosti, določeni v preglednici 1 te priloge.

Meritve onesnaženosti podzemne vode se izvajajo v skladu s predpisom, ki ureja obratovalni monitoring onesnaževanja podzemne vode. Meritve onesnaženosti podzemnih vod je treba izvajati tudi na točkah, ki so v bilančni povezavi s podzemnimi vodami, npr. na območjih, kjer površinska voda na posameznih odsekih struge drenira vodonosnik, ali na izvirih, ki se lahko pojavljajo dolvodno od odlagališča. Če so ti odseki gorvodno od odlagališča, jih lahko obravnavamo kot opazovalne točke, na katerih obravnavamo vrednost ozadja.

### PREGLEDNICA 1: Pogostost meritev v okviru obratovalnega monitoringa odlagališč odpadkov

Št.	Vrsta meritev	P o g o s t o s t	
		Obdobje odlaganja odpadkov in zapiranja odlagališča	Obdobje zaprtega odlagališča
<b>1</b>	<b>meteorološki podatki</b>		
1.1	količina padavin	dnevno <sup>4</sup>	vse meritve iz tč. 1 se izvajajo mesečno na isti dan v mesecu
1.2	temperatura (najnižja, najvišja, ob 14.00 po CET)	dnevno	
1.3	hitrost in smer vetra	dnevno	
1.4	vlaga – izhlapevanje lizimeter ali računsko metoda in relativna vlaga ob 14.00 po CET	dnevno	
<b>2</b>	<b>meritve emisij snovi v vode in zrak</b>		
2.1	količina izcedne vode	mesečno <sup>4</sup>	vsakih 6 mesecev
2.2	parametri izcedne vode <sup>9</sup>	četrletno <sup>2</sup>	vsakih 6 mesecev
2.3	parametri padavinske odpadne vode	vsakih 12 mesecev	–
2.4	parametri odpadne vode iz naprav za pranje vozil in druge opreme na območju odlagališča <sup>10</sup>	vsakih 6 mesecev	
2.5	količinsko stanje površinskih vod	četrletno <sup>2</sup>	vsakih 6 mesecev

Št.	Vrsta meritev	Pogostost	
		Obdobje odlaganja odpadkov in zapiranja odlagališča	Obdobje zaprtega odlagališča
2.6	splošni fizikalno-kemijski parametri, parametri kemijskega stanja in posebna onesnaževala v površinskih vodah <sup>8</sup>	določena v okoljevarstvenem dovoljenju <sup>11</sup>	določena v okoljevarstvenem dovoljenju <sup>11</sup>
2.7	emisije plinov in zračni tlak <sup>6</sup>	mesečno	na 6 mesecev <sup>7</sup>
<b>3.</b>	<b>meritve onesnaženosti podzemne vode<sup>3</sup></b>		
3.1	gladina podzemne vode	vsakih 6 mesecev <sup>5</sup>	vsakih 6 mesecev <sup>5</sup>
3.2	parametri onesnaženosti podzemne vode	določena v okoljevarstvenem dovoljenju <sup>1</sup>	določena v okoljevarstvenem dovoljenju <sup>1</sup>

Opombe:

- <sup>1</sup> Parametri onesnaženosti podzemne vode, ki jih je treba meriti, se glede na vrsto odpadkov, ki se odlagajo, podrobneje določijo v okoljevarstvenem dovoljenju. Pogostost merjenja parametrov podzemne vode se določi za vsako odlagališče posebej glede na njegove hidrogeološke značilnosti. Če se ugotovi, da je dosežena opozorilna sprememba katerega koli indikativnega parametra onesnaženosti podzemne vode, za katerega je opozorilna sprememba določena v okoljevarstvenem dovoljenju, mora upravljavec izvesti ponovno vzorčenje. V teh primerih je treba zagotoviti, da pogostost vzorčenja podzemne vode temelji na možnosti ugotavljanja učinkov ukrepov za zmanjševanje škodljivih vplivov na podzemne vode med zaporednima vzorčenjema, ki je ocenjena na podlagi poznavanja toka podzemne vode in ocene njegove hitrosti.
- <sup>2</sup> Meritve je treba izvajati v prvem letu obratovanja odlagališča odpadkov enkrat mesečno. Če se vrednosti merjenih parametrov ne spreminjajo, se meritve teh parametrov lahko v nadaljevanju obratovanja izvajajo enkrat na tri mesece. Prevodnost izcednih vod je treba meriti vsaj enkrat letno.
- <sup>3</sup> Število in lega piezometrov za spremljanje vplivov na podzemne vode morata biti določena v programu izvajanja obratovalnega monitoringa onesnaževanja podzemne vode. Najmanj eno merilno mesto mora biti v dotoku podzemne vode in najmanj dve merilni mesti na vplivnem območju odlagališča (območje odtoka podzemne vode).
- <sup>4</sup> Celotna dnevna količina.
- <sup>5</sup> Pri velikem nihanju gladine podzemne vode je treba pogostost meritev povečati.
- <sup>6</sup> Mesečno je treba izvajati meritve sestave odlagališčnega plina glede vsebnosti CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>. Meritve sestave odlagališčnega plina glede vsebnosti H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub> in drugih plinov se izvajajo, če so v odlagališčnem plinu te spojine prisotne in da izrazijo izluževalne lastnosti odloženih odpadkov. Te meritve so povezane predvsem z deležem organskih snovi v odpadkih.
- <sup>7</sup> Učinkovitost sistemov za izsesavanje plinov je treba redno preverjati.
- <sup>8</sup> Na podlagi značilnosti odlagališča lahko pristojni organ ugotovi, da meritve posameznega parametra stanja površinskih vod niso potrebne.
- <sup>9</sup> Parametri, ki jih je treba meriti, in snovi, ki jih je treba analizirati, so parametri, za katere so določene mejne vrednosti v skladu s predpisom, ki ureja mejne emisijske vrednosti snovi pri odvajanju izcedne vode z odlagališč odpadkov, in dodatni parametri, če se pojavljajo v izlužku odpadkov glede na vrsto odpadkov, ki se lahko odlagajo na odlagališču. Parametri izcedne vode morajo biti določeni v okoljevarstvenem dovoljenju in morajo izražati izluževalne lastnosti odpadkov.
- <sup>10</sup> Parametri, ki jih je treba meriti, in snovi, ki jih je treba analizirati, so parametri, za katere so določene mejne vrednosti v skladu s predpisom, ki ureja mejne emisijske vrednosti snovi pri odvajanju izcedne vode z odlagališč odpadkov. Kot dodatni parameter se zaradi lastnosti odpadnih vod iz naprav za pranje vozil in druge opreme na območju odlagališča dodata parametra celotni ogljikovodiki (mineralna olja) ter vsota anionskih in neionskih tenzidov.

<sup>11</sup> Parametri, ki jih treba meriti v površinskih vodah, in pogostost meritev se glede na vrsto odpadkov, ki se odlagajo na odlagališču, določijo v okoljevarstvenem dovoljenju.

Točki 2.1 in 2.2 preglednice 1 se uporabljata le, če se izcedne vode zbirajo.

## 7. OCENA LETNE KOLIČINE EMISIJE TOPLOGREDNIH PLINOV

1. Letna količina emisije metana z odlagališča se v odvisnosti od stopnje razgradljivosti odpadkov izračuna na podlagi mase odloženih odpadkov v koledarskem letu, izražene v kg, na naslednji način:

$$S_{P,Y} = Q_Y \times DOC \times DOCF \times F \times k \times A \times e^{(-k \times \Delta t)}$$

kjer je:

- $S_{P,Y}$  letna emisija metana v letu P, izražena v kg,
- $Q_Y$  celotna količina odloženih odpadkov v letu Y, izražena v kg,
- DOC delež razgradljivega organskega ogljika v odpadkih,
- DOCF delež organskega ogljika v odpadkih, ki se pretvori v toplogredne pline,
- F delež metana v odlagališčnem plinu,
- k letna stopnja razgradnje odpadkov,
- $\Delta t$  čas od odložitve odpadkov v letu Y do njihove razgradnje v letu P (P-Y), izražen v letih, in
- A normalizacijska konstanta, izračunana na podlagi časa, v katerem se vse biološko razgradljive sestavine odpadkov razgradijo (za razgradnjo v 50 letih pri  $k = 0,05$  je  $A = 1,3$ ).

Celotna letna količina emisije metana z odlagališča se izračuna kot vsota letnih emisij vseh odloženih odpadkov na naslednji način:

$$S = \sum_{(P-Y)=1}^{(P-Y)=25} S_{P,Y}$$

pri čemer je upoštevano, da v prvem letu odlaganja odpadkov ni emisije metana.

Delež razgradljivega organskega ogljika v odpadkih (DOC) se izraža kot količnik med maso razgradljivega organskega ogljika v odloženih odpadkih in celotno maso odloženih odpadkov.

Delež metana v odlagališčnem plinu (F) se izraža kot količnik med prostornino metana v odlagališčnem plinu in prostornino vseh drugih plinov, ki nastanejo pri biorazgradnji odloženih odpadkov.

Delež organskega ogljika, ki se pretvori v toplogredne pline (DOCF), se izraža kot količnik med maso razgradljivega organskega ogljika, ki se pretvori v toplogredne pline, in maso vsega razgradljivega organskega ogljika v odloženih odpadkih.

Letna stopnja razgradnje odpadkov (k) se izraža kot količnik med maso biološko razgradljivih sestavin odpadkov, razgrajenih v enem letu, in celotno maso odloženih odpadkov.

Delež razgradljivega organskega ogljika v odpadkih (DOC) se izračuna na naslednji način:

$$DOC = 0,4 \cdot A + 0,17 \cdot B + 0,15 \cdot C + 0,30 \cdot D$$

pri čemer je:

- A delež odpadnega papirja, lepenke in tekstila in je za leto 1995 enak 15 odstotkom mase nastalih komunalnih odpadkov,
- B delež odpadkov iz zelene biomase in naravnega lesa, ki nastanejo kot odpadki z vrtov in parkov in kot odpadki pri predelavi rastlin, ki ni namenjena prehrani, in je za leto 1995 enak osmim odstotkom mase nastalih komunalnih odpadkov,
- C delež odpadne hrane in organskih odpadkov, ki nastanejo pri proizvodnji ali pripravi hrane, to so predvsem kuhinjski odpadki iz gospodinjstev, menz in restavracij, biološko razgradljivi odpadki, ki nastajajo pri pripravi hrane rastlinskega izvora, in biološko razgradljivi odpadki, ki nastanejo pri pripravi in predelavi mesa, rib in drugih živil živalskega izvora, in je za leto 1995 enak 32 odstotkom mase nastalih komunalnih odpadkov,
- D delež odpadkov pri predelavi in obdelavi lesa ter drugih odpadkov iz lesa, lubja in plute ter je za leto 1995 enak osmim odstotkom mase nastalih komunalnih odpadkov.

Če se delež organskega ogljika, ki se pretvori v toplogredne pline (DOCF), in delež metana v odlagališčnem plinu (F) posebej ne ugotavljata, se za izračun letne količine emisije metana upoštevata naslednji vrednosti: DOCF = 0,55 in F = 0,50.

Če se letna stopnja razgradnje odpadkov (k) posebej ne ugotavlja, se za izračun letne količine emisije metana upošteva naslednja vrednost: k = 0,05.

Letna količina metana z odlagališča se zmanjša za količino metana (R), ki je zgorel na bakli, v kotlu ali je bil uporabljen v napravi za proizvodnjo elektrike ali soproizvodnjo elektrike in toplote.

Na dobro urejenih odlagališčih s prekrivko iz zemlje ali komposta se letna količina metana, zmanjšana za zajeti metan, lahko zmanjša zaradi oksidacije v prekrivki. Predpisan oksidacijski faktor (OX) za taka odlagališča je 0,1.

Emisije se izračuna po enačbi:

$$S = (S_{p,y} - R) (1 - OX)$$

Pri metodologiji se upošteva, da v prvem letu po odložitvi odpadka v telo odlagališča ni emisije metana iz telesa odlagališča.

2. Letna količina emisije ogljikovega dioksida z odlagališča se v odvisnosti od stopnje razgradljivosti odpadkov izračuna na naslednji način:

$$S_{1,P,Y} = \frac{(1-F)}{F} S_{P,Y} \times Z$$

pri čemer je:

- $S_{1,P,Y}$  letna emisija ogljikovega dioksida v letu P, izražena v kg,
- $S_{P,Y}$  letna emisija metana v letu P, izražena v kg,
- F delež metana v odlagališčnem plinu in
- Z faktor pretvorbe mase metana v ogljikov dioksid ( $MCO_2/MCH_4 = 2,75$ ).

## 8. POROČILO O IZVEDBI OBRATOVALNEGA MONITORINGA

Letnemu poročilu o rezultatih meritev pri obratovalnem monitoringu iz 2. do 7. točke te priloge je treba priložiti poročilo o topografiji območja odlagališča, ki vsebuje podatke o zgradbi in sestavi telesa odlagališča ter posedanju ravni odlagališča.

Podatki o zgradbi in sestavi telesa odlagališča so:

- velikost površine, na kateri so že odloženi odpadki,
- prostornina in sestava odloženih odpadkov,
- metode odlaganja,
- časovna opredelitev začetka in konca odlaganja in
- izračun preostale zmogljivosti odlagališča v m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup> in tonah.

Po zaprtju odlagališča letno poročilo o topografiji območja odlagališča vsebuje samo podatke o posedanju ravni odlagališča, meritve za izdelavo tega poročila pa se izvedejo enkrat letno.

Upravljavec odlagališča mora zagotoviti izdelavo ocene o letni emisiji snovi v zrak v skladu s predpisom, ki ureja prve meritve in obratovalni monitoring emisij snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter pogoje za njegovo izvajanje, pri čemer ocena vključuje tudi rezultate izračuna letne količine emisije metana, letne količine metana, uporabljenega za proizvodnjo električne energije ali sežig na bakli, in letne količine emisije ogljikovega dioksida z odlagališča v skladu s 7. točko te priloge.

O rezultatih meritev emisije snovi v zrak iz nepremičnih motorjev z notranjim zgorevanjem in iz naprav za sežig odlagališčnega plina je treba izdelati poročilo o opravljenih meritvah in oceno o letni emisiji snovi v zrak v skladu s predpisom, ki ureja prve meritve in obratovalni monitoring emisij snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanje ter pogoje za njegovo izvajanje.