

INTERNO GRADIVO

Program:
VARSTVO OKOLJA IN KOMUNALA

Predmet:
GOSPODARJENJE Z ODPADKI



V učne namene zbrala in uredila Marija Marot

Natančni viri niso navedeni! Prosim, da me opozorite na morebitne napake!

MAJ, 2013

Kazalo

1	PРАВNA PODLAGA (ZAKONODAJNI OKVIR)	8
1.1	KLASIFIKACIJA PРАВNIH VIROV	8
1.1.1	Mednarodni pravni viri	8
1.1.2	Notranji pravni viri	9
1.1.3	Standardi	9
1.2	UPORABA PРАВNIH VIROV	10
1.3	PREDPISI, KI UREJAJO PODROČJE RAVNANJA Z ODPADKI V SLOVENIJI	10
1.3.1	Najpomembnejši predpisi na področju odpadkov v RS so:	11
1.3.2	Zakon o varstvu okolja	11
1.3.3	Direktiva o odpadkih	14
1.3.4	Uredba o odpadkih (Ur.l.RS 103/2011)	14
1.3.5	Uredba o odlaganju odpadkov na odlagališčih (Ur.l.RS 32/2006, spremembe 98/207, 62/2008, 53/2009 in 61/2011)	15
1.3.6	Uredba o ravnanju z ločeno zbranimi frakcijami pri opravljanju javne službe s KO (Ur.l. RS, št. 21/2001)	15
1.3.7	Uredba o sežiganju odpadkov (Ur.l.RS 68/08, sprememba 41/09)	15
1.3.8	Zakon o gospodarskih javnih službah (Ur.l.RS 32/93, spremembe 30/1998-ZZLPPO, 127/2006-ZJZP, 38/2010-ZUKN, 57/2011)	16
2	STROKOVNA TERMINOLOGIJA O ODPADKIH	17
2.1	DEFINICIJA ODPADKA PO UREDBI O ODPADKIH	17
2.2	OBREMENITEV OKOLJA Z ODPADKI	17
2.2.1	Posegi v okolje	18
2.2.2	Povzročitelji in imetniki odpadkov	18
2.3	SKUPINE VIROV NASTANKA ODPADKOV	18
2.3.1	Vrste odpadkov	19
2.4	RAZVRŠČANJE	21
2.4.1	Kriteriji za razvrščanje odpadkov	21
2.4.2	Stroški pri razvrščanju	22
2.4.3	Izobraževanje in ozaveščanje	23
2.5	RAVNANJE Z ODPADKI	23
2.5.1	Trajnostno ravnanje z viri	23
2.5.2	Ravnanje z nevarnimi odpadki in njihovo odlaganje	23
2.5.3	Ravnanje z nenevarnimi odpadki in njihovo odlaganje	23
2.5.4	Zbiranje in transport	23
2.5.5	Načini odstranjevanja odpadkov	24
2.6	GOSPODARJENJE Z ODPADKI	24
2.6.1	Zmanjševanje nastajanja odpadkov	25
2.6.2	Preprečevanje nastajanja odpadkov	26
2.6.3	Uporaba in snovne izrabe materialov v odpadkih	26
2.6.4	Uporaba materialov iz odpadkov v proizvodnji	27
2.6.5	Kako predeluje odpadne snovi podjetje DINOS?	27
2.6.6	Ločevanje in predelava odpadkov v Sloveniji	28
3	LASTNOSTI ODPADKOV	29
3.1	NEVARNI ODPADKI	29
3.1.1	Nevarne lastnosti odpadkov	29
3.1.2	Delitev nevarnih odpadkov	30
3.1.3	Oznake za nevarne odpadke	30
3.2	OCENE ODPADKOV	31
3.2.1	Vrste ocen odpadkov	31
3.2.2	Količine odpadkov za katere ocena odpadkov ni potrebna	31
3.2.3	Ocena istovrstnih odpadkov	32
3.3	VZORČENJE ODPADKOV	32
3.3.1	Odvzem reprezentativnega vzorca	33
3.3.2	Odpadki, za katere ni treba izdelati kemične analize	33
3.3.3	Preverjanje odpadkov	33
4	SISTEMI ZBIRANJA IN TRANSPORTA ODPADKOV	35
4.1	SISTEMI ZBIRANJA ODPADKOV	35
4.1.1	Posode za zbiranje odpadkov	36

4.1.2	<i>Izračun potrebnega števila in velikost zbirnih posod</i>	36
4.2	PROSTOR POSTAVITVE, POTREBNO ŠTEVILO IN VELIKOST ZBIRNIH POSOD	36
4.3	MOŽNOSTI IN POGOJI POSTAVITVE ZBIRNIH POSOD	36
4.4	POSODE, POSTAVLJENE OB STANOVANJSKIH OBJEKTIH	37
4.5	EKOLOŠKI OTOKI OZ. ZBIRALNICE LOČENIH FRAKCIJ	37
4.5.1	<i>Ločeno zbiranje odpadkov na izvoru</i>	37
4.6	ZBIRANJE ODPADKOV V TOVARNAH	37
4.7	PREMIČNA ZBIRALNICA NEVARNIH ODPADKOV	37
4.8	ZBIRNI CENTRI	38
4.8.1	<i>Kritična presoja količine in kakovosti ločeno zbranih frakcij</i>	38
4.8.2	<i>Prednosti in slabosti ponovne uporabe in snovne izrabe posameznih najpogostejših materialov v odpadkih</i>	38
4.8.3	<i>Analiza in kritična presoja količin ločeno zbranih frakcij</i>	38
4.9	STANJE Z ODPADKI V SLOVENIJI	39
4.9.1	<i>Usmeritve pri ravnanju z odpadki</i>	39
4.10	RAZLIČNI SISTEMI TRANSPORTA ODPADKOV (CESTNI, VODNI, HIDRAVLICNI, PNEUMATSKI)	40
4.10.1	<i>Obveznosti oseb, ki sodelujejo pri prevozu nevarnih snovi (odpadkov)</i>	40
4.10.2	<i>Tehnološke razlike cestnega transporta odpadkov glede na velikost zbirnih posod (konvencionalni in kontejnerski način)</i>	42
4.10.3	<i>Načini določanja in optimizacije poti zbirnih vozil</i>	43
4.10.4	<i>Logistika pri ravnanju z odpadki</i>	43
4.10.5	<i>Pomen in delovanje pretovornih postaj</i>	44
5	NAPRAVE IN OBJEKTI ZA PREDELAVO ODPADKOV	47
5.1	NAPRAVE ZA OBDELAVO IN PREDELAVO ODPADKOV	47
5.1.1	<i>Naprave za drobljenje</i>	47
5.1.2	<i>Naprave za ločevanje</i>	47
5.1.3	<i>Stiskalne naprave</i>	48
5.2	OBRATI ZA PREDELAVO ODPADKOV	48
5.2.1	<i>Obrat za mehansko-biološko predelavo odpadkov</i>	48
5.2.2	<i>Obrat s pirolizno napravo za predelavo odpadne gume</i>	49
5.2.3	<i>Obrat za napravo za predelavo nagrobnih sveč</i>	50
5.2.4	<i>Sežigalnica odpadkov</i>	50
5.3	POGOJI ZA PRIDOBITEV DOVOLJENJA ZA NAPRAVE ZA PREDELAVO ODPADKOV	52
5.4	POGOJI ZA DELOVANJE NAPRAV, KI PROIZVAJAJO ALI PREDELUJEJO ODPADKE	52
5.5	PRIČETEK DELOVANJA NAPRAVE ZA PREDELOVANJE ODPADKOV	52
5.6	TEHNIKA PRI PREDELOVANJU ODPADKOV	53
6	PONOVA UPORABA IN SNOVNA IZRABA ODPADKOV	54
6.1	SNOVNA IZRABA ODPADNE PLASTIKE	54
6.2	SNOVNA IZRABA ODPADNEGA STEKLA	55
6.3	SNOVNA IZRABA ODPADNEGA PAPIRJA IN KARTONA	56
6.4	SNOVNA IZRABA ODPADNE ELEKTRIČNE IN ELEKTRONSKE OPREME	57
6.5	SNOVNA IZRABA ODPADNIH AVTOMOBILSKIH GUM	58
6.6	SNOVNA IZRABA GRADBENIH ODPADKOV	59
6.7	SNOVNA IZRABA ODPADNIH NAGROBNIH SVEČ	59
6.8	SNOVNA IZRABA ODPADNIH BATERIJ IN AKUMULATORJEV	60
6.9	SNOVNA IZRABA BIOLOŠKIH ODPADKOV	60
6.10	ENERGIJSKA IZRABA ODPADKOV	60
7	PREDELAVA ODPADKOV	62
7.1	ZAHTEVE ZA PREDELAVO ODPADKOV PO UREDBI	62
7.1.1	<i>Postopki in naprave za predelavo odpadkov</i>	62
7.2	POSTOPKI OBDELAVE IN PREDELAVE ODPADKOV	62
7.2.1	<i>Predelava odpadkov, ki niso primerni za recikliranje</i>	63
7.2.2	<i>Posebne zahteve za predelavo odpadkov</i>	63
7.2.3	<i>Postopki za predelavo odpadkov</i>	64
7.3	RAZLIČNI FIZIKALNI IN MEHANSKI POSTOPKI OBDELAVE (SORTIRANJE, RAZVRŠČANJE, SEJANJE, MLETJE, DROBLJENJE)	64
7.3.1	<i>Postopki pri katerih se koncentrira množina odpadkov v eni fazi</i>	64
7.3.2	<i>Postopki, ki ločijo med seboj komponente (sestavine)</i>	65
7.3.3	<i>Drugi fizikalni postopki</i>	65
7.4	KEMIJSKI POSTOPKI ZA OBDELAVO ODPADKOV	65
7.4.1	<i>Kalcinacija</i>	65

7.4.2	<i>Kataliza</i>	65
7.4.3	<i>Klorinoliza</i>	65
7.4.4	<i>Elektroliza</i>	65
7.4.5	<i>Hidroliza</i>	66
7.4.6	<i>Obarjanje</i>	66
7.4.7	<i>Mikrovalovna razelektritev</i>	66
7.4.8	<i>Nevtralizacija</i>	66
7.4.9	<i>Oksidacija</i>	66
7.4.10	<i>Redukcija</i>	66
7.4.11	<i>Fotoliza</i>	67
7.5	BIOLOŠKA PREDELAVA ODPADKOV	67
7.5.1	<i>Vrste aerobnih postopkov</i>	67
7.5.2	<i>Biološka predelava odpadkov v primerjavi z naravnim krožnim tokom snovi</i>	68
7.6	KOMPOSTIRANJE ODPADKOV	69
7.6.1	<i>Pomen kompostiranja</i>	70
7.6.2	<i>Produkt kompostiranja – kompost</i>	71
7.6.3	<i>Različne tehnologije kompostiranja in primerjava procesnih parametrov</i>	71
7.6.4	<i>Proces kompostiranja</i>	71
7.6.5	<i>Kompostiranje v kompostarnah</i>	72
7.6.6	<i>Kompostiranje v kontejnerjih</i>	76
7.6.7	<i>Kompostiranje v tunelih</i>	76
7.6.8	<i>Kompostiranje v rotirajočih bobnih</i>	76
7.6.9	<i>Meritve pri kompostiranju</i>	76
7.7	ANAEROBNI RAZKROJ ODPADKOV	76
7.7.1	<i>Pomen anaerobnih postopkov za pridobivanje energije iz odpadkov</i>	77
7.7.2	<i>Anaerobna razgradnja</i>	77
7.8	UPORABNOST POSTOPKOV IN PRODUKTOV ANAEROBNE PREDELAVE ODPADKOV	78
7.8.1	<i>Pozitivna energetska bilanca anaerobne razgradnje odpadkov</i>	79
7.8.2	<i>Uporaba bioplina iz obratov anaerobne razgradnje odpadkov</i>	79
7.9	OBJEKTI ANAEROBNE RAZGRADNJE ODPADKOV V RAZVITIH DRŽAVAH	79
7.10	UPORABNOST KOMBINIRANIH POSTOPKOV PREDELAVE ODPADKOV	80
7.10.1	<i>Cilji kombinirane predelave odpadkov</i>	80
7.10.2	<i>Kombinirani postopki izboljšajo učinkovitost predelave</i>	80
7.10.3	<i>Biološki postopki zmanjšajo količine odpadkov</i>	80
7.11	MEHANSKO BIOLOŠKA OBDELAVA – MBO	80
7.11.1	<i>Primernost MBO sistemov</i>	81
7.11.2	<i>Snovni tok MBO</i>	81
7.11.3	<i>Proces MBO</i>	81
7.11.4	<i>Tehnološki postopki mehansko-biološke obdelave odpadkov</i>	82
7.12	EVIDENCA PRI PREDELOVANJU ODPADKOV	84
7.13	RAZVOJ SODOBNIH TEHNOLOGIJ IN NAPRAV V EU	84
7.13.1	<i>Politika in zakonodaja vplivata na izbor tehnologij</i>	84
8	TERMIČNA OBDELAVA ODPADKOV	85
8.1	IZHODIŠČA ZA TERMIČNO OBDELAVO ODPADKOV GLEDE NA UREDBO O ODPADKIH	85
8.2	NAČINI TERMIČNE OBDELAVE ODPADKOV (SEŽIG, PIROLIZA, INCINERACIJA);	85
8.2.1	<i>Pomen in prednosti termične obdelave odpadkov</i>	85
8.2.2	<i>Sežiganje odpadkov</i>	85
8.2.3	<i>Piroliza odpadkov</i>	87
8.2.4	<i>Incineracija odpadkov</i>	88
8.2.5	<i>Uplinjanje odpadkov</i>	89
8.3	UPORABNOST NAČINOV TERMIČNE OBDELAVE ODPADKOV IN PRIMERNOST GLEDE NA LASTNOSTI IN VRSTO ODPADKOV	90
8.3.1	<i>Prednost uporabe odpadkov kot goriva</i>	90
8.3.2	<i>Pomemben parameter termične obdelave je izkoristek</i>	90
8.4	PRODUKTI VSEH NAČINOV TERMIČNE OBDELAVE ODPADKOV IN NJHOVA UPORABNOST	90
8.4.1	<i>Tehnologije sežiga odpadkov</i>	90
8.4.2	<i>Primernost tehnologij sežiga glede na lastnosti in vrsto odpadkov</i>	94
8.4.3	<i>Blato iz čistilnih naprav</i>	95
8.4.4	<i>Termična obdelava živalskih stranskih proizvodov</i>	96
8.4.5	<i>Procesni sklopi sežiga odpadkov</i>	96
8.5	UKREPI ZA ZMANJŠANJE ONESNAŽENJA OKOLJA IZ SEŽIGALNIC	98
8.5.1	<i>Primarni ukrepi</i>	98
8.5.2	<i>Sekundarni ukrepi</i>	98

8.5.3	Terciarni ukrepi.....	99
8.5.4	Čiščenje dimnih plinov po incineraciji.....	99
8.6.	OSTANKI PO SEŽIGANJU ODPADKOV.....	100
9	ODLAGALIŠČE.....	101
9.1	ZAHTEVE ZA ODLAGALIŠČE PO UREDBI.....	101
9.1.1	Zahteve za odlagališča.....	101
9.1.2	Zahteve za umestitev odlagališča v prostor.....	102
9.1.3	Zahteva za varovanje zdravja ljudi.....	102
9.1.4	Zahteve za varstvo tal.....	102
9.1.5	Zahteve za izcedne in površinske vode.....	103
9.1.6	Zahteve za stabilnost telesa odlagališča.....	103
9.1.7	Zahteve za temeljna tla in tesnenje tal odlagališčnega dna.....	104
9.1.8	Zahteve z odlagališčnim plinom.....	104
9.1.9	Zahteve glede opremljenosti odlagališč.....	104
9.1.10	Zahteve v zvezi s smradom in drugimi nevarnostmi na odlagališčih.....	105
9.2	O ODLAGALIŠČU.....	105
9.2.1	Splošne značilnosti odlagališča.....	105
9.3	ŽIVLJENJSKE FAZE ODLAGALIŠČA.....	105
9.3.1	Načrtovanje.....	106
9.3.2	Gradnja.....	107
9.3.3	Obratovanje.....	109
9.3.4	Zaprtje.....	118
9.3.5	Mirovanje.....	121
9.4	PROCESI V ODLAGALIŠČU.....	121
9.5	PRI IZBIRI ODLAGALIŠČ MORAMO UPOŠTEVATI EKONOMSKE ZAKONITOSTI.....	121
9.6	POSLEDICE TEHNIČNO NEUSTREZNIH IN NELEGALNIH ODLAGALIŠČ NA OKOLJE.....	122
9.6.1	Nelegalno odlaganje odpadkov ("črna odlagališča").....	122
10	METODE NAČRTOVANJA CELOVITIH KONCEPTOV RAVNANJA Z ODPADKI.....	123
10.1	PREPREČEVANJE NASTAJANJA ODPADKOV IN RAVNANJE Z NJIMI.....	123
10.2	PREDELAVA ODPADKOV PO UREDBI O ODPADKIH- 6. ČLEN.....	123
10.3	ENERGETSKA IZRABA IN SKLADIŠČENJE ODPADKOV PO UREDBI - 7. ČLEN + 10.ČLEN.....	124
10.4	ODSTRANJEVANJE ODPADKOV GLEDE NA UREDBO - 8. ČLEN + 9. ČLEN.....	124
10.5	OSNOVNE USMERITVE REGIJSKEGA KONCEPTA RAVNANJA Z ODPADKI V SLOVENIJI.....	124
10.5.1	Regijski centri za ravnanje z odpadki.....	125
10.6	UKREPI ZA IZBOLJŠANJE STANJA NA PODROČJU VARSTVA OKOLJA.....	125
10.7	PROGRAMSKE USMERITVE SLOVENIJE NA PODROČJU ODPADKOV.....	125
10.7.1	Nacionalni program VO.....	127
10.7.2	Operativni programi.....	127
10.8	USMERITVE OPERATIVNEGA PROGRAMA V SLOVENIJI.....	127
10.9	CILJI SLOVENIJE NA PODROČJU ODPADKOV.....	127
10.9.1	Stanje z odpadki v Sloveniji - Načini obstoječega ravnanja z odpadki.....	128
10.9.2	Kazalci okolja v Sloveniji: Stanje na področju odpadkov.....	128
10.10	GOSPODARJENJE Z OKOLJEM.....	132
10.11	OKOLJSKE DAJATVE ZA ONESNAŽEVANJE OKOLJA.....	132
10.11.1	Določanje pravilne cene ločenega zbiranja.....	133
10.11.2	Onesnaževalec plača.....	133
10.11.3	Plačevanje storitev obarvano lokalno.....	133
10.11.4	Sistem obračunavanja obratovalnih stroškov.....	134
10.11.5	Positivni učinki okoljskih dajatev na zmanjšanje emisij iz odlagališč.....	134
11	ZASNOVA SISTEMA RAVNANJA Z ODPADKI V LOKALNEM OKOLJU.....	135
11.1	TRI NIVOJSKI PRISTOP.....	135
11.1.1	Lokalni (občinski) nivo.....	135
11.1.2	Regijski nivo ravnanja z odpadki.....	135
11.1.3	Nadregijski nivo.....	135
11.1.4	Za komunalne odpadke so zadolžene lokalne skupnosti.....	135
11.1.5	Ravnanje z odpadki je podrejeno ekonomskim zakonitostim.....	136
11.2	FINANCIRANJE NA PODROČJU ODPADKOV.....	136
11.2.1	Finančna garancija za upravljanje odlagališča.....	136
11.2.2	Sredstva za delovanje odlagališč.....	136
11.2.3	Okoljske dajatve kot namensko zbrana sredstva.....	136
11.2.4	Viri financiranja izgradnje regijskih centrov.....	137

11.3	PREDVIDENA DINAMIKA IZGRADNJE REGIONALNIH ODLAGALIŠČ IN CENTROV TER NAČIN FINANCIRANJA	137
11.4	INVESTICIJE V OBJEKTE ZA OBDELAVO ODPADKOV	137
11.5	CILJI IN UKREPI SLOVENIJE ZA REŠEVANJE POSAMEZNIH SKUPIN ODPADKOV	137
11.5.1	<i>Ravnanje z embalažo in odpadno embalažo</i>	<i>138</i>
11.5.2	<i>Ravnanje z električno in elektronsko opremo</i>	<i>138</i>
11.5.3	<i>Ravnanje z odpadnimi olji</i>	<i>138</i>
11.5.4	<i>Ravnanje z odpadnimi baterijami in akumulatorji.....</i>	<i>139</i>
11.5.5	<i>Ravnanje z izrabljenimi motornimi vozili (IMV).....</i>	<i>139</i>
11.5.6	<i>Ravnanje z izrabljenimi avtomobilskimi gumami.....</i>	<i>139</i>
11.5.7	<i>Ravnanje z gradbenimi odpadki.....</i>	<i>139</i>
11.5.8	<i>Zbiranje komunalnih odpadkov.....</i>	<i>140</i>
12	INOVATIVNI POSTOPKI ZA RAVNANJE Z ODPADKI V EU.....	141
12.1	EU STRATEGIJA NA PODROČJU RAVNANJA Z ODPADKI	141
12.2	EU KOT DRUŽBA RECIKLIRANJA	141
12.3	EU OKOLJSKI PROJEKTI	141
12.3.1	<i>Prek 290 projektov povezanih z odpadki.....</i>	<i>141</i>
12.3.2	<i>Stanje na področju odpadkov v EU.....</i>	<i>142</i>
12.3.3	<i>Usmeritve EU na področju odpadkov</i>	<i>142</i>
13	VPLIVI NA OKOLJE.....	144
13.1	DOKUMENTI VPLIVOV NA OKOLJE.....	144
13.1.1	<i>Celovita presoja vplivov potencialnega odlagališča na okolje - ZVO</i>	<i>144</i>
13.1.2	<i>Presoja vplivov na okolje.....</i>	<i>144</i>
13.1.3	<i>Poročilo o vplivih na okolje kot podlaga za presojo vplivov na okolje.....</i>	<i>144</i>
13.1.4	<i>Okoljsko poročilo</i>	<i>145</i>
13.1.5	<i>Okoljevarstveno soglasje in mnenje javnosti.....</i>	<i>145</i>
14	ZAKONODAJA NA PODROČJU ODPADKOV:.....	146

UVOD

Odpadki so nedvoumno zelo pereč okoljski problem. Pri proizvodnji izdelkov, pa naj bo to plastenka, pločevinka ali avtomobil, se porabljajo naravni viri. V trenutku, ko tak izdelek za nas postane odpadek, in ga odvržemo, hkrati zavržemo določen(e) naravni(e) vir(e). To pa prispeva k okoljskemu »pritisku« na naš planet. Del odpadkov vsebuje tudi nevarne snovi, ki lahko predstavljajo tveganje za okolje in zdravje ljudi.

Ko izdelek postane odpadek, zanj začne veljati zakonodaja s področja ravnanja z odpadki. V Sloveniji na tem področju sledimo temeljnim evropskim usmeritvam. Slovenski in skupen evropski cilj je, da naj bi se količine nastalih odpadkov zmanjševale. Tisti odpadki, ki že nastanejo, pa naj bi se pripravili za ponovno uporabo, reciklirali ali kako drugače predelali. Količine odloženih odpadkov se morajo občutno zmanjšati. Odlagali naj bi se samo še tisti odpadki, za katere z vidika varstva okolja in zdravja ljudi ni mogoče zagotoviti bolj ustreznega ravnanja. Tega cilja se seveda ne da doseči čez noč, ampak postopoma, z nizom zakonodajnih in ne zakonodajnih aktov.

V Sloveniji nastaja skupno slabih 7 milijonov ton odpadkov; glavnino teh odpadkov, okoli 6 milijonov ton (~87%), predstavljajo odpadki iz proizvodnih in storitvenih dejavnosti; med te štejemo gradbene odpadke, odpadke iz posameznih proizvodnih dejavnosti, odpadke iz kmetijstva, odpadke iz storitvenih dejavnosti in druge. Preostali 1 milijon ton (~13%) predstavljajo komunalni odpadki.

Od vseh odpadkov jih že blizu 80% predelamo. Visok delež predelave dosegamo zlasti na račun predelave oziroma reciklaže (vključno s kompostiranjem) odpadkov iz proizvodnih in storitvenih dejavnosti, saj se večji del komunalnih odpadkov še vedno odlaga. Po podatkih Eurostat za leto 2009 se je v Sloveniji odložilo 62% komunalnih odpadkov, kar je več kot je povprečje EU-27, ki znaša 38%. Nekatere države svojih komunalnih odpadkov praktično ne odlagajo (Avstrija 1%, Nemčija 0%), v skladu s hierarhijo ravnanja z odpadki jih predelujejo (reciklirajo, kompostirajo) in sežigajo.

Ali ste vedeli da ...

- se nekateri papirnati izdelki, ki niso primerni za recikliranje (kot so robčki, prtički in kartoni za jajca), lahko dodajo kompostu? Njihova vlakna bodo zračila kompost in pomagala mikroorganizmom, ki spodbujajo razkroj.
- ustrezno napolnjene pnevmatike zmanjšajo njihovo obrabo in podaljšajo njihovo življenjsko dobo, s čimer boste prihranili denar. Tako se bo rešilo tudi nekaj dragocenih surovin: za proizvodnjo nove pnevmatike se porabi 27 litrov surove nafte. Premalo napolnjene pnevmatike povečujejo tudi porabo goriva do 10 %. Pnevmatike preverite najmanj enkrat na mesec. To vzame samo nekaj minut.
- biološko razgradljivi odpadki pomenijo veliko obremenitev za okolje, ker se iz ene tone nepredelanih odpadkov, odloženih na odlagališče, sprosti od 120 m³ do 180 m³ deponijskega plina, ki je pretežno sestavljen iz 60% metana (CH₄) in 40% ogljikovega dioksida (CO₂); predvsem metan močno obremenjuje okolje, ker je toplogredni plin s potencialom globalnega segrevanja 25 v 100 letih. To pomeni, da v povprečju v 100 letih vsak kilogram CH₄ ogreje Zemljo 25-krat bolj kot enaka masa CO₂;
- so emisije CO₂ /prebivalca/leto za:
 - prehrano 1500 kg
 - storitvene dejavnosti 1400 kg
 - obleko 200 kg
 - pohištvo, igrače 85 kg
- v Angliji povprečna družina zavrže za okoli 500€ še uporabnih živil na leto!

1 PRAVNA PODLAGA (ZAKONODAJNI OKVIR)

Področje odpadkov ureja obsežna in zelo razvejana zakonodaja. Temelj predstavlja Zakon o varstvu okolja in vsi zakoni, uredbe, pravilniki ter predpisi sprejeti na njegovi osnovi. Nova uredba o odpadkih (Ur. list RS, št. 103/11) je v slovenski pravni red prenesla okvirno direktivo 2008/98/ES. Pravila ravnanja in drugi pogoji za preprečevanje ali zmanjševanje škodljivih vplivov nastajanja odpadkov in ravnanja z njimi, veljajo za vse odpadke, razen kadar so s posebnim predpisom posamezna ravnanja ali pogoji za določeno vrsto ali tok odpadkov urejeni drugače.

Posamezne vrste ali tokove odpadkov, kot so odpadna olja, embalaža, nagrobne sveče, električna in elektronska oprema, baterije in akumulatorji, izrabljene gume, izrabljena vozila, itd. urejajo posebni predpisi. Posebni predpisi urejajo tudi odlaganje odpadkov na odlagališčih in sežiganje odpadkov. Podrobnejši pregled predpisov je na spletni strani Ministrstva za okolje in prostor. Za določena specifična vprašanja pa se neposredno uporabljajo uredbe EU.

Na področju odpadkov je že vrsto let poznana Uredba (ES) št. 1013/2006, ki določa pravila ravnanja pri pošiljanju odpadkov med državami članicami, uvoz, izvoz in tranzit odpadkov. Na podlagi direktive 2008/98/ES je bila sprejeta Uredba Sveta (EU) št. 333/2011, ki določa kdaj odpadno železo, jeklo in aluminij, vključno z odpadno aluminijevo zlitino, prenehajo biti odpadki, v pripravi pa so še merila, kdaj odpadnemu papirju, bakru, steklu in še nekaterim drugim odpadkom (npr. kompostu) preneha status odpadka.

1.1 Klasifikacija pravnih virov

Pravne vire razvrščamo na:

- mednarodne pravne vire in
- notranje pravne vire.
 - državni pravni viri,
 - delodajalčevi.

Glede na to, da se družbene zahteve iz leta v leto dvigajo, se spreminjajo in dopolnjujejo tudi mednarodni in notranji pravni viri.

1.1.1 Mednarodni pravni viri

- Konvencije
- Mednarodne pogodbe
- Uredbe
- Direktive
- Priporočila mednarodnih organizacij (zlasti Mednarodne organizacije dela in Mednarodne zdravstvene organizacije).

KONVENCIJA je univerzalen, obvezen pravni akt, ki so ga države, ki so ga ratificirale, dolžne spoštovati. V Republiki Sloveniji tovrstne mednarodne dogovore na podlagi 8. člena Ustave RS uporabljamo neposredno, torej imajo prednost pred domačimi zakoni.

Mednarodne pogodbe. Poznamo **dvostranske ali bilateralne** in **večstranske ali multilateralne mednarodne pogodbe**. Z njimi se med državami urejajo vprašanja, do katerih imajo skupen interes (vprašanje migracije delovne sile, medsebojna priznavanja delovne dobe, pokojnine itd.). Takšna pogodba je seveda obvezna za države podpisnice.

Uredbe veljajo neposredno v vseh članicah EU.

Direktiva je novejši mednarodni pravni akt, ki je izredno pomemben na področju dela, varnosti in zdravja pri delu ter varstva okolja. Sprejmejo jo organi Evropske skupnosti za zelo specifična področja skupnega interesa držav članic EU. Za direktive je značilno, da se ne uporabljajo neposredno, temveč posredno, tako da so države članice dolžne njihovo vsebino vgraditi v svoj domači pravni red.

Priporočila mednarodnih organizacij: Za razliko od konvencij priporočila mednarodnih organizacij nimajo take moči (obvezne uporabe), pač pa države obvezuje predvsem njihova vsebina s svojo avtoriteto.

1.1.2 Notranji pravni viri

Notranji pravni viri so vsi tisti, ki določajo pravna pravila na posameznih področjih (v našem primeru - s področja varnosti in zdravja pri delu, požarnega varstva in varstva okolja) v Sloveniji. Delimo jih na:

- Državne (heteronomne): za njihovo sprejemanje je zadolžena država ali njeni organi. To so ustava, zakoni, pravilniki, uredba, odredbe... Ustavo in zakone sprejema Državni zbor, podzakonske akte pa vlada kot celota oziroma ministri.
- Avtonomne, kjer ima pooblastilo za sprejemanje nekdo drug in ne država. Glavni nosilec te skupine so kolektivne pogodbe, ki jih sprejemajo (podpisujejo) po opravljenih pogajanjih reprezentativni predstavniki socialnih partnerjev (delodajalcev in delavcev). Poznamo krovno Kolektivno pogodbo za gospodarstvo oziroma negospodarstvo ter dejavnostne, poklicne, panožne itd. pogodbe. Sem sodijo še vsi drugi pravni akti, ki jih najdemo pri delodajalcu (statut, pravilniki, poslovniki, hišni redi itd.).

USTAVA RS je najvišji splošni pravni akt, s katerim država predpiše splošna načela in oblike svoje politične in družbene ureditve. V njej so napisane najvišje vrednote in principi, ki so tako pomembni, da se jih moramo držati (več o ustavi na <http://sl.wikipedia.org/wiki/Ustava>).

V naslednjih poglavjih bomo notranjim pravnim virom s področja varovanja okolja in ljudi posvetili še več pozornosti.

1.1.3 Standardi

Standarde lahko štejemo med pravne vire in sicer jih delimo na **obvezne**, kadar so sestavni del predpisa (uredbe, pravilnika, smernice) in **neobvezne**. V Zakonu o standardizaciji (1999, 23. čl.) je zapisana prostovoljnost uporabe standardov: »Uporaba standardov je prostovoljna, razen v primeru, da je obvezna uporaba določena s predpisom.« V Zakonu o tehničnih zahtevah za proizvode in o ugotavljanju skladnosti (1999, 5. čl.) je omogočeno sklicevanje na standarde v predpisih »S tehničnim predpisom se lahko določi, da se domneva, da je proizvod skladen z zahtevami predpisa, če proizvod ustreza zahtevam neobveznih standardov, na katere se predpis sklicuje.«

Slovenija je z vstopom v Evropsko unijo spremenila tudi odnos do standardizacije. Zahteve po enotnem evropskem trgu so temeljne direktive tehnične zakonodaje dvignile zahteve standardov na raven (najnižjega) zakonodajnega akta.

Standarde lahko delimo na:

- mednarodne (ISO, IEC ...),
- regionalne (CEN, CENELEC ...),
- nacionalni (SIST).

Ko govorimo o standardih, se v praksi vse bolj uporabljajo in uveljavljajo neobvezni standardi, ki obravnavajo sisteme vodenja kakovosti (npr. SIST EN ISO 9001:2008), sisteme ravnanja z okoljem (SIST EN ISO 14001:2005) in sisteme vodenja varnosti in zdravja pri delu (OHSAS 18001:2007).

Posebno področje, ki ga lahko štejemo tudi med pravne vire so standardi, ki jih uporabljamo na osnovi zahtev predpisov (predpis jih citira in tako postanejo obvezni) ali jih uporabljamo za ustvarjanje domneve o skladnosti ali jih uporabljamo kot osnovo za projektiranje elektroenergetskih, gradbenih projektov (samostojna izbira projektanta s ciljem standardizirati postopke, opremo ali storitev) ali jih uporabljamo kot osnovo za standardizacijo sistemov vodenja v družbah.

1.2 Uporaba pravnih virov

Uporabniki pravnih virov, državni organi, družbe in posamezni strokovnjaki morajo biti zelo pozorni pri uporabi pravnih virov, saj ti zelo podrobno urejajo življenjsko in delovno okolje z željo, da bi se vnesel red in visoka raven skrbi za okolje ter za varnost in zdravje ljudi delu. Izjemno velik in zahteven obseg pravnih virov, ki obravnavajo skrb za okolje nikakor ne upravičuje neznanja in neinformiranosti vseh nas pri izpolnjevanju zakonskih dolžnosti in pravic. Zato je potrebno vsakič znova tudi ob študiju tega gradiva, drugih strokovnih gradiv, ki obravnavajo skrb za okolje dosledno prepoznati dolžnosti in pravice ter predvsem nevarnosti, ki lahko ogrožajo okolje in življenje. Samo z večkratnim ponavljanjem dobrih praks in ob rednem usposabljanju v delovnem okolju bomo dolgoročno dosegli varno okolje in življenje. Vsako usposabljanje, ki ga bo organiziral delodajalec ali nas bo napotil k specializiranim organizatorjem, vzemimo skrajno resno in odgovorno ter čas (vse je povezano tudi s stroški za delodajalca: plačilo usposabljanja in stroški naše odsotnosti, naše ure), namenjen usposabljanju vedno izkoristimo za učenje, ponavljanje in spoznavanje ter utrjevanje dobrih praks, podprtih s pravnimi zahtevami.

Spremembe in dopolnitve pravnih virov zahtevajo od strokovnjakov za posamezno področje redno spremljanje veljavne zakonodaje. Dostop do pravnih virov je lahko zelo različen. V družbah je leta veljal konzervativen pristop preko naročil publikacije Uradni list, ki je omogočil nabor podatkov oz. pravnih virov v pisni obliki. Družbe so izdaje Uradnih listov na to vezale v letnike oz. zbirke.

Vse bolj je uveljavljeno naročanje na elektronski vpogled v pravne vire, ki omogoča hiter in kvaliteten dostop saj vedno imamo dostop do zadnje verzije oz. spremembe. Za fizične osebe je najenostavnejši dostop preko spletnih strani oz. do podatkov javnega značaja. Najbolj priporočljiv naslov je <http://zakonodaja.gov.si>.

V primeru iskanja specializiranih pravnih virov in drugih uporabnih informacij je primeren obisk spletnih strani vlade, ministrstev, agencij ali inšpekcij – za okolje je priporočljiv naslov Ministrstva za okolje http://www.arhiv.mop.gov.si/si/zakonodaja_in_dokumenti/

Kot bodoči inženirji ste dolžni spremljati spremembe zakonodaje oz. podzakonskih aktov. Tako je zelo pomembno zaslediti spremembe za posamezna področja, ki so jih urejali pravilniki v pristojnosti ministrstev in jih na novo urejajo uredbe, ki so v pristojnosti vlade RS. Če nič drugega so s to spremembo vnesene v pravno prakso z uredbami kazenske določbe, ki jih pravilniki ne poznajo. Torej smo z uredbo lahko kaznovani za prekršek, kar v primeru pravilnika ni bilo možno.

1.3 Predpisi, ki urejajo področje ravnanja z odpadki v Sloveniji

Pravno ogrodje sistema ravnanja z odpadki v Republiki Sloveniji tvorita:

- Zakon o varstvu okolja in
- Zakon o gospodarskih javnih službah.

Na osnovi Zakona o varstvu okolja so bili izdani še nekateri predpisi, ki urejajo posamezna področja ravnanja z odpadki (odpadki iz zdravstvene dejavnosti, uredba o emisiji snovi v zrak iz sežigalnic odpadkov, itd.). Iz obdobja pred osamosvojitvijo Slovenije in sprejetjem zakona o varstvu okolja je še vedno veljavnih in v uporabi nekaj predpisov, ki obravnavajo posamezne vrste odpadkov (odpadki usnjarske in usnjarsko predelovalne industrije, odpadna olja, itd.).

Slovenija je v letu 1993 sprejela zakon, s katerim je ratificirala **Baselsko konvencijo** o nadzoru prehoda nevarnih odpadkov preko meja in njihovega odstranjevanja. Slovenija je tudi podpisnica **Montrealskega sporazuma** o zmanjševanju in prenehanju uporabe ozonu nevarnih snovi, ki je bil podpisan leta 1987.

Predpisi na področju ravnanja z odpadki so večinoma sprejeti na osnovi Zakona o varstvu okolja. Okvirni oziroma osnovni predpis, ki ureja področje odpadkov, je **Uredba o odpadkih**. Tega dopolnjujejo tri hčerinske skupini predpisov:

- V prvo skupino sodijo predpisi, ki obravnavajo posamezne vrste odpadkov (npr.: ravnanje z odpadnimi olji, embalažo in odpadno embalažo, baterijami in akumulatorji, nagrobnimi svečami, gumami, OEEO, odpadnimi zdravili...)
- v drugo skupino sodijo predpisi, ki obravnavajo objekte in naprave za ravnanje z odpadki (odlaganje, sežiganje) in
- tretjo skupino predpisov oblikujejo predpisi o preko mejnem prehodu odpadkov.

1.3.1 Najpomembnejši predpisi na področju odpadkov v RS so:

- Zakon o varstvu okolja
- Direktiva/ Uredba o odpadkih
- Uredba o odlaganju odpadkov na odlagališčih
- Uredba o ravnanju z ločeno zbranimi frakcijami pri opravljanju javne službe s KO
- Uredba o sežiganju odpadkov
- Zakon o gospodarskih javnih službah
- Uredb po posameznih vrstah odpadkov (OEEO, embalaža, OBA, sveče, zdravila, gume, jedilna olja, avtomobili...)
- Uredba o ravnanju z biološko razgradljivimi kuhinjskimi odpadki in zelenim vrtnim odpadom

Na občinski ravni je ravnanje s komunalnimi odpadki urejeno z občinskimi odloki. Poznati pa je potrebno še vrsto predpisov, ki so navedeni v tem gradivu v zadnjem poglavju.

1.3.2 Zakon o varstvu okolja

Zakona o varstvu okolja (Ur.l. RS, št. 41/2004, spremembe Ur.l. RS, št. 17/2006, 20/2006, 28/2006 Skl.US: U-I-51/06-5, 39/2006-UPB1, 49/2006-ZMetD, 66/2006 Odl.US: U-I-51/06-10, 112/2006 Odl.US: U-I-40/06-10, 33/2007-ZPNačrt, 57/2008-ZFO-1A, 70/2008, 108/2009, 108/2009-ZPNačrt-A, 48/2012, 57/2012, 97/2012 Odl.US: U-I-88/10-11), ki je temelj okoljske zakonodaje, zato ga nekateri upravičeno imenujejo »mala ustava varstva okolja«.

Je krovni okoljski pravni vir, ureja varstvo okolja pred obremenjevanjem kot temeljni pogoj za trajnostni razvoj in v tem okviru določa temeljna načela varstva okolja, ukrepe varstva okolja, spremljanje stanja okolja in informacije o okolju, ekonomske in finančne instrumente varstva okolja, javne službe varstva okolja in druga z varstvom okolja povezana vprašanja.

Po tem zakonu so ukrepi, s katerimi naj bi v Sloveniji izboljšali stanje okolja, predvsem:

- spodbujanje proizvodnje in potrošnje, ki prispeva k zmanjšanju obremenjevanja okolja;
- spodbujanje razvoja in uporabe tehnologij, ki preprečujejo, odpravljajo ali zmanjšujejo obremenjevanje okolja;
- plačevanje okoljskih dajatev za onesnaževanja okolja in za rabo naravnih virov.

Zakon o varstvu okolja ureja tudi monitoring, to je spremljanje in nadzorovanje okolja z meritvami ali drugimi metodami. Monitoring stanja okolja obsega spremljanje in nadzorovanje kakovosti tal, voda in zraka ter biotske raznovrstnosti, monitoring onesnaževanja okolja pa obsega spremljanje in nadzorovanje emisij v tla, vode in zrak.

1.3.2.1 Načela varstva okolja

Načela varstva okolja

Pravo je na področju varstva okolja orodje, ki lahko deluje preventivno in kurativno. Temeljno smer in okvir delovanja tako za onesnaževalce kot vse veje oblasti dajejo načela varstva okolja, ki so pomembna pravna pravila, katerih uporabnost je neposredna, saj zaradi obsežnosti in kompleksnosti varstva okolja ni mogoče popolno in celovito normirati.

Zakon o varstvu okolja vsebuje naslednja temeljna načela: trajnostnega razvoja, celovitosti, sodelovanja, preventive, previdnosti, odgovornosti povzročitelja, plačila za obremenjevanje, subsidiarnega ukrepanja, spodbujanja, načelo javnosti, načelo varstva pravic, načelo dopustnosti posegov v okolje in načelo ekološke funkcije lastnine. Zaradi njihovega pomena v nadaljevanju podrobneje pojasnimo nekatera izmed zgoraj naštetih načel, ki so tudi glavna

načela okoljske politike EU. Le-ta temelji na previdnostnem načelu, na načelu, da je treba delovati preventivno in da mora plačati povzročitelj obremenitve. Med posebej pomembne spada tudi načelo celovitosti, po katerem je zahteve varstva okolja treba vključevati v opredelitve in izvajanje politik in načrtov na vseh področjih. Vedno več pa je okoljskih problemov, ki presegajo nacionalne meje in zahtevajo mednarodno koordinacijo. Pomembno je prizadevanje za uveljavljanje teh načel na globalni ravni, saj narašča število primerov, ko se lahko onesnaževanje učinkovito zmanjša le s skupnimi cilji in delovanjem.

Načelo previdnosti

Vsak dan smo priča naraščajočim posegom človeka v naravo in množici inovacij. Vse to čedalje pogosteje presega sposobnost znanosti, da pravočasno predvidi posledice novih procesov in uporabe inovacij v praksi. Strokovnjaki opozarjajo na problem ogrožanja, ki se morda ne bo pojavilo za časa življenja povzročiteljev, temveč v naslednjih generacijah.

Načelo previdnosti pomeni, da se v primeru, da obstaja nevarnost resnih ali nepopravljivih škodljivih učinkov na okolje ali zdravje ljudi, pomanjkanje znanstvene zanesljivosti ne sme uporabiti kot razlog, da se **odložijo stroškovno učinkoviti ukrepi za njihovo preprečevanje**. Ukrepi je potrebno, tudi če še ni popolnih znanstvenih dokazov, obstaja pa utemeljena znanstvena ocena o možnih škodljivih učinkih. Proizvajalci morajo zagotoviti, da bodo proizvajali le takšne snovi, ki ob pravilni uporabi in najnovejši oceni tveganja ne škodujejo zdravju ljudi in okolju. To vključuje obveznost primerne in pregledne obveščanja o tveganjih, ki so povezana s proizvodnjo, uporabo in prodajo katerekoli snovi.

Če priznamo dejstvo, da so pojavi medsebojno povezani in učinkujejo drug na drugega, današnje ozko specializirane znanosti ne morejo predvideti potencialnih sistemskih nestabilnosti, ki lahko nastopijo kot posledica kompleksnih pojavov, kot je spreminjanje podnebja ali namerno spreminjanje genov. Po področjih razdeljena znanost z ogromno količino znanja ne zadošča za predvidevanje in ustrezno ukrepanje – potrebna je modrost. Iz primerov pa je razvidno, da zaradi upoštevanja zgolj posameznih kratkoročnih koristi ni prišlo do ukrepanja niti tam, kjer so zanesljive informacije bile na voljo.

V osnovi se torej srečujemo z dvema problemoma. Prvi je v omejenosti znanstvenega spoznanja in v odsotnosti politične volje, da bi ob upoštevanju tega dejstva sprejemali odločitve z upoštevanjem previdnostnega načela. Drugi se kaže v ignoriranju nezaželenih, a zanesljivih znanstvenih spoznanj, katerih upoštevanje bi posegalo v interese vplivnih skupin. Tudi sistemsko naravnana znanost ter številnejše in bolj zanesljive informacije ne zadoščajo, temveč je potrebno modro ravnanje javne politike pri iskanju ravnovesja med koristmi inovacij in tveganji, ki jih prinašajo.

Previdnostno načelo je torej potrebno pri reševanju okoljskih vprašanj zaradi pomanjkanja znanstvene gotovosti. V negotovosti ne obstaja ustrezna empirična ali teoretična podlaga za določanje verjetnosti izidov. Razlog je lahko v novosti določene dejavnosti ali v njeni zapletenosti oziroma spremenljivosti. Obseg konvencionalne ocene tveganja (ko vnaprej poznamo vse možne izide in lahko njihovo relativno verjetnost ustrezno izrazimo kot možnost) je preozek, da bi jo bilo primerno uporabljati v razmerah negotovosti. Presoje ogroženosti so preveč obremenjene s subjektivnimi predpostavkami in vrednotami. Študije kažejo, da je v številnih primerih presoja pri sprejemanju zakonodaje potekala ne le ob pomanjkanju gotovosti glede verjetnosti različnih izidov, temveč tudi ob nepoznavanju samih možnosti. Pri odločanju se tako srečujemo s stalno možnostjo presenečenj. Strokovno se takšno stanje imenuje nevednost.

Potrebni sta skromnost in opreznost glede zadostnosti razpoložljivega strokovnega znanja. Sprejeti moramo dejstvo, da verjetnosti določenih izidov ne moremo v celoti količinsko opredeliti ali da nekaterih možnosti sploh ne poznamo in zato tudi ne obravnavamo. Priznati moramo ne le tveganje, temveč tudi negotovost in nevednost, s tem pa pridemo do spoznanja, da je potrebno ukrepati preventivno.

Previdnost nam nalaga dolžnost, da uporabljamo okolju najprimernejšo tehniko in tehnologijo (BAT tehnologijo), ki je v danem trenutku mogoča, in da spodbujamo raziskave in razvoj

alternativnih možnosti, ki bodo manj tvegane za človeka in naravo. Kratkoročni ekonomski interesi, ki se kažejo v pristopu 'počakajmo, pa bomo videli', ne bi smeli prevladati. Ekonomske analize stroškov in koristi se v tej luči kažejo kot le redko ustrezne in uporabne pri dolgoročni, trajnostno naravnani okoljski politiki.

O tem, kaj natančno pomeni previdnostno načelo, poteka spor med EU in ZDA, saj se mnenja razhajajo npr. glede hormonov kot spodbujevalcev rasti pri govedu, gensko spremenjenih organizmov in še drugih problemov, kjer prihaja do pobud za previdnostni pristop. Razen različnih nacionalnih pristopov pa obstajajo ovire tudi znotraj posameznih držav, npr. zaradi kratkoročnosti vladnih mandatov in trenj med različnimi ministrstvi oziroma upravnimi ravni.

Načelo preventive

To načelo govori o nujnosti preprečevanja izvorov posledic – prizadevati si moramo preprečevati tveganje in škodo v okolju, namesto da odpravljamo posledice. Obremenjevanje okolja naj se, kolikor je le mogoče, prepreči že na samem izvoru škodljivih snovi ali dejavnosti. Gre za določanje mejnih vrednosti (dovoljenega) onesnaževanja in okoljskih standardov (command and control sistem). Vsak poseg v okolje mora biti projektiran in zasnovan tako, da povzroči čim manjšo spremembo okolja in čim manjše tveganje za okolje. V največji možni meri se mora zmanjšati poraba snovi, energije in prostora v proizvodnji, gradnji, prometu in porabi, vključno z upoštevanjem načela reciklaže.

Načelo je podlaga za uvajanje tehnoloških standardov BAT, ki pomenijo zahtevo, da se uporabi najboljše razpoložljive tehnike. S tem se preprečuje nastanek problematičnih snovi, namesto da bi jih odstranjevali iz okolja s tehnologijami prestrezanja. Še vedno prevladujoči ex post pristop, to je sanacija okoljskih obremenitev z uporabo end-of-pipe tehnologij, se po tem načelu nadomesti z usmeritvijo na začetek – razvoj novih tehnologij, izboljšav na osnovi celotnega življenjskega kroga izdelkov in z uporabo virov, ki jih je mogoče reciklirati.

Za preventivno delovanje so pred izvedbo večjih posegov uvedene presoje vplivov na okolje (PVO). Kratkoročni stroški projektov so zato lahko višji, vendar nižji od dolgoročnih koristi, saj se zmanjša nevarnost, da se poruši naravno ravnovesje in pride do nepopravljivih posledic.

Načelo onesnaževalec plača

Načelo onesnaževalec plača je načelo, po katerem povzročitelja bremenijo stroški za preprečevanje in zmanjševanje onesnaževanja ter tveganja za okolje, rabo okolja ter odpravo posledic obremenjevanja okolja. Po tem načelu se morajo stroški onesnaževanja, ki jih utрпи družba, povezati s koristmi, ki so jih z onesnaževanjem dosegli onesnaževalci.

Pri številnih okoljskih problemih pa je izvajanje tega načela v praksi težko izvedljivo, saj je problem ugotoviti onesnaževalca. Težavno ali nemogoče je poznati tudi vse eksterne stroške oziroma izraziti nekatere vrste posledic v denarju. Na to načelo ne moremo gledati kot na enostavno vzročno-posledično razmerje, saj so odnosi med človekom in okoljem več vzročni in kumulativni. Načelo se uresničuje predvsem z uvedbo okoljskih davkov.

Načelo celovitosti

Načelo celovitosti pomeni, da je treba zahteve varstva okolja vključevati v vse politike in dejavnosti, zlasti zaradi spodbujanja trajnostnega razvoja. Okoljska politika ne more biti uspešna, če zakoni in predpisi na gospodarskem in drugih področjih niso usklajeni z zakonodajo varstva okolja. Načelo se izvaja s presojo vplivov na okolje, z IPPC direktivo ipd.

V primeru onesnaževanja govorimo o negativnih eksternalijah, ki se kažejo v obliki eksternih stroškov. Termoelektrarna, na primer, ki z emisijami škoduje zdravju ljudi, povzroča eksterne stroške, in sicer zato, ker posledic za obolele posameznike proizvajalec elektrike ni upošteval, ko se je odločal o škodljivi aktivnosti. V tem primeru so torej okoljski stroški eksterni, čeprav pomenijo za posameznike in družbo dejansko škodo. Negativne okoljske eksternalije se pojavljajo, ker ima okolje značaj javne dobrine. Za čisti zrak, čisto vodo itd.

Ne obstajajo lastninske pravice, zato uporabljajo ekonomski osebk storitve okolja brezplačno in ne ozirajo se na posledice, ki jih utrpijo drugi, vključno z bodočimi generacijami.

Ko se posameznik pelje po mestu, samo njegovo vozilo še ne povzroči tolikšnih emisij, da bi bile škodljive zdravju. Zaradi zgoščenega prometa pa prihaja do obolevanj, npr. astme. Te negativne eksterne posledice čutimo prebivalci, ki skupaj z javnim zdravstvom nosimo stroške

zdravljenja zaradi onesnaženosti zraka s previsokimi emisijami izpušnih plinov. Iz primera vidimo, kako težko je ugotoviti, koliko eksternih stroškov naj bremeni onesnaževalca, v tem primeru voznika za eno vožnjo po mestu. Drugo pomembno vprašanje pa je, kako v denarju ovrednotiti bolečine, prikrajšanost zaradi bolezni ali smrt kot posledico izpostavljenosti onesnaženemu zraku.

1.3.3 Direktiva o odpadkih

Nova okvirna direktiva o odpadkih (2008/98/EC) uveljavlja nov pristop k obravnavi odpadka. Odpadki so vir surovin (in ne samo nekaj, kar je potrebno čim ceneje odložiti), zato morajo države članice sprejeti ukrepe, da se odpadki v čim večji meri ponovno uporabijo.

1.3.3.1 Odpadek je vir surovin

Direktiva določa 5-stopenjsko hierarhijo ravnanja z odpadki, ki se upošteva kot prednostni vrstni red pri načrtovanju politike in pripravi zakonodaje na področju odpadkov, in sicer:

1. preprečevanje nastajanja odpadkov,
2. priprava odpadkov za ponovno uporabo,
3. recikliranje,
4. druga predelava (npr. energetska predelava),
5. odstranjevanje.



1.3.4 Uredba o odpadkih (Ur.I.RS 103/2011)

Uredba neposredno prenaša v naš pravni red določila EU direktiv s področja ravnanja z odpadki. Uredba določa:

- skupine odpadkov (Klasifikacijski seznam odpadkov (KSO))
- Nevarnostni potencial odpadkov
- Obvezna ravnanja z odpadki
- Pogoje za zbiranje, prevažanje, predelavo in odstranjevanje odpadkov
- Subjekte ravnanja z odpadki:
 - Povzročitelji
 - Imetniki
 - Predelovalci in odstranjevalci
 - Zbiralci in odvozniki
 - Posredniki...

Vsakemu subjektu nalaga obveznost :

- Poročanja
- Pridobitev ustreznih dovoljenj
- Uredba definira postopke in pojme, ki se uporabljajo pri obravnavanju odpadkov:
 - Gospodarjenje z odpadki
 - Obdelava odpadkov
 - Ravnanje z odpadki

- Zbiranje in prevažanje odpadkov
- Predelava odpadkov
- Odstranjevanje odpadkov

1.3.4.1 Klasifikacijski seznam odpadkov (KSO)

- Je priloga 4 k Uredbi o odpadkih
- Velja za vse odpadke
- Je harmoničen seznam odpadkov
- Poimenovanje materialov v KSO velja samo za odpadke
- Namenjen poenotenju različnih vrst odpadkov

1.3.5 Uredba o odlaganju odpadkov na odlagališčih (Ur.I.RS 32/2006, spremembe 98/207, 62/2008, 53/2009 in 61/2011)

Uredba določa:

- mejne vrednosti emisij snovi v okolje zaradi odlaganja odpadkov (način obratovalnega monitoringa)
- obvezna ravnanja in druge pogoje za odlaganje odpadkov ter pogoje in ukrepe v zvezi z načrtovanjem, gradnjo, obratovanjem in zapiranjem odlagališč.
- Izdelavo načrta ravnanja z odpadki, ki ga izdela upravljalec odlagališča
- Način obratovanja odlagališča
- Ukrepe za preprečitev nenadzorovanih vplivov na okolje
- Oceno odpadkov na osnovi katere se za posamezne vrste odpadkov predvidi odlagališče določenega reda
- Kriterije za umestitev odlagališč v prostor
- Okoljevarstveno dovoljenje za odlagališča
- ravnanja po zaprtju odlagališča z namenom, da se v celotnem obdobju trajanja odlagališča zmanjšajo učinki škodljivih vplivov na okolje, zlasti zaradi vplivov onesnaževanja z emisijami snovi v površinske vode, podzemne vode, tla in zrak, in v zvezi z globalnim onesnaženjem okolja zmanjšajo emisije toplogrednih plinov in preprečijo tveganja za zdravje ljudi.
- obvezna ravnanja in druge pogoje za odlaganje odpadkov v podzemna skladišča.

Uredba predpisuje, da se načeloma odlagajo samo obdelani odpadki.

1.3.6 Uredba o ravnanju z ločeno zbranimi frakcijami pri opravljanju javne službe s KO (Ur.I. RS, št. 21/2001)

Določa vsebino ravnanja z ločeno zbranimi frakcijami v okviru opravljanja lokalne javne službe ravnanja s komunalnimi odpadki. Zajema zbiranje frakcij v:

- Zbiralnicah ločenih frakcij v naselju (ekološki otoki)
- Zbirnih centre za ločene frakcije
- V sortirnicah KO
- Nevarne frakcije v zbiralnicah najmanj 1x letno – premične zbiralnice

1.3.7 Uredba o sežiganju odpadkov (Ur.I.RS 68/08, sprememba 41/09)

- Določa obvezne pogoje in ravnanja sežiganja odpadkov (postopki sprejema, nadzora, splošni ukrepi za zaščito okolja)
- Predpisuje sežig nevarnih odpadkov samo v sežigalnicah nevarnih odpadkov

To Uredbo z vidika zaščite okolja še dopolnjujeta:

- Uredba o emisiji snovi v zrak iz sežigalnic odpadkov in pri sosežigu odpadkov ter

- Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz naprav za čiščenje odpadnih plinov sežigalnice odpadkov in pri sosežigu odpadkov.

1.3.8 Zakon o gospodarskih javnih službah (Ur.l.RS 32/93, spremembe 30/1998-ZZLPPO, 127/2006-ZJZP, 38/2010-ZUKN, 57/2011)

Zakon o varstvu okolja določa javne službe varstva okolja, ki so na področju odpadkov:

- Državne (ravljanje z radioaktivnimi odpadki, sežiganje KO, ravnanje z nekaterimi vrstami živalskih odpadkov) in
- Občinske (zbiranje in prevoz KO, odlaganje ostankov predelave ali odstranjevanja KO).

Zakon določa izvajanje teh javnih služb in sicer:

- V režijske, obratu, če je obseg storitve manjši
- V javnem gospodarskem zavodu, če profit ni eden izmed ciljev dejavnosti
- V javnem podjetju, kadar je obseg dejavnosti večji, in jo je mogoče opravljati kot profitno
- Z dajanjem koncesij osebam, še posebej v primeru, ko so investicijski vložki za opravljanje dejavnosti veliki in sredstev ne moreta zagotoviti država ali občina
- Z vlaganjem javnega kapitala v dejavnost oseb zasebnega, če je takšna oblika primernejša od zgoraj navedenih

1.3.9 Operativni načrt v Sloveniji za ravnanje z odpadki

Osnovni poudarek v slovenskem operativnem programu je na odstranjevanju odpadkov, snovna izraba in predelava odpadkov so obravnavani v najnujnejšem obsegu, ki se direktno povezuje s postopki odstranjevanja in ima značilen vpliv na obseg in način odstranjevanja. Samo v najnujnejšem obsegu je omenjeno ravnanje z ločeno zbranimi frakcijami, odpadno embalažo in gradbenimi odpadki ter zmanjševanje emisij toplogrednih plinov, saj so te vsebine obširno obdelane v ločenih operativnih programih. Operativni program odstranjevanja odpadkov velja kot podlaga za praktično delo na področju odpadkov v naslednjih letih v Sloveniji.

2 STROKOVNA TERMINOLOGIJA O ODPADKIH

Odpadki so snovi, ki nastanejo kot vzporedni produkt civilizacije (nastajajo v tehnoloških procesih in/ali pri nekaterih človeških dejavnostih) in sicer v trdnem, tekočem ali plinastem agregatnem stanju, ki ga iz kateregakoli vzroka lastnik noče več imeti v posesti in ki ga ni mogoče ponovno uporabiti niti v snovnem niti v energetskega smislu. Po tej definiciji bi bil torej odpadke le tisti material, ki smo ga že procesirali in je v bistvu ostanek, ki ga je možno le odložiti oziroma nima več nobene uporabne vrednosti. Kot bomo v nadaljevanju videli, temu ni tako.

Nastanek odpadka je vezan na:

- določeno mesto (vir),
- čas,
- vzrok in
- količino.

2.1 Definicija odpadka po Uredbi o odpadkih

Odpadek je snov ali predmet, ki ga imetnik zavrže, namerava zavreči ali mora zavreči:

- nevarni odpadke je odpadke, ki kaže eno ali več nevarnih lastnosti iz Priloge 1, ki je sestavni del te uredbe;
- nenevarni odpadke je odpadke, ki se ne uvršča med nevarne odpadke in
- biološki odpadki so biorazgradljivi odpadki z vrtov in iz parkov, živilski in kuhinjski odpadki iz gospodinjstev, restavracij, gostinskih dejavnosti in trgovin na drobno ter primerljivi odpadki iz obratov za predelavo hrane;
- Radioaktivni odpadke je odpadke, ki je zaradi določenih radioaktivnih lastnosti po predpisih o varstvu pred ionizirajočimi sevanji, uvrščen med radioaktivne odpadke;
- Komunalni odpadke je odpadke iz gospodinjstva ali njemu po naravi ali sestavi podoben odpadke iz proizvodnje, trgovine, storitvene ali druge dejavnosti;
- Komunalna odpadna voda je odpadna voda iz gospodinjstev in njej po naravi ali sestavi podobna voda iz proizvodnje ali storitvene ali druge dejavnosti ali mešanica teh odpadnih voda z odpadno vodo iz proizvodnje ali s padavinsko odpadno vodo.

Odpadkov je zelo veliko vrst; tudi posamezni odpadki se glede na manjše različne vsebnosti drugih snovi lahko pomembno razlikujejo. Odpadki so po zakonodaji razvrščeni v 20 glavnih skupin, ki imajo praviloma nekatere skupne značilnosti (v nekaterih skupinah pa niti to ne), vendar pa vsak odpadke zahteva svojo obravnavo.

Vsak odpadke je potrebno zaradi varstva okolja prepustiti v zbiranje, oddati v predelavo ali odstranjevati na predpisan način. Vsekakor ostajajo nekatera odprta vprašanja, npr glede odpadnih kovin in papirja, ki so lahko sekundarne surovine ali pa odpadki. Dejstvo, da ima nek material ekonomsko vrednost ali pa je integralni del industrijske proizvodnje, ne preprečuje, da bi bil označen kot odpadke.

2.2 Obremenitev okolja z odpadki

Obremenitev okolja je vsak poseg ali posledica posega v okolje, ki je izključno ali hkrati povzročila ali povzroča onesnaževanje okolja, tveganje za okolje ali rabo naravne dobrine. Čezmerna obremenitev okolja je obremenitev, ki presega mejne vrednosti emisije, standarde kakovosti okolja, pravila ravnanja ali dovoljeno rabo naravne dobrine. Celotna obremenitev so skupni vplivi in učinki več istovrstnih sestavin, skupna obremenitev pa so skupni vplivi in učinki vseh prisotnih raznovrstnih sestavin.

Onesnaževanje okolja je neposredno ali posredno vnašanje snovi ali energije v zrak, vodo ali tla ali povzročanje odpadkov in je posledica človekove dejavnosti, ki lahko škoduje okolju ali

človekovemu zdravju ali posega v lastninsko pravico tako, da poškoduje ali uniči predmet lastninske pravice ali posega v njeno uživanje ali v pravico do rabe okolja.

Odlagališča imajo velik negativen vpliv na tla, vodo (predvsem podtalnico) in na ozračje. Obseg negativnega vpliva na okolje ter vrsta in trajanje emisij pa so odvisne od:

- lastnosti odloženih odpadkov,
- tehnične opremljenosti odlagališč in v veliki meri tudi od
- lokacije odlagališča.

V Sloveniji je delež biološko razgradljivih odpadkov v komunalnih odpadkih previsok. Ravno biološko razgradljivi odpadki pomenijo veliko obremenitev za okolje. Biološko razgradljive sestavine odpadkov se v telesu odlagališča razkrajajo pod anaerobnimi pogoji. Večinski delež približno 90% razkrojenih organskih ogljikovih spojin se pretvori v odlagališčni plin, le majhen delež preide v izcedne vode.

2.2.1 Posegi v okolje

Poseg v okolje je vsako človekovo ravnanje ali opustitev ravnanja, ki lahko vpliva na okolje tako, da škoduje človekovemu zdravju, počutju in kakovosti njegovega življenja ter preživetju, zdravju in počutju drugih organizmov. Poseg v okolje se nanaša zlasti na rabo naravnih dobrin, onesnaževanje delov okolja, gradnjo in uporabo objektov, proizvodne in druge dejavnosti ter dajanje izdelkov na trg in njihovo potrošnjo, itd....



Opis: Velemesto je velik poseg v okolje. Gre za degradacijo prostora in stalne odpadke.

2.2.2 Povzročitelji in imetniki odpadkov

Povzročitelj odpadkov je tisti, katerega delovanje ali dejavnost povzroča nastajanje odpadkov (izvirni povzročitelj odpadkov) in vsakdo, ki opravlja mešanje odpadkov ali druge predhodne postopke, ki spreminjajo lastnosti ali sestavo teh odpadkov.

Imetnik odpadkov je povzročitelj odpadkov ali tisti, ki ima odpadke v posesti.

2.3. Skupine virov nastanka odpadkov

Uredba o odpadkih navaja naslednji klasifikacijski seznam odpadkov:

- 01 Odpadki iz iskanja, rudarjenja, dejavnosti kamnolomov, fizikalne in kemične predelave mineralnih surovin
- 02 Odpadki iz kmetijstva, vrtnarstva, ribogojstva, gozdarstva, lova in ribištva, priprave in predelave hrane
- 03 Odpadki iz obdelave in predelave lesa in proizvodnje ivernih plošč in pohištva, vlaknin, papirja in kartona
- 04 Odpadki iz industrije usnja, krzna in tekstilij
- 05 Odpadki iz rafinerij nafte, čiščenja zemeljskega plina in pirolize premoga
- 06 Odpadki iz anorganskih kemijskih procesov
- 07 Odpadki iz organskih kemijskih procesov
- 08 Odpadki iz proizvodnje, priprave, dobave in uporabe sredstev za površinsko zaščito (barve, laki in emajli), lepil, tesnilnih mas in tiskarskih barv
- 09 Odpadki iz fotografske industrije
- 10 Odpadki iz termičnih procesov

- 11 Odpadki iz kemične obdelave in površinske zaščite kovin in drugih materialov; hidrometalurgija barvnih kovin
- 12 Odpadki iz postopkov oblikovanja ter fizikalne in mehanske površinske obdelave kovin in plastike
- 13 Oljni odpadki in odpadki tekočih goriv (razen jedilnih olj iz točk 05 in 12)
- 14 Odpadna organska topila, hladilna sredstva in potisni plini (razen 07 in 08)
- 15 Odpadna embalaža; absorbenti, čistilne krpe, filtrirna sredstva in zaščitna oblačila, ki niso navedeni drugje
- 16 Odpadki, ki niso navedeni drugje v klasifikacijskem seznamu
- 17 Gradbeni odpadki in odpadki iz rušenja objektov (vključno z zemeljskimi izkopi z onesnaženih območij)
- 18 Odpadki iz zdravstva ali veterinarstva in/ali z njima povezanih raziskav (razen odpadkov iz kuhinj in restavracij, ki ne izhajajo neposredno iz zdravstva ali veterinarstva)
- 19 Odpadki iz naprav za ravnanje z odpadki, čistilnih naprav ter priprave pitne vode in vode za industrijsko rabo
- 20 Komunalni odpadki (gospodinjski in njim podobni odpadki iz trgovine, industrije in javnega sektorja), vključno z ločeno zbranimi frakcijami

2.3.1 Vrste odpadkov

Odpadke razvrščamo z dveh osnovnih vidikov:

- Po viru nastanka, zaradi opravljanja različnih človekovih dejavnosti, je množica odpadkov v klasifikacijskem seznamu dejavnosti razvrščena v 20 skupin in 111 podskupin.
- Z vidika nevarnostnega potenciala jih isti seznam deli v nevarne in nenevarne odpadke.

Poleg te osnovne delitve odpadkov, se odpadki lahko delijo še na druge načine:

- Ločimo jih na komunalne in nekomunalne odpadke; v prve sodijo gospodinjski odpadki in njim podobni odpadki iz industrije, obrti in storitvenih dejavnosti. Pri komunalnih odpadkih pa govorimo še o ločenih frakcijah komunalnih odpadkov, nevarnih frakcijah komunalnih odpadkov in o kosovnih odpadkih.
- Zelo pomembna z vidika funkcionalnosti in zlasti predelave je delitev odpadkov po materialnem sestavu: biološko razgradljivi odpadki (zelena biomasa, ostanki hrane rastlinskega izvora in krme, papir in karton, les, delno tekstil), steklo, plastika, kovine, sestavljeni materiali (kompoziti), odpadno usnje, kože, krzno, gume in gumi, kisline, lugi, topila, barve, laki, kiti, smole, kemikalije, mineralna olja, kamenje, zemlja, žindra, pepel, mulji itd.
- Odpadke pogosto ločimo na one iz primarnih dejavnosti (npr. kmetijstva, gozdarstva, rudarstva), odpadke iz industrije, iz energetike ter odpadke iz gradbeništva.
- Posebno skupino tvorijo odpadki iz naprav za obdelavo odpadkov in naprav za čiščenje odpadne vode (blato čistilnih naprav).

Tudi pravno zakonsko ločeno pa se obravnavajo posamezne specifične skupine, zaradi velikega nevarnostnega potenciala (na primer vsebnosti težkih kovin-zlasti živega srebra, kadmija, svinca in šestvalentnega kroma) ali zaradi posebne vloge (težka nadomestljivost oziroma zamenljivost izhodiščnih nevarnih kemikalij z nenevarnimi) in posebnega ravnanja (na primer odpadna embalaža). Posebej obravnavamo odpadke, ki vsebujejo azbest, PCB, Elektronski odpadki, odpadke iz proizvodnje TiO₂, odpadna olja in gudron, mineralna olja, baterije in akumulatorje z nevarnimi snovmi, gradbene odpadke, izrabljene avtomobilske gume, izrabljena motorna vozila, infektivne odpadke iz zdravstvene dejavnosti, klavnične odpadke in kužni material živalskega porekla ter živalske stranske proizvode, biorazgradljive organske kuhinjske odpadke, odpadna jedilna olja in masti, odpadno električno in elektronsko opremo ter radioaktivne odpadke.

2.3.1.1 Emisije

Emisija je neposredno ali posredno izpuščanje ali oddajanje snovi v tekočem, plinastem ali trdnem stanju ali energije (hrup, vibracije, sevanje, toplota in svetloba) iz posameznega vira v okolje. Mejna vrednost emisije je predpisana vrednost emisije, ki je določena kot masa, izražena s posebnimi parametri, koncentracija ali raven emisije, in v enem ali več časovnih obdobjih ne sme biti presežena.



Opis: Shema prikazuje nastanek toplogrednih plinov.

Mejne vrednosti emisije, standardi kakovosti okolja, pravila ravnanja in drugi ukrepi varstva okolja so zasnovani v zakonodaji, vsak poseg v okolje pa načrtovan in izveden tako, da povzroči čim manjše obremenjevanje okolja.

2.3.1.2 Komunalne odpadne vode

Komunalna odpadna voda je odpadna voda iz gospodinjstev in njej po naravi ali sestavi podobna voda iz proizvodnje ali storitvene ali druge dejavnosti ali mešanica teh odpadnih voda z odpadno vodo iz proizvodnje ali s padavinsko odpadno vodo. Komunalne odplake se zbirajo in prek kanalizacijskega sistema vodijo v čistilno napravo. V primeru da ni urejen centralni zbiralni sistem se komunalne odplake čistijo v manjših hišnih ali lokalnih čistilnih napravah.

2.3.1.3 Komunalni odpadki

Komunalni odpadki je odpadki iz gospodinjstva ali njemu po naravi ali sestavi podoben odpadki iz proizvodnje, trgovine, storitvene ali druge dejavnosti. Komunalne odpadke se zbira pri gospodinjstvih in v ekoloških otokih in odvažna na predelovalnice odpadkov z odlagališči. Pri gospodinjstvih odpadkih se vedno bolj uveljavlja ločeno zbiranje odpadkov.

2.3.1.4 Posebni odpadki

Posebni odpadki večinoma nastajajo v gospodarstvu (v vseh vejah industrije) in po svojih lastnostih ne predstavljajo kakšne posebne nevarnosti za zdravje ljudi ali za kontaminacijo okolja. Zaradi množine pa predstavljajo breme za okolje in jih je potrebno z relativno enostavnimi postopki procesiranja imobilizirati in odložiti. V to skupino odpadkov uvrščamo: blato in mulje čistilnih naprav, žindre in pepele, sadro, gradbene odpadke, umetne mase in gume iz industrije, nekatere vrste anorganskih odpadkov ipd. Značilnost posebnih odpadkov so množine in problemi ravnanja z njimi.

2.4 Razvrščanje

Tukaj obstaja veliko pogledov, kako razvrščati odpadke. Najpogosteje se razvršča po velikosti ali teži in tudi med njima obstaja očitna razlika.

Na svetovni ravni je zelo težko razvrščati odpadke, ker ima vsaka posamezna država drugačen pristop k razvrščanju odpadkov in kaj spada v posamezno skupino odpadkov. Temeljijo na nepopolnih poročilih svojih strank. **Baselske konvencije** so preračunale, da smo v letu 2001 ustvarili 338 milijonov ton odpadkov. Še za isto leto je OCED (Organisation for Economic Co-operation and Development) ocenila za 4 milijarde ton odpadkov iz svojih držav članic. Kljub taki nedoslednosti je razvrščanje odpadkov še vedno najboljše na male in velike količine za določanje ključnih vzrokov in lokacij ter najti načine za preprečevanje, zmanjšanje, obnavljanje, obdelovanje in odlaganje odpadkov.

2.4.1 Kriteriji za razvrščanje odpadkov

Med lastnosti snovi ali substanc kot komponent odpadkov, ki določajo njihovo uvrstitev v posamezni sklop odpadkov sodijo: vodotopnost, gostota, nasipna teža, barva, frakcijska analiza, vonj, biološka razkrojljivost, eksplozivnost, lahka vnetljivost, vnetljivost, povzročanje vžiga, reaktivnost v prisotnosti drugih snovi, strupenost in škodljivost zdravju, korozivnost in jedkost, dražljivost, kužnost, gabljivost, infektivnost, mutagenost, teratogenost, rakotvornost, radioaktivnost idr.

Za posamezne parametre so standardizirane analizne metode.

2.4.1.1 Nevarnostni potencial odpadkov

Odpadki lahko privabijo glodavce in žuželke, ki povzročijo nastanek prebavnih parazitov, rumene mrzlice, glist, kuge in drugih bolezni za ljudi. Izpostavljenost nevarnim odpadkom, še posebej tistim, ki so dolgo bili na neki lokaciji, lahko povzročijo različne viruse, bolezni, celo raka. Odpadki lahko onesnažijo površinske vode, podtalnico, zemljo in zrak, kar lahko povzroči več težav za ljudi in druga bitja oziroma ekosistem. Obdelovanje in odlaganje odpadkov povzroča veliko toplogrednih plinov (TPG), še posebej metana, ki je poglavitnejši pri vplivanju na globalne podnebne spremembe.

Nevarnostni potencial odpadkov delimo na odpadke:

- Ki direktno ogrožajo zdravje
- Ki z emisijami onesnažujejo zrak, vodo, tla
- Ki so gorljivi oz. so lahko vzrok eksplozij
- So povzročitelji prenosljivih bolezni in
- Radioaktivne odpadke

Odpadki, ki direktno ogrožajo zdravje

Te odpadke definira vsebnost posameznih kemikalij, ki imajo na človekovo zdravje različne neugodne vplive. V človeško telo vstopajo:

- Oralno (prah, tekočina, trde oblike)
- Dermalno (prah, tekočine)
- Inhalativno (plini, prah, aerosoli)

Predpisi določajo Maximalno dopustne količine (MDK), ki naj bi v človeku še povzročale obolenj, vendar pa poleg narave snovi in njene količine, vpliva na negativni učinek tudi individualna občutljivost posameznika.

Odpadki, ki z emisijami onesnažujejo zrak, vodo in tla

- Emisije v zrak so:
 - Dim
 - Saje
 - Prah

- Aerosoli
- Emisije v tla in vodo:
 - Kisline in lugi
 - Težke kovine
 - Tekoči oz. vodotopni ogljikovodiki, alkoholi..
 - Strupi...

Za vse polutante so predpisane maksimalne emisijske vrednosti, ki jih ni dovoljeno preseči.

Odpadki, ki so gorljivi oz. so lahko vzrok eksploziji

Gorljive tekočine nikoli ne gorijo same, vedno le plini, ki jih obdajajo. Tukaj je pomembna poleg gostote in pritiska plina tudi točka vžiga od katere je odvisno ali bo snov samo zagorela ali eksplodirala.

Za te reakcije morajo istočasno obstajati:

- Gorljiv material
- Kisik in
- Vir vžiga

Odpadki, ki so povzročitelji prenosljivih bolezni

V to vrsto odpadkov uvrščamo:

- Kužne odpadke: Povzročitelji prenosljivih bolezni so mikroorganizmi (bakterije, virusi, glivice, paraziti), ki se širijo na različne načine (preko zraka, vode, direktnega kontakta).
- KO: Ti odpadki so gnezdišče muh, ki so prenašalci različnih bakterij (tifusa) in klic (salmonele)

Radioaktivni odpadki

Radioaktivni odpadki so snovi, katerih uporaba ni več možna ali smiselna, njihova specifična aktivnost, to je aktivnost na enoto prostornine, pa presega zakonsko določeno mejo. Radioaktivni odpadki lahko nastanejo v različnih agregatnih stanjih:

- plinastem,
- tekočem ali
- trdnem.

Po aktivnosti jih delimo na:

- nizko,
- srednje ali
- visoko radioaktivne.

Glede na razpadni čas radioaktivnih izotopov, ki jih vsebujejo, pa jih delimo na:

- kratkožive in
- dolgožive.

Radioaktivni odpadki sčasoma postanejo nenevarni, saj njihova radioaktivnost in s tem škodljivost s časom upada. Radioaktivnost večine nizko in srednje radioaktivnih odpadkov upade na raven naravnega ozadja po približno 300 letih. Visoko radioaktivni odpadki sevajo več tisočletij.

2.4.2 Stroški pri razvrščanju

Okoljevarstvena politika se drži načela, da potrošnik mora plačati za vse odpadke, ki jih je proizvedel in s tem je mogoče zmanjšati stroške upravljanja in zmanjšanje količin odpadkov. Predelava odpadkov (recikliranje in obnavljanje materiala) lahko poveča gospodarske stroške, ker če se izognemo pridobivanju surovin iz obnovljivih odpadkov, razpolovimo stroške prevoza takšnih odpadkov. Lokacije, kjer predelujejo odpadke in jih odlagajo, pogosto vplivajo na vrednost nepremičnin zaradi hrupa, prahu, onesnaževanja, neprijetnega vonja,... V neformalnih odpadnih sektorjih delajo ljudje, stroji, kateri ločujejo odpadke na kovine, steklo, plastiko, tekstil in druge materiale, ki so obnovljivi in katere lahko tržijo naprej za dobiček. Takšen sektor lahko znatno spremeni oziroma zmanjša nastajanje odpadkov v določenih sistemih, ampak po drugi strani se zaradi tega tudi pojavijo negativne gospodarske posledice, ki povzročijo bolezni, revščino, izkoriščanje in zlorabo delavcev.

2.4.3 Izobraževanje in ozaveščanje

Izobraževanje in ozaveščanje na področju razvrščanja odpadkov in poslovanja z odpadki je zelo pomembno, saj se razvrščanje odpadkov začne na viru nastanka odpadka – v podjetju in doma v gospodinjstvu (sortiranje odpadkov). Tudi več različnih univerz se ukvarja z osnovanjem boljšega okoljevarstvenega poslovanja in programov za obdelovanje odpadkov oziroma univerzitetnimi projekti za obdelovanje odpadkov.

2.5 Ravnanje z odpadki

Ravnanje z odpadki zajema zbiranje, prevažanje, predelavo in odstranjevanje odpadkov, vključno s kontrolo tega ravnanja in okoljevarstvenimi ukrepi po zaključku delovanja objekta ali naprave za predelavo ali odstranjevanje odpadkov.

Ravnanje z odpadki pomeni ukvarjanje z odpadki, ko le-ti že nastanejo.

Med sestavine ravnanja z odpadki sodijo vsi postopki in aktivnosti, ki so potrebni za optimalno ravnanje z odpadki po izbranem konceptu z določeno tehnologijo v konkretnem okolju. Glavne sestavine ravnanje z odpadki so raziskave, preizkusi, izbira najbolj primernih načinov ravnanja za določen odpadek, zbiranje, prevažanje, predelava in odstranjevanje odpadkov, vključno z nadzorom teh ravnanj in ukrepi po prenehanju delovanja naprav za ravnanje z odpadki.

2.5.1 Trajnostno ravnanje z viri

Trajnostno ravnanje z materiali prinaša nov pogled na izdelek: izdelek ni nekaj, kar kupec kupi v trajno last, temveč z nakupom postane zgolj njegov uporabnik in ga po uporabi vrne proizvajalcu (le-ta pa mora poskrbeti, da se materiali v vrnjenem izdelku ponovno uporabijo). Povečanje trajnostne uporabe materialov prispeva k zmanjšanju negativnega vpliva na okolje z upoštevanjem ekonomske učinkovitosti in socialnih vidikov. Trajnostna uporaba materialov temelji na načelu življenjskega kroga, vsebuje pa še naslednja načela: trajnostno izkoriščanje, eko-dizajn, eko-učinkovito proizvodnjo, trajnostno potrošnjo in trajnostno ravnanje z odpadki.

2.5.2 Ravnanje z nevarnimi odpadki in njihovo odlaganje

Ravnanje z nevarnimi odpadki vsebuje postopke fizikalne in kemijske obdelave, toplotne, biološke obdelave ali katerokoli druge ustrezne metode ravnanja z nevarnimi odpadki, vključno je tudi odlaganje nevarnih odpadkov (odlagališča nevarnih odpadkov, shranjevanje v zabojnike, podzemno trajno odlaganje oziroma katerokoli drugo metodo odlaganja).

2.5.3 Ravnanje z nenevarnimi odpadki in njihovo odlaganje

Ravnanje z nenevarnimi odpadki zajema procese fizikalne in kemijske obdelave, sežiganje (incineracijo) odpadkov, biološko obdelavo in katerokoli drugo metodo obdelave (kompostiranje, recikliranje itd.) ter njihovo odlaganje (odlagališča za nenevarne odpadke, oziroma katerokoli drugo metodo odlaganja).

2.5.4 Zbiranje in transport

Zbiranje in transport odpadkov sta opredeljena kot zbiranje odpadkov, ki ga izvajajo javne komunalne službe ali pooblaščenca za zbiranje. Zajema:

- transport odpadkov na kraj ravnanja z odpadki ali njihovega odlaganja
- ločeno zbiranje zaradi lažjega recikliranja
- transporta nevarnih odpadkov
- čiščenje ulic in javnih površin

2.5.5 Načini odstranjevanja odpadkov

Odpadke lahko odložimo, znebiti pa se jih ne moremo. Če izhajamo iz tega dejstva, poznamo le dva načina odstranjevanja odpadkov. To sta:

- odlaganje in
- sežig odpadkov.

2.5.5.1 Zasip odpadkov

Velike količine odpadkov so že v preteklosti povzročale hude probleme stanovalcem, saj so bile vir vseh bolezni in epidemij. Najboljša rešitev so našli v tem, da so odpadke enostavno pričeli zasipavati. Problemi so se pojavili, ko so ljudje pričeli poleg naravnih materialov uporabljati tudi umetne mase ali snovi, katerim na kakršen koli fizikalni ali kemijski način spremenimo njihovo osnovno obliko. Ti predmeti v času njihove rabe dobro služijo svojemu namenu. Problem se pojavi, ko te stvari postanejo neuporabne in jih ljudje zavržemo, deponiramo. Zaradi spremenjene kemijske, fizikalne sestave so te snovi zelo obstojne in bodo mogoče razpadle šele čez nekaj stoletij ali tisočletij.

2.5.5.2 Sežig odpadkov

Sežig komunalnih odpadkov je trenutno poleg odlaganja odpadkov ena najbolj razširjenih rešitev. S sežigom se količina odpadkov, potrebnih za odlaganje, zmanjša tudi za 90 volumskih %, pridobi pa se energija. V kolikor je sežigna vrednost odpadkov manj kot 3.300 kJ na kg, sežig ni primeren. Kilogram mešanih komunalnih odpadkov ima kurilno vrednost od 4.500 do 8.200 kJ, kar je skoraj toliko kot slabše vrste rjavi premog (okoli 8.500 kJ/kg). Obenem pa pri sežigu nastanejo novi odpadki - ogljikov dioksid in drugi plini, elektrofiltrski pepel, blato in onesnažena voda iz izpiralne naprave ter pepel - žindra iz kurišča. Na tono komunalnih odpadkov nastane pri sežigu okoli 300 kg pepela - žindre in 5.000 m³ dimnih plinov. Iz žindre se izloči železo, del žindre je mogoče porabiti pri gradnji cest, večino pa je treba varno odložiti, saj se uvršča žindra med posebne odpadke.

Sežiga se lahko nesortirane odpadke ali pa preostanek komunalnih odpadkov, iz katerih so prej izločene negorljive snovi in organski odpadki, ki se uporabijo za kompostiranje.

Ločevanje papirja, lesa in plastike iz komunalnih odpadkov bistveno zmanjša kurilno vrednost odpadkov in poveča potrebo po primarnih gorivih za sežig. Zato se je potrebno pri sprejetju koncepta za ravnanje z odpadki odločiti za celovit pristop v določeni regiji in uskladiti gospodarjenje z odpadki.

Po deležu odpadkov, ki se sežigajo, je Slovenija po podatkih CEWEP med zadnjimi v Evropi. V letu 2009 je bilo Sloveniji sežganih 1% odpadkov, na Švedskem z najvišjim deležem v Evropi pa 49 %. Države EU letno v energijo predelajo 69 milijonov ton odpadkov, s čimer se proizvede toliko električne energije, da zadošča za 27 milijonov ljudi; (podatki za leto 2008). V Sloveniji se izvaja sežig odpadkov le v celjski toplotni in v cementarni Salonit Anhovo, kapacitete za sosežig ima tudi cementarna Lafarge Cement, vendar je sosežig trenutno ustavljen zaradi neusklajene zakonodaje in posledično zapletov z izdajo dovoljenj.

Opadki se sežigajo v sežigalnicah ali v industrijskih obratih, kjer nadomeščajo del goriva, predvsem v cementarnah. Sosežig odpadkov v cementarnah je z okoljskega vidika ustrežnejši od sežigalnic. Odločilni faktorji, ki spodbujajo uporabo cementnih peči za izkoriščanje odpadkov so: visoke temperature izgorevanja, velika površina in dolžina ter alkalno okolje znotraj peči. Vse to omogoča odlično izgorevanje odpadkov. Poleg tega se zaradi samega procesa pridelave cementa volumen odpadkov s sosežigom zmanjša za 100 odstotkov, saj se preostanek odpadkov vgradi v cementni klinker.

2.6 Gospodarjenje z odpadki

Gospodarjenje z odpadki zajema preprečevanje in zmanjševanje nastajanja odpadkov ter njihovih škodljivih vplivov na okolje in ravnanje z odpadki. Gospodarjenje z odpadki mora biti

sestavni del vseh projektov, tehnologij, procesov in postopkov in mora imeti za cilj čim manjše množine odpadkov pri določenem izdelku ali storitvi. To je mogoče doseči na različne načine. Ko odpadki nastane in ga moramo ustrezno uporabiti, predelati ali odložiti, govorimo o ravnanju z odpadki.

O gospodarjenju z odpadki govorimo če zmanjšujemo ali preprečujemo nastanek odpadkov .

Med sestavine gospodarjenja z odpadki sodijo vsi ukrepi, ki preprečujejo oz. zmanjšujejo nastajanje odpadkov. Gre za izbiro primernih postopkov, tehnologij, materialov, lokacij naprav, izobraževanje delavcev, osveščanje javnosti itd. Vsi ti parametri morajo zagotavljati čim manj odpadkov, rabe energije in snovi ter vplive na okolje v okviru dovoljenih parametrov.

2.6.1 Zmanjševanje nastajanja odpadkov

Na manjšo količino odpadkov lahko vplivamo z zmanjševanjem nastajanja odpadkov, ponovno uporabo in reciklažo.

Nastajanje odpadkov lahko preprečimo tako, da zmanjšamo število odpadkov, ki jih uporabljamo, saj posledično tudi zavržemo manj stvari. Kupujemo izdelke, ki se lahko večkrat uporabijo – steklenice namesto plastenk, baterije za ponovno polnjenje, vrečke iz blaga... Kupujemo izdelke, ki imajo malo odpadne embalaže. Izdelek, ki ga redno uporabljamo, kupimo v večji embalaži (praviloma so le-ti tudi cenejši glede na količino). Pisarniški papir lahko uporabimo na obeh straneh. Papirnate brisače zamenjamo s krpami iz blaga. Na poštni nabiralnik lahko nalepimo nalepko, ki prepoveduje vnos nepotrebnega reklamnega materiala. Stvari (obleko. Igrače, pohištvo...), ki jih več ne potrebujemo, ne zavržimo. Podarimo jih nekemu, ki jih potrebuje.

2.6.1.1 Ponovna uporaba

Ponovna uporaba pomeni, da izdelke uporabljamo vedno znova. Primerna je predvsem za trde predmete, ki morajo zdržati večkratno uporabo, kot so košare, zaboji, palete itd.

2.6.1.2 Reciklaža

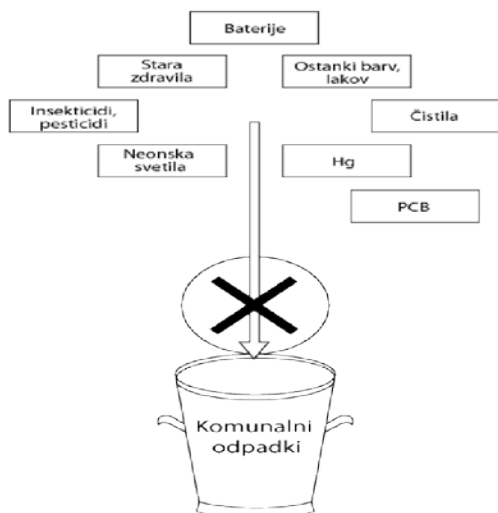
Reciklaža pomeni, da material, ki smo jih že uporabili, pretvorimo v nove uporabne vire. Med vsemi odpadki, ki nastanejo, je kar 50 % takšnih, ki so primerni za recikliranje. Papir in kartonsko embalažo (lahko) ponovno predelajo v časopise, revije, škatle, papirnate posode, robčke, papirnate brisače, toaletni papir, pleničke, škatle za jajca in prtičke. Ena tona papirja ohrani **17 dreves in 40 m³ vode!** Staklo in stekleno embalažo (lahko) predelajo v steklene vlakna za izolacijsko volno, keramične ploščice, steklene zabojnike, steklenice, kozarce za vlaganje... Embalažo (lahko) predelajo v novo embalažo, pipe za vodo, preproge, spalne vreče, avtomobilske dele, čopiče... Aluminij se uporablja za nove pločevinke. Z recikliranjem ene pločevinke prihranimo dovolj energije, da lahko **ena žarnica sveti 12 ur ali televizor 3 ure.**

1 tona reciklirane plastike ohrani **dve toni nafte** in veliko energije. Biološki odpadki se (lahko) pridelajo v kompost, gnojilo, gorivo ali elektriko.

2.6.1.3 Ločeno zbiranje odpadkov

Z ločenim zbiranjem odpadkov zmanjšamo količino odloženih odpadkov na danes prepolnih odlagališčih. V Sloveniji vsako leto odložimo **700.000 ton** komunalnih odpadkov, skupno pa na naša smetišča odložimo okoli **3 milijone ton** odpadkov. Z ločenim zbiranjem, bomo prispevali k zmanjšanju na deponije odloženega materiala in s tem manjšim emisijam toplogrednih plinov. Tako bomo prispevali k manjši obremenjenosti okolja, k zdravju narave in človeka. Z ločevanjem odpadkov bomo tudi zmanjšali lastne stroške za odvoz smeti (samo ponekod!).

Nevarni odpadki v komunalnih odpadkih



Opis: Na shemi so prikazani nekateri nevarni odpadki, ki jih je treba odlagati ločeno. V krajih kjer je urejeno ločeno zbiranje organskih odpadkov se tudi te odlaga v posebne posode.

V tabeli so navedene frakcije, ki se ločeno zbirajo:

Nevarni odpadki	Odpadna zdravila in odpadki v zdravstvu	Izrabljene gume	Odpadna embalaža
Odpadna električna in elektronska oprema	Gradbeni odpadki	Odpadne sveče	Biološki odpadki
Odpadne baterije in akumulatorji	Izrabljena motorna vozila	Odpadne plenice	Nenevarni odpadki

2.6.2 Preprečevanje nastajanja odpadkov

Kot vodilno načelo zakonodaje in politike preprečevanja nastajanja odpadkov in ravnanja z njimi se mora uporabljati petstopenjska hierarhija ravnanja z odpadki, ki določa:

- preprečevanje nastajanja odpadkov, kar zajema kakršnekoli ukrepe, sprejete preden snov, material ali proizvod postane odpadek, ki zmanjšajo:
 - količino odpadkov, vključno s ponovno uporabo proizvodov ali podaljšanjem;
 - življenjske dobe proizvodov;
 - škodljive vplive nastalih odpadkov na okolje in zdravje ljudi; ali
 - vsebnost nevarnih snovi v materialih in proizvodih;
- pripravo za ponovno uporabo;
- recikliranje;
- drugo predelavo (npr. predelavo v energetske namene);
- odstranjevanje, pri čemer je odlaganje odpadkov na odlagališčih najslabša možnost, ki se uporablja samo v primerih, ko odpadkov ni možno predelati ali odstraniti na drug način.

2.6.3 Uporaba in snovne izrabe materialov v odpadkih

Priprava odpadkov za ponovno uporabo ima prednost pred recikliranjem in drugimi načini predelave. V Sloveniji se podobno kot v EU trudimo, da bi iz odpadkov pridobili čim več snovi (materialov), ki jih je mogoče ponovno uporabiti brez posebne predhodne obdelave. Najbolj pogoste tovrstne snovi so: papir in karton, steklo, kovine, plastika, guma, biološko razgradljivi odpadki, tekstil. Te snovi dobimo iz odpadkov pri ločenem zbiranju odpadkov v podjetjih ali v gospodinjstvih, v primeru sortiranja odpadkov pa tudi v sortirnicah.

2.6.4 Uporaba materialov iz odpadkov v proizvodnji

Materiale, ki jih dobimo iz odpadkov, kot papir in karton, steklo, kovine, plastika, guma, biološko razgradljivi odpadki, tekstil idr. je mogoče uporabiti kot primarne ali sekundarne surovine v različnih proizvodnjah in sicer:

- papir in karton (papirna industrija, embalaža)
- steklo (steklarska industrija)
- kovine (metalurgija, pridobivanje kovin in zlitin)
- plastika (izdelava granulatov, izdelki iz plastike)
- guma (dodatki v gradbeništvu, nasipi itd.)
- biološko razgradljivi odpadki (kompost, bioplin itd.)
- tekstil (papirna industrija idr.)

Vrsta omenjenih materialov je primerna tudi za sežig (papir in karton, plastika, guma, biološko razgradljivi odpadki, tekstil), vendar ima snovna izraba prednost.

2.6.5 Kako predeluje odpadne snovi podjetje DINOS?

Podjetje Dinos zbrane odpadke na svojih skladiščih in predelovalnih obratih z mehanskimi postopki s pomočjo delovnih strojev, naprav in sortirnih linij pripravi za transport in snovno predelavo v predelovalni industriji.

Tehnološki procesi so razdeljeni po vrstah materiala, odpadkov in posamezne tehnološke postopke, po katerih obdelujejo odpadne materiale.

Vrsta odpadka:	Tehnološki postopki obdelave in predelave:	Delovni stroji in naprave:
Papir	Sortiranje	sortirne linije (ročno)
	trganje	trgalnik
	baliranje	Stiskalnica
Črna metalurgija - železo	Sortiranje	strojno sortiranje preko magneta, dvigala
	Rezanje	hidravlične škarje (avtogeno rezanje)
	Razstavljanje	ročno razstavljanje z orodji (delavnice)
	Drobljenje	drobilnik
	Mletje	Mlin
	baliranje	stacionarna stiskalnica, mobilna stiskalnica
Barvne kovine	Sortiranje	strojno sortiranje preko magneta, dvigala
	Rezanje	hidravlične škarje (avtogeno rezanje)
	Razstavljanje	ročno razstavljanje z orodji (delavnice)
	baliranje	Stiskalnice
Plastika	Sortiranje	sortirne linije (ročno sortiranje)
	baliranje	stiskalnice
Steklo	Sortiranje	dvigala (ročno)
Les	Sortiranje	dvigala (ročno)
	mletje	mlin

Izrabljena motorna vozila	izsuševanje	eko-mobilni kontejner, črpalke
	razstavljanje na posamezne sestavne dele in materiale	orodja in naprave za razstavljanje
	drobljenje preostale pločevine	Drobnik
	mletje preostale pločevine	Mlin

Vsi vhodi odpadnega materiala se stehtajo in evidentirajo. Material se oceni in razvrsti v vrsto in kvaliteto materiala ter na podlagi ocene odloži na mesto skladiščenja, kjer počaka na nadaljnjo obdelavo in predelavo po tehnoloških postopkih. Obdelan material se pripravi za železniški ali cestni transport s predhodnim tehtanjem.

2.6.6 Ločevanje in predelava odpadkov v Sloveniji

V Sloveniji ločimo razmeroma malo materialov iz komunalnih odpadkov, bolje pa je poskrbljeno za embalažo in odpadke, ki nastajajo v industriji in gradbeništvu, ker gre za večje sisteme. Na področju komunalnih odpadkov je pri zbiranju in uporabi osnovnih materialov še precej dela in možnosti.

Z odpadki je treba ravnati tako, da ni ogroženo človekovo zdravje in brez uporabe postopkov ali metod, ki z emisijo snovi ali energije povzročajo:

- čezmerno obremenjevanje voda, zraka in tal;
- čezmerno obremenjevanje s hrupom ali neprijetnimi vonjavami;
- bistveno poslabšanje življenjskih možnosti živali in rastlin;
- škodljive vplive na krajino ali območja, zavarovana v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo kulturne dediščine;
- škodljive vplive na območja, zavarovana v skladu s predpisi, ki urejajo ohranjanje narave.

Ker večina imetnikov ni sposobna (niti ni to ekonomično) odpadkov obdelati sama (razen ločevanj na izvoru), se mora za obdelavo odpadkov pogodbeno dogovoriti s profesionalnim zbiralcem odpadkov.

3 LASTNOSTI ODPADKOV

Odpadke po lastnostih delimo v:

- Nevarne odpadke
- Nenevarne odpadke in
- Inertne odpadke

Odpadek je odpadki, ki je v skladu Uredbo uvrščen v eno od skupin odpadkov, določenih z uredbo o odpadkih. V klasifikacijskem seznamu odpadkov so med nevarne odpadke uvrščeni tisti odpadki, ki se po kriterijih iz priloge 1 Uredbe, uvrščajo med nevarne. Če se odpadki glede na njegove značilnosti lahko uvrsti med nevarne odpadke ali nenevarne odpadke, ga je treba uvrstiti med nevarne odpadke, razen če je iz podatkov o sestavi odpadkov ali iz analize odpadkov s preskusnimi metodami razvidno, da ta odpadki nima nobene od lastnosti iz priloge 1 te uredbe.

Razlika med nevarnimi, nenevarnimi in inertnimi odpadki:

Nevarni odpadki so v klasifikacijskem seznamu odpadkov (Uredba o odpadkih) označeni s šestmestno številčno oznako in zvezdico. Primer: »01 03 04*: Kislja jalovina iz predelave sulfidne rude«. Nevarnosti in njihovi kriteriji so navedeni v prilogi Uredbe – kode H. Primer: H1: Eksplozivno.

Drugi odpadki sodijo med nenevarne odpadke.

Inertni odpadki je odpadki, ki se fizikalno, kemično ali biološko bistveno ne spreminja, ne razpade, ne zgori ali drugače kemijsko ali fizikalno ne reagira, ni biološko razgradljiv in ne vpliva škodljivo na druge snovi ob stiku z njimi na način, ki povečuje obremenitev okolja ali je zdravju škodljiv. Vsebnost parametrov onesnaženosti v izlužku inertnega odpadka in ekotoksičnost izcedne vode, izražena kot nevarna lastnost H 14 iz Uredbe, ne ogrožata kakovosti površinske ali podzemne vode. Torej so inertni odpadki kemijsko in biološko inertni.

3.1 Nevarni odpadki

Nevarni odpadki je snov ali substanca ali kombinacija več snovi ali substanc, ki zaradi svoje množine ali koncentracije ali fizikalnih, kemijskih, bioloških, infekcijskih ali drugih lastnosti lahko povzroči ali znatno prispeva k naraščanju smrtnosti ali naraščanju resnih ireverzibilnih ali onemogočenih reverzibilnih obolenj ali sproži oziroma pomeni njegova prisotnost bistveno ali potencialno nevarnost za človeško zdravje ali okolje, kadar se z njim (njimi) nepravilno ali neprimerno ravna, shranjuje, transportira, odlaga ali drugače rokuje.

Med zelo nevarne odpadke sodijo ostanki strupenih kemijskih zaščitnih sredstev in strupov ter embalaža, v kateri se prodajajo oziroma uporabljajo. Zdravila vsebujejo aktivne učinkovine, ki se morajo uničiti, največkrat s sežigom odpadkov. Med nevarne odpadke sodijo tudi izrabljene pršilke (spreji), ki vsebujejo še potisni plin in različne snovi kot na primer barve, lake, strupene snovi, kemikalije idr. **Odpadki barv in lakov** vsebujejo nevarne snovi kot topila, smole, strupe in pigmente, nevarnih kemikalij pa je veliko vrst. Za te odpadke je najbolj primerna incineracija ali po domače rečeno sežiganju odpadkov. **Olja sodijo** med nevarne odpadke, ker njihovo razlitje lahko onesnaži velike količine vode, obenem pa se olja zelo počasi razkrajajo. Za tovrstne odpadke je najbolj primeren sežig.

3.1.1 Nevarne lastnosti odpadkov

Med lastnosti snovi ali substanc kot komponent odpadkov, ki določajo njihovo uvrstitev med nevarne odpadke so: eksplozivnost, lahka vnetljivost, vnetljivost, povzročanje vžiga, reaktivnost v prisotnosti drugih snovi, strupenost in škodljivost zdravju, korozivnost in jedkost, dražljivost, kužnost, gabljivost, infektivnost, mutagenost, teratogenost, rakotvornost, radioaktivnost, s kemikalijami, izluževanje kemikalij in nevarnost za okolje (Uredba o odpadkih).

Tu bi lahko dodali še spremembe v okolju, ki jih povzročijo nevarne snovi ali substance, ki so sestavni del nevarnih odpadkov. Te spremembe so lahko vidne ali določljive s katerokoli kemijsko, fizikalno, biološko ali drugo metodo za ugotavljanje sprememb glede na prvotno stanje materije, to je pred prisotnostjo oziroma učinkovanjem substanc, ki so sestavni del nevarnih odpadkov.

Lastnosti nevarnih snovi ali substanc kot komponent nevarnih odpadkov so: eksplozivnost, lahka vnetljivost, vnetljivost, povzročanje vžiga, reaktivnost v prisotnosti drugih snovi, strupenost in škodljivost zdravju, korozivnost in jedkost, dražljivost, kužnost, gabljivost, infektivnost, mutagenost, teratogenost, rakotvornost, radioaktivnost. Nevarne snovi so lahko vnetljive, jedke, dražljive, gabljive, mutagene, rakotvorne itd.

3.1.2 Delitev nevarnih odpadkov

Nevarne odpadke lahko razdelimo na več podskupin in sicer na:

- odpadke, ki imajo po vsebnosti nevarnih snovi takšne lastnosti, da jih je potrebno obvezno procesirati, nato pa ostanke odlagati na deponijah, urejenih po predpisih in zahtevah za posebne odpadke. V to skupino uvrščamo: galvanske kopeli in gošče, kisle in bazične raztopine in gošče, ki nastanejo po nevtralizaciji teh raztopin, odpadna olja in emulzije ter oljne in emulzijske gošče, ostanke barv in lakov, strjena lepila in smole, ostanke agrokemičnih sredstev, nekatere anorganske soli in odpadke iz nekaterih tehnoloških procesov, kjer nastajajo odpadki, ki vsebujejo nekatere organske spojine. Nekateri nevarni odpadki je treba obvezno obdelati.
- odpadke, ki zahtevajo posebne vrste procesiranja zaradi svojih lastnosti. V to skupino uvrščamo predvsem odpadke, ki vsebujejo halogenirane spojine vseh vrst;
- odpadke, ki ponavadi predstavljajo potencialno nevarnost za zdravje ljudi in jih je zaradi etičnih razlogov oziroma nekaterih specifičnih lastnosti potrebno procesirati ločeno od ostalih odpadkov, v posebnih, samo temu namenjenih napravah, ki naj bi bile nameščene čim bližje mestu nastanka. V to skupino uvrščamo odpadke, ki nastajajo pri opravljanju zdravstvene dejavnosti in odpadke nekaterih vrst laboratorijev (raziskovalnih ipd.);
- odpadke, za katere veljajo posebni zakoni in normativi ter specialni postopki manipuliranja, to so radioaktivni odpadki (tako tisti, ki nastajajo pri pridobivanju energije kot tudi tisti, ki so posledica raziskovalne dejavnosti, aplikacije v zdravstvu, v gospodarstvu ali v vojaških aktivnostih).

3.1.3 Oznake za nevarne odpadke

	zdravju škodljive snovi		okolju nevarne snovi
	vnetljive snovi		strupene snovi
	eksplozivne snovi		jedke snovi
	močni oksidanti		radioaktivne snovi

Nevarni odpadki so torej odpadki, ki vsebujejo nevarne snovi in so razvrščeni v eno od skupin odpadkov, določenih v klasifikacijskem seznamu nevarnih odpadkov. Nevarna snov je s predpisom določena snov, mešanica ali pripravek, ki je navzoča kot surovina, proizvod, stranski ali vmesni proizvod ali ostanek ali lahko nastane ob nesreči. Tudi odpadke, tako kot nevarne snovi, ki jih vsebujejo, označujemo po njihovi dominantni nevarni lastnosti, ki jo predstavljajo z zgoraj navedenimi oznakami.

3.2 Ocene odpadkov

Odlaganje odpadkov na odlagališču je dovoljeno le, če je izdelana ocena njihovih, za odlaganje pomembnih lastnosti - ocena odpadkov. Izdelavo ocene odpadkov mora zagotoviti imetnik odpadkov, ki oddaja odpadek v odlaganje, za mešane komunalne odpadke pa zagotovi izdelavo ocene odpadkov izvajalec občinske gospodarske javne službe obdelave mešanih komunalnih odpadkov, ki je predal obdelane mešane komunalne odpadke v odlaganje. Ocena odpadkov ob odložitvi odpadkov ne sme biti starejša kakor 12 mesecev, razen za mešane komunalne odpadke, za katere je treba oceno odpadkov izdelati na vsakih 2.000 t mešanih komunalnih odpadkov, prevzetih na odlaganje, ali vsakih šest mesecev, če je mešanih komunalnih odpadkov, namenjenih odlaganju, manj kot 2 000 t. Če bi bilo treba zaradi količine mešanih komunalnih odpadkov, prevzetih na odlaganje, na geografsko zaokroženem območju, kjer mešane komunalne odpadke odlaga isti izvajalec občinske gospodarske javne službe odlaganja ostankov predelanih ali odstranjenih komunalnih odpadkov, izdelati oceno odpadkov v katerem koli mesecu posameznega leta več kot enkrat, je treba oceno mešanih komunalnih odpadkov do zaključka tega leta izdelati enkrat na mesec. Oceno odpadkov, vključno z vzorčenjem odpadkov, lahko izdelata samo oseba, ki ima pooblastilo ministrstva v skladu z zakonom, ki ureja varstvo okolja.

Upravljalavec odlagališča mora zagotoviti, da se ocene odpadkov hranijo v elektronski obliki do zaprtja odlagališča, tako da so sestavni del strokovnih podlag za načrtovanje zaprtja odlagališča in ukrepov za preprečevanje škodljivih vplivov na okolje po njegovem zaprtju.

3.2.1 Vrste ocen odpadkov

Poznamo:

- Ocene odpadkov za odlaganje: Za namen odlaganja odpadkov na odlagališča za inertne, nenevarne ali nevarne odpadke mora imetnik odpadka zagotoviti oceno odlaganja odpadkov, skladno z Uredbo o odlaganju odpadkov na odlagališča. Ocena odpadka ne sme biti starejša od enega leta, medtem, ko lahko znaša veljavnost kemične analize odpadka tri leta. Ocena odpadka za odlaganje vključuje tudi oceno vrednotenja nevarnih lastnosti odpadka.
- Ocene odpadkov za sežig: Za namen sežiga in sosežiga odpadkov mora imetnik odpadka zagotoviti oceno odpadka, skladno z Uredbo o sežiganju odpadkov. Ocena odpadka ne sme biti starejša od enega leta. Ocena odpadka za sežig vključuje tudi oceno celovitega vrednotenja nevarnih lastnosti odpadka, od H1 do H14, skladno s prilogo 1 Uredbe o odpadkih.
- Ocena nevarnih lastnosti odpadkov: Skladno s prilogo 1 Uredbe o odpadkih, se izvede vrednotenje nevarnih lastnosti odpadkov, od H1 do H14. Oceno vrednotenja nevarnih lastnosti odpadkov je potrebno izdelati tudi za namen transporta odpadkov preko državne meje.
- Ocena odpadkov za predelavo v trdno gorivo: Za namen predelave nenevarnih odpadkov v trdno gorivo določamo razvrstitev goriva po klasifikacijskemu seznamu trdnih goriv v razrede, skladno z Uredbo o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo, Ur.l. RS št. 57/08 ter s tehničnimi specifikacijami SIST TS CEN/TS 15359 in SIST TS CEN/TS 15442.

3.2.2 Količine odpadkov za katere ocena odpadkov ni potrebna

Ocene odpadkov ni treba izdelati za:

- odpadke istega imetnika, če njihova celotna odložena količina v obdobju zaporednih štirih mesecev ne presega 200 kg in je na podlagi razpoložljivih podatkov o odpadkih in njihovega vizualnega pregleda mogoče izključiti njihovo onesnaženost z nevarnimi snovmi;
- odpadke istega imetnika, če njihova celotna odložena količina v enem letu ne presega 15 ton in imetnik pred začetkom dostavljanja odpadkov pisno potrdi, da ta količina v dovoljenem obdobju ne bo prekoračena in da odpadki niso onesnaženi z nevarnimi snovmi in je delež biološko razgradljivih sestavin manjši od pet odstotkov, pri čemer morajo biti vrsta, izvor in kraj nastanka vsake pošiljke v celoti znani;

- komunalna odpadka, ki se razvrščata v klasifikacijski številki iz seznama 20 02 02 – zemlja in kamenje in 20 03 03 – odpadki iz čiščenja cest;
- odpadke, ki nastajajo pri raziskovanju, izkoriščanju, obdelavi ali skladiščenju mineralnih surovin ali kot posledica obratovanja kamnolomov, če so odloženi na mestu nastanka, in
- gradbene odpadke, ki vsebujejo azbest, in trdno vezane azbestne odpadke.

Razen za gradbene odpadke, mora imetnik odpadkov za vse navedene odpadke evidenčnemu listu, ki spremlja pošiljko odpadkov, priložiti izjavo, iz katere je razvidno, da odpadki niso onesnaženi z nevarnimi snovmi in nimajo nevarnih lastnosti. Upravljavec odlagališča mora zagotoviti, da masa odpadkov za katere imetnik ne potrebuje ocene, ne presega 0,5 odstotka mase vseh na odlagališču odloženih odpadkov.

3.2.3 Ocena istovrstnih odpadkov

- V primeru, da imetnik odpadkov na isto odlagališče več kot 12 mesecev redno oddaja pošiljke istovrstnih odpadkov, mora biti ocena odpadkov izdelana pred odlaganjem prve oddane pošiljke, za naslednje pošiljke istovrstnih odpadkov pa najmanj enkrat vsakih dvanajst mesecev oziroma za mešane komunalne odpadke v skladu s programom ravnanja z odpadki, ki ga pripravi Ministrstvo.
- Imetnik istovrstnih odpadkov mora zagotoviti tudi, da so v oceni odpadkov upravljavcu odlagališča posredovani podatki o kraju in načinu nastajanja odpadkov ter, če ne gre za komunalne odpadke, tudi o vhodnih materialih v proces, pri katerem nastajajo odpadki, zlasti pa o njihovih spremembah.
- Te določbe se uporabljajo tudi za istovrstne odpadke, ki nastajajo pri istem povzročitelju odpadkov na različnih krajih, njihov nastanek pa povzroča enak proces pri enakih vhodnih materialih.

3.3 Vzorčenje odpadkov

Vzorčenje in analiza odpadkov poteka po številnih, predpisanih in standardiziranih analiznih postopkih. Za namen svoje uporabe in za spremljanje procesov lahko podjetje uporablja svoje analize postopke, medtem ko morajo uradne analize opraviti pooblašeni laboratoriji.

Uredba o odlaganju odpadkov na odlagališčih navaja:

»Odlaganje odpadkov na odlagališču je dovoljeno le, če je izdelana ocena njihovih za odlaganje pomembnih lastnosti (ocena odpadkov). Ocena odpadkov mora vsebovati:

- številko iz klasifikacijskega seznama odpadkov, naziv ter opis odpadka in njegovih lastnosti,
- opis nastajanja odpadka,
- oceno dopustnosti odložitve odpadka na odlagališču skladno z določbami od 6. do 9. člena te uredbe,
- oceno pričakovanih posledic lastnosti odloženega odpadka, s poudarkom na vplivu na stabilnost telesa odlagališča, kadar gre za muljaste, pastozne ali drobnozrnate odpadke,
- opis predhodne ali dodatne potrebne obdelave odpadka ali utemeljitev opustitve njegove predhodne obdelave,
- ugotovitve v zvezi z nevarnimi lastnostmi odpadka, določenimi v predpisu, ki ureja ravnanje z odpadki, in
- določitev parametrov odpadka, ki so potrebni pri ugotavljanju istovetnosti odpadka s kemično analizo.«

reprezentativni vzorec odpadkov je vzorec, vzet iz celotne količine odpadkov, ki ima enake lastnosti kakor povprečna sestava odpadkov, ki so predmet kemične analize. Vzorčenje, kemijske analize in delna poročila se izvajajo na posamezno enoto oz. lot, kar praviloma znaša desetino dvanajstmesečne proizvodnje.

V odpadnem lesu se določa tudi vsebnosti nevarnih snovi, skladno z Uredbo o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo, Ur.l. RS št. 57/08.

- Jemanje vzorcev se izvaja za določitev parametrov odpadka, ki so potrebni pri ugotavljanju istovetnosti odpadka s kemično analizo.
- Analiza vzorcev:

- Fizikalna (ugotavljanje strukture odpadkov),
- kemijska (če jo določa zakon, potrebujemo podatke za dokazovanje ustreznosti odpadkov, potrebujemo podatke pri projektiranju...) ali
- biološka analiza (opravimo jo za isti namen kot kemijsko).
- Poročilo o analizi vzorcev je osnova za izdelavo ocene odpadkov
- Aplikacija podatkov iz analiz vzorcev (pri projektiranju infrastrukture moramo upoštevati najneugodnejše razmere strukture odpadkov (zgornji del Gaussove krivulje).

3.3.1 Odvzem reprezentativnega vzorca

- Upravljavec odlagališča mora za vsakih 1 000 ton prevzetih istovrstnih odpadkov istega imetnika, za katere ni bila izvedena kontrolna kemijska analiza in ne gre za mešane komunalne odpadke, zagotoviti odvzem najmanj enega reprezentativnega vzorca izbranih odpadkov, za katere je bila izdelana ocena odpadkov, kar določa program ravnanja z odpadki oziroma cilji pri ponovni uporabi, recikliranju in predelavi.
- Če upravljavec odlagališča pri preverjanju istovetnosti odpadkov z vizualnim pregledom ali kontrolno kemično analizo odpadkov ugotovi, da je imetnik dostavljene odpadke nepravilno označil, mora zagotoviti izvedbo kemijske analize vseh shranjenih reprezentativnih vzorcev iz prejšnjega odstavka, odvzetih pri predhodno oddanih pošiljkah odpadkov istega imetnika. V analizi rezervnih vzorcev se preverjajo zlasti parametri, ki tudi ob upoštevanju možne kemijske spremembe vzorca omogočajo ugotavljanje istovetnosti odpadkov z njihovo dokumentacijo.
- Reprezentativni vzorci morajo biti odvzeti na predpisan način in se morajo shraniti za najmanj en mesec.

3.3.2 Odpadki, za katere ni treba izdelati kemične analize

Za izdelavo ocene odpadkov ni treba izdelati kemične analize odpadkov, če gre za odpadke:

- iz Priloge 4 Uredbe o odlaganju odpadkov na odlagališčih,
- rastlinskega in živalskega izvora ali iz drugih naravnih materialov, ki niso onesnaženi ali obdelani z nevarnimi snovmi,
- ki nastanejo pri zemeljskem izkopu, če niso onesnaženi z nevarnimi snovmi ali zmešani z nevarnimi odpadki in v katerih je manj kakor pet odstotkov mase drugih nevarnih odpadkov, če celotna prostornina istega povzročitelja odpadkov ne presega 500 m³,
- pri katerih odvzem reprezentativnega vzorca ni mogoč, pri čemer pa je treba namesto s kemično analizo utemeljiti upravičenost odlaganja odpadkov na posamezno vrsto odlagališča na podlagi podatkov o lastnostih snovi, ki so v odpadkih.

Če prostornina odpadkov, ki nastanejo pri zemeljskem izkop, ne presega 500 m³, je treba izdelati kemično analizo odpadkov zemeljskega izkopa na podlagi vzorčenja na vsakih 1 000 m³ odloženih odpadkov.

3.3.3 Preverjanje odpadkov

- Upravljavec odlagališča mora pred odložitvijo odpadkov v telo odlagališča zagotoviti preverjanje vseh dostavljenih odpadkov, ki vključuje pregled predpisane dokumentacije o odpadkih in ugotavljanje istovetnosti odpadkov glede na vrsto, količino in njihove lastnosti, navedene v dokumentaciji, ki spremlja pošiljke dostavljenih odpadkov.
- Istovetnost odpadkov se ugotavlja s tehtanjem in vizualnim pregledom odpadkov ter kontrolno kemično analizo reprezentativnih vzorcev odpadkov.
- Postopki preverjanja dostavljenih odpadkov se morajo izvajati po postopkih iz sheme postopkov preverjanja dostavljenih odpadkov iz Priloge 2, Uredbe o odlaganju odpadkov na odlagališčih.
- Ministrstvo lahko upravljavcu odlagališča, ki je hkrati edini povzročitelj odpadkov, ki se na enem odlagališču odlagajo, v okoljevarstvenem dovoljenju za obratovanje odlagališča dovoli poenostavitev preverjanja dostavljenih odpadkov iz prvega odstavka tega člena, če se posamezni postopki tega preverjanja izvajajo na kraju nastajanja odpadkov.

3.3.3.1 Odvzem vzorcev zaradi kontrolne kemične analize

- Upravljavec odlagališča mora pri prevzemu odpadkov, za katere ocena odpadkov temelji na kemični analizi odpadkov, zagotoviti odvzem reprezentativnih vzorcev naključno izbranih prevzetih odpadkov zaradi preverjanja njihove istovetnosti s kontrolno kemično analizo.
- Na odlagališču za nevarne odpadke in odlagališču za nenevarne odpadke je treba odvzeti reprezentativne vzorce od najmanj dveh odstotkov prevzetih pošiljk raznovrstnih odpadkov, na odlagališču za inertne odpadke pa najmanj za 0,5 odstotka vseh prevzetih pošiljk raznovrstnih odpadkov.
- Za pošiljke prevzetih komunalnih odpadkov ni potrebno zagotavljati odvzema reprezentativnih vzorcev.

3.3.3.2 Izvajanje kontrolne kemične analize

- Kontrolno kemično analizo reprezentativnih vzorcev je treba zagotoviti za vzorce, ki so odvzeti od najmanj dveh odstotkov prevzetih pošiljk odpadkov, za katere je treba izdelati oceno odpadkov in so onesnaženi z nevarnimi snovmi, in od najmanj štirih odstotkov prevzetih pošiljk odpadkov za potrebe ponovne uporabe oz. visokokakovostnega recikliranja in za doseganje ciljev pri ponovni uporabi, recikliranju in predelavi ter od prevzetih pošiljk odpadkov tistih imetnikov, katerih dostavljeni odpadki v obdobju zadnjih pet let najmanj enkrat niso ustrezali podatkom v predloženi oceni odpadkov.
- V okviru kontrolne kemične analize reprezentativnega vzorca se preverjajo zlasti tisti parametri onesnaženosti odpadkov in parametri izlužka odpadkov, na podlagi katerih se lahko ugotovi istovetnost oddanih odpadkov glede na podatke o njih v dokumentaciji, in tipična ali verjetna vsebnost nevarnih snovi v njih.
- Odvzem reprezentativnih vzorcev in kontrolna kemična analiza morata biti izvedena skladu s predpisom, ki ureja oceno odpadkov, izvede pa ju lahko samo oseba, ki ima pooblastilo Ministrstva za izdelavo ocene.
- Upravljavec odlagališča mora zagotoviti, da se rezultati kontrolne kemične analize hranijo v elektronski obliki do zaprtja odlagališča.

4 SISTEMI ZBIRANJA IN TRANSPORTA ODPADKOV

Sistemi zbiranja odpadkov so odvisni od različnih dejavnikov, v osnovi pa ga lahko delimo na:

- prinašalni (npr. blokovska naselja, posode za večje število prinašalcev) in
- zbiralni način (npr. podjetje z zabojniki blizu mest nastanka)

Zbiranje odpadkov je omejeno na vir, kjer odpadki nastajajo ter je in bo podvrženo manjšim spremembam. Večje spremembe je pričakovati na transportu, ki ga delimo v dva dela:

- Transport iz vira nastanka oz. predaje odpadkov
- Zbirni transport do sistemov za predelavo, obdelavo in odstranjevanje odpadkov.

Sistem zbiranja in transport odpadkov torej obsega vse faze od ločenega zbiranja do zajemanje odpadkov na izvoru in prevoza na ustrezno lokacijo, kjer odpadke nato predelajo ali odložijo.

Faze so:

- zbiranje odpadkov;
- razvrščanje odpadkov;
- ločeno zbiranje posameznih frakcij odpadkov in prevoz na predelavo;
- prevoz (transport) odpadkov do odlagališč.

Sistemi transporta odpadkov so:

- notranji (v tovarni) – ob mestu nastanka:
 - tekoči trak:
 - mehanski
 - hidravlični
 - pnevmatski
 - vlačilec za zbirne posode na kolesih
 - viličar
- zunaj tovarne oz. mesta nastajanja odpadkov je prevoz:
 - cestni (nevarni odpadki po ADR)
 - železniški (nevarni odpadki po RID)
 - vodni (nevarni odpadki po IMDG)
 - letalski (nevarni odpadki po IATA)

4.1 Sistemi zbiranja odpadkov

Poznamo tri sisteme zbiranja:

- T.i. Hollsystem: V tem primeru imajo povzročitelji odpadkov posode za zbiranje odpadkov neposredno v svojem okolju, kamor jih pride iskat zbiralec odpadkov. Tak sistem zagotavlja večjo količino zbranih odpadkov (in frakcij), je pa zato strošek zbiranja toliko večji. Ta sistem povzroča težave predvsem v tesno poseljenih področjih (mestna jedra), saj običajno primanjkuje prostora za postavitve več posod za različne frakcije odpadkov.
- T.i. Bringsystem: To je sistem, kjer povzročitelj prinese odpadek do skupnega oz. zbirnega mesta. Uspeh tega sistema je odvisen od pripravljenosti povzročitelja, da odpadek prinese do zbirnega oz. prevzemnega mesta. S tem povzročitelj del transporta prevzame nase. Pomembno pri uvajanju teh sistemov je, da so zbirna oz. prevzemna mesta enakomerno razporejena v kraju in da s tem pokrivajo celotno območje. Primer tovrstnega zbiranja je zbiranje ločenih frakcij na zbiralnicah ločenih frakcij v zbirnih centrih.
- Sistem zbiranja izpred gospodinjstev oz. ob cesti. To je posebna oblika Hollsystema, kjer povzročitelj specifične odpadke na dan odvoza prepustijo zbiralcu neposredno na cesti. Za uspešno izvedbo takega zbiranja je potrebno dobro informiranje povzročiteljev. Ima pa ta sistem tudi negativne značilnosti: v primeru dežja lahko iz odpadkov nastajajo izcedne vode, veter lahko takšne odpadke raznaša in se iz njih praši. Težko je tudi planirati masne tokove, saj je nemogoče predvideti pričakovane količine.

4.1.1 Posode za zbiranje odpadkov

Na tržišču so na voljo zelo različne posode za zbiranje odpadkov, ki se ločijo tako po velikosti kot po materialih, iz katerih so narejeni, po barvah, oblikah in po načinu praznjenja.

Glavne vrste posod za odpadke pa so:

- dvokolesni zabojniki, ki imajo prostornino od 60 do 340 l;
- štirikolesni zabojniki, ki imajo prostornino od 660 do 1100 l;
- kontejnerji, ki imajo prostornino do nekaj deset kubičnih metrov in so namenjeni zbiranju in prevozu večjih količin odpadkov.

4.1.2 Izračun potrebnega števila in velikost zbirnih posod

- Lokalne skupnosti:
 - Kako velike in koliko zbirnih enot potrebujemo, pridobimo iz podatka o nastali količini odpadkov v nekem obdobju (dan, teden...) za posamezno zbirno mesto.
 - V kolikor je nastajanje odpadkov v naselju različno, si pomagamo z upoštevanjem povprečnih letnih količin, preračunano na dnevno količino.
- V podjetjih izračun izvedemo na osnovi:
 - Dotedanje dinamike odvozov (dotedanja nastala količina odpadkov)in
 - Načrtovane dinamike proizvodnega procesa

Velikost in kombinacija zbirnih posod ter sistem in časovna razporeditev praznjenja morajo biti zelo domišljeni in strokovno ter cenovno utemeljeni, saj vplivajo na množino in kakovost zbranih odpadkov, kar je posebej pomembno pri čistosti posameznih sestavin (frakcij) odpadkov.

Pri zbiranju odpadkov v tovarnah se velikost posod in čas odvoza zbranih odpadkov prilagodi proizvodnji, pri zbiranju komunalnih odpadkov je čas pobiranja odpadkov določen, zato imajo stranke možnost izbirati velikost posod, v ekoloških otokih pa gre za standardne posode (štirikolesne zabojnike ali večje kontejnerje), čas praznjenja pa je določen glede na potrebo.

4.2 Prostor postavitve, potrebno število in velikost zbirnih posod

Najpomembnejši elementi, ki vplivajo na sistem zbiranja, velikost in oblike posod, sistem ekoloških otokov, zbiranja kosovnih odpadkov, nevarnih snovi ipd. so:

- način zbiranja - to je najpomembnejši element;
- velikost območja;
- geografske značilnosti;
- vrsta območja (mestno, primestno, kmetijsko, mešano);
- število in vrsta uporabnikov;
- gospodarska struktura območja;
- življenjski standard in življenjske ter potrošniške navade;
- zahteve uporabnikov.

Na število in velikost zbirnih posod vpliva:

- intenziteta nastajanja odpadkov
- velikost razpoložljivega prostora za zbiranje odpadkov in
- velikost zabojnikov, ki jih lahko odpelje ena prevozna enota – tovornjak

4.3 Možnosti in pogoji postavitve zbirnih posod

Najpomembnejši element je izbrani način zbiranja odpadkov, kateremu mora biti prilagojena večina drugih. Odpadke lahko npr. zbirajo v gospodinjstvih ločeno, lahko pa skupaj in jih potem ločujejo v sortirnici odpadkov ali pa jih v celoti sežgejo. Sistem zbiranja je v obeh primerih popolnoma različen. EU si prizadeva za ločevanje odpadkov na izvoru.

Zbirne posode postavljamo ob upoštevanju naslednjih dejavnikov:

- povzročitelj odpadkov (prebivalec ali delavec v proizvodnem procesu) potrebuje posodo:

- čim bliže mestu nastanka in
- čim manjšo posodo, da ne ovira procesa
- prevoznik odpadkov potrebuje posodo:
 - čim bliže transportni poti in
 - čim večjo posodo, ki mu zniža strošek odvoza

Končna postavitev zbirnih posod je običajno dogovor med obema akterjema – povzročiteljem in prevzemnikom odpadkov.

Postavitev zbirnih posod je lahko:

- Postavljene ob stanovanjskih objektih
- Ekološki otoki
- Zbiranje odpadkov v tovarnah

4.4 Posode, postavljene ob stanovanjskih objektih

Zbirne posode za komunalne odpadke so postavljene ob stanovanjskih objektih, na določenih lokacijah v lokalnem okolju pa so postavljeni tudi ekološki otoki. Za postavitev posod ob stanovanjskih objektih veljajo pravila, da posode ne smejo stati na javnih površinah (razen v času odvoza odpadkov) in ovirati prometa oz. gibanja občanov. Možnosti in zahteve pri postavitvah posod za odpadke so zapisane v občinskih odlokih.

4.5 Ekološki otoki oz. zbiralnice ločenih frakcij

V naseljih imajo za posode posebna mesta, ki postajo tudi neke vrste manjši ekološki otoki za ločeno zbiranje papirja, plastike, stekla, organskih odpadkov ipd. Za ekološke otoke v krajevnih skupnosti so potrebna lokacijska in gradbena dovoljenja, ki vključujejo tudi zahteve po določeni oddaljenosti takih otokov od zgradb. Ob ekoloških otokih mora biti tudi prostor za ustavljanje avtomobilov, ki pripeljejo odpadke.

4.5.1 Ločeno zbiranje odpadkov na izvoru

Južni del Evrope, predvsem njen mediteranski del, že vrsto let uporablja tovarne za sortiranje in izločanje sekundarnih surovin iz medsebojno pomešanih odpadkov. Tako na zbirališčih ni več različnih posod in prebivalstvu ni potrebno paziti, v katero posodo odvrže odpadke. Sistem je bolj enostaven in ne zahteva toliko družbene discipline. Predvsem je pobiranje in zbiranje odpadkov cenejše in bolj elastično, delovanje tovarn za izločanje in predelavo sekundarnih surovin pa je bolj zapleteno in dražje kot v sortirnicah suhih odpadkov.

4.6 Zbiranje odpadkov v tovarnah

Tovarne imajo določene odpadke v večjih količinah in te zbirajo ločeno. Ti odpadki so pogosto sekundarna surovina v kakem drugem tehnološkem postopku. V tovarnah imajo komunalna podjetja oz. podjetja, ki se ukvarjajo z odpadki največkrat nameščene prevozljive kontejnerje za različne odpadke, ki jih, ko so polni, podjetje, ki skrbi za odpadke, zamenja.

4.7 Premična zbiralnica nevarnih odpadkov

Premična zbiralnica nevarnih frakcij je tovorno vozilo, opremljeno za ločeno zbiranje nevarnih frakcij, ki s postanki po določenem urniku na naseljenih območjih omogoča, da povzročitelji komunalnih odpadkov izvajalcu javne službe te frakcije oddajajo. Premična zbiralnica nevarnih

frakcij je tudi pokrit prostor ali ustrezen zabojnik, ki se ga za določen krajši čas začasno uredi in opremi za oddajanje in ločeno zbiranje teh frakcij.

4.8 Zbirni centri

Zbirni center je ustrezno urejen prostor, kjer lahko občani izvajalcu javne službe ravnanja z odpadki prepuščajo odpadke. Običajno so izvedeni tako, da omogoča uvoz osebnih vozil s prikolico. Ureditev zbirnega centra mora biti prilagojena vrstam odpadkov, ki se v primernih količinah kot ločeno zbrane frakcije lahko pojavljajo ter številu prebivalcev, katerim je namenjen. Vrste odpadkov, ki se zbirajo v takšnih centrih načeloma določa zakonodaja, praksa pa kaže, da se zbirajo vse tiste ločeno zbrane frakcije, ki jih je možno ponovno uporabiti (predelati) oz. za katere obstaja trg oz. način nadaljnje obdelave in predelave.

V zbirnih centrih se zbirajo:

- Lepenka in karton vključno z odpadno embalažo,
- Plastika
- Folija
- Odpadki iz kovin, vključno z odpadno embalažo iz kovin
- Odpadni les
- Odpadna embalaža iz lesa
- Izrabljene avtomobilske gume
- Gradbeni material,
- Bela tehnika in deli avtomobilske pločevine
- Ostali mešani kosovni odpadki
- Časopisni, pisarniški papir, revije, knjige
- Steklena embalaža in ravno steklo
- Elektrovodniki
- nevarni odpadki (odpadna zdravila, barve, laki FFS, OEEO-hladilniki in flurescentne svetilke, rač. Monitorji, naoljene krpe, jedilnih olj in maščob, stari akumulatorji...)

4.8.1 Kritična presoja količine in kakovosti ločeno zbranih frakcij

- Zbrani materiali so lahko različne kakovosti
- Zanimanje trga za zbrane materiale

4.8.2 Prednosti in slabosti ponovne uporabe in snovne izrabe posameznih najpogostejših materialov v odpadkih.

Izhodišča za preprečevanje nastajanja odpadkov in ravnanja z njimi so navedena v Uredbi o odpadkih. Ločeno zbrane frakcije odpadkov (papir in karton, steklo, kovina, plastika, guma, biološko razgradljivi odpadki ...) lahko ponovno uporabimo ali predelamo, če:

- so frakcije dovolj čiste za predelavo
- je količina zadostna, da pokrije stroške razvrščanja, zbiranja in odvoza od nastanka pri razpakiranju polizdelkov v podjetju – povzročitelju odpadkov do predelave odpadnega kartona v papirnici

4.8.3 Analiza in kritična presoja količin ločeno zbranih frakcij

Količina odpadkov naj bo zadostna, da pokrije strošek ravnanja z odpadkom – sekundarno surovino. Za izvedbo analize zbiranja frakcij določimo naslednje parametre:

- seznam mest nastajanja ločenih frakcij
- celotno količino zbranih odpadkov in
- način izračuna količine nastalih frakcij na posameznih zbirnih mestih

Poleg navedenega zberemo še podatke o morebitnih odstopanjih od povprečnih količin frakcij na posameznih zbirnih mestih, ki nam jih posreduje prevoznik – zbiralec frakcij.

Izločitveni potencial odpadkov je odvisen od čistosti frakcije in od vrste nečistoč. Prav tako je sorazmeren s specifično težo posamezne frakcije, saj je strošek odvoza prevozne enote – zabojnika tako minimalen.

4.9 Stanje z odpadki v Sloveniji

Po podatkih Statističnega Urada RS je v Sloveniji nastalo vseh odpadkov v letu 2011 več kot 6,5 milijona ton, od tega 89 % v proizvodnih in storitvenih dejavnostih, drugo so bili komunalni odpadki. Vseh nevarnih odpadkov je bilo okrog 138.000 ton, od tega 97 % iz proizvodnih in storitvenih dejavnostih.

Po statističnih podatkih, je v Sloveniji v letu 2011 v proizvodnih in storitvenih dejavnostih nastalo 5,3 milijona ton odpadkov (skupaj z zalogami iz preteklih let okoli 5,8 milijona ton) ali za 2 % manj kot v letu 2010. V letu 2011 so se povečale količine zalog odpadkov iz preteklih let, in sicer za 43 % glede na leto 2010; to je izrazito povečalo skupno količino odpadkov iz proizvodnih in storitvenih dejavnosti skupaj z zalogami iz preteklih let.

V proizvodnih dejavnostih je v letu 2011 nastalo okoli 4,1 milijona ton odpadkov ali za 17 % več kot v letu 2010, v storitvenih dejavnostih pa skoraj za 1,2 milijona ton odpadkov ali za 37 % manj kot v letu 2010.

Količina odpadkov iz gradbeništva izrazito upadla.

V letu 2011 je nastalo 127.500 ton nevarnih odpadkov (86 % v proizvodnih in 14 % v storitvenih dejavnostih) ali kar za 30 % več kot v letu 2010, in sicer na račun nevarnih sekundarnih odpadkov. Skupaj z zalogami iz preteklih let je v letu 2011 nastalo okoli 134.000 ton nevarnih odpadkov.

Največ nevarnih odpadkov je v letu 2011 nastalo v predelovalnih dejavnostih, okoli 71.000 ton ali 56 % vseh nevarnih odpadkov.

Glede na vrsto odpadka je v letu 2011 nastalo največ oljnih odpadkov in odpadkov tekočih goriv, 26.700 ton (to je 21 % vseh nevarnih odpadkov).

V letu 2011 je bilo predelanih skupno več kot 6 milijonov ton odpadkov (za 1,3 % več kot v letu 2010); odstranjenih je bilo okoli 1 milijon ton odpadkov (za 29 % manj kot v letu 2010); izvoženih pa je bilo za 24 % več odpadkov kot v letu 2010.

Podjetja so v letu 2011 skoraj polovico (49 %) lastnih odpadkov predelala ali odstranila interno, v okviru lastnih proizvodnih procesov.

4.9.1 Usmeritve pri ravnanju z odpadki

Velik del odpadkov nastaja po nepotrebem, saj v današnjem času visoke tehnologije obstajajo različne okoljsko tehnične rešitve, ki bi ob zadostni okoljski ozaveščenosti in pripravljenosti ljudi za drugačno ravnanje prispevale k večji snovni in energetske izrabi odpadkov ter posledično zmanjšanju izrabe naravnih surovin.

Vsak material preide v izdelek, vsak izdelek oziroma proizvod pa pri današnji potrošniško usmerjeni družbi slej ko prej preide v odpadek. Z ustreznim preoblikovanjem izdelkov (eko dizajn) in ustreznim ravnanjem z njimi lahko postanemo družba brez odpadkov. Današnji linearno usmerjen sistem proizvodnje je potrebno preusmeriti v nov krožni sistem, ki odpadke koristno uporabi kot surovine, omogoča razvoj novih delovnih mest in blaginjo lokalnim gospodarstvom. Pri tem imajo izredno pomembno vlogo ravno podjetja, ki morajo pri oblikovanju izdelka in proizvodnega procesa v ospredje postaviti okoljevarstveni vidik.

Osnovna naloga ne sme biti iskanje poti, kako se odpadka znebiti, ampak zagotavljanje trajnostnega načina uporabe odpadkov oziroma materialov ter spodbujanje njihovega recikliranja in ponovne uporabe ter energetskega izkoriščanja.

Vsi navedeni podatki in še veliko več o količinah odpadkov ter ravnanju z njimi so dostopni na spletni strani <http://www.stat.si/> ter v rednih publikacijah SURS.

4.10 Različni sistemi transporta odpadkov (cestni, vodni, hidravlični, pneumatski)

Transport odpadkov sodi v večini med transport nevarnih snovi, zato veljajo zanj posebne zahteve v skladu z zakonodajo. Transport odpadkov lahko poteka po cestah, po železnici, z ladjami, lahko pa tudi po cevovodih v vodnem mediju ali s pomočjo potisnega plina. Izbor načina transporta in vrste transportnih sredstev je odvisen od več parametrov, med katerimi so najpomembnejši:

- lokacija odpadkov, vrste in količina odpadkov;
- način ravnanja z odpadki;
- dolžina transportnih poti, značilnosti terena in prometne posebnosti;
- stanje transporta na določenem področju;
- zakonodaja, itd.

Glede na razdalje ločimo lokalni transport in regionalni transport. Le v primeru zelo posebnih odpadkov (jedrski, odpadki za posebne sežigalnice ipd.) lahko poteka transport odpadkov izven regije.

4.10.1 Obveznosti oseb, ki sodelujejo pri prevozu nevarnih snovi (odpadkov)

Osebe, ki sodelujejo pri prevozu nevarnega blaga (udeleženci), morajo glede na vrsto in predviden obseg nevarnosti izvesti vse potrebne ukrepe, da preprečijo nesrečo ali poškodbe oziroma posledice morebitne nesreče čim bolj zmanjšajo. Vsekakor pa morajo upoštevati obveznosti, ki jim jih nalagajo določbe ADR. Če obstaja neposredna nevarnost za javno varnost, morajo udeleženci takoj obvestiti intervencijske službe in jim posredovati potrebne podatke za posredovanje.

4.10.1.1 Obveznosti pošiljatelja odpadkov

Pošiljatelj odpadkov sme poslati v prevoz samo tiste pošiljke nevarnih odpadkov, ki izpolnjujejo vse zahteve zakonodaje. Pošiljatelj mora glede na predpisane varnostne ukrepe zagotoviti, da je nevarno blago razvrščeno po zakonodaji in se prepričati, da ga je dovoljeno prevažati in kakšni so pogoji za to. Za prevoze se lahko uporablja le embalažo, veliko embalažo, IBC in cisterne (vozila cisterne, zamenljive cisterne, baterijska vozila, MEGC, premične cisterne in cisterne zabojnike), ki so odobrene in primerne za določeno snov ter označene po določbah zakonodaje; vse naprave morajo biti tudi ustrezno označene, cisterne pa zaprte in enako neprepustne kot polne.

K vsaki pošiljki odpadka mora pošiljatelj priložiti **evidenčni list** iz katerega so razvidni podatki o:

- imetniku odpadkov in kraju oddaje pošiljke odpadkov,
- prevozniku odpadkov in prevoznem sredstvu,
- prevzemniku odpadkov in kraju prejema pošiljke odpadkov,
- vrsti in količini odpadkov v pošiljki odpadkov oziroma o količinah odpadkov po posamezni vrsti odpadkov, če se pošilja sočasno več raznovrstnih odpadkov,
- kraju in postopku obdelave odpadkov, če je prevzemnik odpadkov izvajalec obdelave odpadkov

Evidenčni list se izpolni elektronsko oziroma pisno na predpisanem obrazcu, ki ga ministrstvo objavi na svojih spletnih straneh. Na evidenčni list se lahko vnesejo podatki za več pošiljk odpadkov, ki so oddani istemu prevzemniku v enem dnevu ali največ v 30 dneh, če je tak čas trajanja pošiljke določen s posebnim predpisom. Podatke – za nevarne odpadke pred začetkom pošiljanja, za nenevarne najkasneje v 30 dneh po zaključku pošiljanja, na evidenčnem listu potrdijo s podpisom:

- imetnik odpadkov pisno ali elektronsko,
- prevoznik odpadkov pisno,
- trgovec pisno, če prevažata odpadke, ki jih je kupil, s svojimi prevoznimi sredstvi,
- prevzemnik odpadkov elektronsko, pri čemer se za količino odpadkov v evidenčni list vnese dejanska količina odpadkov, ki jih imetnik odpadkov odda prevzemniku odpadkov.

Evidenčni list je veljaven, ko ga s svojim podpisom potrdi pisno ali elektronsko imetnik odpadkov in elektronsko prevzemnik odpadkov ter pisno prevoznik odpadkov oziroma trgovec, če kupljene odpadke prevaža s svojimi prevoznimi sredstvi.

Imetnik odpadkov mora odpadke do oddaje ali prepustitve v nadaljnje ravnanje skladiščiti ločeno in zagotoviti, da se odpadki ne mešajo in z njimi ravnati tako, da jih je mogoče obdelati. Začasno ali predhodno skladiščenje odpadkov je dovoljeno največ za dvanajst mesecev. Začasno skladiščenje, predhodno skladiščenje in skladiščenje je dovoljeno v za to namenjenih prostorih objektov, ki so urejeni v skladu s predpisi, ki urejajo skladiščenje odpadkov, snovi in pripravkov. Količina začasno ali predhodno skladiščenih odpadkov ne sme presegati količine odpadkov, ki zaradi delovanja ali dejavnosti povzročitelja odpadkov nastanejo v dvanajstih mesecih.

4.10.1.2 Obveznosti prevoznika odpadkov

Prevoznik odpadkov se mora vpisati v evidenco prevoznikov odpadkov. Da se prevoznik lahko vpiše v evidenco prevoznikov odpadkov, mora izpolnjevati določene pogoje, ki so:

- je registriran za opravljanje dejavnosti zbiranja in odvoza odpadkov v skladu s predpisom, ki ureja klasifikacijo dejavnosti,
- razpolaga s sredstvi in opremo, ki izpolnjuje tehnične zahteve za prevoz odpadkov,
- ni bil izbrisan iz evidence prevoznikov odpadkov v zadnjih dveh letih zaradi razlogov, ki jih navaja Uredba

Vpis se izvrši na osnovi vloge z dokazili, ki se vloži pisno ali elektronsko, na obrazcu, objavljenem na spletnih straneh ministrstva. Vpis v evidenco prevoznikov odpadkov se zavrne, če je iz priložene dokumentacije, razvidno, da vlagatelj ne izpolnjuje predpisanih pogojev.

Ministrstvo lahko prevoznika izbrše iz evidence na osnovi:

- pravnomočne odločbe pristojnega inšpekcijskega organa
- ali če:
 - je prevoznik odpadkov prijavil namero o prenehanju prevažanja odpadkov, ali
 - ne izpolnjuje več pogojev iz prejšnjega člena za vpis v evidenco prevoznikov odpadkov iz prejšnjega člena, ali
 - na podlagi pregleda evidenčnih listov iz 12. člena te uredbe ni razvidno, da je prevoznik odpadkov v zadnjih treh letih prevažal odpadke, ali
 - ne izvaja ukrepov, ki mu jih je pristojni inšpekcijski organ odredil zaradi nepravilnega ravnanja z odpadki.

Prevoznik mora glede na predpisane varnostne ukrepe predvsem:

- preveriti, ali je nevarno blago (odpadek) dovoljeno prevažati;
- zagotoviti, da so predpisane listine na prevozni enoti;
- vizualno preveriti, ali sta vozilo in tovor brez očitnih pomanjkljivosti, ali spuščata, sta poškodovana ali brez opreme ipd.;
- zagotoviti, da ima ustrezno vozilo,
- preveriti, ali vozilo ni preobremenjeno;
- zagotoviti, da je vozilo ustrezno označeno (predpisane nalepke nevarnosti in oznake);
- zagotoviti, da je oprema za voznika, ki je predpisana v navodilih za ukrepanje ob nesreči, na vozilu;

Vse to preveri s pregledom prevozne in drugih listin, z vizualnim pregledom vozila ali zabojnika, in če je smiselno, s pregledom tovora.

Prevoznik odpadkov mora voditi evidenco o prevozih odpadkov v obliki zbirke veljavnih evidenčnih listov. Prevoznik odpadkov mora evidenco o prevozih odpadkov za posamezno koledarsko leto hraniti najmanj tri leta.

4.10.1.3 Obveznost zbiralca odpadkov

Zbiralec odpadkov lahko začne zbirati odpadke, ko pridobi odločbo ministrstva o vpisu v evidenco zbiralcev odpadkov (potrdilo), ali ko je z aktom občine ali vlade izbran ali ustanovljen za izvajalca javne službe, če se zbiranje posamezne vrste odpadkov opravlja kot storitev javne

službe. Potrdilo se izda na osnovi vloge, ki jo zbiralec vloži v pisni ali elektronski obliki, na predpisanem obrazcu, objavljenem na spletnih straneh ministrstva. K vlogi mora biti priložen načrt zbiranja odpadkov, ki mora vsebovati predpisane podatke. Ministrstvo v potrdilu določi:

- vrste odpadkov in količine nevarnih odpadkov, ki se jih letno lahko zbere;
- skupno količino odpadkov, ki se jih letno lahko zbere,
- kraj predhodnega skladiščenja, vključno s parcelno številko ali številko stavbe iz registra stavb,
- ukrepe za preprečitev nenadzorovanih vplivov na okolje.

V primeru sprememb podatkov mora zbiralec vložiti vlogo za spremembo izdanega potrdila (sedež podjetja, vrste odpadka zbiranja, skladiščenja...).

Ministrstvo izbriše zbiralca odpadkov iz evidence z odločbo o izbrisu iz evidence zbiralcev odpadkov, če:

- je zbiralec prijavil namero o prenehanju zbiranja odpadkov, ali
- ne izpolnjuje več pogojev na osnovi katerih je bilo potrdilo izdano ali
- če iz pregleda evidenčnih listov ni dokazil, da je zbiralec odpadkov v zadnjih treh letih zbiral odpadke, ali
- ne izvaja ukrepov, ki mu jih je pristojni inšpekcijski organ odredil zaradi nepravilnega ravnanja z odpadki ali
- na podlagi pravnomočne odločbe pristojnega inšpekcijskega organa.

Zbiralec odpadkov mora **voditi evidenco o zbiranju odpadkov**. Podatki, ki jih vsebuje evidenca, so predpisani. Sestavni del evidence o zbiranju odpadkov so veljavni evidenčni listi in transportne listine ter druga dokumentacija o pošiljkah odpadkov. Zbiralec odpadkov mora evidenco o zbiranju odpadkov za posamezno koledarsko leto hraniti najmanj pet let.

Poleg evidence, mora zbiralec odpadkov ministrstvu najpozneje do 31. marca tekočega leta posredovati **poročilo o zbiranju odpadkov** s predpisanimi podatki za preteklo koledarsko leto. Poročilo se pošlje v elektronski obliki na obrazcu, ki je objavljen na spletnih straneh ministrstva.

4.10.1.4 Obveznost trgovca in posrednika odpadkov

Trgovec ali posrednik lahko začne trgovati z odpadki oziroma posredovati pri zagotavljanju njihove obdelave, ko mu ministrstvo potrdi vpis v evidenco trgovcev in posrednikov. Ministrstvo potrdi vpis v evidenco trgovcev in posrednikov na osnovi vloge s predpisanimi podatki. Vloga se vloži pisno ali elektronsko na obrazcu, objavljenem na spletnih straneh ministrstva. Vpis v evidenco trgovcev in posrednikov se zavrne, če je iz priložene dokumentacije razvidno, da vlagatelj ne izpolnjuje predpisanih pogojev. Ministrstvo izbriše trgovca ali posrednika iz evidence z odločbo o izbrisu iz evidence trgovcev in posrednikov, če:

- je trgovec ali posrednik prijavil namero o prenehanju trgovanja z odpadki ali namero o prenehanju posredovanja pri zagotavljanju njihove obdelave ali
- ne izpolnjuje več pogojev iz prejšnjega člena za vpis v evidenco trgovcev in posrednikov ali
- ne izvaja ukrepov, ki mu jih je pristojni inšpekcijski organ odredil zaradi nepravilnega ravnanja z odpadki ali
- na podlagi pravnomočne odločbe pristojnega inšpekcijskega organa.

4.10.2 Tehnološke razlike cestnega transporta odpadkov glede na velikost zbirnih posod (konvencionalni in kontejnerski način)

Cestni transport odpadkov je mogoče opraviti z različnimi posodami in tipi vozil. Klasični sistem prevoza odpadkov temelji na kamionih, ki imajo pritrjeno stalno napravo za stiskanje in shranjevanje odpadkov in tak kamion zbira odpadke na več lokacijah in jih vozi na zbirno mesto. V primeru kontejnerjev pa kamion, ki ima ustrezno podvozje in dvigalo, pripelje na določeno lokacijo in odpelje celoten kontejner po določenem času. Takšen kamion opravi lahko dnevno

več voženj, odvisno od lokacije in običajno ne rabi spremstva delavcev kot klasični kamioni za odpadke.

Poznamo 3 vrste zabojnikov za odpadke, namenjenih za cestni transport:

- samonakladalni, naklada se z verigo na tovornjaku, 5–15 m³ prostornine
- kotalni prekucnik, naklada se z roko na tovornjaku, kolesa zadaj omogočajo kotaljenje zabojnika, 15–40 m³ prostornine in
- avtostiskalnica na tovornjaku–smetarju, ki s potisno ploščo stisne odpadke na večjo specifično težo – ekonomika



Smetarsko vozilo z avtostiskalnico – potisno ploščo



Slika prikazuje dovoz odpadnih topil v tovarno Kemis. Prevoz se opravi s posebnimi vozili, ki so prirejena za prevoz nevarnih in še posebej vnetljivih snovi.

4.10.3 Načini določanja in optimizacije poti zbirnih vozil

Pot zbiranja odpadkov je odvisna od načrta dostopa do posameznih posod. Tehnologija odvoza naj upošteva:

- velikost zbirnih posod
- dinamiko nastajanja odpadkov in
- potrebno frekvenco odvozov

Osnovno vodilo pri izbiri tehnologije odvoza odpadkov je čim večja količina odpeljanih odpadkov na prevozno enoto, ki je logistično izvedljiva na danih transportnih poteh.

4.10.4 Logistika pri ravnanju z odpadki

Celoten sistem ravnanja z odpadki (zbiranje, prevozi, pretovori itd.) je zahteven logističen sistem, ker gre za prevoz v glavnem problematičnih odpadkov, ki je razpršen po različnih lokacijah. Na začetku poti so uporabniki in ekološki otoki, sledijo zbiralni centri, kjer se zbirajo odpadki od uporabnikov. Glede na način predelave ali odlaganje je potrebno za nekatere odpadke urediti tudi skladišča, kjer se nekateri odpadki začasno skladiščijo in obrate za razgradnjo. V sistemu zbiranja in transporta so še reciklažni obrati ali reciklažni centri, kjer poteka proces reciklaže. Na koncu celotnega procesa se reciklirani material proda, medtem ko se nekoristen material odpelje na komunalno deponijo. Glede na to, da imamo več vrst recikliranega materiala je tudi kupcev recikliranega materiala več, s tem pa tudi prevozov. Logistika ima v celotnem procesu zelo pomembno vlogo, saj se odpadki in pridobljeni material premeščajo med številnimi lokacijami. Vsaka lokacija predstavlja vozlišče v veliki medsebojno povezani transportni mreži.

4.10.4.1 Nivoji odločitev

Logistika pri ravnanju z odpadki je podobna logistiki v splošnem. Razlikuje se le v lastnostih, ki so specifične za ravnanje z odpadki. Ločimo tri nivoje odločitev logistike pri ravnanju z odpadki:

- strateške,
- taktične in
- operativne.

Strateške odločitve so odločitve, ki za daljši čas vplivajo na celotno organizacijo ali njen večji del. Strateške odločitve so relativno redke, nekatere se zgodijo celo samo enkrat. Pri ravnanju z odpadki so na področju logistike pomembne strateške odločitve o konceptu ravnanja z odpadki in ko je koncept določen je treba pripraviti celoten sistem delovanja. Če se npr. odločimo za reciklažni center moramo sprejeti naslednje strateške odločitve:

- odločitev o potrebi po reciklažnem centru;
- odločitve o skladiščni kapaciteti in kapaciteti procesa reciklaže;
- odločitve o podprtih vrstah reciklaže;
- odločitev o lokaciji reciklažnega centra;
- odločitev o potrebi po dodatnih objektih za razgradnjo in skladiščenje;
- odločitev o kapaciteti dodatnih objektov za razgradnjo in skladiščenje;
- odločitev o lokaciji dodatnih objektov za razgradnjo in skladiščenje

Taktične odločitve

Taktične odločitve so odločitve, ki za določen čas vplivajo na del organizacije ali poslovanja. Pretežno se sprejemajo glede na prej sprejete strateške odločitve. Taktične odločitve so redke, morajo pa slediti aktualnim potrebam poslovanja. Pri ravnanju z odpadki so na področju logistike pomembne naslednje taktične odločitve:

- odločitev o izbiri logističnega partnerja (ali ocena partnerja);
- odločitve o potrebi po lastnih vozilih;
- odločitve o izbiri lastnih vozil;
- odločitve o transportnih enotah in izbiri zabojnikov.

Operativne odločitve

Operativne odločitve so odločitve, ki vplivajo na trenutne aktivnosti, načeloma pa nimajo velikega dolgoročnega vpliva na poslovanje. Povezane so z aktivnostmi, ki so že prej določene v strateških in taktičnih odločitvah. Sprejemajo jih najnižje vodstvene strukture ali običajni delavci. Ker so del vsakodnevnih aktivnosti, so zelo pogoste. Pri ravnanju z odpadki so na področju logistike pomembne naslednje operativne odločitve:

- odločitve o potrebi po transportu;
- odločitev o izvajalcu transporta;
- izbor optimalne poti.

Odločanje o izbiri izvajalca transporta

Ko je sprejeta odločitev o transportu, je potrebna odločitev o izvajalcu transporta. Izvajalec se določi med prej izbranimi logističnimi partnerji in morebitno lastno rešitvijo. Odločitev je praviloma kombinirana, saj gre za izbiro izvajalca in izračun optimalne poti, da se doseže minimalne stroške, še posebej skupaj z izbiro optimalne poti. Optimizacija nalog in stroškov se določi z računalniškim programom, ki upošteva ustreznosti vozil, razpoložljivost, stroške, število voženj, množino odpadkov, optimalne poti itd. Lokacije, ki so vključene v transport, so izbrane na podlagi podatkov o zasedenostih zabojnikov na lokacijah, zbranih pri analizi potrebe po transportu.

4.10.5 Pomen in delovanje pretovornih postaj

Pretovorne oz. prekladalne postaje imajo nalogo sistemov za prekladanje, nakladanje ter povečevanje nasipne teže odpadkov. S tem dosežemo centralizacijo delovanja sistema in večjo ekonomičnost transporta odpadkov. Glede na lokalno zbiranje odpadkov dobivajo pretovorne postaje vedno večji pomen in naloge.

Ko se smetarsko vozilo napolni z odpadki, gre praviloma na praznjenje na odlagališče odpadkov. V naseljih, ki so oddaljena od odlagališča odpadkov, je smiselno zgraditi pretovorno postajo, ki:

- omogoči pogostejše odvoze odpadkov iz naselij
- izboljša ekonomiko odvozov odpadkov s pretovornih postaj, ker:
- pri prelaganju v večje zabojnike odpadke stisne
- stisnjene odpadke odvaža vozilo z večjo nosilnostjo kot smetarski tovornjak

Pretovorne postaje so posebna, robustna izvedba stacionarnih stiskalnic, navadno večjih dimenzij in moči, namenjene stiskanju komunalnih odpadkov pred prevozom na večje razdalje. Za lažje in hitrejše delo so navadno opremljene s številnimi dodatnimi napravami, kot so npr. mehanizem za hidravlično spajanje zabojnikov, mehanizem za namestitev in odstranjevanje zabojnikov, ipd.

Večinoma so pretovorne postaje izvedene v dveh višinah; tovornjak izprazni tovor v nadstropje niže ležeči zbirnik odpadkov.

4.10.5.1 Ekonomičnost transporta odpadkov preko pretovornih postaj.

Osnovna naloga pretovornih postaj je večja ekonomičnost transporta. Glede na to, da se uveljavlja lokalno zbiranje odpadkov, ločevanje na različne frakcije, predelava in obdelava odpadkov ipd., dobivajo pretovorne postaje vedno večji pomen in naloge. Pretovorne oziroma prekladalne postaje imajo nalogo sistemov za prekladanje, nakladanje ter povečevanje nasipne teže odpadkov. Obenem se s pomočjo pretovornih postaj, ki so temelj določene centralizacije ravnanja z odpadki v določeni regiji, vzpostavi pregleden logističen sistem, s tem pa se doseže tudi večjo ekonomičnost transporta odpadkov.

Problemi in stroški zaradi pretovornih postaj

Pri transportu odpadkov prek pretovornih postaj nastajajo problemi v zvezi z onesnaževanjem okolja in tudi določeni stroški, saj je običajno potrebno opraviti nekaj operacij kot so:

- dovoz v pretovorno postajo;
- pretovor v zalogovnik, skladišče idr.;
- tehtanje in razdelitev odpadkov;
- obdelava odpadkov (stacionarno stiskanje, stiskanje na vozilih, baliranje, mletje);
- pretovor na drugo vozilo s stiskanjem ali drugačno obravnavo ali nje.

Ekonomika pretovorne postaje:

- biti mora blizu vira odpadkov in hkrati blizu ceste oz. železnice proti odlagališču odpadkov.

Prostorska razporeditev pretovorne postaje:

- pomemben je skladiščni prostor odpadkov, ki naj zadržuje vonjave. Ima naj dovolj prostora za upravni del, prostor za nalaganje in za polnjenje odpadkov.

Praznjenje zabojnika odpadkov poteka neposredno iz smetarskega tovornjaka v eno raven nižji zabojnik za odvoz k prevzemniku odpadkov.

Za izračun ekonomičnosti transporta odpadkov preko pretovornih postaj upoštevamo dolžino poti odvoza odpadkov:

- z mest nastanka in
- do zbiralca oz. predelovalca odpadkov

Usmeritev za izračun ekonomike je:

- zmanjšati poti odvoza z mest nastanka odpadkov do pretovorne postaje in
- podaljšati poti in frekvence prevoza večjih količin odpadkov od pretovorne postaje do prevzemnika odpadkov (nižji strošek prevoza)

Parametri izračuna na delovno izmeno so:

- nastala količina odpadkov, dostavljena na pretovorno postajo,
- dosežena gostota odpadkov po stiskanju,
- čas dovoza/obdelave in
- odvoza odpadkov prevzemniku.

4.10.5.2 Vrste pretovornih postaj

Pretovorne postaje delimo po različnih kriterijih. Glede na postavitev jih delimo na:

- stacionarne in
- mobilne

Stacionarne so postavljene kot gradbeni objekt in opremljene z vso infrastrukturo. Lokacija naj bi bila čim bliže zbirnega območja, s čim lažjim dostopom do glavnih prometnih povezav.

Mobilne postaje postavimo glede na potrebe kot premično opremo na različnih lokacijah tako, da so stroški transporta čim manjši. To so načeloma postaje z direktnim pretovorom.

Poleg te delitve jih še delimo glede na način:

- odvoza odpadkov (po cesti, železnici, vodi)
- pretovarjanja (direktni pretovor odpadkov, postaje z začasnim shranjevanjem odpadkov in kombinacijo obeh)
- s stiskanjem odpadkov ali brez.

4.10.5.3 Oprema pretovornih postaj

Pretovorne postaje so lahko zelo enostavne (samo rampa za direkten pretovor), lahko pa so izvedene kot gradbeni objekt z vso sofisticirano opremo:

- Vhodni del s prostorom za čakanje zbirnih vozil
- avtomatsko tehtnico s signalizacijo vozniku, ko je tehtanje zaključeno
- Prostor za izsip iz zbirnih vozil
- Zbirni zalogovnik
- Preše za stiskanje odpadkov
- Računalniško podprta krmilna oprema
- Prostori za osebje
- zabojnike za odvoz odpadkov na odlagališče

5 NAPRAVE IN OBJEKTI ZA PREDELAVO ODPADKOV

5.1 Naprave za obdelavo in predelavo odpadkov

Naprava je nepremična ali premična tehnološka enota, za katero je določeno, da lahko povzroča obremenitev okolja, ker v njej poteka eden ali več določenih tehnoloških procesov in na istem kraju drugi z njimi neposredno tehnološko povezani procesi, ki lahko povzročajo obremenitev okolja. Obdelava in predelava odpadkov v svojih sistemih uporablja različne naprave za ravnanje z odpadki, in med njimi za :

- Drobljenje,
- Ločevanje,
- Stiskalne naprave

5.1.1 Naprave za drobljenje

Naprave za drobljenje so prilagojene cilju in materialu, ki ga drobimo. Mehanizmi za drobljenje se razlikujejo glede na način, velikost in hitrost drobljenja. Material drobimo s stiskanjem, udari, strigom rezanjem ali žaganjem ali kombinacijo več omenjenih mehanskih načinov. Temu primerno so stroji za drobljenje razdeljeni v tri skupine:

- drobilci s stiskanjem (drobljenje s pritiskom: pri tem načinu prekoračimo trdnost drobljenega materiala, ki pod silo drobljenja-stiskanja razpade)
- drobilci z udarjanjem (material drobimo med dvema trdnima telesoma, ki se premikata z večjo hitrostjo. Drobljeni material pri tem miruje. Ta sistem je energetsko optimalen za krhke materiale.) in
- drobilci z rezanjem vhodnega materiala (uporablja se za mehke , elastične, vlaknaste in žilave materiale)

5.1.2 Naprave za ločevanje

Pod pojmom ločevanje ločimo:

- razvrščanje: ločevanje po velikosti ter
- sortiranje, prebiranje: ločevanje po vrsti materialov

Tabela razvrščanja in sortiranja:

Razvrščanje:

Sejanje	Ločevanje po velikosti zrn	Sita in rešeta
Tokovno razvrščanje	Izločevanje lahkih materialov	Zračni ločevalci
Prebiranje	Ločevanje po velikosti zrn	

Sortiranje:

Ločevalnik po gostoti	Ločevanje plastike	Zračni ločevalci
Magnetno ločevanje	Ločevanje železa	Magnetni ločevalci
Elektro ločevanje ter ločevanje v vrtničnem toku	Ločevanje neželeznih kovin	Elektroločevalci
Optično sortiranje	Ločevanje stekla, plastike	Optični ločevalci
Ločevanje s flotacijo	Obdelava papirja in kartona	

Pri ločevanju predpostavljamo, da se materiali, ki jih želimo ločiti, razlikujejo vsaj po eni fizični ali kemični lastnosti.

Ker so običajno razlike med posameznimi lastnostmi materialov majhne, se v sistemu ločevanja običajno uporabljajo različne kombinacije. V nekaterih primerih ni možno ločiti med razvrščanjem in sortiranjem.

Optični ločevalci se vedno pogosteje uporabljajo za ločevanje po barvi, velikosti ali značilnostih posameznih kosov med odpadki. Za ločevanje uporabljajo različne fizikalne lastnosti materialov, kot so:

- odboj svetlobe,
- odboj barvne svetlobe,
- odboj ali absorpcija sevanja
- oblika.

Optično ločevanje se lahko uporablja tudi za ločevanje mineralnih snovi in kovin.

Zračni ločevalci delujejo na osnovi zračnega toka. Lahko so nameščeni pred ali za drobljenjem in predstavljajo pomemben segment pri pripravi odpadkov za nadaljno uporabo. Uporabljamo jih za izločanje plastike in papirja iz toka odpadkov ipd..Izločajo predvsem materiale z manjšo gostoto.

5.1.3 Stiskalne naprave

Poznamo:

- Mobilne stiskalne naprave: Stisni kontejnerji (press-kontejnerji) Press kontejnerji so skupina različnih kesonov, v katere so stisnjeni zbrani odpadki. Stiskalna enota pa je lahko:
 - Nerazdružljiva s kesonom, kar pomeni, da prevažamo skupaj keson in stiskalno enoto. Ko tak keson postavimo na zbirno mesto. Ga običajno priklopimo na električno napajanje za pogon hidravličnega sistema stiskanja ali
 - Ločena, kjer je keson na stiskalno enoto pritrjen samo v fazi polnjenja kesona, prevažamo pa keson brez stiskalne enote. Tu gre za enak princip delovanja kot pri neločljivem, le da je tu stiskalni del nepremično postavljen na lokaciji zbiranja odpadkov, kesonski del pa se skoraj izključno uporablja za prevoz.
- Nepremične stiskalne naprave (tunelske stiskalnice), ki se ne uporabljajo za sipke in trde materiale, temveč za:
 - Mešane gospodinjske odpadke
 - Papir
 - Karton
 - Razne frakcije plastike
 - Folija....

5.2 Obrati za predelavo odpadkov

Obrat je celotno območje, ki ga upravlja isti upravljavec in na katerem je ena ali več naprav, vključno s pripadajočo ali z njimi povezano infrastrukturo in tehnološkimi procesi, v katerih se proizvajajo, skladiščijo ali kakor koli drugače uporabljajo odpadki in nevarne snovi. Najboljša razpoložljiva tehnika je najbolj učinkovita in napredna razvojna stopnja dejavnosti in z njo povezanih načinov obratovanja, ki je lahko primerna osnova za določitev mejnih vrednosti emisije.

5.2.1 Obrat za mehansko-biološko predelavo odpadkov

Mehanično biološka obdelava (MBO) je sistem obdelave odpadkov. Vključuje objekte za ločevanje odpadkov z obliko biološke obdelave kot kompostiranje ali aneorobno obdelavo. MBO obrati so ustvarjeni z namenom, da predelujejo mešane odpadke, ki nastajajo domačih gospodinjstvih, sem pa so vključeni tudi odpadki iz komercialnih operacij in industrijski odpadki.



Objekt za anaerobično predelavo in procesiranje zraka v Lubecku (Lübeck Nemčija)

5.2.1.1 Proces MBO

Izrazi mehansko biološke obdelave ali mehansko-biološka pred obdelava se nanašajo na skupino sistemov ravnanja s trdimi odpadki. Ta sistem omogoča, ponovno uporabo materialov, ki jih vsebuje, in stabilizacijo biološko razgradljivega dela odpadkov. Sortirni del obrata sestavljajo objekti za recikliranje odpadkov. Tak obrat je projektiran za recikliranje individualnih elementov odpadkov ali za proizvodnjo goriva, ki je pridobljen iz odpadkov, ki je potem lahko uporabljen v energetiki.

5.2.2 Obrat s pirolizno napravo za predelavo odpadne gume

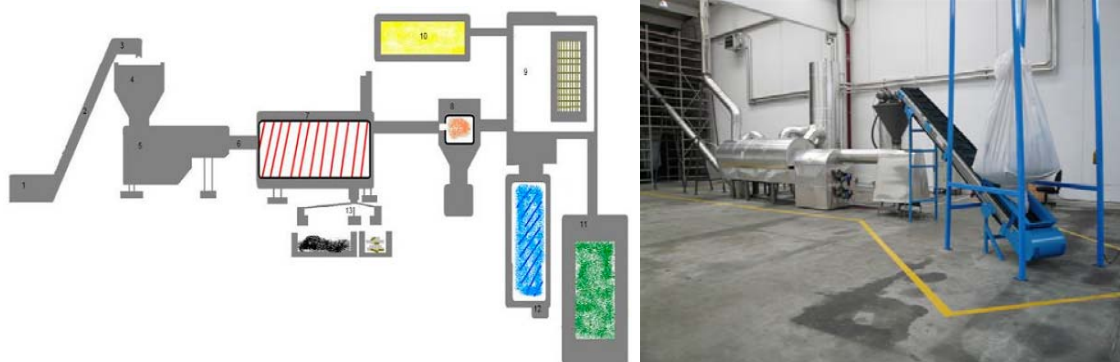
Tovrstna naprava, s katero nastanejo s postopkom pirolize iz odpadnih pnevmatik produkti pirolizno olje, plin in saje predstavlja popolnoma inovativen pristop k reciklaži odpadkov. Cene energentov se povečujejo po drugi strani pa so viri nafte in zemeljskega plina omejeni, zato je potrebno iskati alternativne vire, kar pirolizno olje in plin vsekakor sta. Odpadne gume se predhodno zmeljejo v posebnem mlinu v delce maksimalne velikosti med 1 - 3cm, nato se po tekočem traku dovajajo v dozirno napravo vhodnega materiala. S pomočjo te naprave se material dovaja do uplinjevalne komore. V zalogovniku so mleti odpadki odpadne gume. V trdne snovi ali neposredno v dovodni lijak se, s pomočjo temu delu namenjene opreme glede na vsebnost suhih snovi, doda mulj iz obratov za obdelavo odpadkov. V postopku termične obdelave se piroliza odvija v valjastem delu peči, kjer so odpadki obdelani v natančno nadzorovanih atmosferskih razmerah za proizvodnjo piroliznega plina in koksa. Piroliza se ob upoštevanju lastnosti in neto karbonatne vrednosti (NCV) odpadkov odvija pri temperaturah med 550 in 700 °C. Pomembno je poudariti, da se vsi izhodni materiali, tako trdne snovi (saje-trdni ogljik-Carbon Black, jeklo), pirolizni plini in pirolizno olje zbirajo v zato namenjenih komorah, in ne prihaja do nikakršnega nenadzorovanega izpusta v zrak. Postopek proizvodnje je popolnoma zaprt. Pri polnem kontinuiranem obratovanju lahko pirolizna naprava za predelavo odpadne gume predela cca. do 10.000 ton odpadnih gum / letno.

Kapaciteta pirolizne naprave za predelavo odpadne gume:

- Vhod odpadnih gum/dan: 20-24 ton izrabljenih avtomobilskih gum
- Izhodne surovine / dan:cca
 - Pirolizno olje: 10.000 -10.500 litrov
 - Ogljične saje: 10 – 11 ton
 - Železo: 1,5 tone
 - Pirolizni plini: 300 – 450 m³

Za toplotno energijo se izkorišča pirolizni plin pridobljen iz izhodne surovine, ki povsem zadošča za ogrevanje tehnološkega (piroliznega) procesa.

Sestava pirolizne naprave za predelavo gume:



1. Zalogovnik
2. Tekoči trak
3. Krmilna enota
4. Ložilni kontejner z mešalno enoto
5. Ekstrudor
6. Cev za ogrevanje materiala z električnimi grelniki
7. Reaktor
8. Ciklon, čiščenje plina
9. Destilacijski stolp
10. Hladilni stol

11. Skladiščenje plina
12. Rezervoarji za olje s polnilno postajo
13. Tekoči trakovi in pakiranje saj
14. Električne naprave nadzornega sistema: (krmilna enota, programska oprema za nadzor, PC računalnik z UPS-om, Sistema za pomoč na daljavo (preko interneta))

5.2.3 Obrat z napravo za predelavo nagrobnih sveč

Slovenci smo med večjimi potrošniki nagrobnih sveč v Evropi. Po podatkih shem za ravnanje z odpadnimi nagrobnimi svečami porabimo pri nas 17 milijonov kosov sveč, iz katerih nastane letno do 2.500 ton odpadkov. Zbiranje in predelava teh je organizirana v dveh shemah za ravnanje z odpadnimi nagrobnimi svečami; PRONS in Interseroh.

V Ljutomeru je družba Eko Plastkom pričela s predelavo in sortiranjem odpadnih nagrobnih sveč. Gre za moderen in tehnološko napreden nov proizvodni obrat (postavljen oktobra 2012, ki bo na leto predelal do 2.500 ton odpadnih nagrobnih sveč, kar je celoletna količina, ki se v Sloveniji ločeno odloži v zabojnike.

Na področju predelave sveč investitorji izpostavljajo kakovostno izhodno surovino, ki je mogoča z dovršeno tehnološko opremo. V Ljutomerskem proizvodnem obratu je tehnološka oprema plod lastnega razvoja v sodelovanju z nemškimi partnerji. Gre za novost na področju predelave sveč, oprema je popolnoma avtomatizirana, predelava je okolju prijazna, brez negativnih vplivov na okolje.



5.2.4 Sežigalnica odpadkov

Sežig odpadkov je proces za obdelavo odpadkov, ki vključuje zgorevanje organskih snovi v odpadnih materialih. Sežiganje in druge metode pri katerih se uporabljajo visoke temperature imenujemo termična obdelava. Pri postopku sežiganja se odpadki spremenijo v pepel, dimne pline in toploto. Pepel je v večini sestavljen iz anorganskih snovi, ki se nahajajo v odpadkih ter ga zasledimo v obliki trdnih grudic in delcev v dimnih plinih. Dimne pline je potrebno pred izpustom v ozračje očistiti plinastih in trdnih onesnaževalcev. V nekaterih primerih se lahko toplota pridobljena pri sežiganju uporabi za pridobivanje električne energije. V nekaterih državah so strokovnjaki in lokalne skupnosti še vedno zaskrbljeni glede sežigalnic ter njihovih vplivov na okolje. Sežiganje z energetske predelavo odpadkov, je le eno od načinov pridobivanja energije iz odpadkov. Poznamo tudi uplinjanje, pirolize in anaerobno presnovo. Primeri sežigalnic:



Sežigalnica v Malmöju, Švedska



Lafarge v Trbovljah, kjer za pridelavo cementa sežigajo odpadke

Vrste sežigalnic

Po svetu so se uveljavile različne vrste sežigalnic kot so z:

- gibljivim rešetom,
- fiksnim rešetom,
- rotacijske peči in
- zvrtničeni plasti.

Prednosti sežigalnic:

- tehnologija sežiganja odpadkov je tako napredovala, da so izpusti nevarnih plinov minimalni;
- s sežiganjem odpadkov se lahko pridobiva elektriko in toploto;
- s sežiganjem se zmanjša količina odpadkov, ki končajo na odlagališčih;
- za sežig so primerni tisti odpadki, ki jih ni mogoče reciklirati – to so medicinski odpadki, pesticidi, nevarne kemikalije, itd.

Slabosti sežigalnic:

- energetska predelava oziroma sežig lahko izrablja energijo, vsebovano v aktualnih odpadkih, in to le enkrat – s predelavo se prihrani veliko več energije, kot pa se jo pridobi s sežigom;
- sežigalnice lahko učinkovito proizvajajo električno energijo samo v primeru, da v njih sežigamo odpadke, ki smo jih prej ločili na frakcije – mešani odpadki ob sežigu namreč ne proizvedejo dovolj energije – zato jim je včasih potrebno dodajati gorljive snovi, največkrat gre za nafto. Če sežigamo mešane odpadke, je proizvodnja energije nekajkrat manjša od tiste, ki bi jo privarčevali, če bi odpadke reciklirali;
- sežigalnice uničujejo naravne vire, ki so na Zemlji v omejenih količinah;
- sežigalnice povzročajo nemalo problemov, od izpustov dodatnih količin CO₂ in emisij nevarnih snovi v ozračje, kar še dodatno obremenjuje okolje, hkrati pa po sežigu še vedno ostanejo nevarni odpadki v obliki žindre in filtrne pogače – ti pa zahtevajo posebne, in tudi dražje, postopke za ravnanje in odlaganje;
- snovni izkoristek je slab, saj se na tono odpadkov pridela okoli 300 do 400 kg nevarnih odpadkov;
- sežigalnice predstavljajo konkurenco bolj trajnostnim načinom ravnanja z odpadki – preprečevanju, ločevanju in recikliranju odpadkov – sežigalnice se namreč borijo za iste odpadke kot predelovalni obrati;
- sežigalnice so finančno izjemno dragi projekti, zato njihova izgradnja določa način ravnanja z odpadki za prihodnja desetletja; njihova rentabilnost je zato vprašljiva – zaloge surovin se zmanjšujejo, njihova cena pa bo vedno višja, tudi ob upoštevanju sprememb na področju davčne politike, ki jih lahko pričakujemo v naslednjem desetletju, saj se bodo davki vedno bolj osredotočali na porabo virov in onesnaževanje okolja;
- iz dimnika sežigalnice pridejo kar štirje od dvanajstih najbolj strupenih plinov – npr. dioksin.

5.2.4.1 Pogoji za sežigalnico odpadkov

Nova ali rekonstruirana sežigalnica mora za pridobitev dovoljenja za poseg v prostor izpolnjevati naslednje pogoje:

- emisija snovi in energije v vode, zrak in tla ne sme presegati predpisanih mejnih vrednosti;
- postopki in metode sežiganja odpadkov ne smejo povzročati čezmernih obremenitev okolja in negativnih vplivov na krajino;
- izpolnjene morajo biti predpisane gradbene in druge tehnične zahteve;
- s sežiganjem odpadkov pridobljena toplota mora biti učinkovito uporabljena znotraj sežigalnice ali izven nje, če je poraba te toplote ekonomsko upravičena;
- zagotovljeni morajo biti ukrepi za zmanjšanje količine ostankov sežiganja odpadkov in njihove škodljivosti in
- zagotovljeni morajo biti ukrepi varstva pred nenadzorovanimi dogodki in za primer ekološke nesreče.

5.2.4.2 Sežigalnice odpadkov morajo biti v bližini mesta

To pomeni, da morajo biti incineratorji odpadkov ali iz njih pripravljena goriva čim bližje obstoječi toplovodni mreži v urbanem področju in da mora biti zagotovljen dostop v javno električno mrežo. V preteklosti so bili zaradi nasprotovanja javnosti investitorji primorani pogosto postavljati obrate za termično obdelavo in incineracijo odpadkov zunaj urbaniziranih področij. Tako so se omejili le na proizvodnjo električne energije brez izkoriščanja odpadne toplote za daljinsko ogrevanje. Termodinamični izkoristek je pri takih obratih občutno manjši in celotni izkoristek redko preko 0,5. Zato so predeli z blago klimo, na primer sredozemske in južne države, posledično v neenakopravnem položaju.

Javnost je pogosto bolj naklonjena manjšim obratom, ki potrebujejo relativno več energije za obratovanje kot večje enote. Zato je pri manjših obratih težje doseči izkoristek 0,6. Od 97 obratov v okviru CEWEP (kar predstavlja 27 % kapacitet vseh incineratorjev v EU) s skupno kapaciteto 24 milijonov ton/leto komunalnih odpadkov, jih samo 67 dosega izkoristek 0,6. Njihova povprečna kapaciteta je 247.400 ton/leto. Z rekonstrukcijami bodo pri nadaljnjih 18 obratih dosegli izkoristek 0,6, tako da bo od 97 obratov kar 85 imelo izkoristek 0,6 ali več. Pri novih obratih pa bo izkoristek 0,6 zagotovljen že na začetku obratovanja.

5.3 Pogoji za pridobitev dovoljenja za naprave za predelavo odpadkov

Nov ali rekonstruiran objekt ali naprava za predelavo ali odstranjevanje odpadkov mora za pridobitev dovoljenja za poseg v prostor izpolnjevati naslednje pogoje:

- emisija snovi in energije v vode, zrak ali tla ne sme presegati predpisanih mejnih vrednosti;
- postopki in metode predelave ali odstranjevanja odpadkov ne smejo povzročati čezmernih obremenitev okolja in negativnih vplivov na krajino;
- zagotovljeno mora biti predpisano ravnanje z odpadki in odstranjevanje preostankov odpadkov;
- zagotovljeni morajo biti ukrepi varstva pred nenadzorovanimi dogodki in za primer ekološke nesreče in
- zagotovljeni morajo biti okoljevarstveni ukrepi po prenehanju obratovanja.

5.4 Pogoji za delovanje naprav, ki proizvajajo ali predelujejo odpadke

Nov ali rekonstruiran objekt ali naprava, ki je vir nastajanja odpadkov, mora za pridobitev dovoljenja za poseg v prostor izpolnjevati naslednje pogoje:

- zagotovljeni morajo biti z vidika nastajanja odpadkov uporaba bolj čistih in glede rabe naravnih virov bolj učinkovitih tehnologij, krogotok snovi v proizvodnem procesu, čim boljši izkoristek surovin in ponovna uporaba odpadkov, oblikovanje izdelkov, ki povzročajo pri proizvodnji in uporabi čim manj odpadkov ali drugi možni ukrepi za preprečevanje nastajanja odpadkov ter zmanjševanje njihove količine ali škodljivih učinkov na okolje in
- zagotovljeni morajo biti pogoji za predelavo ali odstranjevanje odpadkov in drugi ukrepi za ravnanje z odpadki skladno s predpisi.

5.5 Pričetek delovanja naprave za predelovanje odpadkov

Predelovalec ali odstranjevalec lahko začne predelovati ali odstranjevati odpadke, ko pridobi dovoljenje ministrstva. Z dovoljenjem ministrstva se določi:

- vrsta in količina odpadkov, ki se lahko predelajo ali odstranijo;
- postopke predelave;
- objekte in naprave za predelavo ali odstranjevanje

5.6 Tehnika pri predelovanju odpadkov

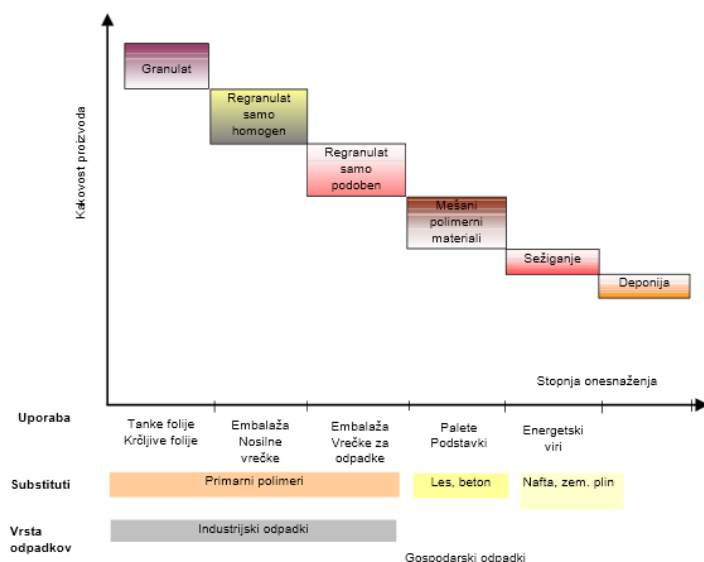
Tehnika je uporabljena tehnologija in način načrtovanja, gradnje, vzdrževanja, obratovanja in razgradnje naprave. Razpoložljiva tehnika je tista tehnika, katere stopnja razvoja omogoča njeno uporabo v posamezni industrijski panogi pod ekonomsko in tehnično izvedljivimi pogoji. Najboljša je tista tehnika, ki je pri doseganju visoke splošne ravni varstva okolja kot celote najučinkovitejša.

Pri transportu nevarnih tekočih odpadkov lahko pride do nesreče in razlitja odpadkov. Uvajanje novih tehnologij, proizvodnih postopkov in izdelkov je dopustno le, če ob upoštevanju stanja znanosti in tehnike ter možnih varstvenih ukrepov ni pričakovati nepredvidljivih škodljivih učinkov na okolje ali zdravje ljudi. Če obstaja možnost nepopravljivega uničenja okolja ali če so ogrožene njegove regeneracijske sposobnosti, pomanjkanje znanstvene zanesljivosti ne sme biti razlog za odlaganje ukrepov.

6 PONOVA UPORABA IN SNOVNA IZRABA ODPADKOV

6.1 Snovna izraba odpadne plastike

Obstajajo različne strategije reševanja problematike plastičnih odpadkov, ki jim v razvitih državah posvečajo veliko pozornost. Plastični odpadki imajo v primerjavi z drugimi vrstami materialov marsikatere značilnosti, ki otežujejo ponovno uporabo. Kljub za zdaj še velikokrat neugodnim tehnokonomskim kazalcem (slabšanje lastnosti polimerov zaradi degradacije, visoki stroški zbiranja in ločevanja, nezainteresiranost trga za izdelke iz ponovno predelane odpadne plastike) se napoveduje povišanje deleža recikliranih plastičnih materialov. Za razvoj dejavnosti recikliranja odpadne plastike je bistven tudi napredek pri izboljšanju lastnosti heterogenih plastičnih odpadkov, ker se velika večina plastičnih odpadkov izloča iz potencialnih reciklažnih tokov prav zaradi prevelike heterogenosti in previsokih stroškov ločevanja. Odpadna plastika se sestoji iz različnih vrst polimerov. Vsak polimer in vsak tip posameznega polimera se odlikuje z določeno kombinacijo fizikalno-kemijskih lastnosti, ki vplivajo ne le na njihovo področje uporabe, temveč tudi na predelovalne možnosti. Zato so različne vrste in tipi plastike uveljavljeni na različnih in ozkih področjih uporabe. Za vsak polimer obstajajo specifični postopki predelave in polimeri, ki se najbolj pojavljajo med odpadki (polietilen, polivinilklorid, polipropilen, polistiren in drugi) so med seboj nekompatibilni in na ta način nerešljivi, kar povzroča enega od glavnih problemov mehanskega recikliranja. Že majhne količine enega polimera v drugem lahko bistveno poslabšajo njegove mehanske lastnosti. Zraven tega imamo dodatno onesnaženost odpadne plastike z drugimi odpadki, ko npr. papir, steklo, kovine, tekstil). Večina naporov pri materialnem recikliranju heterogenih plastičnih odpadkov je usmerjena v procese ločevanja posameznih vrst polimerov in nadaljnjo predelavo ločenih, to je homogenih odpadkov. Obstajajo različne tehnologije ločevanja mešanih odpadkov termoplastov, pri čemer je najznačilnejšo ločevanje na osnovi različnih gostot polimerov v vodi, uporaba hidrociklonov in centrifug, optične metode z uporabo senzorjev, flotacija, ločevanje z organskimi topili ipd. Postopki sortiranja, čiščenja, sušenja in ločevanja postavljajo omejitve glede ekonomske upravičenosti materialnega recikliranja odpadne plastike. Ena od prednosti mehanske predelave heterogenih odpadkov iz plastike je, da odpadejo zamudni in dragi postopki ločevanja in čiščenja. Reciklirni materiali po tem postopku imajo večidel skromne mehanske in optične lastnosti, kar znižuje kakovostno raven regranulata. Najvišje kakovosti namreč dosežemo z regenerati, ki so proizvedeni iz homogenega polimernega materiala in to ne le na sestavo, ampak tudi na obliko odpadka (folije, plastenke, razni tehnični deli ipd.). V takšnih primerih so stroški recikliranja ponavadi bistveno nižji, hkrati pa je postopek mehanskega recikliranja glede obremenjevanja okolja sprejemljivejši kot n. pr. postopek energijske izrabe plastičnih odpadkov s pomočjo termične obdelave. Kaskadni sistem izkoriščanja odpadkov iz poliolefinov je prikazan na sliki:



Slika: Stopnje izkoriščanja umetnih mas

Kompatibilizacija je metoda, s katero izboljšamo mehanske lastnosti mešanic iz svežih ne mešljivih polimerov. Laboratorijski preizkusi so pokazali, da je ta metoda učinkovita tudi za nekatere vrste plastičnih odpadkov iz termoplastov. Bistvo te metode je, da izboljšamo mehanske lastnosti takšnih materialov brez ločevanja ali samo delnega ločevanja z uporabo posebnih polimernih dodatkov, tako imenovanih kompatibilizatorjev, katere predstavljajo površinsko aktivne polimerne spojine. Zaradi velike napetosti je večina polimernih parov na meji fazne mešljivosti. To povzroča nestabilno večfazno morfologijo in slabe medfazne adhezije v trdnem agregatnem stanju, zato so ti materiali krhki in imajo majhne pretržne raztezke. Stabilizacijo mešanice polimerov dosežemo s kompatibilizacijo, ki je pravzaprav fizikalni ali kemijski proces z dodajanjem blok kopolimerov, ki delujejo kot aktivna polimerna spojina s tvorbo medfaznega sloja. Da bo blok kopolimer učinkovit, mora imeti vsaj en segment po kemijski sestavi enak ali kompatibilen s polimerom, ki tvori eno fazo mešanice, drugi segment pa drugo fazo.

6.2 Snovna izraba odpadnega stekla

Zbiranje, priprava in uporaba odpadnega stekla je kompleksen proces, pri čemer je potrebno opozoriti na zahtevano čistost steklenih črepinj. Delež recikliranega embalažnega stekla je zelo visok in še narašča (n. pr. za Nemčijo znaša: belo steklo-70%, rjavo steklo-80% in zeleno steklo-90%). Najbolj ekonomično se uporabljajo steklene črepinje-odpadno steklo pri ponovnem taljenju v steklarski peči ob predelavi v stekleni izdelek. Poznamo veliko različnih vrst stekel, ki se med seboj močno razlikujejo po sestavi, tehnologiji predelave, zahtevani kvaliteti in drugo. Temu ustrezno poznamo tudi veliko vrst odpadnega stekla, kar zahteva specifičnost zbiranja, sortiranja, priprave in reciklaže odpadnega stekla. Ločimo reciklažo lastnih in tujih črepinj. V svetu obstajajo steklarne, ki imajo lastne naprave za pripravo zbranih tujih črepinj glede na predpisane kvalitetne kriterije. Slovenija ima glede na število prebivalcev veliko število steklarn (Rogaška Slatina, Slovenska Bistrica (LUMINOS, d.o.o.), in Hrastnik), vendar zaradi tega, ker talijo zahtevnejša in zelo zahtevna stekla, lahko reciklirajo samo lastne v proizvodnji nastale črepinje. Čistost odpadnega stekla je zelo pomembna, saj nečistoče povzročajo vrsto napak, ki se pojavijo pri proizvodnji novih steklarskih izdelkov:

- nečistoče v obliki keramike, kamenčkov in porcelana povzročajo glavni problem, ker se ostanki le-teh v steklu ne raztopijo in ostanejo kot napaka v proizvodu.
- nečistoče v obliki žice in ostalih kovinskih delcev povzročajo nastanek kroglastih železnih vključkov v steklu in s tem značilne rjavkaste šlire. Zraven tega železo, predvsem v povezavi s svincem, povzroča znatno višjo korozijo ognjeodpornega materiala v steklarski peči.
- nečistoče v obliki aluminija povzročajo v steklu nastanek kovinskega silicija (iz SiO₂) v obliki kroglastih vključkov, ki povzročajo nastanek razpok na površini ohlajajočega stekla.
- odpadna specialna stekla, kot sta steklokeramika in kvarčno steklo, se pri taljenju ne stalijo in povzročajo nastanek vključkov v steklu.
- organske nečistoče, kot so papir, umetne mase, ostanki hrane, maščobe sladkor, olja vplivajo kot reducenti na talino in na različna stekla različno vplivajo (topnost plinov v talini, barva stekla,...)
- nečistoče v obliki barvil (predvsem oksidi kroma, železa in bakra) povzročajo velike probleme pri taljenju belega in rjavega stekla. Zato je v steklarski industriji predpisan maksimalen delež nečistoč v odpadnem steklu, kot sekundarni surovini pri proizvodnji embalažnega stekla. Nečistoče Dovoljena količina Keramika, kamenčki, porcelan < 25g/t Aluminij < 5g/t Fe-ovine < 5g/t Svinec < 1g/t Organske nečistoče < 500g/t Vlaga < 2% Prav tako je predpisan maksimalen delež obarvanih odpadnih črepinj v obdelanih proizvodih ene barve. Obdelano steklo % belih črepinj % rjavih črepinj % zelenih črepinj Belo - < 0,5 < 0,1 Rjavo < 0,5 - < 0,5 Zeleno < 0,5 < 0,5 - Glavne faze sortiranja in priprave črepinj po klasičnem postopku so:
 - ročno odbiranje grobih nečistoč na vmesnih in končnih zbirnih mestih
 - izločevanje železnih delcev z elektromagnetnim izločevalcem
 - izločevanje lažjih delcev (papir, kork, aluminij,..) z odsesavanjem

- izločevanje ostalih neželeznih in magnetnih kovin s pomočjo indukcijskega navitja, ki zazna kovinske delce
- izločevanje keramike, kamenčkov in porcelana po sistemu presvetlitve s svetlobo, s čimer preverimo svetlobno prepustnost črepinj in tujke, ki svetlobe ne prepustijo, odpihnemo
- ločevanje obarvanih stekel poteka s presvetljevanjem črepinj z belo svetlobo, z analizo prepuščene svetlobe se določi barva stekla, z odpihovanjem pa se izločijo drugače obarvana stekla

Pri proizvodnji ravnih stekel (okna, avtomobilske šipe) so zahteve ostrejšje kot pri embalažnem steklu, zato je tudi reciklaža zahtevnejša. Steklarne za ravno steklo želijo odpadno steklo identične kemijske sestave kot je steklo v proizvodnji. Najbolj problematične nečistoče pri ravnem steklu so:

- keramični materiali, ki povzročajo nastanek kamenčkov kot vključkov v steklu
- kovine, ki povzročajo obarvanost; najbolj problematičen je nikelj, ki tvori v steklu nikljeve sulfide, ki povzročajo spontani lom stekla
- organske nečistoče, ki povzročajo v steklu kamenčke, mehurčke in vplivajo na spremembo barve
- stekla drugačne kemijske sestave, ki lahko povzročijo nastanek kamenčkov in probleme z barvo (kvarčna stekla, obarvana stekla, svinčena stekla, TV ekrani)

Reciklaža specialnih stekel zahteva sortiranje črepinj na čistost s konstantnimi in znanimi lastnostmi. Ta stekla imajo nekatere specialne lastnosti kot posledica določene kemijske sestave. Če imamo mešanico različnih črepinj, karakteristike takšnih stekel izginejo pri napačni kemijski sestavi. Kot najbolj problematični so TV ekrani, ki so sestavljeni iz dveh delov (zaslon in lijak) in ker imata vsak svojo kemijsko sestavo.

6.3 Snovna izraba odpadnega papirja in kartona

Odpadni papir in karton sta glede na prostorninski delež v komunalnih odpadkih pomembna struktura odpadkov, saj predstavljata cca 20% delež v celotni strukturi odpadkov. Papir in karton je možno snovno in energijsko izkoriščati, pri čemer imamo pri snovnem izkoriščanju dve možnosti:

- da odpadek uporabimo kot sekundarno surovino pri proizvodnji papirja in kartona in zmanjšamo porabo primarne surovine, to je celuloze ter s tem neposredno vplivamo na manjšo porabo vhodnih surovin
- da odpadek uporabimo kot primarno surovino pri kompostiranju.
- Energijsko izkoriščanje odpadnega papirja in kartona poteka s termično obdelavo odpadkov; produkt je toplotna energija, ki jo lahko uporabljamo v nespremenjeni obliki ali jo transformiramo v električno energijo. Pri termični obdelavi odpadnega papirja in kartona čistost ni toliko zahtevna (razen izločanje kovinskih delcev), medtem ko je pri snovni izrabi kot sekundarna surovina (reciklat) za proizvodnjo papirja in kartona čistost zahtevnejša.

Sicer lahko odpadni papir in karton razvrstimo glede na njihovo mesto nastanka, namen uporabe in kakovost v več skupin po nemškem standardu VDP:

- najmanj zahtevna skupina odpadnega papirja in lepenke
 - originalni mešani odpadni papir brez omejitev v čistoči, vključno z izmečkom pri proizvodnji papirja
 - sortirani odpadni papir z max. 1% mešanice papirja in lepenke z različno kakovostjo, papirja z nečistočo brez omejitev ter izmečka papirja in lepenke pri proizvodnji.
 - sortirani mešani odpadni papir različne kakovosti, ki vsebuje min. 40% časopisov in ilustriranih revij in max. 1% papirja z nečistočo ter izmečka papirja in lepenke pri proizvodnji
 - papirnate nosilne vrečke, pri čemer je min. 70% valkartona in pakpapirja ter max. 1% papirja z nečistočo ter izmečka papirja in lepenke pri proizvodnji
 - siva in mešana lepenka, tudi imitirana usnjena lepenka
 - sortirani mešani tiskarski in založniški papir

- težki tisk (brošure, revije, knjige, vendar z mehкими platnicami)
- ilustrirane revije in podobno, vendar s spojkami
- ilustrirane revije in podobno, s spojkami in brez vezanega hrbita
- časopisni papir in ilustrirane revije, pri čemer je min. količina časopisov 60%
- časopisni papir in ilustrirane revije brez vezanega hrbita, min. količina časopisnega papirja je 60%
- srednja skupina odpadnega papirja in lepenke:
 - original dnevno časopisje, sortirano
 - različni formularji, sortirani po barvah
 - računalniški papir
 - kartonaža brez sive in mešane lepenke, vendar s spojkami
 - večplasten karton kot embalaža za tekoče prehrabene artikle
 - vezani akti
 - vezani akti, sortirani
- boljša skupina odpadnega papirja lepenke
 - multitisk, ne proti vlagi odporen star papir, nebarvan papir
 - beli akti, vozne karte
 - razni formularji, beli
 - čisti beli časopisni rotacijski papir, brez tulcev
 - bela lepenka, brez lesa, z lahkim tiskom
 - karte za luknjanje (n. pr. vstopnice in podobno)
- trdi papir
 - uporabljene nosilne vrečke
 - čisti trdi papir, rabljeni in nerabljeni
 - original valovita lepenka, brez tulcev
 - rabljena valovita lepenka, dvoslojna
 - rabljena valovita lepenka, ojačana
- posebne sorte
 - nesortirani stari papir iz več komponentne sestave

Sortiranje različnih vrst papirja in lepenke (kartona) potrjuje dejstvo, da je za uspešen plasma odpadnega papirja in lepenke na trgu sekundarnih surovin potrebna zelo skrbna priprava tega vrsta odpadka, da bi ga lahko prodali proizvajalcem papirja in lepenke. Nečistost tega odpadka je največji razlog, da ga zavračajo proizvajalci papirja in lepenke kot sekundarno surovino in le to raje nabavijo v tujini.

6.4. Snovna izraba odpadne električne in elektronske opreme

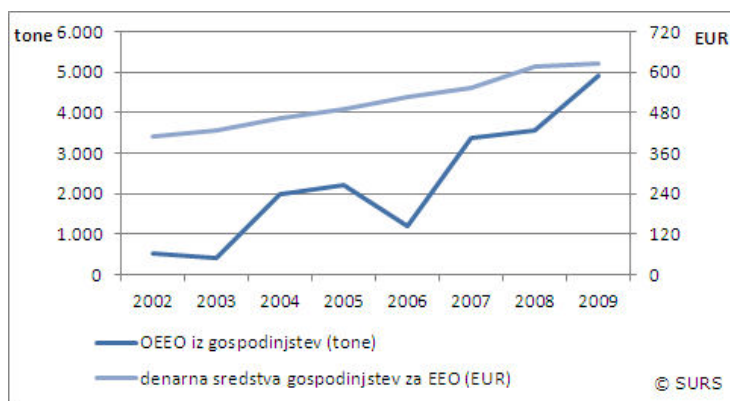
Reciklaža OEEO je zelo pomembna iz dveh razlogov, prvič zaradi vsebnosti nevarnih snovi, drugič pa zaradi vsebnosti sicer omejenih dragocenih naravnih virov, na primer različnih žlahtnih kovin; te lahko tako, ne da bi nam bilo treba izrabljati naravne vire, znova vključimo v proizvodno-potrošni krog. Osnovni pogoj za učinkovito reciklažo je ločeno zbiranje odpadkov, in sicer tam, kjer ti nastanejo. V Sloveniji so v letu 2010 zbiralci odpadkov iz proizvodnih in storitvenih dejavnosti in iz gospodinjstev ločeno zbrali za približno 6.600 ton OEEO, kar je 83 % nastalih količin OEEO.

Predelovalci odpadkov so v letu 2010 predelali 7.300 ton OEEO; pri več kot 99 % teh odpadkov je šlo za postopke pred obdelave, medtem ko je bil delež reciklaže zanemarljiv.

Količina zbrane OEEO je v posameznih državah članicah EU precej različna. To je posledica različne stopnje izvajanja okoljske zakonodaje, ki temelji na proizvajalčevi odgovornosti. Delež zbrane OEEO je velik predvsem na Norveškem, Švedskem, v Luksemburgu in na Nizozemskem; v teh državah zberejo več kot polovico električne in elektronske opreme, dane na trg. Slovenija pa po ocenah Eurostata (za leto 2008) zbere le 21 % OEEO od celotne količine te opreme, dane na trg. Količina odpadne električne in elektronske opreme narašča. V letu 2010 je v Sloveniji nastalo okrog 8.000 ton odpadne električne in elektronske opreme (OEEO): 3.500 ton v proizvodnih in storitvenih dejavnostih in 4.500 ton v gospodinjstvih, kar je približno 4 kg OEEO na prebivalca. Količina OEEO je v obdobju 2002–2010 naraščala; to ni bilo

slučajno, saj so se tudi izdatki gospodinjstev za električno in elektronsko opremo (ta obsega vse od gospodinjskih aparatov in bele tehnike do mobilnih telefonov) v obdobju 2002–2009 povečali za 52 %, s 410 EUR (v letu 2002) na 625 EUR (v letu 2009).

Grafikon : Količina v gospodinjstvih nastale odpadne električne in elektronske opreme in povprečna porabljena denarna sredstva gospodinjstev za to opremo, Slovenija



Vir: SURS

6.5 Snovna izraba odpadnih avtomobilskih gum

Z naraščanjem števila registriranih avtomobilov narašča količina izrabljenih avtomobilskih gum. Število vseh registriranih osebnih avtomobilov v Sloveniji se je v obdobju 2002–2010 povečalo za 19 % (z 894.521 v letu 2002 na 1.061.646 vseh registriranih osebnih avtomobilov v letu 2010). V letu 2010 je bilo v Sloveniji 518 registriranih osebnih avtomobilov na 1.000 prebivalcev. Izrabljene avtomobilске gume so eden najbolj problematičnih odpadkov, saj se proizvajajo v zelo velikih količinah, hkrati pa so narejene iz obstojnega, slabo razgradljivega materiala. Vendar so izrabljene gume zaradi istih značilnosti, zaradi katerih so problematične, tudi velik potencial za ponovno uporabo in reciklažo. Zbiralci odpadkov so v Sloveniji v letu 2010 zbrali okrog 17.300 ton izrabljenih gum, to je okoli 8,4 kg izrabljenih gum na prebivalca. Količina zbranih in v predelavo oddanih izrabljenih avtomobilskih gum (IAG) se je v Sloveniji bistveno povečala, ko je bila uvedena razširjena odgovornost proizvajalcev (2006). Pred letom 2006 je bilo zbranih le 2,5 kg izrabljenih avtomobilskih gum (IAG) na prebivalca letno.

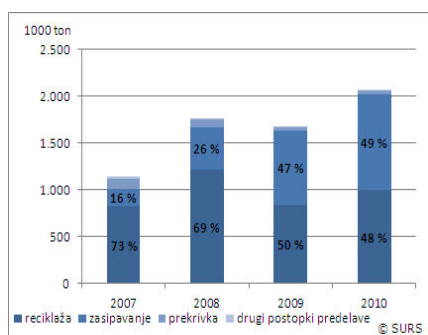
Uspešnost sistema ravnanja z izrabljenimi gumami se meri s stopnjo predelave; ta v državah članicah EU v povprečju znaša 85 %. Slovenija skuša slediti temu (neformalnemu) cilju z ukrepi, kot sta razširjena proizvajalčeva odgovornost in izboljšana organizacija zbiranja. Po podatkih, zbranih v okviru obračuna okoljske dajatve za onesnaževanje okolja zaradi nastajanja izrabljenih gum, se v Sloveniji letno da v promet okrog 18.000 ton gum; to kaže, da je bil v sistem zbiranja zajet večji del izrabljenih gum.

Izrabljene gume se v Sloveniji energetsko (sežig v cementarnah) ali snovno predelajo, manjša količina gum pa se znova uporabi ali obnovi. Od leta 2006 se je količina izrabljenih gum, ki so jih zbrali zbiralci odpadkov, povečevala in sorazmerno s tem so se od leta 2006 dalje povečevale tudi količine v predelavo oddanih izrabljenih gum. V letu 2010 je bilo v Sloveniji 80 % izrabljenih gum oddanih v energetsko predelavo, 20 % pa v snovno predelavo. V letu 2009 pa je bilo v energetsko predelavo oddanih 53 % izrabljenih gum, snovno pa jih je bilo predelanih 47 %.

V državah članicah EU nastane vsako leto približno 3.500 milijonov ton izrabljenih avtomobilskih gum. Zbere in predela se jih več kot 96 %; ta podatek postavlja EU na področju zbiranja in recikliranja izrabljenih avtomobilskih gum na prvo mesto na svetu. EU je dosegla, da se je količina odloženih izrabljenih avtomobilskih gum od leta 1994 do leta 2006 zmanjšala z 62 % na 13 %. Reciklaža izrabljenih gum je v EU obsežnejša kot energetska predelava; v letu 2006 je bilo energetsko predelanih 32 %, recikliranih pa 55 % zbranih izrabljenih avtomobilskih gum.

6.6 Snovna izraba gradbenih odpadkov

Sloveniji je v letu 2010 nastalo več kot 2 milijona ton gradbenih odpadkov (to je okoli 30 % vseh odpadkov); med vsemi v letu 2010 nastalimi gradbenimi odpadki je bilo okoli 18.000 ton nevarnih gradbenih odpadkov, med temi pa 90 % nevarnih gradbenih odpadkov, ki vsebujejo azbest. Večinoma je šlo za azbestne strešne kritine. Količine gradbenih odpadkov, ki vsebujejo azbest, se že od leta 2003, ko je bila uporaba azbesta pri nas v celoti prepovedana, povečujejo. Pri gradbenih odpadkih je bolj kot njihova količina problematično ravnanje z njimi. Predelati bi bilo mogoče večji del teh odpadkov. Predelani gradbeni odpadki so potencialna sekundarna gradbena surovina; s tako uporabljenimi odpadki se zmanjša potreba po izrabi naravnih surovinskih virov, zmanjšajo pa se tudi škodljivi vplivi takih odpadkov na okolje. V letu 2010 se je skupno predelalo več kot 90 % gradbenih odpadkov; od tega se je dejansko recikliralo okrog 49 % gradbenih odpadkov, preostali delež pa se je uporabil za zasipavanje.



Vir: SURS: Predelani gradbeni odpadki po postopkih predelave, RS

V EU nastane letno približno 900 milijonov ton gradbenih odpadkov, to je 0,2 % vseh odpadkov. Stopnje ponovne uporabe in reciklaže gradbenih odpadkov so v posameznih državah EU zelo različne; znašajo od 10 pa vse do 90 %. Najvišjo stopnjo ponovne uporabe in reciklaže gradbenih odpadkov dosegajo Nizozemska, Belgija in Luksemburg.

6.7 Snovna izraba odpadnih nagrobnih sveč

Po podatkih (ARSO) iz prejetih letnih poročil obeh nosilcev skupnih načrtov ravnanja z odpadnimi nagrobnimi svečami za leto 2010, izhajajo sledeči podatki:

- V letu 2010 je bilo danih na trg skupno 6.739.261 kg nagrobnih sveč, po podatkih, s katerimi razpolaga pa Carinski urad RS pa je bilo v letu 2010 danih na trg 6.856.464 kg nagrobnih sveč.
- V letu 2011 je bilo danih na trg skupno 6.299.197 kg nagrobnih sveč, po podatkih, s katerimi razpolaga pa Carinski urad RS pa je bilo v letu 2011 danih na trg 6.339.997 kg nagrobnih sveč.
- v letu 2010 je bilo v okviru obeh skupnih načrtov zbranih 2.361.970 kg odpadnih nagrobnih sveč. Vse te zbrane sveče so bile predobdelane po postopkih R12, R12 (to so postopki predobdelave, v katerih se izločijo odpadne elektronske nagrobne sveče, pa odpadki, ki niso odpadne nagrobne sveče in ostalo)
- v letu 2011 je bilo v okviru obeh skupnih načrtov zbranih 2.660.170 kg odpadnih nagrobnih sveč. Vse te zbrane sveče so bile predobdelane po postopkih R12, R12 (to so postopki predobdelave, v katerih se izločijo odpadne elektronske nagrobne sveče, pa odpadki, ki niso odpadne nagrobne sveče in ostalo)
- V letu 2010 je bilo v recikliranih skupno 823.165 kg odpadnih nagrobnih sveč (pri podjetju Plastkom d.o.o. Jesenice in na Hrvaškem, pri podjetju EKO-P.U.T.)
- V letu 2011 je bilo v recikliranih skupno 1.018.279 kg odpadnih nagrobnih sveč (pri podjetju Plastkom d.o.o. Jesenice in Navodnik Kemijski inženiring d.o.o.)

6.8 Snovna izraba odpadnih baterij in akumulatorjev

Ob razpadu enotnega podjetja, Rudnika svinca in topilnice Mežica, je leta 1990 nastalo podjetje Rudnik Mežica - Metalurgija, plastika inženiring d.o.o., katerega glavna dejavnost je reciklaža izrabljenih akumulatorjev in drugih odpadkov z vsebnostjo svinca.

Skrb za čim manjši vpliv na okolje je narekovala količinsko proizvodnjo, tako da je na leto proizvedenega od 30.000 do 35.000 ton rafiniranega svinca in zlitin. Takšna proizvodnja sovпада tudi z letno porabo svinca v Sloveniji.

Za svojo proizvodnjo podjetje potrebuje okrog 50.000 do 70.000 ton surovin (odpadkov), ki pa jih žal slovenski trg ne premore, zato odpadke uvažajo iz tujine.

Odpadne surovine predelujemo v proizvode, ki se uporabljajo za ponovno izdelavo akumulatorjev. To so:

- rafiniran svinec, zlitine,
- polipropilenska ohišja,

in proizvode, ki niso več uporabni:

- žlindra,
- separatorji in trda guma,
- sadra,
- plini.

6.9 Snovna izraba bioloških odpadkov

Delež biološko razgradljivih odpadkov v komunalnih odpadkih je v Sloveniji 2x prevelik glede na zastavljene cilje. Količino biološko razgradljivih odpadkov lahko zmanjšamo predvsem z intenzivnim ločenim zbiranjem tovrstnih odpadkov na izvoru. Le s sodelovanjem vsakogar od nas, znanjem in prizadevanjem pri ločevanju biološko razgradljivih odpadkov na izvoru lahko dosežemo zastavljene cilje.

Biološko razgradljivi odpadki so zaradi svojega visokega organskega in biološkega razgradljivega deleža posebno primerni za aerobno in anaerobno predelavo. Najenostavnejši način obdelave ločeno zbranih biološko razgradljivih odpadkov je kompostiranje, s ciljem pridobiti nove, uporabne organske snovi – kompost.

Osnovni pogoj za pridelavo kakovostnega komposta, ki ga lahko tržimo ali pa ga pridelujemo na lastnem vrtu, je ozaveščenost posameznika ter njegovo sodelovanje pri pravilnem ločevanju biološko razgradljivih odpadkov na izvoru. Dokazano je, da le z ustreznim ločevanjem biološko razgradljivih odpadkov na izvoru lahko dosežemo čistost surovin, kar je predpogoj za kakovosten razkroj teh odpadkov in kakovosten proizvod – kompost.

6.10 Energijska izraba odpadkov

V Sloveniji imamo še vedno težave z vzpostavitvijo gospodarnega ravnanja z odpadki. Analize kažejo, da se količine odpadkov še povečujejo, odlagališča pa nezadržno polnijo. Sistem izvornega ločevanja odpadkov se sicer vzpostavlja, vendar vseh ni mogoče snovno predelati. V celotnem procesu obdelave odpadkov predstavlja energijska izraba enega od ključnih elementov strategije ravnanja z odpadki. Edini pozitivni primer doslej v Sloveniji se nahaja v Celju, kjer je prvi objekt termične obdelave lahke frakcije odpadkov.

Vprašanja o smiselni uporabi alternativnih goriv so danes odveč, saj je odlaganje neobdelanih odpadkov postalo nedovoljeno, drago in na dolgi rok zagotovo ni prava rešitev. Najbolj tipična tovrstna goriva so odpadna olja, ki nastajajo v industriji, jedilna olja in maščobe, kostna moka, plastična, papirna, lesna embalaža in podobno. Težave so predvsem pri odpadnih in jedilnih oljih ter maščobah, ker jih je v gospodinjstvih težko izvorno zbirati. Podobno je s plastično, papirno in lesno embalažo, saj kljub ločevanju in sortiranju velik del te embalaže konča na komunalnih odlagališčih. Ker v Sloveniji nimamo termične izrabe (razen v Celju), bi morali

namreč frakcije po sortiranju odpeljati v tujino. V Celju sicer že deluje prva slovenska toplarna, ki kot gorivo uporablja odpadke, obdelane v objektu mehansko biološke stabilizacije, ter blato čistilnih naprav (deluje le za potrebe CERO Celje), na izgradnjo pa se pripravljajo tudi v Mariboru.

Namesto izvoza alternativnih goriv v tujino bi jih, na primer, lahko uporabili v cementarnah, ki imajo velik tovrstni potencial. To kaže naslednji podatek: če cementarna na leto proizvede približno 700.000 ton cementa in za to porabi približno 60.000 ton petrolkoksa, lahko v praksi ta energent do 80 odstotkov nadomesti z alternativnimi gorivi.

Alternativna goriva lahko cementarne uporabljajo v strogo nadzorovanem okolju, njihovo uvajanje pa je postopno. Uporabljati je dovoljeno le določene vrste predelanih in sortiranih odpadkov z dovolj velikim energetske potencialom, ki pri sežigu ne povzročajo škodljivih vplivov. Vsa tovrstna goriva se predhodno preverijo, o deležu in vrsti uporabljenih goriv mora biti javnost redno in transparentno obveščena, tudi zaradi vzpostavljanja zaupanja v uporabo alternativnih goriv. Eden izmed možnih načinov obveščanja so gotovo letna okoljska poročila.

V primerjavi s klasičnimi gorivi so alternativna goriva cenejši vir energije in za večino cementarn v zahodnem svetu je njihova uporaba nekaj samoumevnega. Pri nas žal še vedno ni tako – to lahko nazorno vidimo na primeru Lafarge Cementa. Sicer pa so cene za alternativna goriva, ki se uporabljajo v Sloveniji, v povprečju 25 odstotkov nižje od tistih v tujini. V Avstriji, denimo, proizvajalci raznih vrst embalaže zbiralcem plačajo 95 evrov za tono.

Odpadki niso koristni le za zgoraj opisano – o odpadkih je koristno razmišljati tudi kot o virih, ki bi s povečanjem deleža uporabe in predelave postali surovine ter izvor delovnih mest. Dejstvo je, da Evropski uniji, ki porablja čedalje več energije, grozi povečanje odvisnosti od uvoza energije s 50 na 70 odstotkov v letu 2030. Zato je zagotavljanje energijskih storitev na podlagi obnovljivih virov energije ena od prednostnih nalog Unije in s tem tudi Slovenije, ki glavnino primarne energije uvozi.

Ko govorimo o energijski izrabi odpadkov kot alternativnem gorivu, moramo poudariti, da je to gorivo, in ne odpadek. Evropa ima v zvezi s tem jasne cilje. Kaj pa mi? (vir: Delo, 27.2.2012)

7 PREDELAVA ODPADKOV

7.1 Zahteve za predelavo odpadkov po Uredbi

Odpadke je treba predelati, če za predelavo obstajajo tehnične možnosti in možnosti nadaljnje uporabe predelanih odpadkov ali njihovih sestavin. Odpadkov ni treba predelati, če so stroški predelave nesorazmerno višji od stroškov njihove odstranitve in če njihovo odstranjevanje manj obremenjuje okolje kot njihova predelava, predvsem glede na:

- emisije snovi in energije v zrak, vode in tla;
- porabo naravnih virov
- energijo, ki jo je treba uporabiti ali jo je moč pridobiti in
- vsebnost nevarnih snovi v odpadkih, ki nastanejo pri predelavi odpadkov ali v ostankih odpadkov po njihovem odstranjevanju.

7.1.1 Postopki in naprave za predelavo odpadkov

Uredba o odpadkih navaja postopke predelave odpadkov:

R1 Uporaba načeloma kot gorivo ali drugače za pridobivanje energije

R2 Pridobivanje toplil/regeneracija

R3 Recikliranje/pridobivanje organskih snovi, ki se ne uporabljajo kot topila (vključno s kompostiranjem ali drugimi procesi biološkega preoblikovanja)

R4 Recikliranje/pridobivanje kovin in njihovih spojin

R5 Recikliranje/pridobivanje drugih anorganskih materialov

R6 Regeneracija kislin ali baz

R7 Predelava sestavin, ki se uporabljajo za zmanjšanje onesnaževanja

R8 Predelava sestavin iz katalizatorjev

R9 Ponovno rafiniranje olja ali druge ponovne uporabe olja

R10 Vnos v ali na tla v korist kmetijstvu ali za ekološko izboljšanje

R11 Uporaba odpadkov, pridobljenih s katerim koli postopkom pod R1 – R10

R12 Izmenjava odpadkov za predelavo s katerim koli postopkom pod R1 – R11

R13 Skladiščenje odpadkov do enega od postopkov pod R1 – R12 (razen začasnega skladiščenja, do zbiranja, na mestu nastanka odpadkov)

7.2 Postopki obdelave in predelave odpadkov

Predelava odpadkov je namenjena koristni uporabi odpadkov ali njihovih sestavin in zajema predvsem:

- reciklažo odpadkov za predelavo v surovine in
- ponovno uporabo odpadkov:
 - uporabo odpadkov kot gorivo v kurilni napravi ali industrijski peči ali
 - uporabo odpadkov za pridobivanje goriva.

Sežiganje komunalnih in drugih odpadkov s toplotno obdelavo z namenom njihovega odstranjevanja ni predelava odpadkov. Sežigalnice odpadke ne reciklirajo, temveč jih sežigajo in s tem negativno vplivajo na okolje. Uporabnih produktov iz sežigalnic ni, produkt je le toplotna energija.

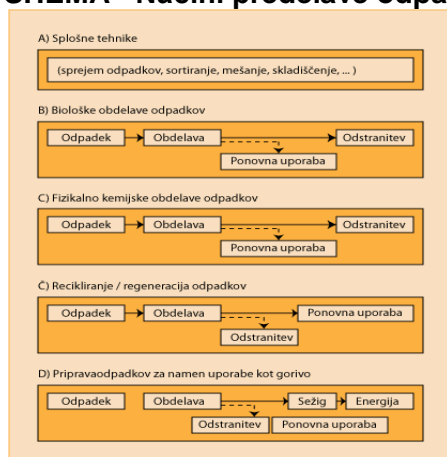
Obdelava odpadkov za namen njihovega odlaganja je vsak:

- fizikalni,
- termični,
- kemični ali
- biološki postopek

v okviru postopkov predelave oziroma odstranjevanja odpadkov, s katerim se spremenijo lastnosti odpadkov z namenom zmanjšanja prostornine ali teže odpadkov pred njihovim

odlaganjem, z namenom zmanjšanja biološko razgradljivih snovi v odpadkih, z namenom zmanjšanja nevarnih lastnosti, lažjega ravnanja z njimi ali povečanja možnosti za njihovo predelavo. Izločevanje ločenih frakcij z ločenim zbiranjem komunalnih odpadkov in sežiganje ali sosežiganje odpadkov ne štejeta za obdelavo odpadkov.

SHEMA - Načini predelave odpadkov



Opis: Na shemi je prikazanih nekaj načinov predelave odpadkov in sicer biološka, fizikalno kemijska, recikliranje in priprava odpadkov za gorivo.

7.2.1 Predelava odpadkov, ki niso primerni za recikliranje

Večina odpadkov, izločenih iz toka mešanih komunalnih odpadkov v okviru njihove mehansko-biološke obdelave (v nadaljevanju: MBO), z izjemo kovin, ni primerna za recikliranje, temveč za druge oblike predelave, zlasti energetske. Zato je pomembno ločeno zbiranje komunalnih odpadkov že na izvoru. V Sloveniji imamo trenutno eno manjšo napravo za energetske obdelavo komunalnih odpadkov, v kateri pa se ne obdelujejo mešani komunalni odpadki. Načrtuje se še izgradnja dveh takšnih naprav, ocenjena največja razpoložljiva vrednost povprečne letne toplotne moči, pridobljene z energetske obdelavo komunalnih odpadkov, je ocenjena na najmanj 100 MW.

Tehnologija sežiga mešanih komunalnih odpadkov se razlikuje od tehnologije za sežig ali sosežig goriva, pripravljenega iz odpadkov (t.i. RDF). Komunalni odpadki, izločeni v postopku MBO, bodo usmerjeni v recikliranje (zlasti kovine) ter v energetske predelavo (kot RDF). Iz rezultatov sortirnih analiz (leto 2009) sledi, da je med mešanimi komunalnimi odpadki vsaj 26% plastike, 22% kuhinjskih odpadkov, 17% papirja in vsaj 7% kovin, itd.

Po osnovnem scenariju, predstavljenem v predlogu Operativnega programa ravnanja s komunalnimi odpadki, ki ga je MOP dal javno obravnavo v marcu 2011, so potrebne kapacitete MBO v skupni količini 450.000 t/letno. Toliko jih je tudi v obratovanju, gradnji in pripravi. S tem se bo zmanjšala količina odpadkov za odlaganje na 27% nastalih komunalnih odpadkov in bo dosežen cilj iz Tematske strategije EU preprečevanja in recikliranja odpadkov (28%). Gorljive frakcije, izločene v postopku MBO bodo uporabljene za energetske izrabo.

7.2.2 Posebne zahteve za predelavo odpadkov

Določene vrste odpadkov zahtevajo posebne prilagojene načine ravnanja tudi zaradi zdravstvenih in veterinarskih pogojev. V tako skupino odpadkov sodijo predvsem nekateri biološki odpadki (kot na primer tako imenovani živalski stranski proizvodi, odpadki živalskega izvora 1. in 2. kategorije, odpadki iz zdravstva in podobno) ter druge skupine odpadkov s posebnimi lastnostmi oziroma posebnimi zahtevami pri ravnanju z njimi (azbest). Veliko specifičnih zahtev, povezanih z ravnanjem takih odpadkov je v evropskem in slovenskem pravnem redu tudi predpisanih.

Pri ravnanju z nevarnimi odpadki zbiralec, prevoznik, predelovalec in odstranjevalec ne smejo med seboj mešati različnih skupin nevarnih odpadkov ali nevarnih in nenevarnih odpadkov, razen če to ni smiselno in dovoljeno glede na postopek nadaljnje predelave.

V primeru, da so nevarni odpadki, namenjeni zbiranju, prevažanju, predelavi ali odstranjevanju, pomešani z drugimi odpadki, snovmi ali materiali, je treba zagotoviti njihovo ločevanje, kadar je to tehnično izvedljivo brez nesorazmerno visokih stroškov in če je to potrebno zaradi preprečitve ogrožanja človekovega zdravja in čezmernega obremenjevanja okolja.

7.2.3 Postopki za predelavo odpadkov

Postopke procesiranja oz. predelavo odpadkov razdelimo na pet glavnih skupin:

1. fizikalni postopki;
2. kemijski postopki;
3. biološki postopki;
4. postopki sežiganja, pirolize, incineracije;
5. postopki končnega odlaganja (deponiranja).

Na ravni EU so sprejeti minimalni tehnični standardi za dejavnosti predelave ali odstranjevanja odpadkov, ki so:

- usmerjeni h glavnim pomembnim vplivom teh dejavnosti na okolje;
- zagotavljajo, da se bodo te dejavnosti izvajale na način, ki ne ogroža zdravja ljudi in ne škodi okolju ter zlasti:
 - ne predstavlja tveganja za vodo, zrak, tla, rastline ali živali;
 - je brez škodljivih vplivov zaradi hrupa ali vonjav in ne vpliva škodljivo na krajino ali kraje posebnega pomena;
 - upošteva najboljše razpoložljive tehnike in postopke ter
 - po potrebi vključujejo elemente v zvezi s kakovostjo predelave ali odstranjevanja in procesnimi zahtevami.

Količine predelanih odpadkov se iz leta v leto spreminjajo, ker se spreminja množina nastalih odpadkov, zaradi razmer na trgu tudi predelava posameznih odpadkov, nekatere odpadke pa tudi izvažajo v različnih letnih množinah.

7.3 Različni fizikalni in mehanski postopki obdelave (sortiranje, razvrščanje, sejanje, mletje, drobljenje)

Znanih je več kot 20 vrst fizikalnih procesov za obdelavo odpadkov. Fizikalne postopke razdelimo na dve podskupini :

- postopke, ki ločijo med seboj faze;
- postopke, ki ločijo med seboj komponente (sestavine).

7.3.1 Postopki pri katerih se koncentrira množina odpadkov v eni fazi

Pri postopkih prve podskupine, ki ločijo med seboj faze, se zmanjša prostornina odpadkov (v blatu, goščah, emulzijah ipd.). Pri tem se odpadki koncentrirajo v eni fazi. Med te postopke spadajo: flotacija, flokulacija, sedimentacija, centrifugiranje, filtracija, ultrafiltracija, evaporacija, destilacija.

Destilacija odpadnih topil

Nekatera odpadna topila se predeluje tudi s postopkom destilacije, pri čemer se loči tekočine z različnim vreliščem. Na ta način ima smisel predelovati le odpadke, kjer je mogoče nastale produkte prodati na tržišču. Ker se zaradi strogih pravil glede čistosti in kakovosti proizvodov takšni produkti vedno manj uporabljajo, se tudi potreba po destilaciji odpadnih topil zmanjšuje.

7.3.2 Postopki, ki ločijo med seboj komponente (sestavine)

Pri postopkih druge podskupine se ločijo komponente med seboj, to pomeni, da se ločijo med seboj ionske ali molekulske specije brez uporabe kemikalij. Ti postopki se uporabljajo pri procesiranju odpadnih voda, sem pa spadajo: **tekočinska ionska izmenjava, reverzna osmoza, ultrafiltracija, prepihovanje, adsorpcija na aktivnem oglju.**

7.3.3 Drugi fizikalni postopki

Med fizikalne postopke prištevamo še: **kristalizacijo, tekočinsko-tekočinsko ekstrakcijo, tekočinsko solidifikacijo in magnetno separacijo.**

Zelo poznana je magnetna separacija, s katero se izločijo iz odpadkov magnetne snovi, predvsem odpadno železo.

7.4 Kemijski postopki za obdelavo odpadkov

Kemijski postopki se najpogosteje uporabljajo za pripravo odpadkov za nadaljnje procesiranje. Med te postopke spadajo:

- kalcinacija
- kataliza
- klorinoliza
- elektroliza
- hidroliza
- obarjanje
- mikrovalovna razelektritev
- nevtralizacija
- oksidacija
- redukcija
- fotoliza.

7.4.1 Kalcinacija

Kalcinacija je proces termične razgradnje pri temperaturi okoli 1000°C in atmosferskem tlaku. Primer je nastanek suhe prašnate snovi pri obdelavi blata, gošč, usedlin in smol. Pri tem postopku ostanejo v ostanku samo anorganske spojine.

7.4.2 Kataliza

Kataliza je modifikacija mehanizma in stopnje kemijske reakcije s pomočjo katalizatorjev. Kataliza je lahko selektivna kot npr. detoksifikacija kloriranih pesticidov ali večkratna, kot npr. kompletna destrukcija cianidov z oksidacijo z zrakom. Ta postopek se pri procesiranju odpadkov ne uporablja pogosto, še največ se uporablja pri oksidaciji cianidov, sulfidov in fenolov ter pri razgradnji natrijevega hipoklorita.

7.4.3 Klorinoliza

Klorinoliza je proces, ki spremeni klorirane ogljikovodike v ogljikov tetraklorid - CCl₄. Za ta proces je potrebna temperatura okoli 500° C in pritisk okoli 20 barov. Poleg CCl₄, ki ga je potrebno oddestilirati, se tvorijo v glavnem še fosgen in klorovodikova kislina.

7.4.4 Elektroliza

Elektroliza je proces razkroja snovi s pomočjo električnega toka. Poteka na površini elektrod, potopljenih v elektrolit pod vplivom električnega toka in sicer je to proces oksidacije/redukcije. Ta postopek se uporablja za odstranjevanje težkih in strupenih kovin iz koncentriranih vodnih

raztopin. Postopek ni uporaben za procesiranje tekočih organskih odpadkov ali viskozne katranske mase. Uporabnost omejujejo predvsem visoki stroški postopka.

7.4.5 Hidroliza

Hidroliza je reakcija soli z vodo, pri kateri se tvorita tako kislina kot tudi baza. Reakcija ponavadi poteka pri visoki temperaturi in pritisku, v kislem ali alkalnem mediju in pogosto v prisotnosti katalizatorjev. Postopek se največ uporablja v petrokemični industriji za regeneracijo žveplene kisline iz gošč po kislinski obdelavi lahkih olj. Tudi pri detoksifikaciji odpadkov, ki vsebujejo karbamate, organofosforne spojine in nekatere pesticide ima postopek uporabno vrednost.

7.4.6 Obarjanje

Obarjanje je proces, s katerim se iz raztopine, z dodajanjem ustreznih kemikalij izločijo raztopljeni snovi, ki izpadejo kot oborina. Oborina se od matične raztopine loči z usedanjem ali filtriranjem. Ta postopek se uporablja za odstranjevanje kovinskih ionov iz lužnic in kontaminiranih vod, kot reagenti pa se najpogosteje uporabljajo baze, sulfidi, sulfati in karbonati.

7.4.7 Mikrovalovna razelektritev

Mikrovalovna razelektritev je proces pri katerem postanejo, zaradi obsevanja substance z visokofrekvenčnimi mikrovalovi, molekule metastabilne in razpadejo v radikale in ione. Metoda je izredno draga in manj uporabna.

7.4.8 Nevtralizacija

Nevtralizacija je proces, pri katerem se kislini dodaja baza ali obratno, da se doseže pH 7. Pri tem procesu lahko nastanejo tudi oborine oz. gošče. Proces ima širok spekter uporabe tako v vodnih kot nevodnih medijih, blatu in goščah. Postopek je uporaben pri čiščenju odpadnih voda, pri razsoljevanju lužnic, obdelavi galvanskih odplak in oljnih emulzij. V industriji ga uporabljajo pri procesiranju odpadkov, ki nastajajo pri proizvodnji aluminija, izdelavi baterij, v farmacevtski in kemijski industriji, pri proizvodnji eksplozivov, kovin, tekstila in kemikalij za fotografiranje.

7.4.9 Oksidacija

Oksidacija je proces, kjer gre za prenos elektronov iz reduktivnega na oksidativno sredstvo. Glavni namen uporabe tega postopka pri procesiranju odpadkov je detoksifikacija. Najbolj ilustrativen primer je verjetno oksidacija cianida v manj toksičen cianat ali kompletna oksidacija cianida v ogljikov dioksid in dušik. Najpogosteje uporabljena oksidacijska sredstva so klor, ozon za oksidacijo cianida v cianat in fenolov v netoksične substance, vodikov peroksid za oksidacijo fenolov, cianidov, žveplovih spojin in kovinskih ionov, kalijev permanganat za oksidacijo merkaptanov, aldehydov, fenolov, itd..

7.4.10 Redukcija

Redukcija je obraten proces od oksidacije. Ta postopek se največ uporablja za procesiranje odpadkov iz metalurške, železarske in elektronske industrije. Najbolj ilustrativen primer je detoksifikacija galvanskih kopeli - izredno strupeni Cr^{6+} ioni se s tem postopkom reducirajo v manj strupene Cr^{3+} ione. Najpogosteje uporabljeni reducenti so: žveplov dioksid, natrijev borhidrid, natrijev metabisulfit, železove soli in hidridi alkalijskih kovin.

7.4.11 Fotoliza

Fotoliza je proces, kjer se substance razgradijo pod vplivom ultravijolične svetlobe, v nekaterih primerih tudi vidne svetlobe zaradi cepljenja vezi v molekulah. Postopek je še v razvoju in se včasih uporablja le pri razstrupljanju s pesticidi onesnaženih topil.

7.5 Biološka predelava odpadkov

Pri bioloških postopkih potekajo tudi kemijske reakcije. Ti postopki se razlikujejo od kemijskih postopkov predvsem po tem, da te reakcije potekajo s pomočjo mikroorganizmov. Razdelimo jih v dve skupini in sicer na:

- anaerobne postopke - to so tisti, ki potekajo pod vplivom mikroorganizmov brez prisotnosti kisika. Pri tem nastaneta v glavnem metan in ogljikov dioksid.
- aerobni postopki - to so tisti, ki potekajo pod vplivom mikroorganizmov v prisotnosti kisika. Pri tem nastanejo produkti oksidacije organskih molekul - največ ogljikov dioksid in voda.

7.5.1 Vrste aerobnih postopkov

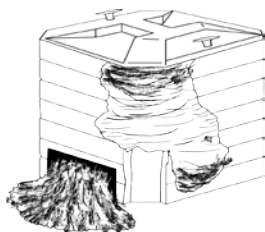
7.5.1.1 Biološko čiščenje z aktivnim blatom

Aktivna blata so ponavadi suspenzije različnih organskih in anorganskih snovi in mikroorganizmov, ki se med seboj povezujejo v nekakšne osnovne enote, ki jih zaradi njihove oblike imenujemo kosme. Mikroorganizmi ob prisotnosti kisika povzročijo razgradnjo organskih snovi, del produktov te razgradnje pa mikroorganizmi potrebujejo za svojo reprodukcijo. Produkti razgradnje so še razni plini, predvsem metan in ogljikov dioksid. Proces poteka tako, da organske molekule prodrejo skozi celično steno v citoplazmo, tam pa jih encimi razgradijo do osnovnih komponent. Substance, ki se lahko dobro razgradijo pod vplivom aerobnih mikroorganizmov so polisaharidi, proteini, maščobe, alkoholi, maščobne kisline, alkani, alkeni, cikloalkani, nekateri aromati, izoalkani, halogenirani ogljikovodiki.

7.5.1.2 Vrste aerobnih postopkov - kompostiranje

Kompostiranje je aerobna razgradnja snovi z mikroorganizmi v zemlji. Ta proces se razlikuje od ostalih po tem, da je lahko prisotnih nekaj toksičnih spojin in kovin. To je bistveno za nakopičene odpadke v zemlji. Postopek se uporablja za procesiranje komunalnih odpadkov, muljev iz naprav za čiščenje komunalnih odpadkov in nekaterih vrst odpadkov iz petrokemične industrije. Proces je ponavadi končan v treh do štirih mesecih.

SHEMA - Shema vrtnega kompostnika



Opis: Na shemi je prikazan vrtni kompostnik

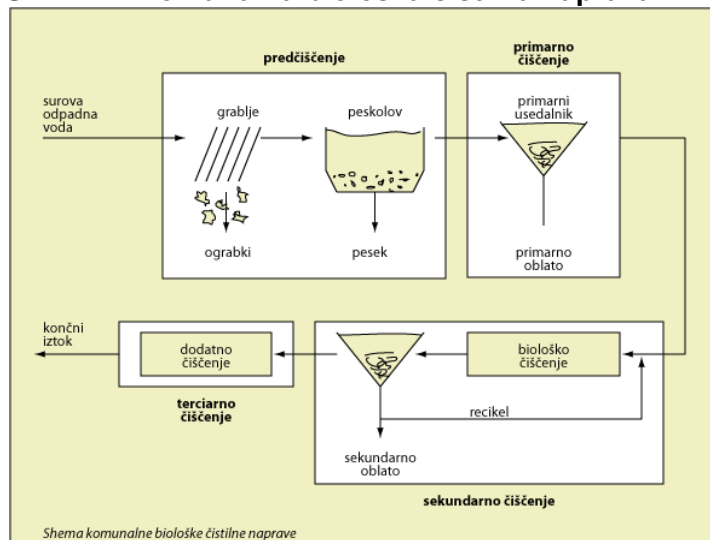
7.5.1.3 Vrste aerobnih postopkov – pretočna filtracija z mikrorganizmi

Reakcije, ki potekajo pri tem postopku so podobne reakcijam, ki potekajo v aktivnem blatu. Mikroorganizmi so v nosilnem mediju, preko katerega se pretaka kontaminirana voda, ki jo je potrebno očistiti. V vodo je potrebno dovesti kisik. Postopek je primeren za čiščenje vode, kontaminirane z nizkimi koncentracijami olj, fenolov in žveplovimi spojinami.

7.5.1.4 Vrste aerobnih postopkov - obdelava z encimi

Pri tem postopku specifični encimi, preprosti ali kombinirani, delujejo kot katalizatorji pri razgradnji nekaterih spojin, ki predstavljajo kontaminante. Postopek je uporaben za zelo specifične odpadke, saj so encimi izredno občutljivi na prisotnost že zelo majhnih množin netopnih anorganskih snovi, na pH medija in na temperaturo.

HEMA - Komunalna biološka čistilna naprava



Opis: Na shemi je prikazano delovanje komunalne biološke čistilne naprave. Iz sistema izstopata kot odpadki blato in očiščena voda, delno pa nastajajo tudi plini.

7.5.2 Biološka predelava odpadkov v primerjavi z naravnim krožnim tokom snovi

Biološka predelava odpadkov je podobna procesom, ki potekajo v naravi v naravnem krožnem toku snovi in to v dušikovem, ogljikovem, žvepovem, kisikovem, fosforjevem in drugih ciklih. V naravi praviloma poteka predelava odpadnih snovi prek različnih, kombiniranih postopkov aerobnega in anaerobnega tipa, ob pomoči mikroorganizmov, sončne svetlobe, vlage in drugih pogojev v naravi kot so temperatura, vlažnost, pH zemljin in kemijska sestava zemljin.

7.5.2.1 Biološki razkroj odpadkov

Biološko razkrojljivi ali biorazkrojljivi odpadki predstavljajo še vedno pomemben delež komunalnih odpadkov, ki končajo na deponijah. Ker je anaerobno razpadanje biološke frakcije odpadkov na deponijah vzrok za sproščanje deponijskih plinov z vsebnostjo ~ 50% metana (21-krat bolj nevaren za ozračje je kot CO₂) in vpliva na povečano onesnaženje izcednih vod iz deponije, je potrebno čim bolj zmanjšati vnašanje bio razkrojljivih odpadkov v deponijo. Predpisi EU določajo zmanjševanje odlaganja bio razkrojljivih odpadkov do leta 2016 z ozirom na statistično ugotovljene količine leta 1995 za 50%.

Podobno kot organski odpadki na deponijah, razpadajo tudi organski odpadki, ki nastajajo v naravi kot rezultat naravnih procesov, na neobdelanih področjih, predvsem v gozdovih, v močvirjih, v morjih ipd. Vsi ti odpadki pripomorejo največji delež k nastajanju metana, ogljikovega dioksida in vodne pare, vendar ker so te količine že stalne in naravne, ohranjajo na ravnotežni vrednosti naravi, dodatne emisije toplogrednih plinov, ki nastanejo zaradi človekove dejavnosti, pa to ravnotežje podirajo.

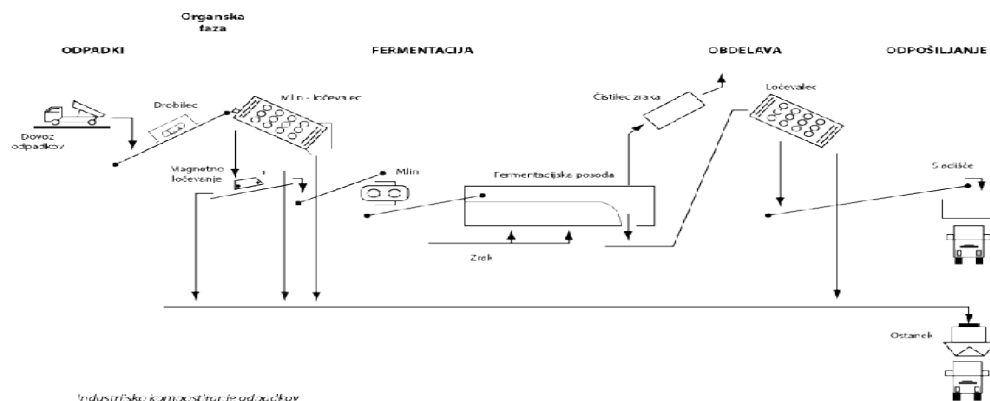
Tudi s čiščenjem odpadkov in njihovo predelavo bi lahko zmanjšali nastanek toplogrednih plinov. Vendar pa bi s tem posegli v naravne procese, kolikor jih je še ostalo na Zemlji.

Od možnih ukrepov na tem področju se pri nas največ uporablja čiščenje gozdov (vejevje) in kompostiranje ali sežig biomase in košnja travnikov oz. paša ovc in koz na travnikih in na zaraščenih področjih.

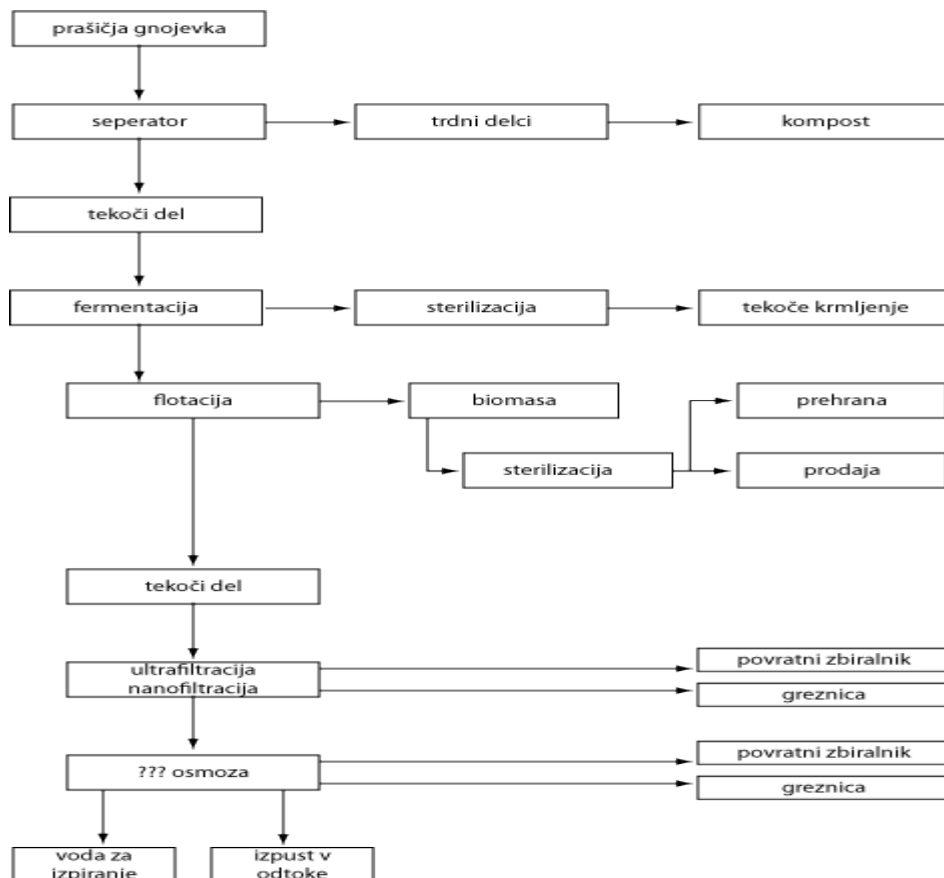
7.6 Kompostiranje odpadkov

Kompostiranje je nadzorovana, avtotermična in termofilna biotična aerobna razgradnja ločeno zbranih biološko razgradljivih odpadkov in njihova predelava v kompost ob delovanju mikro in makro organizmov. Kompostiranje poteka v prisotnosti kisika oziroma zraka in mikroorganizmov. Pri tem se sproščajo CO₂, vodna para in energija. Proces poteka najprej v mezofilnem in nato v termofilnem področju s temperaturo do 70° C in več. Nato počasi prehaja spet v mezofilno področje in reakcije potekajo vse počasneje. Takrat je kompost zrel in uporaben kot humusna zemljina.

SHEMA - Industrijsko kompostiranje odpadkov



SHEMA - Postopek predelave prašičje gnojevke



Shema celotnega postopka

Opis: Shema prikazuje postopek predelave prašičje gnojevke, kjer nastanejo kot produkti kompost in biomasa.

7.6.1 Pomen kompostiranja

7.6.1.1 Namen in pomen kompostiranja

Vračanje organskih snovi v obdelovalne površine preko ustrezne predelave bio odpadkov v kompost, ima v Evropi že kar dolgo tradicijo. Postopki kompostiranja biorazgradljivih organskih odpadkov so že preizkušena strategija za obdelavo bio odpadkov (zelenega obreza, ostankov hrane itd.). Zelo pomembno je spoznanje, da se ekološko usmerjeno gospodarjenje z odpadki prepleta in dopolnjuje z ekološko usmerjenim gospodarjenjem z zemljo oziroma kmetijskimi površinami. Izločanje in obdelava bio odpadkov izpolnjuje glavni cilj sodobnega gospodarjenja z odpadki, to je zmanjšanje nastajanja odlagališčnih plinov in onesnaženosti izcednih vod ter tudi ustrezno količinsko razbremenitev odlagališč.

7.6.1.2 Kompostiranje ima veliko pozitivnih učinkov

Recikliranje bio odpadkov s pomočjo kompostiranja in anaerobne razgradnje povečuje ekonomski učinek snovne izrabe odpadkov in predstavlja temeljni prispevek politike EU, da postane Evropa družba reciklaže. Poleg tega preostali odpadki oziroma ostanki pridobijo z izločanjem bio odpadkov višjo kurilno vrednost. Evropska kmetijska politika se trenutno zelo trudi, da se v kmetijskih površinah zadrži visoka vrednost organskih snovi in povrne že izgubljene organske snovi na osiromašenih površinah. Tako bi povečali plodnost zemlje in uskladiščili organske snovi, kar spet vpliva na izboljšanje obdelovalnosti zemlje, zmanjšanje erozije, preprečevanje zemeljskih zdrsov in poplav, povečanje zadrževanja vode in biološke raznovrstnosti zemlje itd. Uskladiščenje ogljika v zemlji direktno vpliva na zmanjšanje ogljika v atmosferi in s tem na zmanjšanje emisij toplogrednih plinov.

7.6.1.3 Kje poteka kompostiranje?

Kompostiranje lahko poteka ob hišah, na kmetijah, na mestu nastanka ali v kompostarnah. Hišno kompostiranje je kompostiranje biološko razgradljivih odpadkov, ki nastajajo v posameznemu gospodinjstvu kot kuhinjski odpadki ali zeleni vrtni odpad in raba tako proizvedenega komposta na vrtu, ki pripada temu gospodinjstvu. Kompostiranje na prostem je kompostiranje v kupih, kjer se biološko razgradljivi odpadki občasno z mehanskimi sredstvi obračajo z namenom, da se poveča poroznost kupa in homogenost odpadkov.

7.6.1.4 Kaj se lahko kompostira

Kompostira se lahko praktično vse biološko razgradljive snovi, ki so zapisane v pravilniku o kompostiranju, kot npr.:

- zeleni vrtni odpad so odpadki rastlinskega izvora iz vrtov in parkov kot so odpadne veje, trava in listje razen odpadkov od čiščenja površin, žaganje in lesni odpadki, če les ni obdelan s premazi ali lepili, ki vsebujejo težke kovine ali organske spojine;
- kuhinjske odpadke;
- odpadke iz kmetijske in gozdarske dejavnosti ter papirne industrije;
- nekatere vrste embalaže;
- blato iz nekaterih čistilnih naprav itd.

7.6.1.5 Česa se ne sme kompostirati

Ne sme se kompostirati biološko nerazgradljivih snovi in vseh odpadkov, ki vsebujejo okolju in zdravju nevarne snovi, ki bi take ostale tudi v kompostu. Ne sme se kompostirati npr. medicinskih odpadkov, praviloma pa tudi ne nekaterih živalskih odpadkov, za katere je predviden sežig. Natančno so prepovedani odpadki za kompostiranje zapisani v Uredbi o ravnanju z biološko razgradljivimi kuhinjskimi odpadki in zelenim odpadom (Ur.l.RS 39/10).

7.6.1.6 Potrebni pogoji za kompostiranje

- Biološki odpadki
- Kisik
- Strukturni material
- Vlaga
- Ustrezna PH vrednost
- Mineralne snovi in
- Razmerja ogljik(C)/dušik (N)

7.6.2 Produkt kompostiranja – kompost

Kompost je biološko stabilen, higieniziran, humusu podoben material, brez motečih vonjav, bogat z organsko snovjo, ki nastane s kompostiranjem in ustreza kakovostnim zahtevam predpisa, ki ureja vnos rastlinskih hranil v tla. Kompost nastane s kompostiranjem biološko razgradljivih odpadkov. To so odpadki, ki so anaerobno ali aerobno razgradljivi.

Nezaželene primesi v kompostu so delci plastike, stekla, kovin in podobnih nerazgradljivih materialov razen peska, proda in drobnega kamenja, zato je treba nezaželene primesi ločiti iz odpadkov pred kompostiranjem ali pri končni pripravi komposta za uporabo.

Za kakovosten kompost je potrebno predhodno ločeno zbiranje odpadkov. Pri ločenem zbiranju odpadkov v večji meri preprečimo onesnaženje oziroma kontaminacijo komposta. Kompost iz ločenih odpadkov je enakovreden tradicionalnim organskim kompostom iz šote, zemljin in dodatkov za izboljšanje zemlje. V kompostih iz mešanih, ne ločenih komunalnih odpadkih se lahko koncentrirajo težke kovine in organski onesnaževalci, posebno če bi jih uporabljali večkrat. Zato je uporaba takih kompostov namenjena le za enkratno uporabo in sicer za rekultivacijo opustošenih površin, sanacijo rudnikov in odlagališč itd.

Mešanica kompostov z drugimi snovmi je mešanica:

- kompostov z neobdelanimi biološko razgradljivimi odpadki rastlinskega izvora;
- kompostov z živinskimi in drugimi gnojili in
- kompostov z zemljino, šoto, mineralnimi surovinami, odpadnim kalcijevim karbonatom ali mulji, ki nastanejo pri mehčanju vode.

7.6.3 Različne tehnologije kompostiranja in primerjava procesnih parametrov

Kompostiranje je kot aerobni postopek zniževanja vsebnosti biorazkrojlive frakcije v odpadkih nepogrešljiva tehnologija obdelave odpadkov pred deponiranjem (mehanskobiološka obdelava) ali kot alternativa deponiranju s proizvodnjo koristnega organskega humusa. Brez intenzivnega uvajanja kompostiranja, skupno z ostalimi tehnologijami izločanja biorazkrojljivih frakcij odpadkov iz deponije (materialna reciklaža z ločenim zbiranjem, sežiganje odpadkov z izkoriščanjem sproščene energije itd.), ni možno dosežati zniževanja deleža biorazkrojljivih odpadkov.

7.6.4 Proces kompostiranja

Kompostiranje mora potekati tako, da je v obdobju več tednov zagotovljena visoka stopnja biotske aktivnosti pri temperaturi v termofilnem območju in pri primernih razmerah tako glede vodnih in zračnih lastnosti kot vsebnosti hranil in njihovega medsebojnega razmerja. V času kompostiranja se mora vsa količina komposta izpostaviti določeni temperaturi, med 55 in 70°C, da se uniči patogene organizme, obenem pa je treba zagotoviti tudi zračnost in homogenost materiala.

V praksi je težko vzdrževati opisani idealni potek kompostiranja. Zagotoviti je potrebno pravilno pripravo odpadkov, tako po granulaciji kot po sestavi, poroznosti in homogenosti mešanice. Pripravljena surovina mora biti po vsem preseku prezračena, saj bi na mestih brez zraka takoj nastopile anaerobne reakcije s sproščanjem metana. Prišlo bi tudi do drugih neželenih reakcij in emisij smradu.

Uporablja se različne tehnologije kompostiranja, predvsem odvisno od množine in vrste odpadkov in politike lokalnih skupnosti pri ravnanju z odpadki.

7.6.4.1 Higienizacija odpadkov

Pri kompostiranju poteka tudi higienizacija odpadkov, to je toplotna obdelava biološko razgradljivih odpadkov pri kompostiranju z namenom uničenja vegetativnih oblik človeških, živalskih in rastlinskih patogenih organizmov v procesu nastajanja komposta tako, da je tveganje prenosa bolezni pri nadaljnji obdelavi, prodaji ali uporabi komposta zanemarljivo.

7.6.4.2 Smrad

Smrad je spremljajoč pojav kompostiranja. Sicer ni zdravju škodljiv, je pa za počutje ljudi zelo obremenjujoč. Izhaja iz organskih in anorganskih komponent odpadkov. Najpogostejše anorganske komponente smradu so:

- Žveplovodik (H₂S)
- Amonjak (NH₃) in
- Žveplov dioksid (SO₂).

Viri smradu organskega izvora so predvsem hlapljive ogljikove spojine, ki nastajajo v procesu razgradnje, viri pa so lahko:

- Pomanjkanje kisika
- Prenizka pH vrednost
- Preveč dušika
- Preveč CO₂
- Previsoka temperatura

Kompostiranje načeloma poteka v štirih fazah, njihova hitrost pa je odvisna od tehnologije (odprti sistemi, kompostiranje v halah...):

- Mezofilna faza – v tej fazi se občuti predvsem vonj po posameznih sestavinah odpadkov.
- Faza samosegrevanja – v tej fazi se čuti vonj hlapljivih substanc
- Termofilna faza – še vedno neprijetne vonjave
- Faza zorenja – zmanjšana količina smradu

7.6.4.3 Izcedne vode

Pri pravilnem poteku kompostiranja izcedne vode ne bi smele nastajati, vendar v praksi nastajajo, zato jih je potrebno pred izpustom v kanalizacijo zajeti in očistiti, ker so onesnažene z izlužki in organskimi snovmi, zato so obremenjujoče za okolje.

7.6.4.4 Fitotoksičnost

Raziskave kažejo fitotoksičnost svežega komposta: uporaba svežega komposta naj bi zavirala rast rastlin. Vzrok je v preveliki koncentraciji nekaterih organskih kislin, ki jih vsebuje svež kompost. Ta koncentracija pa pade na neškodljivo raven šele po 8 – 15 tednih.

7.6.5 Kompostiranje v kompostarnah

Kompostarne so tehnološke enote in oprema, namenjene kompostiranju vključno z opremo za čiščenje odpadnih vod, ki nastajajo pri kompostiranju. Ker je možnih tehnologij za kompostiranje več, obstaja tudi več različnih vrst naprav za kompostiranje odpadkov. Zaradi preprečevanja onesnaženja okolja je najbolj primerno zaprto kompostiranje. To je kompostiranje v zaprtih reaktorjih, v katerih je proces kompostiranja pospešen z optimalno izmenjavo zraka in nadzorom vsebnosti vode in temperature. Vendar pa ima takšno kompostiranje omejitve v visoki ceni naprav in obratovanja, zato se predvsem v kompostarnah z manjšimi zmogljivostmi, uporabljajo cenejše tehnologije in naprave.

Najpogosteje uporabljeni sistemi kompostiranja so v:

- odprtih kopah
- odprtih kopah s prisilnim dovajanjem zraka
- zaprtih halah
- boksih
- kontejnerjih
- rotirajočih bobnih

7.6.5.1 Zahteve za delovanje kompostarne

Upravljaivec kompostarne ali upravljaivec male komunalne kompostarne mora zagotoviti, da se:

- biološko razgradljivi odpadki predajo v kompostiranje takoj po prevzemu ali pa začasno skladiščijo tako, da ni škodljivih vplivov na okolje in zaposlene;
- zabojniki in posode ter vozila za prevoz biološko razgradljivih odpadkov redno čistijo in razkužujejo na posebej urejenem prostoru kompostarne;
- sistematično izvajajo preventivni ukrepi za varstvo pred pticami, glodalci, mrčesom in drugimi škodljivci na podlagi dokumentiranega programa zatiranja škodljivcev;
- za vse dele in območja kompostarne izdelata načrt čiščenja in razkuževanja, ki se nanaša tako na opremo, čistila in način čiščenja ter razkuževanja, čiščenje in razkuževanje kompostarne pa se izvaja skladno z načrtom čiščenja in razkuževanja;
- na območju kompostarne redno izvajajo higienske preglede opreme in celotnega območja kompostarne, izvedene higienske preglede in rezultate pregledov pa se beleži;
- naprave in oprema kompostarne se vzdržuje v dobrem operativnem stanju, merilna oprema pa redno umerja

7.6.5.2 Mala kompostarna

Mala komunalna kompostarna je kompostarna z letno zmogljivostjo predelave, ki ne presega 100 t neobdelanih biološko razgradljivih odpadkov in je namenjena kompostiranju odpadkov rastlinskega izvora iz vrtov in javnih zelenih površin ter biološko razgradljivih kuhinjskih odpadkov iz gospodinjestev in zeleni vrtni odpad z namenom, da proizvedeni kompost sami porabijo na svojih vrtovih ali javnih zelenih površinah naselja, v katerem je ta kompostarna.

7.6.5.3 Kompostiranje v odprtih kopah

Kompostiranje v kopah je najenostavnejša tehnologija, ki zahteva relativno majhna investicijska vlaganja, potrebuje pa velike površine in zelo skrbno pripravo kompostne mešanice ter stalen nadzor procesa. Za kompostiranje v kopah je potrebno pripraviti ustrezno zmes odpadkov in to najmanj 1/3 strukturnega materiala (zdrobljena lesovina), 1/3 zelenega odreza in 1/3 mineralnih snovi (zemlja itd.).

Proces kompostiranja je pretežno statičen, termofilna temperatura (~ 70°C) pa se vzpostavi le po notranjem preseku kope. Posebno pri nižjih temperaturah zraka je zunanji sloj kope podhlajen in tako lahko del patogenih mikroorganizmov preživi. Kompost ni v celoti higieniziran.

Slabosti kompostiranja v odprtih kopah

Postopek kompostiranja v kopah je v mnogih primerih neobvladljiv zaradi vpliva vremena in nepredvidenih odstopanj od optimalnih razmer. Za kompostiranje 1.000 t oziroma 2.000 m³ surovine letno v kopah preseka 2,4 m² in višine 1,4 m, z razdaljo 4 m med posameznima kopama in trajanjem procesa 12 tednov pri 4 ciklih letno, je potrebno urediti asfaltirane kompostirne površine 833 m². Za 6.000 t surovine letno pa bi potrebovali kar 4.998 m². Pri tem niso upoštevane manipulativne površine, površine za pripravo surovine in obdelavo (sejanje itd.) komposta. Z asfaltiranih površin, ki so največkrat brez nadstrešnice, je potrebno odvajati izcedne vode na obdelavo. Le del teh vod se lahko uporabi za vlaženje komposta. Za izboljšanje razmer se lahko uporabijo posebne tkanine, ki prepuščajo pline in odvajajo vodo.

Za proces je najpomembnejši učinkovit stroj za mešanje in obračanje kop, pomembno je optimalno vlaženje s spremljanjem in nadzorom procesa, saj brez vlage prenehajo mikrobiološki procesi. Proces se lahko izboljša in delno pospeši z vpihavanjem zraka skozi kanale, položene

pod kopami. Kljub največji skrbnosti pa se ob slabih vremenskih razmerah in nepredvidenih motnjah ne more popolnoma preprečiti občasnih kratkotrajnih emisij smrada. Vremenski vplivi, kot so padavine in nizke temperature, naj bi bili čim manjši, na kar pa je težko vplivati.

7.6.5.4 Odprte kope s prisilnim dovajanjem zraka

Dno kope (betonski ali asfaltni plato) ima vgrajene odzračevalne kanale. Ki služijo za prisilno podpihovanje ali sesanje zraka skozi kope s pomočjo ventilatorske postaje. Kanali lahko istočasno služijo za zajemanje izcednih vod. Faza intenzivne razgradnje traja 10 -12 tednov, faza stabilizacije pa še dodatne štiri tedne. Faza stabilizacije se izvede na drugem, praviloma pokritem prostoru.

7.6.5.5 Kompostiranje v boksih za intenzivni razkroj in halah za dozorevanje komposta

Izboljšava tehnologije kompostiranja v kopah je razdelitev procesa na dve fazi:

- intenzivni razpad surovine pri termofilnih temperaturah v boksih. Proces na posamezno polnitev traja 10 dni, vendar zaradi relativno kratkega trajanja procesa produkt še ni stabiliziran;
- dozorevanje komposta v kopah. Proces poteka pod nadstrešnico pri mezofilnih temperaturah 10 tednov, namesto nadstrešnice pa se lahko uporabi tudi zaščitna tkanina. Z računalniško vodenim dovajanjem zraka oziroma odsesavanjem preko biofiltrorov ter kontroliranim uravnavanjem temperatur in vlažnosti v boksih je intenzivni proces razkroja popolnoma pod kontrolo. Odsesani kontaminirani zrak se vodi skozi biofilter na prosto. Emisij v okolje praktično ni in tudi izcedne vode se porabijo v samem procesu.

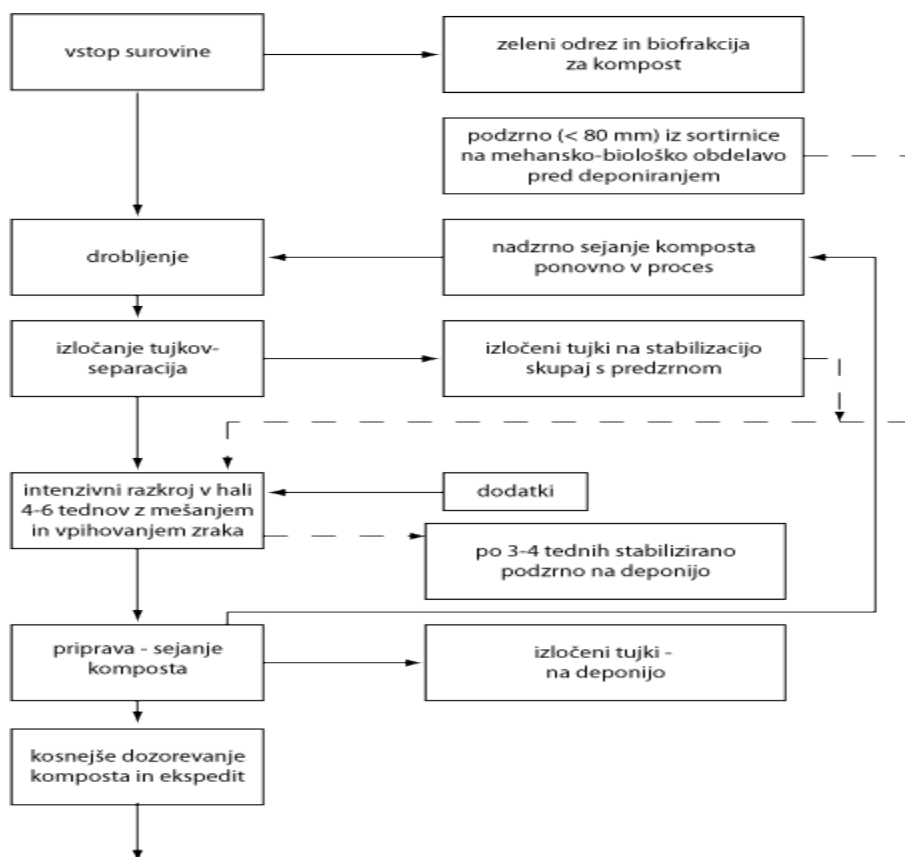
Dozorevanje in proces stabilizacije komposta poteka v kopah pod nadstrešnico ali zaščitno tkanino in še vedno sprošča emisije. Potrebno je občasno obračanje surovin z mešanjem in vlaženjem. Proces je sicer voden in kontroliran, toda v boksih še vedno poteka statično, brez mešanja in ni garancije za popolno higienizacijo komposta. Polnjenje in praznjenje boksov je delovno intenzivno in zamudno.

Sicer pa je potrebna površina manjša kot pri enostavnem kompostiranju v kopah, vendar je investicija relativno višja. Za predelavo 6.000 ton surovine letno bi potrebovali ~ 500 m² pokrite površine za 6 boksov in biofilter (130 m²) ter 2.450 m² pokritih površin za dozorevanje komposta. Skupno torej 2.950 m² asfaltiranih in pokritih površin, brez upoštevanja manipulativnih površin ter površin za pripravo surovine in obdelavo (sejanje) komposta. Dimenzije boksov so 10 x 3,5 m, višine 4 m. Letna kapaciteta za posamezen boks bi bila 1.000 ton surovine pri 250 delovnih dneh in trajanju ciklusa 10 dni. Ena polnitev je povprečno 40 t pri nasipni teži 0,5-0,6 t/m³.

7.6.5.4 Dinamično kompostiranje v halah

Tehnologija dinamičnega kompostiranja v halah ima vse prednosti računalniško vodenega procesa in zagotovi za stabiliziran in higieniziran produkt. Stroški za postavitev sicer presegajo stroške za manjše kapacitete po enostavni tehnologiji kompostiranja v kopah, pri kapacitetah nad 6.000 t na leto pa je tehnologija dinamičnega kompostiranja v halah primerljiva tudi s kompostiranjem v boksih za intenzivno razkrojanje in kasnejšim dozorevanjem komposta. Posebna odlika dinamičnega kompostiranja v halah je odstranitev vseh emisij, racionalna uporaba površin in proizvodnja stabiliziranega in higieniziranega komposta. Možno je tudi obratovanje z različnimi surovinami, kakor tudi stabilizacija podzrna (pod 80 mm) iz sortirnice pred odlaganjem na deponijo.

SHEMA - Dinamično kompostiranje odpadkov v hali



Shema dinamičnega kompostiranja v hali.

Opis: Shema prikazuje dinamično kompostiranje odpadkov v hali. Proces poteka v več fazah, ki so drobljenje odpadkov, izločanje neželenih primesi, intenzivnega razkroja in dozorevanja komposta.

Intenzivni razkroj surovine poteka v zaprti hali z dovajanjem zraka preko zunanjega oboda kope oziroma z odsesavanjem zraka v kanal pod kopo, pri optimalni vlažnosti in termofilnih temperaturah za delovanje mikroorganizmov. Pri tem se surovino v kopah pogosto prelaga in meša s posebnim strojem. Zato je celotni presek kope v kontaktu z zrakom in temperaturo, ki zadošča za higienizacijo. Zrak se odsesava skozi kanale pod kopami in potiska preko biofiltra na prosto. Po kanalih odteka tudi odvečna izcedna voda v zbiralnik in se ponovno uporabi za potrebe vlaženja. Kontaminirani zrak po premetavanju/mešanju kope pa se odsesava iz hale in preko biokemioenega filtra potiska na prosto.

Proces intenzivnega razkroja v hali poteka 4-6 tednov s pogostim mešanjem in ne le 10 dni, kot pri tehnologiji v boksih brez mešanja, zato je produkt popolnoma stabiliziran in higieniziran. Proces poteka pod dinamičnimi pogoji. Za dozorevanje komposta, ki poteka brez emisij, je potrebno manj časa in tudi manjše površine brez nadstrešnice. Ni več negativnih vplivov kot pri tehnologiji v boksih, kjer pride pri dozorevanju produkta kljub nadstrešnici do ponovnega navlaženja komposta, kar sprošča vonjave. Poleg tega je po kratkotrajnem razpadu v boksih proces zorenja daljši in kvaliteta produkta pada. Prihaja tudi do sproščanja amoniaka v izsušenem kompostu, kar znižuje kvaliteto komposta in obremenjuje okolje. Pri procesu dinamičnega kompostiranja v halah so vse omenjene pomanjkljivosti odpravljene.

Tehnologijo dinamičnega kompostiranja se lahko uporabi tudi za stabilizacijo organsko bogatejših odpadkov oz. podzrna (pod 80 mm) iz rotacijskega sita sortirne naprave. Proces stabilizacije teh odpadkov je v skladu s predpisi EU, po katerih je dovoljeno odlagati ostanke odpadkov na deponijo le po poprejšnji obdelavi, pri čemer se zniža njihova energetska vrednost na manj kot 6.000 kJ/kg. Po intenzivnem razkroju v hali, ki traja 3-4 tedne, je ta vrednost največkrat že dosežena in ni potrebno še dozorevanje pred odlaganjem na deponijo, kar pa je

seveda odvisno od vsebnosti organsko razkrojljivih snovi v podzrnu. Pri kompostiranju v halah bi za obdelavo 6.000 t surovine letno potrebovali dve hali skupne površine 1.300 m² (dolžine 50 m) in dodatnih 2.000 m² asfaltiranih površin za dozorevanje in skladiščenje komposta. V primeru, da bi eno halo (650 m²) uporabljali za stabilizacijo podzrna (pod 80 mm) iz sortirne naprave, bi zadostovalo le 1.000 m² površin za dozorevanje in skladiščenje komposta. V hali bi lahko mehansko-biološko obdelali najmanj 4.000 t na leto podzrna iz sortirnice (MBO), za kompostiranje pa bi uporabili drugo halo s kapaciteto 3.000 t na leto. Tehnologija pa omogoča tudi obratovanje z različnimi surovinami.

7.6.6 Kompostiranje v kontejnerjih

Razgradnja v intenzivni fazi poteka v tesnjenih in toplotno izoliranih kontejnerjih volumna 20 – 30 m³, ki sprejmejo od 10 – 15 ton zmlatega materiala. Prednost tega sistema je, da niso potrebne hale, ampak se posamezni kontejnerji na prostem priključijo na centralni sistem za zrak in vodo. Intenzivna faza poteka 10 – 14 dni, nato se kontejnerji pripeljejo in izpraznijo na prostor za zorenje, kjer mora kompost še odležati v prekritih kopah še 8 – 10 tednov. Za letno količino 1000 ton odpadkov so potrebni trije takšni kontejnerji.

7.6.7 Kompostiranje v tunelih

Tuneli so v bistvu dolgi, zaprti, betonsko grajeni boksi, opremljeni z napravami za dovod in zajemanje vode, za dovajanje zraka in njegovo čiščenje na biofiltru in za merjenje temperature. Za polnjenje, praznjenje in rahljanje zmlate kompostne mase se uporabljajo različne naprave: premično dno, verižni grabilci... Prav tako so različno dolgi časi zadrževanja mase v tunelu:

- pri nekaterih sistemih le 10 dni, da se opravi intenzivna faza, faza zorenja pa na pokritih kopah še 8 – 10 tednov
- drugi pa 5 – 6 tednov, da se v tunelih konča celotni postopek razgradnje.

Letna kapaciteta takšnih sistemov se giblje od 10.000 – 50.000 ton.

7.6.8 Kompostiranje v rotirajočih bobnih

Rotirajoči bobni, ki so okrogli ali pa v obliki oktaedra, zelo dobro premešajo material, ga zdrobijo in homogenizirajo. Dostop zraka je zaradi stalnega gibanja enakomerno zagotovljen. Zaprti bobni imajo dovod zraka pod pritiskom, odprti sistemi pa imajo steno bobna preluknjano in uporabljajo zrak iz okolice. Sistemi z bobni praviloma ne uporabljajo mlinov za predhodno drobljenje, saj se večji kosi zaradi stalnega gibanja skozi boben drobijo sami. Premeri bobnov so 4m, dolžine pa do 40m. Intenzivna faza zorenja v bobnu poteka 3 – 7 dni, faza zorenja v prekritih kopah pa še nadaljnjih 8 – 10 tednov. Kapacitete se gibljejo v odvisnosti od velikosti med 1600 do 6500 ton na leto.

7.6.9 Meritve pri kompostiranju

Ves čas kompostiranja je treba zagotavljati merjenje temperature v kompostu in shranjevanje podatkov o izvedenih meritvah. Pogostost meritev in število merilnih mest se določi glede na vrsto biološko razgradljivih odpadkov in čas trajanja kompostiranja, pri čemer se upošteva, da je treba temperaturo izmeriti najmanj enkrat dnevno v obdobju kompostiranja, ko mora biti kompost izpostavljen temperaturi večji od 55°C in najmanj enkrat na teden v ostalem obdobju kompostiranja. Podatke o izvedenih meritvah temperature je treba za vsak zaključen proces kompostiranja shraniti za obdobje najmanj dveh let.

7.7 Anaerobni razkroj odpadkov

Strategija omejevanja toplogrednih plinov, še posebej metana, je pokazala, da je potrebno odlaganje odpadkov usmeriti v odlaganje inertnih ostankov. Zato je pri ločenem zbiranju organske ali »mokre« frakcije anaerobna razgradnja boljši način tretiranja organskih odpadkov

kot kompostiranje ali sežiganje. Vsekakor pa sta oba omenjena načina obdelave organske frakcije odpadkov z ekološkega vidika neprimerno boljša kot odlaganje neobdelanih odpadkov.

7.7.1 Pomen anaerobnih postopkov za pridobivanje energije iz odpadkov

V okoljih, kjer se ločeno zbira organska frakcija komunalnih odpadkov (na primer kot ločevanje na zabojnik za »suho« in zabojnik za »mokro« frakcijo), se lahko z ustrezno napravo za anaerobno razgradnjo (AD - Anaerobic Digestion) izkoristi energijo odpadkov v obliki metana in pridobi gnojilo za bogatenje tal. Anaerobna razgradnja poteka brez prisotnosti kisika, pri čemer se sprošča bioplina z vsebnostjo 55 % metana in 45 % ogljikovega dioksida. Ostanek je uporaben kot kompost za bogatenje tal.

Pri predpostavljenem izkoristku 31 % (kot pri elektrarnah na fosilna goriva), se pridobi iz bioplina 68 - 104 kWh električne energije na tono organskih oziroma bioloških odpadkov.

7.7.1.1 Anaerobna predelava odpadkov namesto kompostiranja

Omejitve v zvezi s toplogrednimi plini vplivajo na zmanjšanje odlaganja odpadkov oziroma na obvezno izločanje biološke frakcije, ostankov hrane, gošč in blata iz čistilnih naprav itd. Za to široko paleto bioloških odpadkov, pretežno v obliki pulp, pa je možnost tehnologij AD vsekakor ustrežnejša kot sežig ali klasično kompostiranje. Za klasično aerobno kompostiranje tovrstnih odpadkov so namreč potrebne velike količine dodatnega strukturnega materiala (lesni sekanci, zeleni obrez ipd), ki pa ga običajno primanjkuje, saj ga poleg kompostarn uporabljajo tudi kurilnice na biomaso in obrati za proizvodnjo lesonita ter ivernih plošč. Tehnologijo anaerobne razgradnje je smiselno uporabiti takrat, ko se proizvedeni bioplina lahko izkorišča, kar pomeni, da morajo biti količine bioloških odpadkov razmeroma velike in da obstaja stalni odjemalec oziroma uporabnik bioplina.

7.7.1.2 Postopki anaerobnega razkroja odpadkov v zaprtih reaktorjih

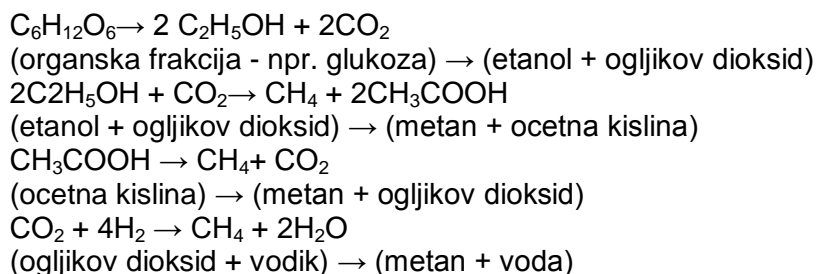
Poleg aerobne razgradnje biološko razkrojljivih odpadkov po klasičnem postopku kompostiranja je v zadnjem času vse bolj sprejemljiva anaerobna razgradnja v zaprtih reaktorjih, brez prisotnosti kisika. Ta tehnologija je še posebej ustrezna za drobne frakcije biološko razkrojljivih odpadkov in biološke odpadke z večjo vsebnostjo vlage, ki bi se pogojno lahko kompostirali le dobro premešani s pretežnim deležem strukturnega materiala, kot so npr. lesni sekanci. Za kompostiranje so tako problematični ostanki hrane, blato iz čistilnih naprav, razne organske pulpe, pokvarjena živila, iz prodaje umaknjeni prehrabneni izdelki itd.

7.7.2 Anaerobna razgradnja

Že v 10. stoletju pred našim štetjem so Asirci izkoriščali bioplina za gretje kopeli. V razvitem svetu se je bioplina začel uporabljati šele v 20. stoletju in v glavnem le pri anaerobni razgradnji blata iz čistilnih naprav. Dežele v razvoju kot Kitajska in Indija, pa bioplina že dolgo uporabljajo za kuhanje. Energetska kriza leta 1973 in 1979 je pospešila razvoj enostavnih procesov anaerobne razgradnje (AD - anaerobic digestion) za pridobivanje metana kot vira energije na Kitajskem, v Indiji in jugovzhodni Aziji. To so bile male naprave za razgradnjo kombiniranih človeških, živalskih in kuhinjskih odpadkov. Postavljene pa so bile tudi večje naprave za pridobivanje bioplina za elektrifikacijo vasi. Težnja za hitrim nadomeščanjem primarne energije z obnovljivo je večkrat povzročila tudi neuspehe. Tako je bilo npr. v Indiji, na Kitajskem in na Tajskem 50 % naprav neuspešnih.

Anaerobna razgradnja (AD) je sestavljena iz vrste zaporednih metaboličnih reakcij, ki jih povzročajo mikroorganizmi: hidroliza in utekočinjenje, acidogeneza in metanogeneza. V zadnji fazi povzročajo metanogene bakterije tvorbo metana (CH₄). Temperatura v AD reaktorjih je 30 - 65°C.

Tipične reakcije pri procesu anaerobne razgradnje:



7.7.2.1 Faze procesa anaerobne razgradnje

Proces anaerobne razgradnje poteka običajno v štirih fazah:

- pred obdelava,
- razgradnja,
- zbiranje plina in
- oskrba ostankov.

Odpadki so običajno ločeno zbrana organska frakcija komunalnih odpadkov ali mehansko sortirana organska frakcija. Večina tehnologij AD zahteva še mletje in mešanje frakcije, da se pridobi čim bolj homogeno surovino. Mehansko sortiranje lahko nadomesti ločeno zbiranje. Ločevanje komunalnih odpadkov poteka v rezervoarju, napolnjenem z vodo, kjer se s postopkom flotacije izloči plastika. Kovine in steklo potonejo na dno, organska snov pa ostane v pulpi. Pulpa se v reaktorju AD razredči z reciklirano vodo, pridobljeno iz dehidracije odreagirane pulpe. Zadrževalni čas pulpe v reaktorju je običajno 2 tedna, pri čemer se reaktor kontinuirano polni z novo pulpo, odreagirana pulpa pa kontinuirano odteka. Posebna naprava zagotovi minimalno mešanje sveže in odreagirane pulpe. Toplotni izmenjevalec vzdržuje potrebno temperaturo reaktorja. Bioplin odteka iz reaktorja skozi pralnik, ki plin zadovoljivo očisti. Odreagirana pulpa odteka iz reaktorja v proces dehidracije. Pri tem nastanejo filtrni kolači, ki se jih nato aerobno kompostira v kopah. Po enem mesecu aerobne razgradnje kolačev nastane uporaben kompost. Večina AD procesov bazira na kontinuiranem pretoku pulpe skozi reaktor. Za majhne kapacitete je v uporabi tudi šaržni način polnjenja reaktorja s komorami.

7.7.2.2 pH vrednost procesa anaerobne razgradnje

Anaerobne bakterije in še posebno metanogene bakterije, so občutljive na koncentracijo kislin v reaktorju in lahko v prekisli sredini odmrejo. Zato mora biti med potekom reakcije v reaktorju optimalni pH med $\text{pH} = 5,5 - 8,5$. Za optimalen potek procesa acidifikacije je potreben nižji pH kot pri procesu metanogeneze. Toda acidifikacija lahko vodi do akumulacije večjih količin organskih kislin, ki povzročijo padec pH pod 5. To se prepreči z vbrizgavanjem apnenega mleka ali recikliranega filtrata. Pri metanogenezi koncentracija amoniaka narašča in pri stabilizirani proizvodnji metana je pH med 7,2 in 8,2.

7.7.2.3 Temperatura procesa anaerobne razgradnje odpadkov

Za optimalen proces razgradnje in za proizvodnjo metana sta potrebni dve temperaturni območji: termofilno in mezofilno območje. Optimalno mezofilno območje je $30-35^\circ\text{C}$ in termofilno pa med $50-65^\circ\text{C}$. Termofilne reakcije se s temperaturo povečujejo in zahtevajo učinkovito in hitro regulacijo. Mezofilno območje je bolj obvladljivo, toda razvoj metanogenih bakterij je počasnejši. Zato je potreben daljši čas zadrževanja pulpe v reaktorju.

7.8 Uporabnost postopkov in produktov anaerobne predelave odpadkov

Prednosti anaerobne razgradnje

- Pozitivna energetska bilanca anaerobne razgradnje odpadkov
- Uporaba bioplina iz obratov anaerobne razgradnje odpadkov

Prednosti anaerobne razgradnje bioloških odpadkov so predvsem naslednje:

- izognemo se vsem problemom v zvezi z vonjavami, ki so običajno opazne pri pomanjkljivem aerobnem kompostiranju;
- za okolje ni nikakršnega tveganja - postopek je okolju prijazen in varen;
- proizvodnja kakovostnega plina kot obnovljivega vira energije;
- proizvodnja kvalitetnega komposta;
- proizvodnja tekoče faze, ki je uporabna kot organsko gnojilo na ekoloških kmetijah.

Pri uporabi tega postopka za primerne odpadke in v ustreznem okolju v takem postopku ni slabosti.

7.8.1 Pozitivna energetska bilanca anaerobne razgradnje odpadkov

V nasprotju s postopkom aerobnega kompostiranja predstavlja anaerobna razgradnja bioloških odpadkov pozitivno energetska bilanco in uporabo akumulirane energije. Izkoristi se lahko 100 do 160 m³ bioplina po toni bioloških odpadkov, kar je energetsko enakovredno količini 65 - 95 l nafte. Vsebnost metana v bioplenu je 55 - 65 %. V primeru, da se plin izkoristi v kombiniranem postrojenju, kot je TETO (termoelektrarna in toplarna) je možno iz tone bioloških odpadkov proizvesti 170 kWh elektrike in 340 kWh toplote za daljinsko ogrevanje ali procesno toploto v tovarni. Energije bioloških odpadkov pa v TETO postrojenju ni vedno mogoče dobro izkoristiti. Tako npr. poleti ni porabe toplote za daljinsko ogrevanje ali pa omrežje za daljinsko ogrevanje ne obstaja. Za take primere je bil razvit postopek rafinacije bioplina, da se doseže ustrezna čistost, ki je potrebna za dobavo v javno plinsko omrežje.

7.8.2 Uporaba bioplina iz obratov anaerobne razgradnje odpadkov

Komprimirani bioplin se lahko uporablja tudi neposredno kot avtomobilsko gorivo iz obnovljivih virov, ki ne obremenjujejo ozračja s povečanjem CO₂ kot neobnovljivi viri. Namreč, sproščeni CO₂ se porabi v procesih obnavljanja goriva (fotosinteza itd.). Vozila na komprimirani bioplin imajo izredno nizke emisijske vrednosti in so zato zelo primerna v mestnih središčih. Bioplin ima poleg vseh prednosti naravnega plina tudi nižje emisijske vrednosti. Prednost bioplina je predvsem v tem, da ne povečuje emisij toplogrednih plinov v ozračje na trajni način kot se dogaja pri fosilnih gorivih. To se imenuje tudi CO₂ nevtralnost goriva. Raziskave in kontrole so pokazale, da je toksičnost emisij bioplina za ljudi v povprečju 70 % manjša kot pri dizelskem gorivu, potencialna možnost ustvarjanja ozona pa 60-80 % nižja. Ker se bioplin proizvaja na regionalni ravni in transportira le v okviru regije, so emisije za njegovo proizvodnjo in transport do potrošnikov nižje kot pri fosilnih gorivih.

7.8.2.1 Pogonsko gorivo iz kompostibilnih odpadkov

Mestno podjetje za oskrbo s plinom, Erdgas Zürich že dalj časa sodeluje s podjetjem Kompogas AG v zvezi s proizvodnjo bioplina, ki mora biti dovolj čist, da ga lahko ponudi javnemu plinskemu omrežju. V Švici biološke odpadke predvsem predelajo v kompost v lokalnih in regijskih kompostarnah, deloma pa tudi sežgejo v sežigalnicah z obveznim izkoriščanjem energije. Ko se je leta 1990 zbiranje bioloških odpadkov razširilo še na odpadke iz gostinstva in priprave hrane, se je povečal problem vonjav pri klasičnih kompostarnah na osnovi aerobne razgradnje. Kompogas je prvo napravo za anaerobno razgradnjo bioloških odpadkov (ki je bila tudi prva v Švici) postavil leta 1989 in sicer za predelavo ločeno zbranih bioloških odpadkov.

7.9 Objekti anaerobne razgradnje odpadkov v razvitih državah

Tudi v ZDA, Evropi in Rusiji so raziskovali tehnologije AD za pridobivanje metana iz gnojevke na večjih farmah, kakor tudi za pridobivanje energije iz biomase v smislu obnovljivih virov. Prevladujoča uporaba postopkov AD je v okviru večjih farm. Z različno stopnjo uspešnosti je bilo skupno zgrajenih 6 do 8 milijonov družinskih enot AD s proizvodnjo bioplina za kuhanje in razsvetljava. V ZDA so bili nezadovoljivi rezultati kar pri 80 % postavljenih naprav za AD na

farmah. Večje število naprav AD je bilo postavljenih v Braziliji za ekstrakcijo etanola iz odpadkov sladkornega trsa. Preko 35 industrijskih branž je uporabljalo postopek AD v svojih procesih, vključno v kemiji, proizvodnji vlaken, hrane, predelavi mesa, mleka in izdelavi farmacevtskih izdelkov. V mnogih primerih se AD uporablja kot stopnja predelave zaradi zmanjšanja stroškov odlaganja proizvodnih odpadnih blat in gošč, nevtralizacijo smradu.

7.10 Uporabnost kombiniranih postopkov predelave odpadkov

7.10.1 Cilji kombinirane predelave odpadkov

Kombinirana predelava odpadkov temelji na ugotovitvi, da lahko z uporabo več različnih postopkov na primeren način in v ustreznem zaporedju dosežemo za vsak odpadek in za izbran način obravnave najboljše rezultate.

S kombiniranimi načini predelave odpadkov lahko za zmes odpadkov oz. tudi za posamezen odpadek izberemo najboljši način predelave, ki pa je praviloma sestavljen iz več različnih postopkov. Tako lahko ločimo iz zmesi posamezne sestavine ali pa s posameznimi postopki lahko ustrezno obdelamo eno ali več sestavin odpadkov. S kombiniranimi načini dosežemo boljše učinke. **Primeri:**

- zmes odpadkov kompostiramo in na koncu izločimo železo;
- iz zmesi odpadkov najprej izločimo železo in nato preostanek kompostiramo;
- odpadek, ki vsebuje tudi železo, sežgemo v cementni peči, torej železa sploh ne ločimo.

Pri vseh primerih gre lahko za enake odpadke in za različne načine obdelave, glede nato, po kakšni tehnologiji predelujemo odpadke in kakšna je končna uporaba nastalih produktov.

7.10.2 Kombinirani postopki izboljšajo učinkovitost predelave

Mehansko - biološka obdelava odpadkov je obdelava odpadkov pred njihovim odlaganjem na odlagališču s kombinacijo mehanskih in bioloških postopkov obdelave. Namen mehanskih postopkov ravnanja z odpadki je izločiti posebne snovi iz odpadkov, ki so neprimerne za nadaljnjo biološko obdelavo ter izboljšanje biološke razgradljivosti preostalih odpadkov s povečanjem njihove primernosti za biološko razgradnjo in homogenosti.

7.10.3 Biološki postopki zmanjšajo količine odpadkov

Namen bioloških postopkov ravnanja z odpadki je razgraditi organske snovi v odpadkih z aerobnimi in anaerobnimi metodami z naknadno aerobno obdelavo. Mehansko - biološka obdelava odpadkov povzroči znatno zmanjšanje biološko razgradljivih snovi v odpadkih, prostornine odpadkov, vsebnost vode v njih, zmožnost nastajanja odlagališčnih plinov ter bistveno izboljša lastnosti izlužka in stabilnost odloženih odpadkov.

7.11 Mehansko biološka obdelava – MBO

Mehansko-biološka obdelava odpadkov je danes v Evropi, posebej v Nemčiji alternativna rešitev termični obdelavi trdnih odpadkov iz naselij s ciljem zmanjševanja organskega ogljika v odloženih odpadkih. Ta obdelava je parcialni proces mehničnega ločevanja nekaterih sestavin odpadkov ter biološke obdelave drugih. Tako je obdelan preostanek manjši, stabilnejši ter primernejši za mnogo možnih namenov.

Namen MBO sistemov je minimaliziranje vpliva odpadkov na okolje tako, da zmanjšamo njihovo biorazgradljivost ter povečamo vrednost odpadka s tem, da pridobimo dodatne frakcije za reciklažo, kot so kovine, steklo, kompost ter v nekaterih primerih tudi bioplin in / ali energetsko bogato frakcijo odpadkov.

MBO sistemi so se razvijali v zadnjih 10 – 12 letih. V začetku so se s tovrstnimi postopki želeli izogniti sežigu oz. toplotni obdelavi odpadkov. Prvi sistemi so bili relativno »low-tech« podprti

tako v mehanski kot biološki obdelavi. Danes so to tehnološki sistemi »na ključ«, prilagojeni namenu in vrsti odpadka.

Mnogo sistemov MBO pa je danes namenjenih prav pripravi za energetske izrabo, kar je v popolnem nasprotju z začetnim pomenom MBO sistemov.

7.11.1 Primernost MBO sistemov

MBO sistemi so namenjeni obdelavi preostanka odpadkov po sistemu ločenega zbiranja odpadkov ter tudi odpadkom integralnega sistema zbiranja. S postopkom mehansko-biološke obdelave stremimo predvsem zmanjšati obremenitve okolja zaradi izcednih vod in deponijskega plina, ki so posledica odlaganja odpadkov na deponiji odpadkov. Glavni cilj mehansko-biološke obdelave odpadkov je pridobivanje suhe in biološko stabilne frakcije, ki se pri naknadni obdelavi ločijo na inertne frakcije, primerne za odlaganje na odlagališču, in na organske frakcije, primerne za termično obdelavo.

Mehansko-biološka obdelava odpadkov zasleduje sledeče cilje:

- podaljševanje življenjske dobe deponijskega prostora skozi zmanjševanje količine odpadkov (volumna) in izboljšanje faktorja komprimiranja odloženih odpadkov
- zmanjševanje dolgoročnih emisij iz deponijskega telesa (izcedne vode, deponijski plin) skozi maksimalno razgradnjo ogljikovih komponent v odpadkih
- z biološkimi stopnjami razgraditi in zmanjšati biološko razgradljive ogljikove komponente v odpadkih
- s stabilizacijo ohraniti pretežni del ogljikovih komponent in ohraniti energetsko bogate frakcije v odpadkih

7.11.2 Snovni tok MBO

Za nadaljnji razvoj koncepta gospodarjenja z odpadki v cilju učinkovitega snovnega toka odpadkov, je posebej pomembna mehanska obdelava odpadkov, katere tehnologija je odvisna od končne dispozicije odpadkov. V osnovi lahko snovni tok odpadkov z MBO razvrstimo v tri osnovne grupe:

- MBO pred deponiranjem odpadkov: Mehansko-biološka obdelava s kompostiranjem brez kombinacije s termično obdelavo; osnovni cilj tega postopka je zmanjšanje količine odloženih odpadkov in izboljšanje lastnosti vgrajevanja odpadkov v deponijski prostor ter zmanjšanje emisij.
- MBO pred termično obdelavo: Cilj tega postopka je v zmanjševanju količine odpadkov, primerne za termično obdelavo. Zmanjšanje količine odpadkov dosežemo z zmanjševanjem vsebnosti vode v odpadkih s pomočjo biogenih procesov in z minimalno razgradnjo organskih komponent. Dodatni cilj stabilizacije odpadkov z zmanjševanjem vsebnosti vode je njihova primernost za začasno odlaganje. Ta postopek se uporablja pri gospodinjskih odpadkih, medtem ko kosovne odpadke in odpadke iz industrije in obrti, podobne gospodinjskim odpadkom, se direktno termično obdelajo.
- MBO pred deponiranjem in termično obdelavo: Cilj tega koncepta je v ločevanju odpadkov na različne frakcije v masnem toku odpadkov, in sicer:
 - inertne frakcije
 - biološke frakcije, primerne za biološko predobdelavo pred deponiranjem s ciljem, da njihov vpliv v deponijskem telesu zmanjšamo na minimum (deponijski plin in izcedne vode)
 - frakcije z energetsko vrednostjo, primerne za termično obdelavo

7.11.3 Proces MBO

Procesne stopnje so:

- mehanska priprava materiala z ločevanjem kovin in drugih tržno zanimivih sekundarnih surovin (n.pr. steklo) ter drobljenje preostanka odpadkov
- delna razgradnja lahko razgradljivih organskih komponent in sušenje

- ločevanje inertnih frakcij od gorljive frakcije, ki ima visoko energetska vrednost (cca 18 MJ/kg) Danes ni na razpolago neka dokončna ocena bilansiranja škodljivih snovi v odpadkih v celotnem procesnem sklopu mehansko-biološke obdelave. Vendar so dosedanje raziskave ugotovile:
 - faktor stisljivosti odloženih odpadkov po mehansko-biološki obdelavi se je v primerjavi z neobdelanimi odpadki bistveno povečal
 - pričakovati je zmanjšanje sesedanja deponijskega telesa
 - zmanjša se produkcija izcednih vod
 - zmanjša se produkcija deponijskega plina

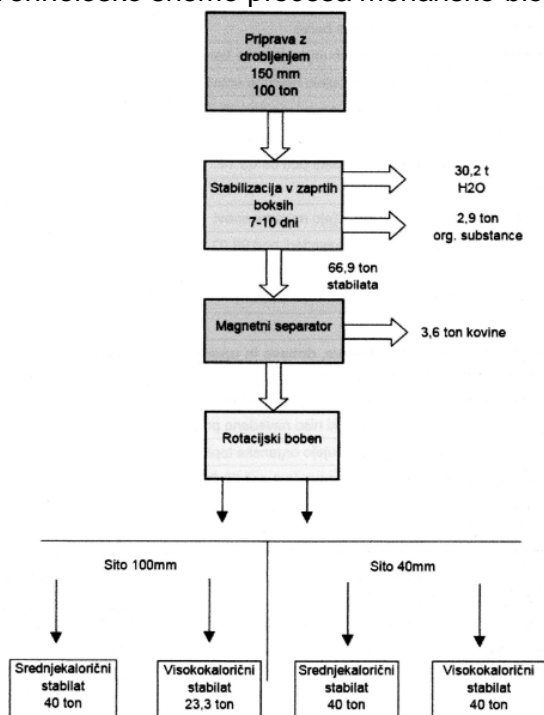
7.11.4 Tehnološki postopki mehansko-biološke obdelave odpadkov

7.11.4.1 Mehansko-biološka stabilizacija MBS

Glavni cilj MBS odpadkov je pridobivanje suhe in biološko stabilne frakcije, ki se pri naknadni obdelavi ločijo na inertne frakcije, primerne za odlaganje na odlagališču, in na organske frakcije, primerne za termično obdelavo. Procesne stopnje so:

- mehanska priprava materiala z ločevanjem kovin in drugih tržno zanimivih sekundarnih surovin (steklo) ter drobljenje preostanka odpadkov
- delna razgradnja lahko razgradljivih organskih komponent in sušenje ločevanje inertnih frakcij od gorljive frakcije, ki ima visoko energetska vrednost (cca 18MJ/kg)
- MBS proces s sušenjem predstavlja predpripravo za energetska izrabo odpadkov, pri čemer z zmanjševanjem vsebnosti vode v odpadkih (< 15%) prekinemo biološko aktivnost v odpadkih. Organske komponente v odpadkih ohranimo (le lahko razgradljive organske komponente se razgradijo) zato, da dosežemo čim večjo energetska vrednost stabiliziranih odpadkov.

Tehnološko shemo procesa mehansko-biološke stabilizacije predstavlja slika:



7.11.4.2 Anaerobni proces

Anaerobni proces omogoča pridobivanje metana in po naknadnem aerobnem procesu tudi komposta. Intenzivno gnitje zahteva intenzivno mešanje v reaktorju zaradi nevarnosti pregretja mase in pomanjkanja hranil bakterijam. Vhodna masa mora biti zato primerna za prečrpavanje in pretresanje ter z visoko vlažnostjo brez materialov, ki ne fermentirajo. Anaerobni proces lahko poteka v odvisnosti od specifične kulture bakterij:

- v mezofilni razgradni reakciji pri temp. med 32 in 37°C
 - v termofilni razgradni reakciji pri temp. med 50 in 58°C
- in v treh različnih stopnjah:
- hidrolizni stopnji, ki obsega transformacijo visoko molekularnih bio-polimerov (škrob in celuloza) v vodotopne snovi, katere služijo kot vir energije za nadaljnji proces fermentacije
 - acidogenezni stopnji, ki obsega bakterijsko pretvorbo pred-razgrajene biomase in živalskih ter rastlinskih maščob v krajše verige maščobnih kislin
 - metanogenezni stopnji, ki obsega končno bakterijsko pretvorbo produktov, dobljenih v procesih hidrolize in acidogeneze, in sicer v metan in ogljikov dioksid. Kombinacija anaerobnega gnitja in aerobnega procesa razgradnje omogoča popolno stabilizacijo organskega materiala ob izrabi energije. Z anaerobno fermentacijo se lahko 10% mase transformira v bioplin. Če bi dodali blato iz vodo čistilnih naprav, se pretvori 20% mase v bioplin.

7.11.4.3 Aerobni proces

MBO z aerobnim procesom predstavlja kompostiranje, kjer s faznim postopkom s predhodno izločimo izbrane frakcije uporabnih sestavin in dela biološko slabo razgradljivih sestavin v mešanih gospodinskih odpadkih in zatem s pomočjo aerobne biološke razgradnje organskih sestavin pridobimo material, ki je primernejši za odlaganje na deponijskem prostoru, ker je manj reaktiven in s tem povzroča manjšo količino izcednih vod in tvorbo deponijskega plina in s tem zmanjšanje toplogrednih plinov.

Mehansko-biološki proces vsebuje kot prvo obdelovalno fazo grobo sortiranje, ki mu sledi drobljenje in mehanska pred obdelava z izločanjem materialov kot n. pr. steklo, kovine, pesek, plastika in les (varianta). Nadaljnja aerobna razgradnja zmanjša količino organskih materialov v odpadkih za cca 20% in s tem zmanjšanje volumna odloženih odpadkov na odlagališču s povečanjem gostote odpadkov na cca 1000 kg/m³.

7.11.4.4 Vsebnost škodljivih snovi v gorljivi frakciji iz MBO

V osnovi si z mehansko obdelavo odpadkov prizadevamo gorljive frakcije energetsko izkoristiti, kar dosežemo z ločevanjem:

- finih frakcij
- Fe/NE metalov (vključno baterije)
- izločitev večjih kosovnih in škodljivih odpadkov kot so PVC okna, elektronika in drugo

Danes ni na razpolago neka dokončna ocena bilanciranja škodljivih snovi v odpadkih v celotnem procesnem sklopu MBO. V bistvu so na razpolago dosedanje analize za vrednotenje visoko kaloričnih frakcij iz MBO. Dovoljena vsebnost škodljivih snovi v gorljivi frakciji se določa v odvisnosti od razpoložljive tehnologije čiščenja dimnih plinov pri sežigu. Dodatno preti nevarnost klorove korozije, oziroma možnega pojava klorovega krogotoka v cementarnah. Pri napravah termične obdelave odpadkov s čistilnimi napravami za čiščenje dimnih plinov, se ne zahtevajo posebne zahteve v zvezi z vsebnostjo škodljivih snovi. Pri sežigu gorljive frakcije odpadkov v cementarnah in termoelektrarnah so postavljene zahteve v zvezi s škodljivimi snovmi v gorljivi frakciji v odvisnosti od same naprave in tehnološkega postopka sežiga s ciljem preprečevanja prekoračitev posameznih emisijskih mejnih vrednosti. V cementarnah je posebej računati z nastankom težkih kovin v proizvodni. Obremenitev s težkimi kovinami v gorljivi frakciji odpadkov se primerja z obremenitvijo v premogu. Za boljšo primerjavo se obremenitev s škodljivimi elementi v gorljivi frakciji nanaša na kurilno vrednost in za vsak parameter normira na povprečno obremenitev v premogu. V primerjavi s premogom so v gorljivi frakciji odpadkov posebej v visoki koncentraciji udeleženi antimon, baker in cink. Metali kot arzen in vanadij niso pri nobeni analizi ugotovljeni v višjih vrednostih kot za premog. Ostali elementi ležijo s svojimi vrednostmi v podobnem območju kot pri premogu.

7.11.4.5 Primernost odlaganja odpadkov po MBO postopku

S termično obdelavo odpadkov in poznejšo pripravo žlindre in pepela pred odlaganjem, je dosežen cilj v obliki predpisanih vrednosti škodljivih elementov v preostanku odpadkov, ki so namenjeni odlaganju.

Postopek mehansko-biološke obdelave odpadkov se je s svojimi različnimi tehnološkimi postopki uveljavil kot del koncepta v celotnem sistemu gospodarjenja z odpadki. Z večstopenjsko mehansko pred obdelavo v eni ali večstopenjski biološki obdelavi se lahko snovni tokovi odpadkov izbirajo do take faze, da dosežemo bodisi frakcije, primerne za termično obdelavo, ali frakcije, primerne za odlaganje na odlagališču. Prav gotovo bodo določili nadaljnji razvoj in delež mehansko-biološke obdelave odpadkov v sistemu ravnanja z odpadki ekonomski kriteriji na področju energetske izrabe in termične obdelave odpadkov.

7.12 Evidenca pri predelovanju odpadkov

Predelovalec odpadkov mora voditi evidenco o:

- vrsti, količini in imetniku prevzetih odpadkov;
- skladiščenih odpadkih;
- predelanih ali odstranjenih odpadkih;
- oddanih predelanih odpadkih in
- ravnanju s preostanki odpadkov.

Sestavni del evidence so tudi evidenčni listi. Predelovalec mora dokumentacijo o evidenci za posamezno koledarsko leto hraniti najmanj pet let.

7.13 Razvoj sodobnih tehnologij in naprav v EU

Tehnologije anaerobne razgradnje (AD) so doživele nagel razvoj pri izpopolnitvi procesov in reaktorjev. Evropa na tem področju vsekakor vodi pred ostalim svetom, na čelu pa sta Nemčija in Danska. Večstopenjske naprave zagotavljajo biološko stabilnost z ločenima fazama acetogeneze in metanogeneze. To dovoljuje večjo organsko obremenitev, brez šokov za metanogenske mikroorganizme. Seveda pa večstopenjske naprave zahtevajo večja vlaganja in višje obratovalne stroške. Pri enostopenjskih napravah ni posebnih razlik med procesi z višjo vsebnostjo sušine in procesi z nižjo vsebnostjo sušine. V deželah, kjer je tehnologija AD bolj napredovala, je zakonodaja tem procesom naklonjena in jih spodbuja.

7.13.1 Politika in zakonodaja vplivata na izbor tehnologij

Večina EU držav je uvedla omejitve pri odlaganju biološko razgradljivih odpadkov, zvišale pa so se tudi takse za odlaganje, zato je trend razvoja usmerjen pretežno na sežig in kompostiranje organske frakcije. Na Nizozemskem in v nekaterih EU državah so uvedli predpise, ki dovoljujejo upravljavcem naprav AD prodajo bioplina za proizvodnjo električne energije. Uvajajo se celo premije, saj se na ta način rešuje problematiko toplogrednih plinov. Tudi Velika Britanija z zakonodajo spodbuja pridobivanje energije iz obnovljivih virov in tako neposredno stimulira gradnjo naprav AD.

8 TERMIČNA OBDELAVA ODPADKOV

8.1 Izhodišča za termično obdelavo odpadkov glede na Uredbo o odpadkih

V tej uredbi je glede energetske izrabe odpadkov zapisano naslednje:

Sežig ali sosežig odpadkov z energetske izrabo ima prednost pred drugimi načini predelave, če obremenjuje okolje manj od drugih postopkov predelave glede na:

- emisije snovi in energije v zrak, vode in tla,
- porabo naravnih virov,
- energijo, ki jo je treba uporabiti ali jo je mogoče pridobiti,
- vsebnost nevarnih snovi v ostankih odpadkov po sežigu ali sosežigu.

Sežig ali sosežig odpadkov z energetske izrabo je dovoljen, če:

- je energija, ki se pridobi s sežigom ali sosežigom, večja od energije, ki se porabi med sežigom ali sosežigom,
- se del presežne energije, ki nastane pri sežigu ali sosežigu, porabi neposredno v obliki toplote ali posredno v obliki elektrike,
- je za ostanke odpadkov po sežigu ali sosežigu zagotovljeno enako ravnanje kot za odpadke, ki nastajajo pri kurjenju goriv v isti napravi.

8.2 Načini termične obdelave odpadkov (sežig, piroliza, incineracija);

8.2.1 Pomen in prednosti termične obdelave odpadkov

Termična obdelava odpadkov vključuje kar nekaj pomembnih elementov trajnostnega razvoja:

- energija, pridobljena iz odpadkov se uvršča med energijo iz obnovljivih virov. Proizvedeni CO₂ zato ne obremenjuje ozračja, kot je to pri primarnih energentih (premog, zemeljski plin, nafta) iz neobnovljivih virov. Odpadki imajo povprečno kurilno vrednost 10-12 MJ/kg, pripravljene kot RDF pa 18-20 MJ/kg.
- emisije metana, ki je kar 21 krat bolj nevaren toplogredni plin kot CO₂, so v celoti preprečene sicer bi se metan iz odlagališč sproščal v ozračje.
- EU spodbuja nadomeščanje primarnih energentov z obnovljivimi in s tem zmanjšanje odvisnosti od uvoza

S termično obdelavo (predvsem s sežigom) komunalnih odpadkov po predhodni snovni izrabi zmanjšamo potrebni odlagalni prostor za inertne ostanke na 10 % ali celo 2-3 %, če izkoristimo žlindro in leteči pepel za gradbeni material pri gradnji cest in utrjevanje terena. Emisije toplogrednih plinov kot CH₄ pri sežigalnicah popolnoma preprečimo, pridobljena energija pa nadomešča energijo iz primarnih virov. Danes trajno gospodarjenje z odpadki ni več možno samo s snovno izrabo in kompostiranjem, saj tako lahko recikliramo v povprečju le do 50 % skupne količine komunalnih odpadkov. Zato najnovejši predpisi EU uvrščajo energetske izrabe odpadkov v skupino reciklaže. Odpadki z energetske vrednostjo nad 11.000 kJ/kg se smatrajo kot gorivo. Delež reciklaže je zahvaljujoč predvsem energetski izrabi v sežigalnicah na Danskem in Nizozemskem kar okoli 90 %.

8.2.2 Sežiganje odpadkov

Sežiganje je termični proces, ki poteka pri temperaturi do 1000°C, kar pomeni, da je primeren za procesiranje odpadkov iz gospodinjstev ali mogoče še za nekatere vrste nevarnih industrijskih odpadkov. Pri reakciji sežiga nastajajo v glavnem ogljikov dioksid, vodna para, dušikovi oksidi in pepel. Proces poteka praviloma enostopenjsko in se razlikuje od procesa incineracije, ki poteka v dveh stopnjah. Tudi vodenje procesa do popolne oksidacije ali redukcije posameznih molekul, kot poteka pri ostalih dveh termičnih procesih, ni tako strogo.

Sežigalnica odpadkov je naprava, ki se uporablja za sežiganje odpadkov z oksidacijo, pirolizo ali drugim postopkom toplotne obdelave odpadkov, pri katerem se produkti obdelave naknadno sežgejo, ne glede na to, ali se s sežiganjem pridobljena toplota izkorišča ali ne. Sežigalnica je tudi naprava, kjer se odpadki uporabljajo kot običajno ali dodatno gorivo v procesu pridobivanja energije ali industrijskem procesu.

Sežigalnica je celotna instalacija objektov in naprav za sprejemanje, skladiščenje in predhodno obdelavo odpadkov, naprave za sežig in sistemov za oskrbo z odpadki, gorivom in zrakom, čistilnih naprav za odpadne pline in odpadne vode ter sistemov za nadzor, trajno spremljanje in registriranje pogojev sežiganja. Sežigalnica nevarnih odpadkov je sežigalnica nevarnih odpadkov iz predpisa, ki ureja emisijo snovi v zrak iz sežigalnic nevarnih odpadkov. Upravitelj sežigalnice je pravna ali fizična oseba, ki skladno s predpisi upravlja sežigalnico in je odgovorna za njeno obratovanje.

Odpadke je dovoljeno sežigati samo v sežigalnicah. Nevarni odpadki se lahko sežigajo samo v sežigalnici nevarnih odpadkov. Sežiganje nevarnih odpadkov v sežigalnici je dovoljeno le, če je izdelana ocena njihovih za sežiganje pomembnih lastnosti. Ocena nevarnih odpadkov mora vsebovati:

- oznako, naziv in opis odpadkov in njihovih fizikalnih in glavnih kemičnih lastnosti;
- opis nevarnih lastnosti odpadkov skladno s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki, in navedbo snovi, s katerimi se odpadki ne smejo mešati;
- oceno dopustnosti in primernosti sežiga odpadkov v sežigalnici;
- opis predhodne ali še dodatne potrebne obdelave odpadkov pred sežigom ali utemeljitev opustitve predhodne obdelave in
- navedbo potrebnih varnostnih ukrepov pri ravnanju z odpadki pred sežigom.

Ocena nevarnih odpadkov mora biti izdelana v predpisani obliki in ob sežigu odpadkov ne sme biti starejša od dvanajst mesecev. Izdelavo ocene nevarnih odpadkov mora zagotoviti imetnik nevarnih odpadkov, ki oddaja odpadke v sežiganje.

Z dovoljenjem za sežiganje odpadkov se določi:

- vrste odpadkov, ki se lahko sežigajo, skladno s klasifikacijskim seznamom odpadkov ali nevarnih odpadkov;
- celotna količina sežganih odpadkov in skupna zmogljivost sežigalnice;
- vsebina in obseg programa obratovalnega monitoringa
- način preverjanja istovetnosti odpadkov ob prevzemu ter druge pogoje obratovanja;
- način predhodne obdelave ostankov sežiganja odpadkov pred njihovo predelavo ali odstranjevanjem, če je potrebna, in
- način predelave ali odstranjevanja ostankov sežiganja odpadkov.

Sežig odpadkov je že dolgo poznan kot učinkovit in za okolje in ljudi razmeroma neškodljiv način odstranjevanja in nevtralizacije odpadkov, če se izvaja z ustreznimi zaščitnimi ukrepi za preprečevanje škodljivih emisij. S sežiganjem odpadkov oziroma ostankov odpadkov po predhodni snovni izrabi zmanjšamo potrebni odlagalni prostor na vsega 10 %, presnovimo organski ogljik v CO₂ in preprečimo emisije toplogrednih plinov kot CH₄, itd. Pri tem pridobimo še energijo in prihranimo primarno energijo iz neobnovljivih virov.

Vsa večja evropska mesta kot so Berlin, London, Pariz, Praga, Rim, itd. imajo sežigalnice komunalnih odpadkov že blizu 100 let. Amsterdam je dobil prvo sežigalnico leta 1919. Prve sežigalnice so bile tehnično in tehnološko še v povojih in njihov vpliv na okolje pogosto škodljiv in po današnjih standardih popolnoma nesprejemljiv. Zato je v javnosti največkrat upravičeno nastal močan odpor in odklonilen odnos do sežigalnic. Sodobne sežigalnice odpadkov so prehodile dolgo pot od otroških bolezni do današnje tehnične popolnosti. Emisije morajo zadovoljevati najbolj rigorozne predpise o varovanju okolja, poznane kot EU Direktive o emisijah iz sežigalnic iz leta 2000. Večina sežigalnic se je tem predpisom že pred letom 2000 prilagodila z ustreznimi rekonstrukcijami in dopolnitvami, neustrezne enote pa so zaprli in zgradili sodobne nove enote. Na splošno se danes sežigalnice postavlja kot regijske objekte z veliko kapaciteto in obveznim izkoriščanjem sproščene energije za proizvodnjo elektrike v kombinaciji z daljinskim ogrevanjem.

Danes trajno gospodarjenje z odpadki brez sežiga odpadkov in izkoriščanja sproščene energije ni več možno. Seveda morajo biti vse emisije ekološko neoporečne in neškodljive za okolje in človeka in v okvirih predpisov EU 2000. Kljub navedenim dejstvom je v nekaterih okoljih, kjer so v preteklosti ljudje imeli zaradi slabih tehničnih rešitev in pomanjkljivih naprav za preprečevanje škodljivih emisij slabe izkušnje s sežiganjem komunalnih odpadkov, opazna močna opozicija proti sežigalnicam. Izkušnje iz Amsterdama, kjer je javnost zelo pozitivno sprejela in kot enakovredni partner spremljala rekonstrukcijo in sanacijo obstoječih naprav ter izgradnjo novih kapacitet za sežiganje odpadkov, so zelo pozitivne in poučne. Pristop investorjev je bil razviden za javnost, ki je brez hitenja in vsiljevanja spremljala celoten projekt od začetka do konca. V postopkih stika z javnostmi ni bilo nikakršne tehnične in tehnološke arogance in investitorji so brez zadržkov in zavlačevanja odgovarjali na vsa vprašanja in razčističevali nastale dileme.

8.2.2.1 Sežig z energetske izrabo odpadkov

Komunalni odpadki v Sloveniji se razvrščajo po frakcijah, ostanki pa se odlagajo, zadnja leta pa slovenska zakonodaja spodbuja energetske izrabo in sežig odpadkov. Sežig odpadkov z nizko kalorično vrednostjo zahteva primarni energent, odpadki z višjo kalorično vrednostjo pa sami služijo kot sekundarni energent – postopek imenujemo energetska izraba odpadkov.

Stranski produkti sežigalnice odpadkov so žindra, pepel, kovine in apno z adsorbiranimi sestavinami iz plinov. Uporaba in predelava preostankov pepela in žindre: praviloma se pepel odlaga na namensko pripravljenem odlagališču odpadkov, navadno v bližini sežigalnice. Možna je tudi uporaba odpadnega pepela kot sekundarne surovine v gumarski industriji.

8.2.3 Piroliza odpadkov

Piroliza je proces, pri katerem se trdne snovi (tudi odpadki) termično razgradijo brez prisotnosti kisika, kar pomeni, da ne pride do oksidacije kot pri drugih dveh procesih termične obdelave (sežig, incineracija), temveč le do razpada zaradi povišane temperature, ki ji je snov izpostavljena. Pirolizo se uporablja predvsem pri odpadkih, ki vsebujejo organske molekule, pri tem pa kot produkti nastanejo plini, katran, v vodi netopna olja, vodne raztopine očetne kisline, metanola in drugih organskih spojin ter trdni ostanki. Medsebojno razmerje nastalih produktov je odvisno od sestave odpadkov, od hitrosti segrevanja in od končne temperature, ki so ji odpadki izpostavljeni.

8.2.3.1 Pogoji za izvedbo pirolize odpadkov

V splošnem velja, da hitrejše kot je segrevanje in višja kot je končna temperatura, večji bo delež frakcij v plinastem in tekočem agregatnem stanju. Prednosti tega postopka so v tem, da so plini, ki nastanejo pri procesu (ogljikov monoksid, metan itd., odvisno od sestave vložka in temperature) v večini primerov dobri kot gorivo za sekundarni vir toplote in jih ni potrebno čistiti, kot v primeru pri incineraciji. Slaba stran je, da je postopek endotermen in je potrebno vložiti veliko energije za termični razpad substanc in je zato, razen v nekaterih specifičnih primerih, neekonomičen za procesiranje odpadkov.

Piroliza odpadkov, Corbitt (1998), je postopek, kjer s segrevanjem odpadka izločimo gorljive pline. Preostanki so lahko:

- trdni (npr. oglje) in/ali
- plinski (npr. metan)

Izkoristimo jih za energetske izrabo. Piroliza se uporablja zlasti za razgradnjo odpadkov, ki jih lahko razgradimo – uplinimo in nato energetske izrabimo (npr. odpadne gume).

Piroliza odpadkov vključuje:

- polnjenje peči
- sušenje odpadkov
- temperaturni razkroj odpadkov

- odvajanje nastalih plinov in
- odstranjevanje oglja

8.2.4 Incineracija odpadkov

Incineracija je visokotemperaturna molekulska razgradnja, običajno organskih spojin. Od sežiga jo loči višja temperatura in zahtevnejši sistem vodenja procesa. Temperaturni razpon za proces incineracije je običajno od **1100°C** do **1500°C** ali več. To je zbir kemijsko-fizikalnih procesov, ki se dogajajo pri tem postopku. Kemijski procesi so, poleg razpada molekul zaradi temperature, še kontrolirana oksidacija ali redukcija in včasih tudi nezaželeno spajanje posameznih molekulskih specij v nove spojine.

8.2.4.1 Kdaj govorimo o procesih incineracije?

Pogoji, ki morajo biti izpolnjeni, da govorimo o procesu incineracije so:

- vedno zagotovljen dovod ekvivalentne množine kisika v coni zgorevanja oziroma v coni, kjer potekajo reakcije in sicer tako v prvi kot tudi v drugi komori;
- zagotovljeno stalno mešanje oziroma turbulenca, da je stik kisika in fluidiziranih odpadkov čim boljši in s tem zagotovljena čim višja stopnja reaktivnosti;
- zagotovljena visoka temperatura v coni izgorevanja;
- zagotovljen mora biti dovolj dolg čas zadrževanja substance in kisika v različnih temperaturnih conah (retencijski čas), ki se lahko po potrebi ustrezno podaljša.

8.2.4.2 Pogoji za uspešno incineracijo

Glavni dejavniki za uspešno izveden proces incineracije so: dovolj visoka temperatura, dobro mešanje odpadkov in kisika, zagotovljena visoka stopnja atomizacije, ustreznost temperature in retencijski čas, vsi dejavniki pa se spreminjajo in zavisijo od kemijske analize substanc v odpadkih in drugih lastnosti, ki jih je predhodno potrebno poznati.

8.2.4.3 Prednosti in slabe strani procesa incineracije

Procesiranje odpadkov z incineracijo ni idealna in najboljša rešitev v vseh pogojih in okoliščinah. Postopek je pomemben zaradi volumske redukcije odpadkov, čeprav je s tehničnega vidika to izredno zahteven proces, saj volumska redukcija poteka iz trdnega agregatnega stanja v kakršnem so odpadki pri vstopu v proces, do plinskih produktov in inertnih mineraliziranih ostankov, kot stranski produkt pa nastane tudi kontaminirana raztopina po spiranju dimnih plinov.

Prednosti incineracije so:

- volumska redukcija odpadkov;
- razstrupljanje (detoksifikacija) odpadkov;
- varovanje okolja pred smradom;
- energetsko izrabljanje odpadkov.

Slabosti incineracije so:

- cena- to ni poceni postopek, tako investicijsko kot tudi obratovalno;
- tehnološko problematičen postopek - to pomeni visoko zahtevna tehnologija z izredno natančnim vodenjem, napake pa se drago plačujejo in so včasih lahko usodne za okolico (strupeni plini);
- kadri – zaradi relativno zahtevnega tehničnega vodenja procesiranja je potrebno zagotoviti visoko izobražene ljudi;
- reakcija prebivalcev - eden najtežjih problemov je premagati odpor ljudi, kjer takšne naprave stojijo

Sodobni incineratorji izkoristijo približno 17 % razpoložljive kurilne vrednosti odpadkov samo za proizvodnjo elektrike, pri čemer je odšteta lastna poraba energije.

8.2.4.4 Odpadki primerni za incineracijo

Glavne skupine industrijskih odpadkov, ki jih lahko procesiramo z metodo incineracije so:

- odpadki, ki vsebujejo ogljikovodike – Pri pravilno vodenem procesu incineracija odpadkov, ki vsebujejo ogljikovodike, pride do kvantitativne konverzije v CO₂ in H₂O. Dimni plini so kvalitativno enaki dimnim plinom konvencionalnih grelnih sistemov, vendar so takšni odpadki bolj primerni za sežig.
- odpadki, ki vsebujejo kemijske spojine z amonijevo skupino ali dušikom - Izkušnje so pokazale, da se incineraciji odpadkov, ki vsebujejo kemijske spojine z amonijevo skupino ali dušikom, 85 % vezanega dušika konvertira v NO_x, katerih nastanek pa se lahko prepreči, če je v prvi stopnji procesa incineracije prisotna redukcijska atmosfera.
- odpadki, ki vsebujejo klorirane ogljikovodike – Po končanem termičnem razpadu (incineraciji) molekul, ki imajo kemijsko vezan klor, dobimo kot produkta tudi HCl ali celo Cl₂. HCl se odstrani s spiranjem dimnih plinov z raztopino, nasičeno z NaOH, medtem ko so z odstranjevanjem elementarnega klora večje težave, predvsem zaradi njegove agresivnosti, zato je težnja, da se pri procesu dobi predvsem HCl, kar se doseže tako, da se pri visoki temperaturi v reakcijsko komoro dodaja vodna para.
- odpadki, ki vsebujejo molekule, v katerih je prisotno žveplo
- odpadki, ki vsebujejo spojine, ki imajo pH pod 3 – pH pod 3 imajo ponavadi raztopine nekaterih anorganskih soli, ki se med procesom raztalijo in usedajo na stene prve komore incineratorja. Te snovi so lahko prisotne v manjših množinah saj niso gorljive in porabljajo energijo.

Termična obdelava odpadkov v incineratorjih za direktni sežig odpadkov brez posebne priprave, se v EU strategiji ravnanja z odpadki po vrstnem redu uvršča za recikliranjem oziroma snovno izrabo. Ločeno zbiranje še uporabnih frakcij odpadkov, vključno biorazgradljivih odpadkov za kompostiranje, se izvaja pred termično obdelavo. Tako ostane za nadaljnjo obdelavo približno polovica masnega toka odpadkov, in to v obliki ostankov.

8.2.4.5 Primer uspešno delujočega incineratorja v Avstriji

Incinerator v avstrijskem Arnoldsteinu je izpopolnjen s procesom Syncom - Plus (razvili sta ga firmi Mastin in Mitsubishi), ki s kisikom obogatenim zrakom za zgorevanje zagotavlja višjo delovno temperaturo pare in razbitje žilindre na fine frakcije, zagotovljena pa je tudi recirkulacija dela letečega pepela. Poleg proizvodnje električne energije je tudi zagotovljeno plasiranje toplotne energije za daljinsko ogrevanje in toplo vodo.

8.2.4.6 Incineracija odpadkov v ZDA

Incineratorji v ZDA so praktično vsi za direktno sežiganje komunalnih odpadkov (mass burning) s poševno pomično rešetko. Skupno v ZDA obratuje 89 incineratorjev za komunalne odpadke, ki termično obdelajo 81.000 ton/dan. Povprečna kapaciteta je 910 ton/dan oziroma 280.000 ton/leto. Seveda z ločenim zbiranjem v ZDA zmanjšajo tok odpadkov le za 28 % in ne za 50 % kot v Nemčiji. Zato je ostankov za incineracijo z industrijskimi odpadki vred tudi ~400 kg na prebivalca letno. Kapaciteta 280.000 ton/leto pomeni cca. 600.000 priključenih prebivalcev po incineratorju. Incineratorji v ZDA proizvedejo 17 milijonov MWh letno, kar pokriva potrebe 2,3 milijonov gospodinjstev. Okoli tretjina incineratorjev plasira tudi toplotno energijo za industrijo in daljinsko ogrevanje.

8.2.5 Uplinjanje odpadkov

Uplinjanje je proces zgorevanja, kjer ne pride do spajanja ogljika s kisikom v CO₂, ampak v CO. Takrat lahko govorimo tudi o nepopolnem zgorevanju. Tako nastali plin lahko v drugi napravi

izkoriščamo za pridobivanje energije. Uplinjanje je primeren kemični proces za pretvarjanje trdnih goriv v plin, ki ga lahko uporabimo za pridobivanje energije. Ta proces se uporablja le izjemoma, ker nastajajo tudi trdni ostanki.

8.3 Uporabnost načinov termične obdelave odpadkov in primernost glede na lastnosti in vrsto odpadkov

8.3.1 Prednost uporabe odpadkov kot goriva

Uporaba odpadkov kot gorivo ima prednost pred drugimi načini predelave odpadkov v primeru, če od drugih načinov predelave manj obremenjuje okolje, predvsem glede na:

- emisije snovi in energije v zrak, vode in tla;
- porabo naravnih virov;
- energijo, ki jo je treba uporabiti ali jo je moč pridobiti in
- vsebnost nevarnih snovi v odpadkih, ki nastanejo pri uporabi odpadkov kot gorivo ali pri drugih načinih njihove predelave.

Uporaba odpadkov kot gorivo je dovoljena, če:

- je kurilna vrednost odpadka brez mešanja z drugimi snovmi najmanj 11.000 kJ/kg;
- so toplotne izgube z dimnimi plini manjše od 25 %;
- je nastajajočo toploto mogoče porabiti in
- je za odpadke, ki nastanejo po uporabi odpadkov kot gorivo, zagotovljeno enako ravnanje kot za odpadke, ki nastajajo pri kurjenju goriv v kurilni napravi ali industrijski peči.

Produkti termične obdelave odpadkov so:

- energija;
- pepel;
- žlindra;
- dimni plini, ostanki po čiščenju dimnih plinov.

Energija se uporabi za pridobivanje elektrike ali za ogrevanje vode. Pepel in žlindra se lahko uporabita kot gradbeni material oz. se po ustrezni obdelavi odložita na odlagališčih. Dimne pline je treba očistiti, ostanki po čiščenju pa se morajo obdelati (sežig, kemijska obdelava ipd.), na kar se lahko uporabijo ali odložijo na odlagališče. Vsak način termične obdelave ima različne izhode, ki so odvisni tudi od sestave in obdelave odpadkov pred sežigom.

8.3.2 Pomemben parameter termične obdelave je izkoristek

Izkoristek potencialne energije odpadkov je v EU postal ključni faktor za uvrstitev energije iz odpadkov v obnovljivo energijo. Komisija EU je 21.12.2005 predložila revidirano splošno direktivo o odpadkih (1975), med drugim tudi bolj jasno opredelitev, kaj je končna dispozicija na odlagališčih in kaj je snovna in energetska izraba odpadkov. Tako se energetska izraba odpadkov uvršča v energijo iz obnovljivih virov, šele če je potencialna energija odpadkov izkoriščena s faktorjem 0,6. To je nova spodbuda za postavitve še bolj učinkovitih obratov za termično obdelavo odpadkov oziroma incineratorjev z višjimi temperaturami pare za kogeneracijo električne energije in toplote za procese ogrevanja preko daljinskih toplovodov za naselja in industrijske obrate.

8.4 Produkti vseh načinov termične obdelave odpadkov in njihova uporabnost

8.4.1 Tehnologije sežiga odpadkov

Pri posameznih tehnologijah in odpadkih so opisane tudi možnosti in zahteve za uporabo produktov posamezne termične obdelave odpadkov. Za sežig se uporabljajo tehnologije in naprave:

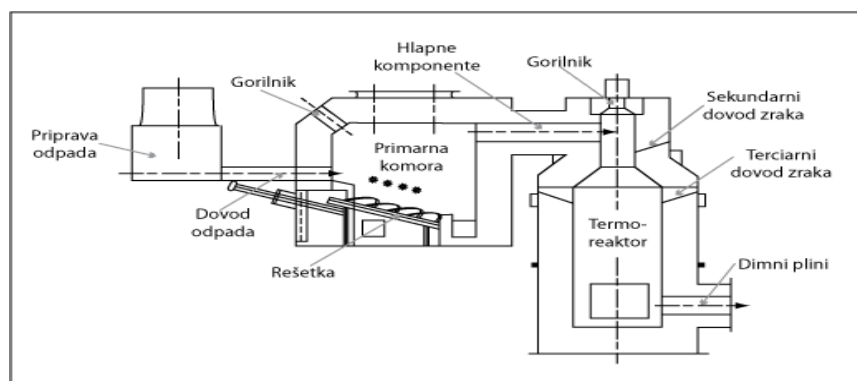
- modularni sežig na rešetki;
- sežig v rotacijski peči;
- sežig v lebdečem sloju.
- Incineratorji za masovni direktni sežig odpadkov

Za sežig snovi velja teza »trojni T«: da pri visokih temperaturah (Temperature), izdatnem mešanju (Turbulence) in zadostnem zadrževalnem času (Time) lahko pričakujemo optimalno zgorevanje. Kot indikator optimalnega zgorevanja je nizka vsebnost CO v dimnih plinih, kakor tudi nizka koncentracija ogljika v obliki delcev.

8.4.1.1 Sežig odpadkov v peči s premično rešetko

Ta tehnologija je ena izmed alternativ klasične tehnologije sežiga na rešetki in je primerna za sežig manjših letnih količin (do 30 tisoč) odpadkov. Zgorevanje poteka v dveh ali več stopnjah. Sežigalnice tega tipa imajo običajno dve komori zgorevanja. V prvi komori poteka proces zgorevanja s primanjkljajem zraka (ca. 70 % teoretično potrebnega), zato prevladujejo pirolitično-uplinjevalni procesi. Pri tem nastanejo velike količine plinov, ki potujejo v sekundarno komoro ter ob dovajanju zraka popolnoma zgorijo v sekundarni komori. Temperatura plinov, ki zapuščajo primarno komoro, znaša običajno med 650 in 850 °C, dogorevanje trdnih ostankov odpadkov pa mora biti zagotovljeno proti koncu gibljive rešetke, kjer dovedena količina zraka zadostuje za popolno oksidacijo trdnega ogljika. V sekundarni komori je temperatura okoli 1200 °C, kar ob intenzivnem mešanju s sekundarnim zrakom in zadostnim zadrževalnim časom (preko 2 sekundi) zagotavlja popolno zgorevanje vseh organskih snovi, vključno z morebitno nastalimi polikloriranimi bifenili (PCB), polikloriranimi dibenzo dioksini (PCDD), polikloriranimi dibenzo furani (PCDF) in policikličnimi aromatski ogljikovodiki (PAH) v primarni komori.

SHEMA - Sežig odpadkov v peči s premično rešetko



Shema: Sežig odpadkov v peči s premično rešetko

Manjše sežigalnice tega tipa do 5000 ton letno so običajno grajene z ločeno vertikalno postavljeno zgorevalno komoro in možnostjo šaržnega ali avtomatskega kontinuiranega polnjenja. Večje sežigalnice pa imajo dodane sekundarne zgorevalne komore, kar bistveno zmanjša velikost modularnega zgorevalnega prostora in poveča stopnjo izrabe proizvedene toplotne energije. Ti sistemi imajo avtomatsko dodajanje odpadkov in odvzem pepela preko hidravličnih batov ali polžastih transporterjev.

Prednosti sistema modularnega zgorevanja s premično rešetko:

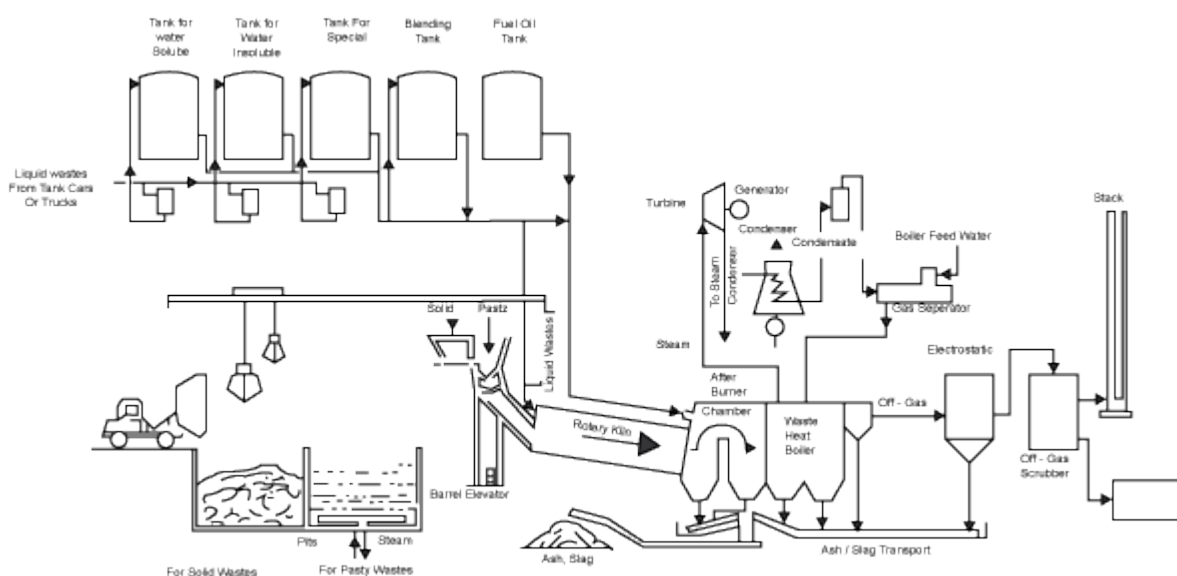
- široko območje kurilnih vrednosti odpadkov;
- zelo primerni za zgorevanje trdnih odpadkov (komunalni odpadki, biomasa, infektivni odpadki);
- zanesljiva kontrola procesa zgorevanja;
- učinkovito doseganje možnosti popolnega zgorevanja;
- nizka emisija prahu v surovih dimnih plinih;
- nezahtevno vzdrževanje;
- ugodna cena.

Slabosti sistema modularnega zgorevanja s premično rešetko:

- nekoliko slabši termični izkoristek v primerjavi z eno komornimi klasičnimi kurjavami na rešetki;
- potrebno je mletje odpadkov v primeru dozirnega sistema s polžastim transporterjem

8.4.1.2 Sežig odpadkov v rotacijski peči

Rotacijske peči se uporabljajo v številnih procesih in so izredno prilagodljive za sežig odpadkov. V njih je možno sežigati trdne odpadke, odpadke v sodih, razsute odpadke, odpadke v granulatu ali kateri drugi obliki. Posebej primerna pa je ta tehnologija za sežiganje blata, raznih brozg in ostalih pastoznih odpadkov. Za povečanje fleksibilnosti se lahko na rotacijskem delu peči ali sekundarni zgorevalni komori namestijo tekoči in (ali) plinasti gorilniki. Te peči obratujejo pri temperaturah od 800 do 1650 °C, tako da lahko nastajajo ostanki od suhega, prosto padajočega materiala do tekoče žindre. Pri tem se večina odpadkov sežge, nevarne organske sestavine pa se na visokih temperaturah, večjih od 1200 °C, razkrojijo. Prostorninsko sproščanje toplote je na splošno v območju 250-420 kJ/m³ · Čas zadrževanja odpadkov v zgorevalni komori nastavljammo glede na sestavo odpadkov (30-90 min).

SHEMA - Sežig odpadkov v rotacijski peči

Opis: Na shemi je prikazan sežig odpadkov v rotacijski peči. Prikazane so tudi faze priprave odpadkov in čiščenje dimnih plinov.

Sotočno in protitočno delovanje rotacijskih peči

Rotacijska peč lahko obratuje sotočno ali protitočno glede na relativno smer gibanja plinov in odpada. Za doseg zelenih pogojev vzdolž rotacijske peči je vanjo nameščenih kar nekaj elementov. V zgorevalni komori so nameščeni notranji venci verig ali ovir itd. Namen teh elementov je dvigovanje in presipavanje materiala, izboljšanje kontakta trdega odpada z zrakom in zmanjševanja gibanja dimnih plinov, ki tečejo skozi peč.

Prednosti rotacijskih peči

Prednosti rotacijskih peči so:

- uporabnost za vse vrste odpadkov različnih kurilnih vrednosti, še posebej primerne za pastozne materiale (blata, mulji, itd), ki se lahko sežigajo sočasno;
- kvalitetno dogorevanje trdnega ostanka;
- nezahtevno vzdrževanje;
- sorazmerno lahko uravnavanje temperatur v predelih peči;
- visoka delovna temperatura;

- intenzivno mešanje odpadkov pred sežiganjem in v teku postopka;
- naprave lahko delujejo v nestehiometričnih možnostih dovedenega kisika, pa je vseeno že možna piroliza vstopajočega materiala;
- gorljivi izstopajoči plini se lahko skupaj s tekočimi odpadki incinerirajo v drugi zgorevalni komori;
- način operativnega vodenja procesa zmanjša nastajanje delcev snovi, ki jih včasih pri drugih tipih naprav nosijo s seboj dimni plini;
- možen je sežig odpadkov v serijah, ki zagotavljajo večjo fleksibilnost kot nepretrgano delovanje;
- rotacija komore omogoča tudi dobro uplinjanje odpadkov, ki se ne dajo prečrpati.

Pomanjkljivosti rotacijskih peči

Pomanjkljivosti rotacijskih peči so:

- težavna kontrola procesa zgorevanja;
- zahtevajo strokovno visoko usposobljen kader, ker je vodenje procesov zahtevno
- puščanje tesnil, pogosta zamudna in draga menjava delov, ki se poškodujejo zaradi korozije;
- nastajanje zelo finih delcev, ki so posledica kaskadnega delovanja procesiranih odpadkov.
- velike toplotne izgube preko rotirajočega plašča;
- visoki stroški investicije in obratovanja.

8.4.1.3 Sežig odpadkov v lebdečem sloju

Reaktorji, pri katerih poteka reakcija v lebdečem sloju so v tehnologiji zelo razširjeni, uporabljajo pa se tudi za določene vrste ustrezno pripravljenih odpadkov. Pri teh tehnologijah gre za sežiganje odpadkov v vertikalnih pečeh, ki so napolnjene s peskom ali s podobnimi zrnatimi materiali. Ta se pod pritiskom zraka, ki je potreben za zgorevanje in ga dovajajo številne šobe na dnu, nahaja v t.i. lebdečem sloju. Sistemi zgorevanja v lebdečem sloju so uporabni za različne vrste odpadkov, tako trdne, tekoče kot plinaste, vendar morajo imeti ustrezno velikost delcev odpadkov. Odpadke je treba pred vstopom v zgorevalno komoro ustrezno pripraviti. Še posebej je sežig odpadkov v lebdečem sloju primeren za tiste vrste odpadkov, katerih kurilna vrednost ne zagotavlja zgorevanja (odpadki z nižjo kalorično vrednostjo) brez dodajanja višje kaloričnega goriva, običajno plina in odpadke, ki se lahko brez težav razdrobijo ali razkosajo.

Prednosti sistemov sežiga odpadkov v lebdečem sloju

- dobra razpršitev delcev odpadkov, hitro in enostavno segrevanje in vžig (možen izklop preko vikenda);
- kontrola temperature zgorevanja z dodajanjem plina k zgorevalnemu zraku;
- učinkovito zgorevanje tudi nižje kaloričnih odpadkov (blata čistilnih naprav);
- homogeno temperaturno polje v zgorevalnem prostoru;
- enostavno dodajanje dodatkov, kot npr. kalcijev oksid (CaO), kalcijev karbonat (CaCO_3); kalcijev hidroksid (Ca(OH)_2) za zmanjšanje emisij kislih komponent dimnih plinov;
- dober termični izkoristek kot posledica učinkovitega prenosa toplote;
- enostavno doseganje potrebnega zadrževalnega časa za popolno zgorevanje;
- dosežemo lahko odlične emisijske vrednosti za sežig posebnih odpadkov nižje kalorične vrednosti.

Slabosti sistemov sežiga odpadkov v lebdečem sloju

- potrebna ustrezna predpriprava odpadkov (sortiranje, drobljenje, mletje);
- večje količine prahu in letečega pepela v dimnih plinih;
- nevarnost aglomeracije manjših delcev ali žlindre, kar lahko povzroči težave pri vzdrževanju lebdečega sloja;
- večji obratovalni stroški;
- izguba peska pri odpepeljevanju;
- zaradi preprečitve nevarnosti zapekanja se odpadki ne sežigajo na višjih temperaturah kot ca. 800 °C.

8.4.1.4 Incineratorji za masovni direktni sežig odpadkov

Poleg incineratorjev za direktno termično obdelavo odpadkov brez posebne priprave (mass burning oziroma masovni sežig) z uporabo pomičnih poševnih rešetk ali rotacijskih peči se zadnja leta pojavljajo in v specifičnih okoljih uveljavljajo nove tehnologije. Tako so začeli uporabljati incineratorje z izpopolnjenim fluidnim slojem. Tehnologije za uplinjanje odpadkov (Thermoselect, Plasco itd.) ter proizvodnjo biodizla počasi izstopajo iz preizkusne faze v tehnološko in komercialno zrelejše in sprejemljivejše rešitve.

RDF incineratorji

Še najbolj so se začeli uveljavljati incineratorji za RDF (gorivo, pripravljeno iz odpadkov). Številne izboljšave incineratorjev za masovni sežig, predvsem za povečanje izkoristka in večjo sprejemljivost za okolje in urbane sredine, ohranjajo to tehnologijo na prvem mestu predvsem za gosto naseljena področja okoli večjih mest. Iz predhodnih poglavij sledi, da je gospodarna kapaciteta takih obratov najmanj 250.000 ton odpadkov na leto. Zaradi povečanega ločenega zbiranja odpadkov pa je ostankov za termično obdelavo relativno vse manj. V EU že pod 200 kg/osebo letno, v ZDA pa (za enkrat) še enkrat več. Tako je potrebno območje zbiranja odpadkov vse bolj širiti in povečevati število priključenih od ~600.000 navzgor. Pri velikih mestih, kot je na primer Zagreb z 1.000.000 prebivalci to ne predstavlja problema, za Ljubljano pa bi morali vključiti širšo okolico mesta.

Incineratorji za masovni sežig so zaradi velikosti obrata in vse daljših transportnih razdalj pogosto manj sprejemljivi za prebivalstvo kot na primer incineratorji na RDF. Težko je zagotoviti sočasno proizvodnjo električne energije in toplote skozi celotno leto, posebno še v področjih z blago klimo in v poletnem obdobju, kar lahko precej poslabša izkoristek razpoložljive energije odpadkov. Incineratorji za masovni sežig morajo namreč obratovati nepretrgoma preko celega leta. Kljub naštetim težavam pa so incineratorji za masovni sežig najbolj blizu trajnostnega gospodarjenja z odpadki, saj termično obdelajo celotno količino ostankov po ločenem zbiranju.

Uporaba preostanka po incineraciji odpadkov

Končni ostanek po incineraciji odpadkov je v glavnem možno reciklirati za gradbeništvo, za trajno odlaganje ostaja inertizirani končni ostanek, ki zadovoljuje zahteve EU. Količina tega končnega ostanka, brez eventualnega recikliranja žindre in pepela, je največ desetina od ostanka po ločenem zbiranju. Poleg tega zaradi direktnega dovoza odpadkov v obrat termične obdelave ni prekladanja in stroškov za pripravo RDF. Končna investicija po toni odpadkov je v primerjavi z incineratorji za RDF manjša, ker ni treba postavljati obrata (ali celo več obratov) za pripravo RDF, pa tudi stroški končnega odlaganja in investicija v odlagališče so bistveno manjši.

8.4.2 Primernost tehnologij sežiga glede na lastnosti in vrsto odpadkov

8.4.2.1 Termična obdelava ostankov po ločevanju odpadkov

Količina ostankov po ločevanju komunalnih odpadkov je običajno povprečno pod 200 kg/prebivalca letno. Te ostanke je potrebno še ustrezno obdelati in izrabiti njihovo energetsko vrednost, po možnosti pa tudi čim večji del snovno izkoristiti, nato pa končni ostanek trajno odložiti na varnem odlagališču.

Delovanje sežigalnice mora zagotavljati takšno raven sežiganja odpadkov, da pepel in žindra kot ostanaka sežiganja odpadkov vsebujeta manj kot 3 % celotnega organskega ogljika (TOC) ali da je teža celotnega organskega ogljika, ki ne zgore, manjša od 5 % suhe teže materiala. Končni ostanek ne sme imeti energetsko vrednost večjo od 6.000 kJ/kg.

8.4.2.2 Rezultati termične obdelave odpadkov

Prednost imajo vsekakor tehnologije, ki zadovoljujejo našete zahteve pri čim manjšemu končnemu ostanku oziroma čim manjši potrebi po odlagalnem prostoru na odlagališču. Številne študije, raziskave in izkušnje iz obratovanja sodobnih obratov za termično obdelavo komunalnih odpadkov so pokazale, da z nobenimi drugimi alternativnimi tehnologijami ni možno izpolniti

vseh zahtev za trajno odlaganje končnih ostankov. Termična obdelava odpadkov od vseh poznanih postopkov volumsko in utežno najbolj zmanjša preostanek odpadkov in njihov nevarnostni potencial in s tem prispeva k odlaganju znatno manjše količine odpadkov, ki so maksimalno inertizirani in sterilizirani.

8.4.2.3 Primernost tehnologij termične obdelave komunalnih odpadkov

Termična obdelava odpadkov z energetske izrabo je zaradi visokih okoljevarstvenih zahtev tehnološko in procesno zahteven postopek. V ta postopek je potrebno usmeriti odpadke ali preostanke odpadkov, ki z ekonomskega vidika nimajo več nobene snovne vrednosti, jih ni mogoče usmeriti v noben postopek, ki je po hierarhiji prednosten in imajo zadostno kurilno vrednost. Gre na primer za naslednje odpadke:

- del komunalnih odpadkov, ki preostane po ločenem zajemu zbranih frakcij (preostali mešani komunalni odpadki);
- v procesih MBO izločena lahka frakcija preostanka odpadkov po ločenem zbiranju;
- posamezne vrste odpadkov, ki so preostanki in nastanejo v raznih stopnjah razvrščanja, pred obdelavo, obdelave ali snovne izrabe in recikliranja posameznih skupin ločeno zbranih frakcij in jih je možno energetske izrabiti in
- posamezne vrste odpadkov iz gospodarstva, obrti in ustanov, ki so podobni odpadkom iz gospodinjstev ali njihovim posameznim sestavinam in jih je možno energetske izrabiti.

Poleg komunalnih odpadkov je smiselno in ekonomično termično obdelati z energetske izrabo še naslednje odpadke:

- posamezne frakcije odpadne embalaže;
- blata čistilnih naprav;
- živalske stranske proizvode (ŽSP);
- odpadke iz zdravstva in
- druge organske odpadke iz industrije, za katere je termična obdelava iz različnih razlogov že predpisana s posebnimi podzakonskimi predpisi ali pa je termična obdelava smiselna zaradi lastnosti teh odpadkov (kužnost, rizičnost in drugo).

Zakon o varstvu okolja (ZVO-1) določa, da je sežiganje komunalnih odpadkov, ravnanje z živalskimi odpadki, ki so po predpisih na področju veterinarstva stranski živalski proizvodi kategorije 1 in 2 ter zbiranje in predelava ali odstranjevanje določenih vrst drugih odpadkov, obvezna državna gospodarska javna služba varstva okolja.

8.4.3 Blato iz čistilnih naprav

Blato iz čistilnih naprav so odpadki, katerih količine zaradi pospešene izgradnje čistilnih naprav bistveno naraščajo, po oceni v Sloveniji na približno 30.000 t suhe snovi (oziroma približno 90.000 t odpadkov z vsebnostjo 30 % suhe snovi). Uporaba v kmetijstvu (za gnojenje) je omejena iz različnih razlogov (predvsem zaradi vsebnosti težkih kovin), biološka obdelava (kompostiranje, MBO) pa rezultira v produkte, ki imajo ravno tako omejeno uporabo. Blato vsebuje 40-50 % organske snovi in je bogato s hranili in kot tako ne dosega zahtev za odlaganje na odlagališčih nenevarnih odpadkov. Dolgoročni cilj je manj obremenjena blata biološko predelati v primernih napravah na regijskem nivoju. Tako predelana blata v ocenjeni količini 20.000 t letno bodo omejeno uporabna za prodajo, za rekultivacijo odlagališč, sanacijo degradiranih območij. ipd. Preostalih 70.000 t pa bo potrebno obdelati in odstraniti po drugih postopkih, od katerih v EU prevladuje sežig (v namenskih sežigalnicah za blata ali v kombinaciji s sežigom ali sosežigom drugih odpadkov). Cilj je zagotoviti zadostne kapacitete za termično obdelavo odpadkov, kjer bo možno obdelati letno tudi 70.000 t blata iz čistilnih naprav, osušenih na 30 % suhe snovi.

8.4.4 Termična obdelava živalskih stranskih proizvodov

Za odpadne živalske stranske proizvode je bila v najnujnejšem obsegu vzpostavljena koncesionirana javna služba. V kafileriji se tovrstni odpadki predelujejo v produkte, ki imajo tržno vrednost. Prepoved uporabe predelanih živalskih beljakovin in obvezna termična obdelava najmanj na 900 °C je v vsej EU povzročila izrazito pomanjkanje sežigalnih kapacitet. Zato se kot cilj postavlja izgradnja ustrezne infrastrukture za termično obdelavo odpadkov s kapacitetami, ki bodo zadoščale dodatno še za sežig živalskih stranskih proizvodov.

8.4.5 Procesni sklopi sežiga odpadkov

Procesni sklopi sežiga odpadkov so:

- priprave odpadkov na sežig (analiza, tehtanje, priprava dokumentacije);
- termično procesiranje;
- energetski del;
- čiščenje dimnih plinov, odstranjevanje odpadkov;
- odstranjevanje pepela in žindre.

8.4.5.1 Postopek pred sežigom odpadkov

Upravljalec sežigalnice mora pred sežigom odpadkov zagotoviti preverjanje dostavljenih odpadkov, ki vključuje pregled predpisane spremljajoče dokumentacije o odpadkih in ugotavljanje istovetnosti odpadkov glede na vrsto, količino in njihove lastnosti. Istovetnost odpadkov se ugotavlja s tehtanjem in vizualnim pregledom odpadkov, istovetnost nevarnih odpadkov pa tudi s kontrolno analizo reprezentativnih vzorcev odpadkov. Tehtanje odpadkov mora upravljalec zagotoviti po posameznih vrstah odpadkov pred njihovim prevzemom, vizualni pregled istovetnosti odpadkov pa najkasneje pred njihovim sežigom. Posebno natančen vizualni pregled istovetnosti odpadkov in njihove onesnaženosti mora biti opravljen pri pošiljki nevarnih odpadkov.

8.4.5.2 Predhodna obdelava odpadkov

Predhodna obdelava odpadkov je vsak fizikalen, termičen, kemičen ali biološki postopek vključno s sortiranjem odpadkov, s katerim se spremenijo lastnosti odpadkov z namenom zmanjšanja njihove prostornine ali nevarnih lastnosti, lažjega ravnanja z njimi pri sežiganju, popolnejšega sežiga odpadkov ali boljših možnosti predelave ali odstranjevanja ostankov sežiganja odpadkov.

8.4.5.3 Dodatni pogoji za sežig nevarnih odpadkov

Če gre za sežiganje nevarnih odpadkov, se določi tudi:

- količina nevarnih odpadkov po posameznih vrstah, ki se lahko sežiga, skladno s klasifikacijskim seznamom nevarnih odpadkov,
- najmanjši in največji masni pretok nevarnih odpadkov skozi napravo za sežig,
- spodnja in zgornja kurilna vrednost odpadkov in
- dovoljena onesnaženost odpadkov s PCB, PCP, kloridi, fluoridi, žveplom, težkimi kovinami ali drugimi snovmi.

8.4.5.4 Tehnološki sklopi čiščenja dimnih plinov

V sežigalnici je treba nastajanje ostankov sežiganja odpadkov in njihovo škodljivost zmanjšati na najmanjšo možno mero. Ostanke sežiganja odpadkov je treba v sežigalnici ali izven nje skladno s predpisi predelati, če to omogoča uporaba najboljših v praksi uspešno preizkušenih in na trgu dostopnih tehnologij in postopkov ob razumno višjih stroških.

Emisije prašnih delcev

Sežiganje odpadkov je zelo prašen proces. Stresanje odpadkov, padanje odpadkov z rešetk, vpihovanje primarnega zraka, visoka vsebnost pepela in heterogena sestava odpadkov povzročajo velike obremenitve dimnih plinov s prašnimi delci. Na količino prašnih delcev v dimnih plinih vplivajo tudi lastnosti odpadkov, konstrukcija (velikost, tip rešetk, oblika zgorevalnega prostora) in obratovalni parametri incineratorja. V primeru normalnih obratovalnih pogojev nastajajo iz anorganskih negorljivih komponent odpadkov prašni delci, ki se sproščajo v dimne pline. Incineratorji, ki obratujejo z velikim presežkom zgorevalnega zraka, oddajajo večje količine prašnih delcev. Pri incineratorjih z več toplotnimi prenosniki, ki spreminjajo smer toka dimnih plinov, je lahko del prašnih delcev izločen iz dimnih plinov že pred vstopom v naprave za očiščenje dimnih plinov.

Emisije prašnih delcev so izmed vseh emisij ljudem najbolj vidne, zato zahtevajo učinkovito stopnjo izločanja. Prašni delci so sestavljeni pretežno iz pepela, na njihovi površini pa so lahko adsorbirane različne snovi kot so na primer težke kovine, PAH (policiklični aromatski ogljikovodiki), dioksini in furani, kar njihov negativen učinek na zdravje še poveča. Vsebujejo lahko tudi ogljik in adsorbirane kisle pline. Prašni delci so tudi saje, ki nastanejo, ko odpadki, ki vsebujejo ogljik, zgorevajo pri visokih temperaturah in nizki vsebnosti kisika. Nadzor nastanka saj lahko dosežemo z dovolj dolgim zadrževalnim časom odpadkov v zgorevalni komori ter z zadostnim mešanjem reaktantov s primarnim in sekundarnim zrakom, kar omogoči popolnejše zgorevanje.

Velikost prašnih delcev v dimnih plinih incineratorjev je v mejah pod 1 μm pa do nekaj sto μm . Tipične velikosti so od $< 1 \mu\text{m}$ pa do 75 μm . Večji delci težijo k usedanju še preden dosežejo dimnik. Posebno pozornost moramo posvetiti majhnim (mikro) delcem, ki vsebujejo pepel, adsorbirane kisle pline, težke kovine in organske mikropolutante. Zaradi svoje majhnosti lahko prodrejo globoko v človekov dihalni sistem.

Emisije kislih plinov

Komunalni odpadki vsebujejo vrsto snovi, v katerih so klor, fluor, žveplo, dušik in ostali elementi. Klor in fluor sta prisotna v odpadni plastiki, predvsem PVC in PTFE (politetrafluoroetilen), klor pa že v papirju, kartonu, gumi, usnju ter kot NaCl v odpadkih čiščenja cest po soljenju v zimskih razmerah.

Vsebnost žvepla v komunalnih odpadkih je nizka v primerjavi z vsebnostjo v premogu in težjih kurilnih oljih, saj lahko nekatera odpadna olja vsebujejo tudi do 5 % žvepla in do 2 % klora. Žveplo se v odpadkih nahaja v asfaltni škodli, mavcu ter gumi in je lahko prisotno v različnih oksidacijskih stanjih. S stališča onesnaževanja zraka je posebno zanimivo žveplo, ki se pojavlja kot organsko ali anorgansko žveplo, prosto žveplo, ali žveplo v obliki organskih ali anorganskih kislin. Glavna kislina iz sežigalnic komunalnih odpadkov sta vodikov klorid (HCl) in žveplov dioksid (SO_2). V manjših koncentracijah so prisotni tudi vodikov fluorid (HF), vodikov bromid (HBr) in žveplov trioksid (SO_3). Koncentracije HCl in SO_2 so neposredno odvisne od vsebnosti in kemične oblike klora in žvepla v odpadkih, razpoložljivosti alkalnih materialov v letečem pepelu, ki deluje kot adsorpcijsko sredstvo in vrste naprav za odstranjevanje kislih plinov.

Eden izmed glavnih virov nastanka HCl v dimnih plinih je PVC. Drugi viri nastanka HCl, ki pa so prav tako pomembni, so kovinski kloridi, kot sta npr. NaCl in CaCl_2 v papirju, kartonu, gumi, usnju in vegetacijskih odpadkih. Sežigalnice komunalnih odpadkov so v primerjavi s termoelektrarnami in industrijskimi kotlovnici, ki kot energent uporabljajo premog ali težja kurilna olja, majhen vir SO_2 . Med procesom zgorevanja lahko pričakujemo, da se bo žveplo v dimnih plinih pojavilo v obliki SO_2 ali SO_3 . V odvisnosti od kemijske sestave mineralnega pepela je lahko del žveplovih oksidov s pomočjo reakcij plinsko-trdne faze v dimnih plinih »izgubljen«. Prav tako lahko nekaj žvepla ostane v pepelu. Potrebno pa je poudariti, da so te izgube relativno nizke, saj je na primer pri zgorevanju odpadkov v lebdeči plasti več kot 95 % žvepla sproščenega v dimnih plinih, pri zgorevanju na rešetki pa več kot 70%. HF, ki je že bolj reaktiven kot HCl, izvira iz zgorevanja fluoriranih ogljikovodikov, vsebovanih v plastiki (PTFE).

Emisije dušikovih oksidov

Med dušikovimi spojinami sta pomembna polutanta umetnih izvorov kot posledica procesov zgorevanja le NO in NO_2 . Pri procesu zgorevanja nastaja najprej NO, katerega del pri temperaturah pod 200 °C počasi oksidira v NO_2 . V incineratorju le majhen delež NO oksidira v

NO₂. Ta reakcija se počasi odvija tudi po izpustu dimnih plinov skozi dimnik v atmosfero. Dušikovi oksidi lahko nastajajo iz dušika v odpadkih (konverzni NO_x) in direktno s spajanjem dušika in kisika v zgorevalni zmesi (termični NO_x). Termični NO_x nastaja v večjih množinah le pri temperaturah višjih od 1000 °C. Količino NO_x lahko zmanjšamo z ustrezno konstrukcijo gorilnika, količino presežka zgorevalnega zraka, temperaturo zgorevanja in recirkulacijo dimnih plinov.

Emisije težkih kovin

Težke kovine in njihove spojine so prisotne v različnih sestavinah komunalnih odpadkov. Prisotne so v papirju, lesu, baterijah, barvah, raznih folijah, strupenih snoveh, pločevinkah itd. Tako je npr. svinec prisoten v temeljnih barvah na bazi svinca, živo srebro in kadmij v baterijah, aluminij v foliji, cink na pocinkanih delih itd. Porazdelitev težkih kovin in njihovih spojin je odvisna od njihovih fizikalno-kemijskih lastnosti. Tako se lažje uparjive kovine, na primer živo srebro in kadmij zaradi visokega parnega tlaka in nizke temperature vrelišča nahajajo večinoma v dimnih plinih. Kovine s srednje visokim parnim tlakom in temperaturo vrelišča, kot na primer svinec, se večinoma izločijo v kotlovski pepel in žlindro ter deloma na leteči pepel oziroma v elektrostatičnem filtru. Kovine z nizkim parnim tlakom in visoko temperaturo vrelišča, kot na primer železo in baker, se izločijo v žlindro in kotlovski pepel.

Obnašanje kovin v procesu zgorevanja v incineratorju in ohlajanja dimnih plinov je močno odvisno od prisotnosti klora, žvepla, ogljika, dušika, fluora in drugih elementov. V dimnih plinih vsebuječe kovine in klorove spojine, predvsem HCl, vodijo do nastanka kovinskih kloridov.

Poliklorirani dibenzo dioksini in poliklorirani dibenzo furani

Te spojine prištevamo k tricikličnim, planarnim, kloriranim aromatskim spojinam. Poliklorirani dibenzo-p-dioksini imajo oba benzenova obroča povezana z dvema kisikovima atomoma, poliklorirani dibenzofurani pa z enim kisikovim atomom. Navadno jih označimo s kratico PCDD/F ali v pogovornem jeziku preprosteje kar z dioksini in furani. Vsebujejo lahko klorove homologe z 1 do 8 klorovih atomov. Dioksini in furani, ki vsebujejo od enega do treh atomov klora se smatrajo kot toksično nepomembni. Za dioksine velja, da imajo v sebi združene številne negativne lastnosti, saj na večje število živih bitij vplivajo zelo toksično. V okolju so izredno obstojni, razpolovna doba razpada v zemlji je od 10 do 12 let, močne kisline in lugi ter oksidativni in reduktivni pogoji jim do temperature 700° C ne morejo do živega. PCDD/F so pri normalnih pogojih v trdnem agregatnem stanju in imajo visoko tališče in vrelišče. V vodi se slabo topijo, dobro pa se topijo v maščobah in so dovolj hlapni, da se širijo v okolju.

8.5 Ukrepi za zmanjšanje onesnaženja okolja iz sežigalnic

8.5.1 Primarni ukrepi

Pod primarne ukrepe spadajo poleg izbire in priprave goriva predvsem optimiranje zgorevalnih parametrov pri obstoječih incineratorjih oziroma izbira novih modernih naprav za sežiganje komunalnih odpadkov. Dober proces zgorevanja temelji na optimiranju dovoda zgorevalnega zraka, mešanju (turbulenci), temperaturi zgorevanja in ustreznem času zadrževanja produktov v zgorevalni coni. Premajhna ali prevelika količina zgorevalnega zraka povzroča nastanek PCDD/F.

8.5.2 Sekundarni ukrepi

K sekundarnim ukrepom štejemo ukrepe na filtrih, odpraševanje pri visokih temperaturah, hitro ohlajanje dimnih plinov, inhibitorne ukrepe in adsorpcijsko čiščenje dimnih plinov. Pri hitrem ohlajanju dimnih plinov dimne pline hitro ohladimo pod temperaturo 200 °C, tako da je čas zadrževanja dimnih plinov v območju kritičnih temperatur od 200 do 400 °C čim krajši. Takšno ohladitev dimnih plinov dosežemo z vbrizgavanjem vode ali vodne pare v dimne pline. Pri tem ukrepu je potrebno iz dimnih plinov pridobiti v določenem obsegu nazaj energijo, ki je porabljena za uparjanje vode.

Preprečevalne ukrepe lahko uvrščamo deloma v primarne deloma v sekundarne ukrepe zmanjšanja PCDD/F. To je postopek preprečevanja nastanka PCDD/F med procesom zgorevanja odpadkov. Pri tem postopku v kurišče ali neposredno po vstopu dimnih plinov v dimovodni kanal dodajajo določene kemikalije, ki inhibirajo katalitske aktivnosti kovinskih snovi v letečem pepelu.

Pri adsorpcijskem čiščenju dimnih plinov so v uporabi moker, suh in polsuh postopek. Pri mokrem postopku čiščenja dimnih plinov se uporabljajo različni tekoči adsorbenti, medtem ko se pri suhem postopku dodaja trdni $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Pri polsuhem postopku vbrizgavajo vodno suspenzijo apna. Nastale produkte morajo odstraniti s filtri.

8.5.3 Terciarni ukrepi

Terciarni ukrepi so ukrepi čiščenja dimnih plinov na koncu procesne verige sežiganja odpadkov. Sem sodita dva postopka:

- adsorpcijsko čiščenje dimnih plinov;
- katalitska oksidacija.

8.5.3.1 Adsorpcijsko čiščenje dimnih plinov

pri tem postopku se primesi vežejo na površino adsorpcijskega sredstva. Kot adsorpcijsko sredstvo se uporablja aktivno oglje zaradi nižjih cen pa tudi koks, zmes oglja ali koksa z apnom ali mineralna adsorpcijska sredstva. Prednost tega načina je, da se istočasno izloča veliko različnih primesi. Adsorpcija poteka pri temperaturi med 100 do 150° C. Temperatura ne sme biti prenizka zato, ker je vlažnost dimnih plinov previsoka, s tem pa se zmanjša adsorpcijska sposobnost aktivnega oglja. Pri višjih temperaturah je vezanje slabše in čiščenje manj učinkovito. Pri tem postopku nastajajo nevarni odpadki (adsorbent z nečistočami), ki jih je potrebno sežgati v sežigalnicah nevarnih odpadkov.

8.5.4 Čiščenje dimnih plinov po incineraciji

Najbolj tehnično zahtevna operacija procesa incineracije je čiščenje dimnih plinov. Pri optimalno vodenem procesu naj bi bila glavna produkta CO_2 in H_2O . Glede na kemijsko sestavo odpadkov se spreminja tudi sestava dimnih plinov in pri procesiranju nevarnih odpadkov so skoraj vedno prisotni tudi polutanti, ki jih je potrebno odstraniti oziroma nevtralizirati. Polutanti so: dušikovi oksidi (NO_x), žvepovi oksidi (SO_2 , SO_3), HCl, Cl_2 , halogeni, P_2O_5 , klorirani koprodukti, benzen in drugi.

Pri sežigalnici je treba zagotoviti, da je odvajanje tehnološke odpadne vode iz naprav za čiščenje odpadnih plinov sežigalnice v vode omejeno kolikor je mogoče. Tehnološka odpadna voda mora biti pred odvajanjem v vode očiščena, ločena od drugih odpadnih vod sežigalnice, tako da je emisija snovi z odvajanjem v vode skladna s predpisi in je masa težkih kovin, polikloriranih dibenzodioksinov (PCDD) in polikloriranih dibenzofuranov (PCDF) v odpadni vodi glede na količino sežganih odpadkov manjša od mase teh snovi, ki se skladno s predpisi lahko izpusti v zrak.

8.5.4.1 Odstranjevanje polutantov (onesnaževalcev) iz odplak po čiščenju dimnih plinov

Odstranjevanje teh polutantov iz dimnih plinov se doseže s spiranjem dimnih plinov, običajno z vodno raztopino, nasičeno z NaOH. Za odstranjevanje polutantov se uporablja še kombinacija vodenja dimnih plinov preko aktivnega oglja in skozi ionske izmenjalce, v primeru pa, da se med polutanti pojavijo tudi dioksini ali furani, se dimni plini vračajo v drugo zgorevalno komoro, nato pa ohlajajo iz temperature 1200 °C na 60 °C v manj kot nekaj sekundah, s tem pa je verjetnost nastajanja omenjenih dveh polutantov zelo zmanjšanja.

Na območju sežigalnice in še posebej pri objektih za skladiščenje odpadkov je treba preprečiti vsako izpuščanje nevarnih snovi v tla, površinske ali podzemne vode, ki ni v skladu s predpisi. Za odpadne padavinske vode in za onesnaženo odpadno vodo, ki nastane zaradi razlitja ali pri

gašenju požara, je treba v sežigalnici zagotoviti lahko dostopne in dovolj velike zbiralnike, kjer je pred odvajanjem v vode možno preverjati vsebnost škodljivih snovi v teh odpadnih vodah in jih po potrebi obdelati.

8.6. Ostanke po sežiganju odpadkov

Ostanki sežiganja odpadkov so pepel in žindra, elektrofitrski pepel in kotlovni prah, trdni ostanki čiščenja odpadnih plinov, blato čistilne naprave za odpadne vode, izrabljeni katalizatorji in izrabljeno aktivno oglje ali druge tekoče ali trdne snovi, ki nastajajo pri sežiganju odpadkov, čiščenju odpadnih plinov ali odpadnih voda ali pri drugih postopkih v sežigalnici in so odpadki skladno s predpisom o ravnanju z odpadki.

Ostanke sežiganja odpadkov je treba v odvisnosti od njihove predvidene predelave ali odstranjevanja skladiščiti med seboj ločeno in pri tem uporabiti postopke, ki omogočajo lažje ravnanje in čim večjo učinkovitost v vseh nadaljnjih stopnjah predelave ali odstranjevanja. V sežigalnici je treba zagotoviti, da se prah iz naprave za sežig, suhi ostanki čiščenja odpadnih plinov ali drugi suhi ostanki sežiganja odpadkov, ki so v obliki prahu, prevažajo in vmesno hranijo v zaprtih posodah ali na drug način, ki preprečuje razprševanje prahu v okolje.

9 ODLAGALIŠČE

Po Uredbi o odlaganju odpadkov na odlagališče se lahko odpadki odlagajo na odlagališče, če ni mogoče zagotoviti njihove predelave, pri tem pa je potrebno upoštevati, da se odpadki odstranjujejo čim bližje kraju njihovega nastanka, v primeru odlaganja, pa na najbližjem odlagališču, ki je primerno za odlaganje teh odpadkov. Deponiranje ali odlaganje na za to ustrezno urejenih mestih naj bi bil zadnji proces pri odstranjevanju odpadkov. Pred tem bi praviloma morali biti odpadki procesirani in materialno ali energetsko izrabljeni. Način procesiranja bi moral biti izbran glede na vrsto odpadka, njegove lastnosti, ceno postopkov, maksimalno izrabo v materialnem ali energetskem smislu itd.

9.1 Zahteve za odlagališče po Uredbi

9.1.1 Zahteve za odlagališča

Nujno morajo biti v konceptu ravnanja z odpadki v določenem okolju predvidena odlagališča. Družbena sprejemljivost in politični konsenz morata v določeni regiji vključevati potrebo po objektu za končno obdelavo odpadkov, ki jih ni mogoče predelati. V skladu s hierarhijo ravnanja z odpadki je bolj kot odlagališče nenevarnih odpadkov, ki je namenjeno odlaganju mešanih komunalnih odpadkov, primerna tehnologija termične obdelave odpadkov.

Pri načrtovanju in izgradnji odlagališč je treba poleg zakonodaje in ekonomike pridobiti tudi pozitivno mnenje lokalnega prebivalstva, ki je zaradi odlagališča v svoji bližini nedvomno oškodovano (degradirano okolje, onesnaženje, nižje cene nepremičnin, nižja kakovost življenja itd.)

Osnovne zahteve za odlagališča so:

- odlagališče mora biti na primerni lokaciji glede na logistične zahteve potreb;
- teren lokacije, kjer naj bi bila deponija, naj bi imel čim manj naklonov;
- na izbranem terenu je zaželena ilovnata oziroma glinena podlaga;
- lokacija odlagališča mora biti primerno oddaljena od naselij;
- lokacija odlagališča ne sme biti izbrana na terenu, kjer obstaja nevarnost zemeljskih plazov, ugrezov ipd.;
- odlagališče naj bi bilo zgrajeno na površinah ali v nizkih izkopih, da ni nepotrebne poseganja v prostor, ki bi bistveno spremenil videz krajine;
- preprečiti je treba drsenje ali premikanje odpadkov med obratovanjem, ki se doseže že pri izgradnji z odstranitvijo nagnjenih površin;
- stiskanje odpadkov pred odlaganjem prispeva k zmanjšanju nevarnosti pred samovžigom itd.;
- zbiranje izcednih vod in procesiranje v čistilnih napravah do stopnje, predpisane v zakonodaji, da se jo lahko spušča v kanalizacijo ali vodotoke;
- sprotno pokrivanje odpadkov z naravnimi materiali, ki ustrezajo materialom okolice in rekultivacija površine.

Poleg naštetih zahtev veljajo še mnogi tehnično-tehnološki parametri za vso spremljajočo opremo - od normativov za drenažne sisteme, za zaščitne folije, za sisteme odplinjevanja, za čistilno napravo izcednih vod, za laboratorije itd. Normativne zahteve so odvisne od potreb naročnika in so odvisni od zakonodaje, vrst in količine ostankov, ki se bodo odlagali, od okolja in spremljajoče infrastrukture, kjer naj bi bila deponija itd.

Uredba podaja zahteve za:

- umestitev odlagališča v prostor
- varovanje zdravja ljudi
- varstvo tal
- za izcedne vode
- za stabilnost telesa odlagališča
- temeljna tla
- tesnenje tal odlagališčnega dna

- zajemanje odlagališčnega plina
- opremljenosti odlagališč
- smrad in druge nevarnosti.

9.1.2 Zahteve za umestitev odlagališča v prostor

Predpisi izrecno določajo območja, kjer se odlagališča ne sme graditi:

- vodovarstvenem območju, določenem v skladu s predpisi, ki urejajo vode;
- varstvenem območju virov termalno mineralne vode, določenem v skladu s predpisi, ki urejajo vode;
- poplavnem območju, določenem v skladu s predpisi, ki urejajo vode;
- območju, ki ga ogrožajo plazovi, podori, posedanje ali druga gibanja zemeljskih mas, če te nevarnosti ni mogoče obvladovati s tehničnimi ukrepi;
- območju z neenotnimi geotehničnimi lastnostmi na površini in v podtalju, ki ogrožajo odlagališče, če te nevarnosti ni mogoče obvladovati s tehničnimi ukrepi;
- zemljišču zunaj poplavnega območja, če je v območju poplavnih voda povratne dobe 500 let in če varstva pred poplavnimi vodami ni mogoče zagotoviti s tehničnimi ukrepi;
- zemljišču z močno razpokano kamninsko podlago, dobro vodno prepustnostjo in nedoločljivimi tokovi podzemne vode;
- zemljišču s prosto tekočo podzemno vodo, če je raven najvišje pričakovane gladine podzemne vode ob upoštevanju možnega usedanja manj kakor en meter pod temeljnimi tlemi odlagališča in te razdalje ni mogoče zagotoviti z ustreznimi tehničnimi ukrepi;
- priobalnem območju, določenem v skladu s predpisi, ki ureja vode;
- zavarovanem območju, območju naravne vrednote, območju Natura 2000 in potencialnem območju Natura 2000 ter ekološko pomembnem območju v skladu s predpisi, ki urejajo ohranjanje narave, in
- območju, varovanem v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo kulturne dediščine.

9.1.3 Zahteva za varovanje zdravja ljudi

- Pri načrtovanju odlagališča je treba zagotoviti, da je odlagališče najmanj 300 m oddaljeno od območij, namenjenih poselitvi in rekreaciji, javnih parkov, zdravilišč in okrevališč, kmetijskih površin, namenjenih poljedelstvu ter vodotokov in drugih vodnih teles.
- Umestitev odlagališča je mogoča le, če zaradi značilnosti lokacije v zvezi z omejitvami iz prejšnjega odstavka odlagališče ne pomeni večjega tveganja za okolje.
- Pri projektiranju odlagališča je treba zagotoviti, da telo odlagališča nenevarnih in nevarnih odpadkov ni v vidnem polju oken, balkonov in vhodnih vrat do 600 m od zunanje meje odlagališča oddaljenih stanovanjskih stavb, stavb, kjer se opravljajo izobraževalne, vzgojno-varstvene, zdravstvene in podobne dejavnosti, in drugih stavb, v katerih se ljudje zaradi dela ali počitka zadržujejo pogosto ali daljši čas in da zračna razdalja med zunanjo mejo odlagališča in temi stavbami ni krajša od 300 m.

9.1.4 Zahteve za varstvo tal

Zahteve za varstvo tal pri načrtovanju in gradnji odlagališč

- Podtalje odlagališča mora biti vsaj na območju telesa odlagališča geološko in hidrogeološko enotno in take geološke sestave, da zagotavlja varstvo tal ter podzemne in površinske vode pred onesnaževanjem.
- Povprečna vodoprepustnost tal na območju telesa odlagališča mora biti manjša od:
 - 1.10-9 m/s v debelini tal najmanj pet metrov za odlagališče za nevarne odpadke;
 - 1.10-9 m/s v debelini tal najmanj enega metra za odlagališče za nenevarne odpadke, in
 - 1.10-7 m/s v debelini tal najmanj enega metra za odlagališče za inertne odpadke.
- Izpolnitev pogojev se lahko zagotovi tudi z nanosom umetnih tesnilnih plasti iz mineralnih zemljin na temeljna tla odlagališča, ki ga je treba utrditi tako, da se pridobi enakovredno sposobnost tal glede vodoprepustnosti in zadrževanja vode. Umetna plast nanosa

mineralnih zemljin ne sme biti tanjša od pol metra. Te zahteve se ne uporabljajo za odlagališče, na katerem se odlagajo samo gradbeni odpadki.

9.1.5 Zahteve za izcedne in površinske vode

Zahteve za izcedne vode na odlagališču so:

- Za odlagališče mora biti zagotovljeno neovirano odvajanje izcedne vode, tako da voda odteka prosto samo zaradi vpliva gravitacije.
- Če odvajanje izcedne vode na naraven način ni možno, je treba zagotoviti zbiranje izcedne vode v lahko dostopnih zbiralnikih, nameščenih zunaj telesa odlagališča.

Na odlagališču za nenevarne odpadke in odlagališču za nevarne odpadke je potrebno zaradi neprekinjenega zbiranja in odvajanja izcedne vode urediti sistem odvajanja izcedne vode, ki je sestavljen iz drenažnega sloja in v njem položenih zbirnih cevi za odvajanje izcedne vode. Z vgradnjo zaščitnega sloja nad drenažnim slojem ter z razpršenim vnašanjem odpadkov v telo odlagališča se mora preprečevati vdiranje odpadkov v drenažni sloj. Za vzdrževanje in nadzor zbirnih cevi za odvajanje izcedne vode je treba zgraditi zadostno število jaškov in rogov, ki morajo biti stabilni in na stabilnem podtalju. Za začasno zadrževanje izcedne vode, ki se odvaja iz telesa odlagališča, je treba v območju odlagališča zunaj območja odlaganja odpadkov postaviti primerno velik zbiralnik za izcedne vode. Zbiralnik mora biti odporen na kemične vplive izcedne vode ter varen pred eksplozijo, v primeru izcednih voda z močnim vonjem pa tudi zaprt.

Količine in obremenjenost izcednih voda se s časom postopoma zmanjšujeta. Kljub temu je potrebno ukrepati v smislu možnih izboljšav, ki so gospodarno še upravičene. V ta namen je možno predvideti enega od sonaravnih načinov razbremenitev izcednih voda: ozračevanje, laguniranje ali mokrišča, kar je pogojeno tudi z naravnimi razmerami. Dodatne izboljšave kakovosti izcednih vod so lahko dosežene z izvedbo kaskad v koritu za odvod izcedne vode. Kaskade so lahko tudi v leseni izvedbi, saj je njihova uporabnost omejena na določeno obdobje, v katerem se koncentracija onesnaženja izcednih voda znižuje. Oceniti je treba količino izcednih voda, uporabijo pa naj se dostopni podatki in izkušnje iz odlagališč s podobnimi karakteristikami.

Pomemben ukrep za zmanjšanje količine izcednih vod je kontrolirano odvajanje površinskih in zalednih vod. Tehnično je to možno urediti s sistemom standardnih betonskih kanalet. Te se postavijo po celotnem obodu in na vmesnih terasah. Na tak način zbrana voda, je speljana v okolje ali pa se skupaj z izcednimi vodami meša in nato spušča v okolje. Vodo je moč na nekaterih terenih speljati čez kaskade za ozračevanje ali zadrževalnike, nato pa v vodotok, s čemer se izrabljajo naravne samočistilne možnosti. V kolikor je ugotovljen vpliv izcednih voda oziroma posredno odlaganja odpadkov na podtalnico ali vodotoke oziroma če je ugotovljen čezmeren vpliv na okolje, je potrebno zagotoviti ustrezno čiščenje izcednih voda (zajem, odvoz na čistilno napravo, izgradnja čistilne naprave v območju odlagališča, ipd.).

Na Odlagališču Snaga (Barje) zajemajo izcedne vode iz odlagališča s pomočjo mreže cevi, ki so razpeljane pri dnu plasti odpadkov. Cevi so povezane v zbiralne jaške kjer se zbira izcedna voda, ki teče v zbiralno napravo. V nekaj letih bodo zgradili tudi napravo za čiščenje izcednih vod. Izcedne vode se zbirajo v laguni kjer poteka kontrola kakovosti, od tu pa teče izcedna voda v kanalizacijo.

Na odlagališču morajo zbirati tudi površinske vode, ki nastanejo v primeru padavin. Te vode odteka v kanale, ki so okrog vsega odlagališča in od tu v vodotoke.

9.1.6 Zahteve za stabilnost telesa odlagališča

Zahteve za stabilnost telesa:

- Telo odlagališča in njegovo podtalje morata biti dolgoročno stabilna, tako, da možne deformacije ne bi negativno vplivale zlasti na tesnjenje odlagališčnega dna, odvajanje izcedne in padavinske vode ali odplinjanje odlagališča.
- Pri načrtovanju geotehničnih ukrepov je treba upoštevati tudi težo in lastnosti odloženih odpadkov ter staranje materialov in vremenske vplive. Če je v odlagališče vgrajena umetna

pregrada, je treba preveriti, ali je geološka podlaga glede na zgradbo odlagališča dovolj stabilna, da bo preprečeno posedanje, ki bi lahko poškodovalo pregrado.

9.1.7 Zahteve za temeljna tla in tesnenje tal odlagališčnega dna

Zahteve za temeljna tla in tesnjenje dna odlagališča

- Na odlagališču je treba urediti temeljna tla na način, ki zagotavlja stabilnost odlagališča in izvedbo talnih tesnilnih in drenažnih slojev.
- Pri ureditvi temeljnih tal je treba upoštevati nagib, ki je potreben zaradi tesnjenja odlagališčnega dna in odvajanja izcedne vode ter zagotoviti potrebno ravnost temeljnih tal.
- Na temeljnih tleh odlagališča za nenevarne odpadke in odlagališča za nevarne odpadke in na nagnjenih stranskih površinah temeljnih tal je treba zagotoviti tesnjenje, ki skupaj s sistemom odvajanja izcedne vode preprečuje pronicanje izcedne vode v podtalje.
- Zaradi teh zahtev je treba na temeljna tla odlagališča položiti tesnilno folijo in na njo drenažni sloj debeline več kot pol metra.
- Za tesnjenje odlagališčnega dna se lahko uporabijo tudi druge metode in tehnike, če je z njimi doseženo potrebno tesnjenje.
- Načrtovanje drenažnega sloja, drenažnih cevi in jaškov mora biti izvedeno na osnovi izračuna vodne bilance in tako, da je možno delovanje sistema za dreniranje izcedne vode nadzorovati in ga vzdrževati.

Ministrstvo lahko dovoli, da odlagališče za nenevarne oziroma odlagališče za nevarne odpadke obratuje brez tesnjenja tal, odvajanja izcednih vod oziroma površinskega tesnjenja pri prekrivanju telesa, če na podlagi rezultatov analize vodne bilance telesa odlagališča, priložene k vlogi za okoljevarstveno dovoljenje za obratovanje odlagališča, ugotovi, da opustitev teh ukrepov ne bo povzročila škodljivih učinkov na podzemno ali površinsko vodo.

9.1.8 Zahteve z odlagališčnim plinom

Če na odlagališču za nenevarne ali nevarne odpadke nastajajo odlagališčni plini, se mora za njihovo zajemanje in sežiganje zagotoviti vgradnja naprav, ki so za ocenjene količine nastalih plinov primerno velike, obstojne in eksplozijsko varne. Zajemanje, obdelavo in uporabo odlagališčnih plinov je treba izvesti na način, da se kar najbolj zmanjšajo vplivi na okolje ali njegovo razvrednotenje in na tveganje za zdravje ljudi. Če se zajetih odlagališčnih plinov ne more uporabiti za pridobivanje energije, jih je treba sežigati na območju odlagališča ali preprečiti njihovo emisijo v zrak z uporabo drugih postopkov, ki so enakovredni sežiganju plinov.

9.1.9 Zahteve glede opremljenosti odlagališč

Na vhodnem delu odlagališča mora biti nameščena tabla z navedbo imena upravljavca odlagališča, vrste odlagališča in časa obratovanja odlagališča. Celotno območje odlagališča mora biti ograjeno z najmanj dva metra visoko ograjo, razen če je z naravno razmejitvijo zavarovano tako, da je onemogočen dostop ljudi in živali. Na odlagališču je treba s stalnim nadzorom izvajati ukrepe preprečevanja nenadzorovanega vnosa odpadkov na odlagališče. Na območju odlagališča morajo biti dovolj velike površine za izvajanje postopkov prevzema in preverjanja oddanih odpadkov ter za parkiranje in obračanje dostavnih vozil. Na odlagališču mora biti zagotovljeno tehtanje odpadkov. Tehtanje odpadkov se lahko zagotovi tudi na tehtnicah zunaj odlagališča ali na tehtnicah na vozilih za prevoz odpadkov. Odlagališče mora biti opremljeno z objekti za preprečevanje prenašanja prahu in blata s transportnimi vozili z odlagališča na vozišča javnih cest. Na območju odlagališča mora biti urejen skladiščni prostor za skladiščenje odpadkov. Ministrstvo lahko upravljavcu odlagališča, ki je hkrati edini povzročitelj odpadkov, ki se na tem odlagališču odlagajo, v okoljevarstvenem dovoljenju za obratovanje odlagališča določi omilitev ali opustitev izpolnjevanja določenih navedenih zahtev.

9.1.10 Zahteve v zvezi s smradom in drugimi nevarnostmi na odlagališčih

Na odlagališču je treba izvajati ukrepe zmanjšanja širjenja smradu v okolje in preprečevanja škodljivih vplivov za zdravje ljudi zaradi:

- emisij vonjav, prahu, organskih in anorganskih spojin in aerosolov;
- raznašanja lahkih frakcij odpadkov v okolje zaradi vetra;
- hrupa in prevažanja odpadkov na odlagališču ali do odlagališča;
- ptic, glodalcev ali insektov in
- požarov zaradi samovžiga.

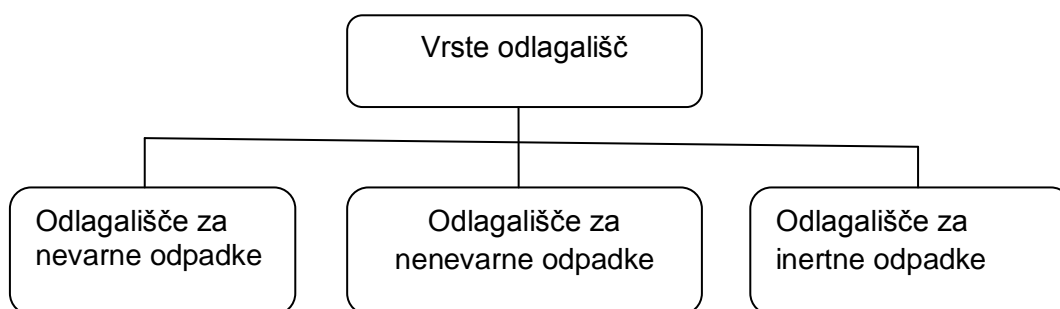
9.2 O odlagališču

Odlagališče odpadkov je naprava ali več naprav za odlaganje odpadkov na površino tal ali pod njo. Za odlagališče se šteje tudi:

- naprava ali del naprave, kjer povzročitelj odpadkov skladišči svoje odpadke na kraju njihovega nastanka več kakor tri leta pred oddajo v nadaljnjo predelavo po postopkih predelave v skladu z zakonodajo, in
- stalna naprava ali del naprave, kjer se odpadki skladiščijo več kakor eno leto pred oddajo v nadaljnjo ravnanje po postopkih odstranjevanja v skladu z zakonodajo, ki ureja ravnanje z odpadki.

Območje odlagališča je območje, ki je določeno s prostorskim aktom, kjer je dovoljena gradnja telesa odlagališča in drugih objektov in naprav, potrebnih za obratovanje odlagališča.

Odlagališča delimo v:



9.2.1 Splošne značilnosti odlagališča

Splošne značilnosti so:

- odlagališče je naprava, kjer so odpadki odloženi neomejeno dolgo, za vedno
- biorazgradljivi odpadki na odlagališču povzročajo nastanek deponijskega plina in polucijo podzemnih vod
- odpadki, ki vsebujejo škodljive snovi, bodo te obdržali tudi v bodočnosti
- odloženi odpadki zaradi lastne teže ter zaradi procesa razgradnje tekom let povzročajo posedanje deponije
- emisije v okolje morajo biti nadzorovane in v dopustnih mejah

9.3 Življenjske faze odlagališča

Faze delovanja vsakega odlagališča so:

- Načrtovanje
- Gradnja
- Obratovanje

- Zaprtje
- Mirovanje

9.3.1 Načrtovanje

Za vsako gradnjo so določeni pogoji, še posebej to velja za odlagališča. Vsaka gradnja novega odlagališča mora biti načrtovana skladno z zahtevami Uredbe o odlaganju odpadkov na odlagališčih, kjer je opredeljeno, da morajo centri za ravnanje z odpadki in odlagališča ustrezati osnovnim merilom:

- logistična dostopnost do večjih mest
- naravno okolje, ki naj bo ustrezno zaščiteno pred onesnaževanjem (bližina podtalnice, vodotokov ...)

Ta faza je najzahtevnejša, saj zajema najbolj konfliktno dejavnost zaradi sodelovanja velikega števila uradne in civilne javnosti.

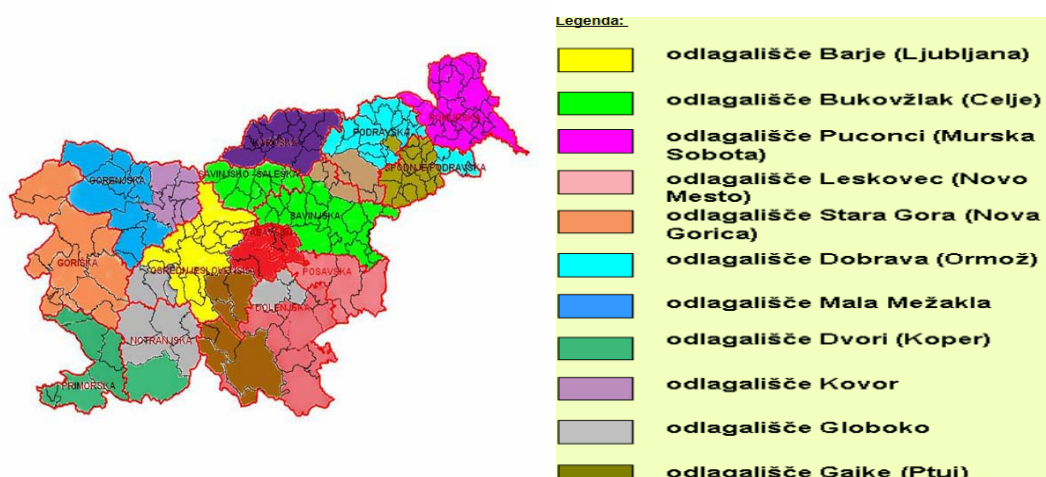
9.3.1.2 Pomen komuniciranja z javnostmi pri lociranju objektov in naprav za ravnanje z odpadki





Odpor krajanov proti lokaciji objektov za ravnanje z odpadki v njihovem kraju je zelo velik. Družbena sprejemljivost umestitve objektov ravnanja z odpadki v prostor temelji na aktivnem sodelovanju lokalnega prebivalstva pri soodločanju o načrtovanih posegih v okolje. V praksi zaradi slabih izkušenj v preteklosti to največkrat pomeni ostro nasprotovanje lokalnega prebivalstva umestitvi objektov za ravnanje z odpadki, pa naj gre za odlagališča, sežigalnice oz. objekte termične obdelave, zbirne centre, sortirnice ali druge objekte za obdelavo odpadkov. Gradnja takih objektov lahko degradira okolje in predstavlja faktor dodatnega tveganja. Zato je pomembno, da nosilec posega v okolje ves čas odkrito komunicira z lokalnim prebivalstvom in ga redno obvešča o rezultatih zakonsko predpisanih obratovalnih monitoringov.

9.3.1.3 Slovenija ima program odlagališč po letu 2008

Glede na dejstvo, da so morala do konca leta 2008 prenehati z odlaganjem odpadkov vsa obstoječa odlagališča, ki so v upravnem postopku potrditve načrta še neizvedenih del v okviru zapiranja odlagališča (38, od tega 24 komunalnih) in da se je do 15.07.2009 zaprlo še naslednjih 22 komunalnih odlagališč, ki jim je potekla veljavnost OVD (ali v tem OP niso opredeljeni za obratovanje potem datumu), bo v naslednjem obdobju obratovalo le 10 regijskih centrov prvega reda in 5 centrov drugega reda.

Regijska pokritost Slovenije s centri za ravnanje z odpadki



	odlagališče ZMES (Prevalje)
	odlagališče Unično (Hrastnik)
	odlagališče Špaja Dolina
	odlagališče Pragersko

Regijski koncept ravnanja z odpadki po 16.07.2009

9.3.2 Gradnja

Odlagališča obremenjujejo okolje, saj pomembno vplivajo na okolje z:

- degradacijo;
- povečanim transportom in posledicami v zvezi s tem;
- smradom in možnostmi različnih bolezni;
- izcednimi vodami;
- s hrupom;
- eksplozijami idr.

Stranski produkti so snovi, ki se izločajo iz odlagališč:

- izcedne vode – iz telesa odlagališča
- meteorne ali površinske vode in
- odlagališčni plin – iz telesa odlagališča

Potencialni vpliv na okolje zaradi stranskih produktov odlagališč:

- izluževanje voda v odpadne vodotoke – potencialno povečana nevarnost nevarnih snovi v vodotokih – vpliv na vodne organizme
- emisija odlagališčnega bioplina – potencialna eksplozijsko-požarna nevarnost in emisije toplogrednih plinov

To so torej nekatere od posledic tehnično neustreznih in nelegalnih odlagališč na okolje.

Vpliv odlagališča na okolje in zdravje ljudi mora biti v skladu s predpisi, zato mora upravljavec odlagališča zagotoviti ukrepe za:

- preprečevanje onesnaževanja okolja, zlasti z uporabo najboljših razpoložljivih tehnik;
- preprečitev onesnaženja okolja večjega obsega;
- preprečevanje nastajanje odpadkov, skladno s predpisi, ki urejajo ravnanje z odpadki;
- predelavo nastalih odpadkov ali njihovo odstranjevanje, skladno s predpisi, če predelava tehnološko ali ekonomsko ni mogoča,
- učinkovito rabo energije;
- preprečevanje nesreč in omejevanje njihovih posledic in
- preprečitev onesnaževanja okolja in vzpostavitev zadovoljivega stanja okolja na kraju naprave po dokončnem prenehanju njenega obratovanja.

Gradnja odlagališča obsega:

- Gradnjo infrastrukture do odlagališča
- Gradnjo odlagališča v ožjem pomenu besede
- Zgradbe in drugi objekti na odlagališču

9.3.2.1 Infrastruktura do odlagališča

Infrastrukturo za potrebe odlagališča sestavljajo:

- Ceste
- Vodovodno omrežje
- Kanalizacijsko omrežje s čistilno napravo
- Električna in telefonija

9.3.2.2 Gradnja odlagališča

V okviru tega sodi gradnja:

- Dna odlagališča
- Infrastrukture odlagališča
- Zgradb in drugih objektov na odlagališču

Dno odlagališča

Odlagališčno dno je poravnana površina podlage, na kateri so zgrajeni objekti odlagališča. Telo odlagališča obsega celoto vseh odloženih odpadkov in sistem tesnjenja odlagališčnega dna, pokritje površin odlagališča, sistema za odvajanje izcedne vode in padavinske vode s površin odlagališča, sistem odplinjevanja odlagališča in druge tehnične objekte ter obrobne in oporne nasipe in druge tehnične konstrukcije za zagotavljanje stabilnosti telesa odlagališča.

Tesnjenje odlagališča je tehnični sistem objektov in ukrepov za preprečevanje emisije snovi v tla, ki ga sestavljajo tesnjenje površine odlagališčnega telesa, tesnjenje odlagališčnega dna in sistem odvajanja izcednih in odpadnih vod.

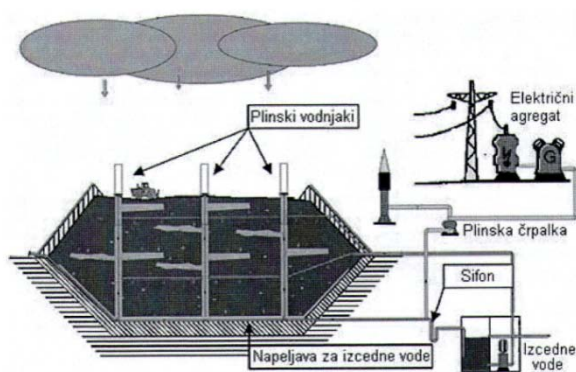
- Kombinirano tesnjenje odlagališča je tesnjenje, sestavljeno iz različnih tesnilnih materialov z medsebojno dopolnjujočimi lastnostmi.
- Mineralno tesnjenje je umetno narejeno tesnjenje, ki ga sestavljajo eno ali večplastno zgoščeni sloji iz mineralnih zemljin in potrebnih dodatkov.

Infrastruktura odlagališča

Odlagališča sodijo med zelo zahtevne objekte na velikih površinah, kjer se uporabljajo različne tehnologije in oprema in kjer se obravnava veliko število različnih predmetov, materialov in snovi, med katerimi najdemo vse vrste nevarnosti in strupenosti. Zato veljajo za odlagališča zelo zahtevni ukrepi pri načrtovanju, izgradnji in obratovanju, pri čemer so temeljni ukrepi, ki zagotavljajo ustrezno infrastrukturo, kot osnova za varno in učinkovito delovanje odlagališča v skladu s predpisi in z možnostjo upoštevanja in uvajanja novih metod, tehnologij, naprav in načinov dela.

Infrastruktura odlagališča se sestoji iz:

- internih transportnih poti in cest
- inštalacij in naprav za zajetje in čiščenje izcednih vod
- razvoda hidrantnega omrežja
- naprav za zajetje odlagališčnega plina, bakle za sežig plina in elektrarne, ki ta plin uporablja kot energent
- kontrolnega objekta z mostno tehtnico in z računalniško podprtim informacijskim sistemom
- obodnih jarkov za prevzem zalednih meteornih vod in neonesnaženih površinskih vod odlagališča



Slika: Shema odplinjanja odlagališča

Zgradbe in drugi objekti na odlagališču

Za nemoteno delovanje odlagališča so še potrebni:

- ograja odlagališča
- vstopni objekt z zapornico
- zgradbe za:
 - vodstvo odlagališča s pripadajočimi pomožnimi prostori
 - priročni laboratorij
 - garažiranje in servisiranje mehanizacije
 - skladišče goriv, maziv in rezervnih delov
- pralna naprava za podvozje vozil, ki pripeljejo odpadke na odlagališče

Na odlagališču je običajno tudi prostor za začasno skladiščenje nevarnih in kosovnih odpadkov. V okviru odlagališča je lahko postavljen tudi zbirni center za ločeno zbrane frakcije.

9.3.3 Obratovanje

9.3.3.1 Okoljevarstveno dovoljenje

Pridobitev okoljevarstvenega dovoljenja za obratovanje odlagališča

Za obratovanje odlagališča je treba pridobiti okoljevarstveno dovoljenje v skladu z Zakonom o varstvu okolja. Vlagatelj mora v vlogi za pridobitev okoljevarstvenega dovoljenja za obratovanje odlagališča navesti:

- ime in naslov vlagatelja ter ime in naslov upravljavca odlagališča, če sta to različni osebi;
- opis vrst odpadkov in količino odpadkov, ki se bo odložila na odlagališče;
- predlog za celotno zmogljivost odlaganja na kraju odlagališča;
- opis kraja odlaganja, vključno z njegovimi hidrološkimi in pedološkimi značilnostmi;
- predlagane ukrepe preprečevanja in zmanjševanja onesnaževanja okolja;
- predlog izvedbe monitoringa in nadzora obratovanja odlagališča;
- predlog načrta ravnanja z odpadki na odlagališču v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki;
- predlog načrta zaprtja odlagališča in ukrepe za preprečevanje škodljivih vplivov na okolje po njegovem zaprtju;
- program obratovalnega monitoringa onesnaževanja podzemne vode;
- bistvene podatke o vplivih na okolje iz poročila o vplivih na okolje, in
- obliko finančnega jamstva, ki ga zagotavlja vlagatelj v zvezi z izvedbo ukrepov varstva okolja po zaprtju odlagališča.

Dokumenti, ki jih mora vlagatelj priložiti za okoljevarstveno dovoljenje

Vlagatelj mora priložiti dokumentacijo, s katero dokazuje izpolnjevanje naslednjih pogojev:

- emisija snovi in energije v vode, zrak ali tla ne sme presegati predpisanih mejnih vrednosti;
- postopki in metode odlaganja odpadkov ne smejo povzročati čezmernih obremenitev okolja in negativnih vplivov na krajino,
- izpolnjene morajo biti gradbene in druge zahteve, predpisane s to uredbo;
- zagotovljeni morajo biti ukrepi varstva pred nenadzorovanimi dogodki in za primer ekološke nesreče in omejitev njihovih posledic ter
- zagotovljena morata biti izvedba in financiranje programa predpisanih ukrepov za gradnjo, obratovanje, zapiranje po prenehanju obratovanja in ukrepe po zaprtju odlagališča za nevarne in nenevarne odpadke.

Okoljevarstveno dovoljenje

V tem dovoljenju se določi:

- vrsta odlagališča;
- vrste odpadkov, ki se lahko odlagajo in celotno količino na odlagališču odloženih odpadkov;
- v zvezi s financiranjem programa predpisanih ukrepov za gradnjo in obratovanje odlagališča se v okoljevarstvenem dovoljenju za obratovanje odlagališča za nevarne in nenevarne odpadke določita predvidena višina stroškov gradnje in obratovanja ter višina finančnega jamstva;
- količina biološko razgradljivih sestavin odpadkov, ki se lahko odložijo v posameznem koledarskem letu;

- način prevzemanja odpadkov in preverjanja njihove istovetnosti ter drugi pogoji obratovanja;
- izvajanje obratovalnega monitoringa in drugih oblik nadzora nad onesnaževanjem okolja;
- način rednega pregledovanja telesa odlagališča in delovanja tehničnih objektov odlagališča;
- opozorilne spremembe indikativnih parametrov podzemne vode v skladu s predpisom, ki ureja obratovalni monitoring onesnaževanja podzemne vode;
- zahteve v zvezi s poročanjem o vrstah, izvoru nastanka in količinah odloženih odpadkov;
- zahteve v zvezi z zapiranjem odlagališča in ukrepe za preprečevanje škodljivih vplivov na okolje po njegovem zaprtju, in
- časovno obdobje, v katerem mora upravljavec po zaprtju odlagališča zagotavljati izvajanje predpisanih obveznosti iz uredbe, kar je za odlagališče za nevarne ali nenevarne odpadke najmanj 10 let.

Če gre za odlagališče, na katerem se odlagajo komunalni odpadki, se v okoljevarstvenem dovoljenju za obratovanje odlagališča določi tudi letna količina in območje nastajanja ostanka predelave gradbenih odpadkov in gradbenih odpadkov, ki vsebujejo trdno vezani azbest, za katere mora upravljavec odlagališča zagotoviti odlaganje.

9.3.3.2 Usposobljenost odgovornih oseb

Upravljavec odlagališča mora določiti osebo, ki je odgovorna za izvajanje postopkov preverjanja odpadkov in njenega namestnika, podatke o njej pa sporočiti inšpektoratu, pristojnemu za varstvo okolja. Odgovorni osebi morata biti strokovno usposobljeni in imeti izkušnje, da je zagotovljeno zanesljivo izvajanje predpisanih postopkov preverjanja odpadkov. Odgovorna oseba ali njen namestnik morata biti v času prevzemanja odpadkov navzoča na odlagališču. Upravljavec odlagališča mora zagotavljati strokovno usposobljenost osebja odlagališča glede na uporabo najnovejše preizkušene in na trgu dostopne tehnologije tako, da se preverjanje odpadkov, vodenje obratovalnega dnevnika, postopki vnašanja in prekrivanja odpadkov na odlagališču ter drugi postopki na odlagališču izvajajo zanesljivo in v skladu s predpisi.

9.3.3.3 Dokumentacija

Načrt ravnanja z odpadki

Upravljavec odlagališča mora zagotoviti, da se na odlagališču ravna z odpadki v skladu z načrtom ravnanja z odpadki, ki je sestavni del okoljevarstvenega dovoljenja za obratovanje odlagališča. Načrt ravnanja z odpadki mora vsebovati tudi podatke o vrsti in količini biološko razgradljivih sestavin odpadkov, ki so predmet odlaganja in predvidenih načinih zmanjševanja količine odloženih biološko razgradljivih sestavin odpadkov na območju, iz katerega se odpadki prevzemajo v odlaganje.

Poslovník odlagališča

Vsako odlagališče mora imeti poslovnik, ki obsega:

- naziv upravljavca odlagališča in vrsto odlagališča;
- seznam vrst in količin odpadkov, ki se skladno z okoljevarstvenim dovoljenjem za obratovanje odlagališča lahko odlagajo;
- podatke o obratovanju odlagališča:
 - a) obratovalni čas odlagališča,
 - b) opis načina prevzemanja in preverjanja odpadkov,
 - c) opis načina in metod odlaganja odpadkov v telo odlagališča,
 - d) opis ravnanja z izcedno in padavinsko vodo in odlagališčnimi plini;
- navodila za izvajanje postopkov preverjanja odpadkov;
- navodila za ravnanje z odpadki v skladišču odpadkov na območju odlagališča;
- navodila za vzdrževalna dela na odlagališču;
- navodila za redne preglede stabilnosti telesa odlagališča in tehničnih objektov;
- navodila za nadzor in ukrepanje v zvezi s preprečevanjem in zmanjševanjem obremenjevanja okolja;
- navodila za ukrepanje ob ekološki nesreči;
- navodila za vodenje in shranjevanje obratovalnega dnevnika.

Poslovnik odlagališča mora imeti tudi obvezne priloge:

- projekt izvedenih del za odlagališče, na podlagi katerega je izdano uporabno dovoljenje za odlagališče;
- načrt delov območja telesa odlagališča, ki so že zapolnjeni z odloženimi odpadki;
- program obratovalnega monitoringa;
- načrt ravnanja z odpadki, na podlagi katerega je izdano okoljevarstveno dovoljenje za obratovanje odlagališča.

Vodenje evidenc

Upravljavec odlagališča mora vodenje evidence, določene s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki, zagotoviti v obliki obratovalnega dnevnika. V obratovalni dnevnik se dnevno vpisujejo podatki o:

- količini, vrsti in imetniku prevzetih odpadkov;
- izvajanju postopkov preverjanja odpadkov;
- kraju odložitve prevzetih odpadkov na območju telesa odlagališča;
- ugotovitvah o pomanjkljivi ali napačni dokumentaciji ali dvomljivi istovetnosti odpadkov;
- o začasnem skladiščenju ali zavrnitvi določenih odpadkov;
- opravljenih vzdrževalnih delih na odlagališču;
- rednih pregledih telesa odlagališča ter objektov odlagališča in
- izrednih in drugih pomembnih dogodkih v zvezi z obratovanjem odlagališča.

Letno poročilo o odloženih odpadkih na odlagališču

Upravljavec odlagališča mora z letnim poročilom o odloženih odpadkih na odlagališču za vsako leto poročati o:

- vrstah in količini odloženih odpadkov;
- količini odpadkov, ki jih je prevzel v odlaganje iz drugih držav članic EU oziroma iz uvoza;
- velikosti površine, kjer so že odloženi odpadki, prostornini odloženih odpadkov, metodi odlaganja;
- izračunu preostale zmogljivosti (v tonah) do konca odlaganja in času prenehanja odlaganja;
- rezultatih izvedenih sortirnih analiz;
- količini obdelanih ali predelanih odpadkov, ki jih je kot gradbeni material uporabil za izgradnjo objektov odlagališča;
- količini odpadkov, za katere je dovolil skladiščenje na območju odlagališča;
- količini zavrnjenih odpadkov in
- o drugih podatkih v zvezi z odlaganjem odpadkov v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki in v skladu s predpisi, ki urejajo statistične raziskave.

9.3.3.4 Preverjanje podatkov o odpadkih

Upravljavec odlagališča mora pred odložitvijo odpadkov v telo odlagališča zagotoviti preverjanje vseh dostavljenih odpadkov, ki vključuje pregled predpisane dokumentacije o odpadkih in ugotavljanje istovetnosti odpadkov glede na vrsto, količino in njihove lastnosti, navedene v dokumentaciji, ki spremlja pošiljke dostavljenih odpadkov.

Istovetnost odpadkov se ugotavlja s tehtanjem in vizualnim pregledom odpadkov ter kontrolno analizo reprezentativnih vzorcev odpadkov. Postopki preverjanja dostavljenih odpadkov se morajo izvajati po postopkih iz sheme postopkov preverjanja dostavljenih odpadkov po uredbi.

9.3.3.5 Obveščanje o spremembah vplivov na okolje

Upravljavec odlagališča mora o vsaki pomembni spremembi vplivov odlagališča na okolje, ki jo ugotovi v okviru obratovalnega monitoringa, obvestiti inšpektorat, pristojen za varstvo okolja. Če upravljavec odlagališča v okviru obratovalnega monitoringa ugotovi, da je presežena mejna vrednost kateregakoli parametra onesnaženosti izcedne vode v skladu s predpisom, ki ureja odvajanje izcedne vode iz odlagališč, mora takoj začeti izvajati ukrepe za zmanjševanje škodljivih vplivov na vode ter o načinu ukrepanja in o začetku izvajanja ukrepov obvestiti

inšpektorat, pristojen za varstvo okolja, najpozneje v sedmih dneh po ugotovitvi preseganja mejne vrednosti.

Če zaradi varstva okolja pred onesnaženjem na pobudo inšpektorja, pristojnega za varstvo okolja, ministrstvo odredi izvedbo ukrepov za preprečevanje oziroma zmanjševanje onesnaženja okolja, jih mora upravljavec odlagališča izvesti na svoje stroške v določenih rokih. O izvedbi ukrepov iz prejšnjega odstavka in njihovih učinkih na zmanjšanje onesnaževanja okolja mora upravljavec odlagališča poročati ministrstvu tako pogosto, kakor določi ministrstvo. Ministrstvo mora pri določanju rokov za posredovanje poročila upoštevati, da je treba posredovati prvo poročilo najpozneje eno leto po odreditvi izvedbe ukrepov in najmanj enkrat letno v času izvajanja ukrepov.

Elementi monitoringa na odlagališču

Skladno s predpisom s področja odlaganja odpadkov so vsi upravljavci odlagališč dolžni izvajati predpisani obratovalni monitoring, in sicer:

- meritve meteoroloških parametrov;
- meritve emisij odlagališčnega plina;
- meritve emisije snovi pri odvajanju izcedne vode in onesnažene padavinske vode s površin odlagališča, in
- meritve parametrov onesnaženosti podzemne vode z nevarnimi snovmi, če je v vplivnem območju odlagališča.

Obratovalni monitoring se izvaja v obsegu in na način, ki je določen v predpisu s področja odlaganja odpadkov. Obratovalni monitoring izvajajo samo osebe, ki imajo za izvajanje obratovalnega monitoringa pooblastilo ministrstva.

Na Odlagališču Snaga (Barje) stalno spremljajo bistvene parametre, ki lahko negativno vplivajo na okolje. Onesnaževanje voda merijo z merilnimi sondami pri lagunah, onesnaževanje zraka pa spremljajo z merilno postajo ob energetskega objektu. V laboratoriju stalno analizirajo vzorce odpadkov, zraka in voda v skladu z načrtom delovanja odlagališča in zahtevami inšpekcijskih služb. Na odlagališču merijo tudi meteorološke podatke, kamor sodijo tudi vsebnosti onesnaževalcev v zraku.

9.3.3.6 Vrste odlagališč

Glede na vrste odpadkov in konkretne možnosti v določenem lokalnem okolju poznamo več vrst odlagališč, ki jih delimo v dve glavni skupini in sicer:

- nadzemna in
- podzemna.

Za gradnjo odlagališč morajo biti izpolnjene zahteve v skladu z zakonom o varstvu okolja in z uredbami, ki urejajo odlagališča.

Nadzemna odlagališča

Nadzemna odlagališča, ki so zgrajena na izbranih lokacijah, ki so bila izbrana na podlagi optimalnih parametrov za določeno okolje in vrste odpadka oz. so v ta namen uporabili opuščene lokacije peskokopov, površinskih kopov, degradiranih površin itd.

Podzemna odlagališča

Za podzemna odlagališča se uporabljajo predvsem opuščeni rudniki, za npr. radioaktivne odpadke pa se gradijo tudi podzemna odlagališča z izkopi v teren.

9.3.3.7 Tipi odlagališč

Poznamo več tipov odlagališč:

- Zaprte jame, ki so nastale pri izkopu materiala
- Odprte jame in pobočna odlagališča ter odlagališča v grapah
- Odlagališča na večjih površinah, namenjenih za odlaganje
- Skladiščna odlagališča

Zaprte jame, ki so nastale pri izkopu materiala

Odlaganje odpadkov jame po izkopu materiala (pesek, glina, ruda) je bil eden prvih načinov odlaganja odpadkov, saj so na ta način prostor površinsko povrnili v prejšnje stanje. Zaradi izcejanja vod iz odlagališča v podtalnico je onesnaženih veliko podzemnih vod. Ta način je primeren le za inertne, gradbene materiale, za vse druge odpadke, ki tvorijo pri razkroju vodotopne in še posebej strupene snovi, pa je neprimeren. Primeri takšnih odlagališč so zasute gramoznice.

Odperte jame in pobočna odlagališča ter odlagališča v grapah

Zelo pogosta so odlagališča, pri katerih je ena stran zaprta, dno pa nagnjeno proti enemu koncu, kar omogoča zbiranje izcednih vod. S takimi odlagališči se zapolni jame, ki so nastale po izkopu materialov, razne grape ali pa uredi odlagališče na položnem terenu izven naselja. V kolikor je urejeno zbiranje meteornih vod in podzemnih izvirov ter je zatesnjena podlaga, lahko zbiramo in čistimo izcedne vode. Takšen način je primeren, ker zapremo jame, grape ipd., negativno pa vpliva na izgled okolice, posebej ker je veliko takšnih odlagališč v bližini mestnih dovoznic.

Odlagališča na večjih površinah, namenjenih za odlaganje

V primeru velikih odlagališč (npr. regijska odlagališča) postavijo urejeno odlagališče na raven teren, kjer pripravijo nepropustna tla, celoten sistem drenaž in odplinjevanja ter sistem kaskad, ki so zgrajene iz železobetona in nasipnih materialov. Urejen je tudi celoten sistem dovoznih poti in vsa druga infrastruktura na odlagališču.

9.3.3.8 Glavni načini končnega odlaganja odpadkov

Glavni načini, ki so se ali se še uporabljajo za končno odlaganje odpadkov so:

- odlaganje na površino zemlje; to je najstarejši postopek odlaganja tako za posebne kot tudi za nenevarne ali komunalne odpadke;
- injiciranje odpadkov globoko pod zemljo; ta postopek se danes še vedno uporablja, čeprav redko. V poštev pride za injiciranje tekočih odpadkov pod nivo podtalnice, tako da odpadki ne pridejo v stik z vodo. Postopek je izredno drag, uporablja pa se za nekatere odpadke petrokemične industrije in sicer predvsem na področjih, ki so daleč od naselij;
- odlaganje odpadkov (posebnih) v oceane; ta postopek je po mednarodni zakonodaji prepovedan, čeprav se je pogosto uporabljal in sicer v povezavi z incineratorji, nameščenimi na ladjah, kjer so procesirali nevarne odpadke, ostanke pa metali v oceane. Še danes se kljub sankcijam in prepovedim marsikje uporablja;
- odlaganje v opuščene rudnike

9.3.3.9 Odlaganje odpadkov v telo odlagališča

Vgrajevanje odpadkov v telo odlagališča mora potekati po določenih pravilih. S stiskanjem odpadkov pred ali med odlaganjem v telo odlagališča je treba ob upoštevanju njihovih lastnosti zagotoviti, da so dolgoročno možne le neznatne deformacije telesa odlagališča. S tehniko odlaganja odpadkov v telo odlagališča, prekrivanjem odloženih odpadkov in drugimi preventivnimi ukrepi je treba preprečevati raznos lahkih frakcij. Pri vgrajevanju odpadkov v telo odlagališča je treba upoštevati tudi zahteve glede odvajanja plinov, izcednih voda, vzdrževanja odlagališča še 10 let po uporabi, možnosti rekultivacij in kasnejše uporabe prostora, na katerem je odlagališče itd.

Kaj se lahko odlaga na odlagališče?

Odlagati je dovoljeno samo obdelane odpadke. Brez predhodne obdelave je dovoljeno odlagati inertne odpadke, kadar njihova obdelava tehnično ni izvedljiva ali druge odpadke, če njihova obdelava ne zmanjšuje njihove količine ali lastnosti, ki povzročajo škodljive vplive na okolje ali človekovo zdravje. Za obdelane komunalne odpadke se štejejo komunalni odpadki, ki so obdelani po zakonsko ustreznih postopkih. Na odlagališče za nevarne odpadke se lahko odlaga nevarne odpadke, katerih onesnaženost ne sme presežati mejnih vrednosti parametrov onesnaženosti in mejnih vrednosti parametrov izlužka za nevarne odpadke.

Kaj se lahko odlaga na odlagališče za nenevarne odpadke?

Na odlagališče za nenevarne odpadke je dovoljeno odlagati:

- komunalne odpadke, katerih onesnaženost ne presega mejnih vrednosti parametrov onesnaženosti;
- nenevarne odpadke, katerih onesnaženost ne presega mejnih vrednosti parametrov;
- obdelane nenevarne odpadke z visoko vsebnostjo biološko razgradljivih snovi, katerih onesnaženost ne presega mejnih vrednosti parametrov onesnaženosti za obdelane nenevarne odpadke z visoko vsebnostjo biološko razgradljivih snovi
- stabilne in nereaktivne nevarne odpadke, katerih onesnaženost ne presega mejnih vrednosti parametrov onesnaženosti

Kaj se lahko odlaga na odlagališča za inertne odpadke?

Na odlagališče za inertne odpadke je dovoljeno odlagati:

- inertne odpadke, katerih onesnaženost ne presega mejnih vrednosti parametrov onesnaženosti;
- odpadke, določene v prilogi 3, ki je sestavni del uredbe o odpadkih. Gre predvsem za gradbene odpadke in mineralne ostanke pri izkopih ipd.

Kaj se lahko odlaga na odlagališče nevarnih odpadkov?

Velja osnovno pravilo, naj se odpadke čim manj meša med seboj, saj se s tem poveča množina nevarnih odpadkov. Na odlagališčih nevarnih odpadkov so odpadki pogosto ločeni po vrstah, kar omogoča nekoč v prihodnosti tudi predelavo teh odpadkov, v kolikor bo to mogoče in ekonomsko upravičeno.

Na odlagališče za nevarne odpadke je prepovedano odlagati komunalne odpadke in nenevarne odpadke z vsebnostjo biološko razgradljivih snovi, večjih od 5 % mase odpadkov, lahko pa se odlagajo inertni odpadki, katerih onesnaženost ne presega mejnih vrednosti parametrov onesnaženosti in mejnih vrednosti parametrov izlužka za inertne odpadke in nenevarni odpadki, katerih vsebnost biološko razgradljivih snovi ni večja od 5 % mase odpadkov.

Odlaganje odpadkov v opuščene rudnike

Odlaganje odpadkov v opuščene rudnike je izredno primeren postopek za odlaganje posebnih ali celo nevarnih odpadkov. Obe vrsti odpadkov morata biti pred odlaganjem ustrezno obdelani po postopkih, ki zagotavljajo popolno imobilnost in nevtralnost substanc v odpadkih. Postopek je nekoliko dražji, tehnično-tehnološko zahtevnejši, vendar dolgoročno izredno varen. Prednost je predvsem v tem, da ni potrebno uporabiti novih površin za deponije, obenem pa mnogokrat pomeni celo delno vzdrževanje rudnika pred posedanjem. Najbolje je ta postopek izvesti v opuščenih rudnikih soli, ki so globoko pod zemljo (tudi do 900 m) in zaradi tega odpadki ne morejo priti v stik s podtalnico.

9.3.3.10 Odplinjanje odlagališča

Odplinjanje odlagališča: pri procesih razgradnje in mineralizacije organskega dela odpadkov se sproščajo toplota, plini in vodna para. Sestava odlagališčnih plinov je naslednja: CH₄, CO₂, H₂S, NH₃, N₂, CO. V času intenzivne razgradnje odpadkov je v odlagališčnem plinu približno polovica CH₄ in polovica CO₂, ostalih plinov je do nekaj odstotkov. V razmeroma plitvih odlagališčih (višina telesa odlagališča približno do 10 ali 15 m) običajno ne nastajajo koncentracije odlagališčnega plina (10-15 volumskih %) oziroma metana (5-6 volumskih %), ki bi bil eksploziven, temveč v nižjih koncentracijah. V takih primerih je nujna izvedba prekrivnega sloja, ki prepušča plin.

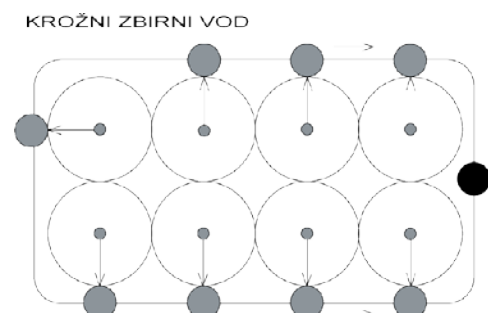
Zajemanje in uporaba odlagališčnega plina sta morala biti na obstoječih odlagališčih, ki so jih upravljavci prilagajali, izvedena do konca leta 2005, za izvedbo del pa je bilo možno porabiti tudi sredstva okoljske dajatve. Kljub temu bodo emisije odlagališčnega plina v naslednjih nekaj letih še naraščale, predvsem zaradi že odloženih odpadkov (upravljalcem odlagališč, ki so se odločili za zaprtje, se ni bilo potrebno prilagoditi glede ukrepov v zvezi z odlagališčnimi plini). Procesi anaerobne razgradnje namreč potekajo nekaj desetletij. Hkrati pa tudi iz obdelave odpadkov nastajajo preostanki, ki se bodo še nekaj časa odlagali. Ob uvedbi ukrepov ločenega zbiranja,

predelave odpadkov in zajema odlagališčnega plina bodo emisije pričele upadati šele v nekaj letih in bodo v letu 2030 še vedno dosegale več kot polovico današnjih. Nadaljnje zmanjšanje emisij TGP je možno učinkovito dosegati s termično obdelavo odpadkov in izrabo energetske vrednosti odpadkov.

Odplinjevalni sistemi

Odplinjevalni sistemi so odplinjevalni kamini, rezervoarji in napeljave ter regulacijski objekti in drugi tehnični objekti za zajemanje in nadzorovano ravnanje z odlagališčnim plinom oziroma njegovo neposredno sežiganje. Aktivno odplinjanje je izsesavanje odlagališčnega plina z umetno proizvedenim podtlakom;

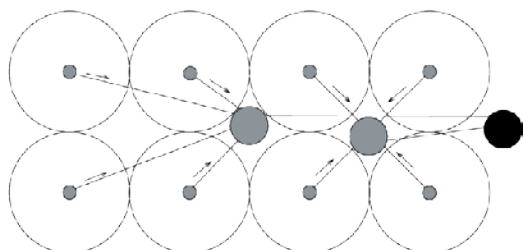
SHEMA - Zbiranje plina na odlagališču



Opis: Na shemi je prikazano obodno zbiranje plina na odlagališču iz posameznih odplinjevalnih cevi na določenih delih odlagališča. Na koncu sistema je črpalna postaja.

SHEMA - Zbiranje plina na odlagališču

SKUPINA VERTIKALNIH JAŠKOV



Opis: Na shemi je prikazano centralno zbiranje plina na odlagališču iz posameznih odplinjevalnih cevi na določenih delih odlagališča. Na koncu sistema je črpalna postaja.

Tehnična izvedba odplinjevanja odlagališč

Priporočeno je, da se odlagališče načrtno odplinja preko posebnih jaškov (plinjakov), nameščenih v telesu odlagališča. Če višina odloženih odpadkov presega 15 m, je potrebno odplinjanje preko jaškov. Če je podlaga odlagališča razmeroma neprepustna, je razširjanje odlagališčnega plina v zemljino ob pasivnem odplinjanju povsem izključeno. Jaški se vgradijo povprečno v rastru 40x40 m. Grajeni morajo biti iz kletk žičnatih košar (armaturne mreže) 1x1x1 m in nato zapolnjeni z lomljencem (uporaba dolomita in apnenca se odsvetuje). Jaški so na vrhu izdelani tako, da je preprečen morebitni vdor vode v jaške in zaključeni morajo biti s pokrovi. Tako odplinjanje je pasivno. Koncentracija plina v odlagališču pri odplinjevalnih jaških ne more doseči kritične meje eksplozivnosti. Za odplinjanje relativno plitvih odlagališč zadošča mreža plinjakov z večjim rastrom, ker že oblika telesa odlagališča zagotavlja dodatno varnost pred eksplozijo.

Odplinjanje odlagališč s prisilnim odvodom plina: Odplinjanje se lahko izvede tudi z uvrstavanjem perforiranih cevi in prisilnim odvodom plina v podtlaknem plinskem omrežju. Raster takih plinjakov je gostejši kot pri pasivnem odplinjanju, odvisen pa od premera cevi, globine odloženih odpadkov in vrste drugih pogojev. Tak način je smiseln le pri možnosti izkoriščanja zajetega

plina ali vsaj sežiga plina na bakli. Je pa nujen, v kolikor se ugotovi, da obstaja možnost povečanja koncentracije plina v mejah eksplozivnosti ali zaradi drugih razlogov (na primer preprečitev širjenja smradu v bližini naselij).

Emisije toplogrednih plinov iz odlagališč

Emisije iz trdnih odpadkov in odpadnih voda so leta 2005 prispevale 3,2% emisij TGP v RS. Večji del teh emisij je prispeval metan, ki nastaja pri anaerobnem razkroju BIOodpadnih sestavin v odpadkih. Trenutno se še vedno večina zbranih komunalnih odpadkov v Sloveniji odlaga, le manjši del se snovno izrabi ali reciklira. V letu 2005 je bilo na komunalna odlagališča odpadkov odloženih 793.118 t odpadkov, delež biorazgradljivih je bil 47%.

Tabela: Količina odloženih odpadkov in emisije metana iz odlagališč komunalnih odpadkov.

Leto	količina odloženih odpadkov v t	emisija CH ₄ v t
2003	844.606	22.533
2004	810.647	23.131
2005	793.118	23.774

Izračuni količine emisij toplogrednih plinov iz odlagališč

Posebna zahteva za upravljavce odlagališč, ki so si pridobili OVD je tudi kontrolirano zmanjševanje emisij TGP. Če je odlagališče naprava ali del naprave ali del dejavnosti, za katere je treba pridobiti okoljevarstveno dovoljenje v skladu s predpisom, ki ureja vrste dejavnosti in naprave, ki lahko povzročajo onesnaževanje okolja večjega obsega, mora upravljavec odlagališča zagotoviti tudi izdelavo ocene letne količine emisije toplogrednih plinov v skladu z naslednjo metodo ocenjevanja:

Letna količina emisije metana iz 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;

Δt - 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 iz 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 način iz priloge 4 te uredbe na naslednji način:

$$\text{DOC} = 0,4*(A) + 0,17*(B) + 0,15*(C) + 0,30*(D),$$

pri čemer je:

A) delež odpadnega papirja, lepenke in tekstila in je za leto 1995 enak 15 odstotkov 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 8 odstotkov 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 odstotkov mase nastalih komunalnih odpadkov;

D) delež odpadkov pri predelavi in obdelavi lesa in drugih odpadkov iz lesa, lubja in plute in je za leto 1995 enak 8 odstotkov 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 upoštevajo naslednje 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 iz odlagališča se zmanjša za količino metana (R), ki je zgorel na bakli, 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 takšna odlagališča je 0,1.

Emisije se izračuna po enačbi:

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

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

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

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

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, in

F- delež metana v odlagališčnem plinu.

9.3.3.11 Varno obratovanje odlagališča

Lastnosti posameznih vrst odpadkov, ki se odlagajo ter način in metoda odlaganja odpadkov v telo odlagališča morajo zagotavljati varnost osebja odlagališča in ne smejo ogroziti sistema tesnjenja odlagališčnega dna ali drugih tehničnih objektov odlagališča ter njihovega delovanja. Geotehnične lastnosti posamezne vrste odpadkov, ki se odlagajo ter način in metoda odlaganja odpadkov v telo odlagališča, morajo zagotavljati vzdrževanje stabilnosti telesa odlagališča.

S stiskanjem odpadkov pred ali med odlaganjem v telo odlagališča je treba ob upoštevanju njihovih lastnosti zagotoviti, da so dolgoročno možne le neznatne deformacije telesa odlagališča. S tehniko odlaganja odpadkov v telo odlagališča, prekrivanjem odloženih odpadkov in drugimi preventivnimi ukrepi je treba preprečevati raznos lahkih frakcij odpadkov z vetrom in zmanjševati emisijo prahu in vonjav v zrak med odlaganjem ter zbiranjem mrčesa, ptičev ali glodalcev.

9.3.4 Zaprtje

9.3.4.1 Ukrepi po zaprtju odlagališča

Telo odlagališča je treba stabilizirati glede na lego na terenu, ga zadosti drenirati ter zaščititi pred vodami v celoti. Seveda pa procesi gnitja in mineralizacije še ne bodo v celoti zaključeni takoj po zaprtju odlagališča. Zato obstaja možnost posedanja še posebej na predelih odlagališča, kjer so bili odpadki odloženi nazadnje (zadnje faze). Nastajajo lahko kotanje in poškodbe prekrivke, plinjakov in odvodnih kanalet. Zato je potrebno prekritje z inertnim materialom po potrebi redno nekaj let dopolnjevati, tako da se obdrži oblika odlagališča, meteorne vode pa nemoteno odtekajo iz odlagališča. Po konsolidaciji se ozelenitev zaključnih površin obnovi. Potrebno je redno vzdrževanje brežin odlagališča ter sprotno popravljanje poškodb zaradi erozije, spremljanje odvoda izcedne vode in odplinjanja. Odplinjanje preko podtlačnega ali pasivnega sistema je potrebno redno nadzorovati zaradi nevarnosti, ki jih lahko povzročijo odlagališčni plini.

Sestava dna in prekrivnega sloja različnih vrst odlagališč

Površine zapoljenih delov telesa odlagališča za nenevarne in odlagališča za nevarne odpadke je treba prekrivati in zagotoviti potrebno površinsko tesnjenje z vgrajenim sistemom površinskega odvajanja padavinske vode ter odplinjanja. Priporočena struktura posameznih plasti za prekrivanje površin zapoljenih delov telesa odlagališča je priporočena v uredbi o odlagališčih. Za površinsko tesnjenje pri prekrivanju telesa odlagališča se lahko uporabijo tudi druge, ki jih določa Uredba, če je z njimi doseženo enakovredno tesnjenje. Zelo pomembno je, da je čim več odlagalnih površin pokritih, da med obratovanjem v primeru padavin ne prihaja do omočenja odloženih odpadkov.

Stabilnost odlagališča

Telo odlagališča mora po zaprtju obdržati svojo osnovno obliko. K stabilnosti lahko veliko prispeva "vpetost" ali naslanjanje bokov odlagališča na temeljna tla oziroma raščen teren tam, kjer je to dopuščala oblika terena oziroma so bile terenske danosti v tem pomenu izkoriščene že med samim odlaganjem odpadkov. Če ne obstaja sum za porušitev stabilnosti odlagališča, posebne presoje in raziskave niso potrebne niti za presojo stabilnosti telesa odlagališča niti za presojo temeljnih tal. K stabilnosti lahko bistveno prispeva odvajanje voda (izcednih in drugih) iz in izpod telesa odlagališča ter odvajanje zalednih ter padavinskih voda z omrežjem površinskih kanalet vzdolž stika odlagališča z okoliškim terenom.

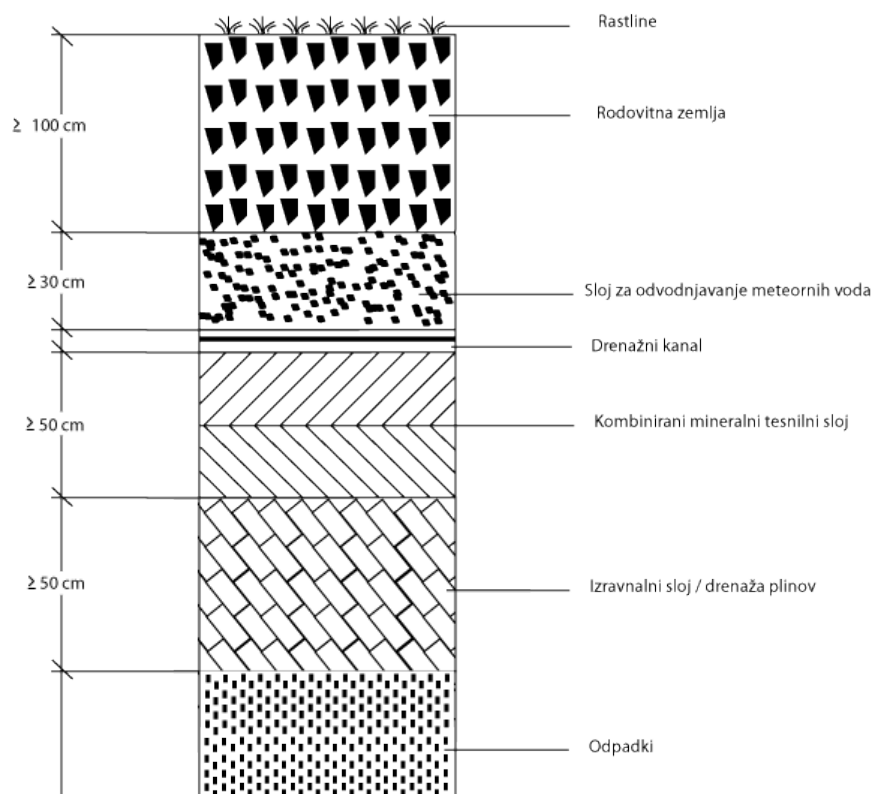
Učinkoviti ukrep, ki se izvede po potrebi, je lahko tudi nosilno nasutje iz večjih kamnitih blokov v najnižji točki odlagališča. Nasutje mora biti izdelano tako, da je izključena možnost zastoja izcednih vod v primeru zamašitve drenaž. Če obstaja sum oziroma verjetnost zdrsov, porušitve temeljnih tal ali če je do takih pojavov že prihajalo, je potrebno narediti geološko presojo in izvesti predlagane ukrepe za stabilizacijo najbolj občutljivših profilov odlagališča. Če presoja stabilnosti ne zadostuje oziroma so med predlaganimi ukrepi nadaljnje raziskave in analize, je potrebno izdelati projekt sanacije stabilnosti v ustreznem obsegu.

Tehnična izvedba prekrivanja odlagališča

Prekrivka služi tako preprečevanju izhajanja plina kot zaščiti pred pronicanjem padavinske vode v telo odlagališča. Prekrivka odlagališča se izvede vsaj v dveh slojih. Na konsolidirane ali komprimirane odpadke se položi geotekstil v specifični teži 200 gr/m². Na tako pripravljeno podlago se vgradi 30 cm plast zaglinjene zemljine, temu pa sledi 15 centimetrski sloj humusa s podlago za zatravitev. 45 cm plast zemljine in humusa lahko vsebuje ali se nadomesti tudi z blatom iz bioloških (komunalnih) čistilnih naprav, kompostom iz predelave organskih odpadkov in drugimi podobnimi odpadki, če ravnanje s takimi odpadki ni urejeno drugače s posebnimi predpisi.

SHEMA - Prekrivanje površine odlagališča

Površinsko tesnenje odlagališča

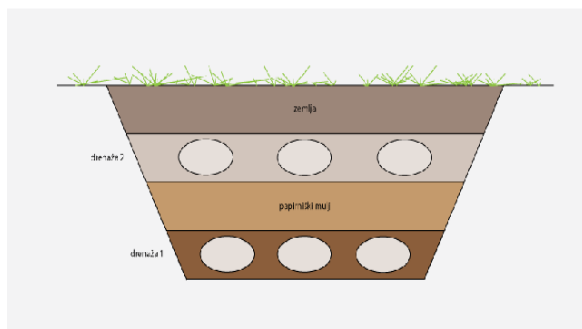


Opis: Shema prikazuje prekrivanje odlagališča, ki je sestavljeno iz štirih slojev in drenažnega kanala.

Rekultivacijska plast na odlagališču

Za rekultivacijsko plast se lahko uporabijo kompost in drugi biološko obdelani trdni odpadki, ki po sestavi sicer ne izpolnjujejo pogojev iz predpisa, ki ureja vnos snovi v tla, vendar nobeden od parametrov njihovih izlučkov, razen celotnih raztopljenih snovi in DOC, ne presega vrednosti parametrov izlučka, ki veljajo za odlaganje na odlagališča za inertne odpadke.

Ministrstvo lahko upravljavcu odlagališča dovoli uporabo kompostov iz komunalnih odpadkov ali drugih biološko obdelanih trdnih komunalnih odpadkov, če niso presežene največje vrednosti nevarnih snovi v skladu s predpisom, ki ureja mejne vrednosti vnosa nevarnih snovi in gnojil v tla, pri čemer ni treba priložiti podatkov o koncentraciji nevarnih snovi v tleh.

SHEMA - Rekultivacija površine odlagališča

Opis: Shema prikazuje prekrivanje površine odlagališča s papirniškim muljem in zemljo.

Končna rekultivacija površin odlagališča je odvisna od njene bodoče namembnosti. Ne glede na to pa je uspeh rekultivacije povezan z učinkovitostjo odplinjanja, ki ga mora upravljavec zagotavljati še deset let po zaprtju. Najustreznejša rešitev za dobo desetih let po zaprtju je rekultivacija v obliki travnatih površin, ki morajo imeti zadosti substrata za uspešno rast, hitrejši zarasti pa prispeva uporaba geotekstilov z vtkanimi travnimi semeni. Če bi se kasneje površine

uporabljale tudi v kmetijske namene, je potrebno vgraditi debelejšo prekritje iz humusa. Možno je posaditi drevesa, vendar šele po preteku vsaj petih let, s posebnimi hitro rastočimi drevesi pa kot alternativno rekultivacijo tudi prej.

Zahteve v zvezi s padavinsko vodo

Pri odlagališču je treba zagotoviti, da zaledne vode s površin in podzemne vode iz območja odlagališča ali zunaj njega ne pridejo v stik s telesom odlagališča. Izcedno vodo iz odlagališča, padavinsko vodo, odvedeno iz prekritih površin na območju odlagališča in tehnološko odpadno vodo iz naprav za čiščenje odlagališčnega plina je treba zbirati in odvajati ločeno od ostale odpadne vode, ki nastaja v območju odlagališča in ni onesnažena. Če so različne vrste odlagališč na istem kraju, se njihove izcedne in padavinske vode, odvedene iz prekritih površin na območju posameznega odlagališča, pred njihovim čiščenjem ne smejo mešati med seboj.

Pregledovanje telesa odlagališča

Upravljavca odlagališča mora zagotavljati redne preglede telesa odlagališča in delovanja tehničnih objektov odlagališča, predvsem pa:

- višine in oblike odloženih odpadkov glede možnega posedanja ali drugih sprememb, ki vplivajo na stabilnost odlagališča;
- izvedbe prekrivanja in rekultivacije na prekritem območju telesa odlagališča ali njegovih delih;
- sprememb v položaju, višini ali obliki telesa odlagališča ali njegovih delov;
- naprav za zbiranje in čiščenje izcedne vode odlagališča in odlagališčnega plina in
- sistema za odvajanje padavinske in površinske vode.

Upravljavca odlagališča mora za vsako koledarsko leto izdelati poročilo o ugotovitvah v zvezi s pregledi in ga skupaj s predpisanimi poročili o obratovalnem monitoringu predložiti ministrstvu najpozneje do 31. marca za preteklo leto.

9.3.4.2 Logistika do zaprtega odlagališča

Dovozna pot do odlagališča omogoča občasne preglede in kontrolo zaprtega odlagališča, istočasno pa služi kot intervencijska pot. Preprečen mora biti dostop nepooblaščenim osebam do odlagališča. Če je odlagališče ograjeno, je treba ograjo ohranjati vsaj pet let po zaprtju. Na vidna mesta se postavijo opozorilne table. Opozorilne table naj vsebujejo tudi podatke o odgovornih osebah in pristojnih institucijah, ki se jih obvešča ob nepredvidenih dogodkih (eksplozije, požari, pojav glodalcev ipd.) ali drugih primerih (poškodba ograje, zadrževanje nepooblaščenih oseb v območju odlagališča, vidne poškodbe ali posedanja ipd.) Okoli odlagališča v bližini gozda se uredi požarni pas, na katerem je odstranjeno večje rastlinstvo. Če pa to ni možno, se varnostni pas uredi v čim večjem delu oboda. S tem je omogočen dostop do poljubnega dela odlagališča. Dostopna pot in požarni pas se vzdržujeta vsaj deset let. Dvozne poti so široke vsaj 2,5 m. Dostopne poti na odlagališču naj bodo po možnosti na komprimiranih in utrjenih delih odlagališča. Zadošča nasutje do 50 cm trdega materiala. Ustrezen material je gramoz ali gradbeni odpadki. Pristopne poti na etaže so vedno v isti vertikali, da je posedanje in vzdrževanje poti čim manjše. Poti na etaži so dvignjene nad ostalo površino, tako da je možno odvodnjavanje v priporočenem nagibu 1 - 2%.

9.3.4.3 Naloge upravljavca zaprtega odlagališča

Upravljavca zaprtega odlagališča skrbi za urejen izgled zaprtega odlagališča, preverja zaraščenost kanalet in po potrebi poskrbi za odstranitev rastlinja in čiščenje kanalet ter skrbi za varstvo in ukrepe proti požaru.

9.3.4.4 Varnostni ukrepi na zaprtem odlagališču

Protipožarna zaščita na odlagališču:

Na odlagališču so na voljo naslednja sredstva in oprema za protipožarno zaščito:

- posek grmičja in košnja trave v pasu 10 m od meje odlagališča;

- prekrivni material ob dovozni cesti oz. na zaključeni etaži. Prekrivni inertni material se uporabi kot sredstvo za zadušitev ognja in preprečuje dostop zraka v cono požara;
- na vseh objektih infrastrukture na odlagališču morajo biti nameščeni aparati za suho gašenje s suho peno ali prahom;
- na dostopnem mestu morajo biti kompleti ročnega orodja za slučaj požara osebna zaščitna sredstva.

Vsa navedena sredstva je potrebno vzdrževati in preizkušati vsaj pet let. Sežiganje odpadkov na odlagališču je strogo prepovedano. V kolikor bi prišlo do občasnih požarov zaradi samovžiga, je potrebno ogenj takoj omejiti in pogasiti s pripravljenim prekrivnim materialom.

Preprečevanje razmnoževanja glodalcev in insektov

Deratizacija, dezinfekcija in dezinfekcija: dobro izvedena prekrivna plast preprečuje prisotnost podgan in drugih glodalcev, ptic in insektov. Kljub temu je treba predvideti morebitno deratizacijo, dezinfekcijo in dezinfekcijo, ki pa se izvaja samo po potrebi oziroma v primeru pojava glodalcev, insektov in prisotnosti patogenih mikroorganizmov. Te ukrepe izvajajo le za to usposobljene in akreditirane osebe za tako dejavnost.

Zelo pomembno je, da poskrbimo za ukrepe tudi po zaprtju odlagališč, ker so aktivna še dolga leta in ob neprimernem vzdrževanju lahko zelo obremenjujejo okolje.

9.3.5 Mirovanje

Na odlagališču mora upravljalec še najmanj 10 let zagotavljati vzdrževanje in varovanje:

- naprav za zbiranje in čiščenje izcednih vod
- naprav za zbiranje, seži ali energetske uporabo odlagališčnega plina
- skrbeti za odvajanje površinske padavinske vode
- ugotavljati možna posedanja deponijskega telesa
- opravljati predpisane meritve meteoroloških podatkov, emisij v zrak, emisij v vode itd. v skoraj enakem obsegu kot v času obratovanja, samo v daljših časovnih obdobjih. O tem je potrebno vsakoletno poročanje na Ministrstvo.

Predpisano obdobje desetih let je najkrajši čas zagotavljanja potrebnih ukrepov, dejanski čas se določi na osnovi monitoringa stanja odlagališča.

9.4 Procesi v odlagališču

Odlagališče nenevarnih in njim podobnih odpadkov, kamor se odlagajo tudi komunalni odpadki, je več ali manj obvladljiv bioreaktor, ki pa je od primera do primera specifičen, odvisen od sestave odpadkov, lokacije, tehnologije, hidrioloških in meteoroloških razmer, ipd.

V njem potekajo fizikalni in mikrobiološki procesi, ki v obdobju, ki se meri v desetletjih, odpadke inertizirajo.

Procesi razgradnje na odlagališču

Procesi razgradnje odpadkov se predvidoma končajo po približno dvajsetih letih. Zato se bodo procesi razgrajevanja organskih sestavin v odlagališču nadaljevali tudi po zaprtju. Računati je potrebno s posedanjem vsaj še nekaj let po zaprtju, predvsem tistih delov odlagališča, kjer so bili odpadki odloženi nazadnje. Prekritje, ki je že na odlagališču, predvsem pa tisto zaključno, se bo do določene mere neenakomerno posedalo, zaradi tega lahko nastanejo manjše kotanje, v katerih zastaja voda. Površino odlagališča je zato potrebno nadzorovati še vsaj deset let po zaprtju, morebitne poškodbe pa sproti popravljati.

9.5 Pri izbiri odlagališč moramo upoštevati ekonomske zakonitosti

Tako kot vsaka gospodarska dejavnost, je tudi ravnanje z odpadki podrejeno osnovnim ekonomskim zakonitostim. Izkušnje kažejo, da je ravnanje s komunalnimi odpadki lahko učinkovito in racionalno le pri razmeroma velikih količinah. Z velikostjo oziroma kapaciteto

naprav namreč padajo stroški na enoto odpadka. Na drugi strani pa se zaradi tega povečujejo stroški transporta do teh naprav. Praviloma so stroški transporta v primerjavi s predelavo in odstranjevanjem odpadkov nizki, kar pomeni, da morajo biti zmogljivosti naprav za ravnanje z odpadki razmeroma visoke. Ravnanje z odpadki zahteva najboljše in najbolj ekonomične razpoložljive tehnike, ki jih je treba upoštevati pri načrtovanju infrastrukture za ravnanje z odpadki. Minimalni pragi ekonomičnosti objektov in naprav za predelavo in odstranjevanje odpadkov so odvisni tudi od vrste teh objektov in naprav.

9.6 Posledice tehnično neustreznih in nelegalnih odlagališč na okolje

9.6.1 Nelegalno odlaganje odpadkov ("črna odlagališča")

Poseben primer predstavljajo tudi obstoječa in stalno nastajajoča nelegalna odlagališča. Za razliko od preteklih let, ko je bilo saniranih že precej črnih odlagališč, gre v večini primerov za večja odlagališča inertnih (predvsem gradbenih) odpadkov, pojavljajo pa se tudi posamezne lokacije z nenevarnimi odpadki. Tehnično neustrezna in nelegalna (črna) odlagališča zelo negativno vplivajo na okolje, saj gre za:

- tehnično in vizualno degradacijo okolja;
- onesnaženje zraka;
- onesnaženje površinskih voda in podtalnice;
- možnosti poškodb pri prevozu in ravnanju z odpadki;
- velike stroške za sanacijo stanja.

Z uredbo o odlagališčih so za tovrstna dejanja predvidene visoke kazni.

10 METODE NAČRTOVANJA CELOVITIH KONCEPTOV RAVNANJA Z ODPADKI

Področje odpadkov v Sloveniji določa Nacionalni program varstva okolja (Ur. l. RS, št. 83/1999), ki določa:

- pregled stanja okolja
- cilje in
- programe za doseganje ciljev

10.1 Preprečevanje nastajanja odpadkov in ravnanje z njimi

Preprečevanje nastajanja odpadkov in ravnanje z njimi je opredeljeno z Uredbo (5.člen – splošne zahteve):

- Odpadke je treba obdelati.
- Odpadke je prepovedano puščati v naravnem okolju, odmetavati ali nenadzorovano obdelovati.
- Obdelavo odpadkov mora zagotoviti imetnik odpadkov tako, da jih:
 - odda ali prepusti zbiralcu odpadkov,
 - sam obdela,
 - odda predelovalcu ali odstranjevalcu odpadkov ali
 - proda trgovcu tako, da trgovec postane njihov imetnik.
- Predelava odpadkov ima prednost pred njihovim odstranjevanjem.
- Priprava odpadkov za ponovno uporabo ima prednost pred recikliranjem in drugimi načini predelave.
- Z odpadki je treba ravnati tako, da ni ogroženo človekovo zdravje in brez uporabe postopkov ali metod, ki z emisijo snovi ali energije povzročajo:
 - čezmerno obremenjevanje voda, zraka in tal,
 - čezmerno obremenjevanje s hrupom ali neprijetnimi vonjavami,
 - bistveno poslabšanje življenjskih možnosti živali in rastlin,
 - - škodljive vplive na krajino ali območja, zavarovana v skladu s predpisi, ki urejajo varstvo kulturne dediščine,
 - - škodljive vplive na območja, zavarovana v skladu s predpisi, ki urejajo ohranjanje narave.
- Če imetnik odpadkov ne obdela sam, dokaže izpolnjevanje svoje obveznosti glede obdelave odpadkov, razen če odpadke prepušča zbiralcu odpadkov, na način:
 - s pogodbo ali drugim dokazilom o oddaji oziroma prodaji odpadkov prevzemniku odpadkov ter veljavnim evidenčnim listom, kadar oddaja odpadke zbiralcu odpadkov, trgovcu ali neposredno izvajalcu obdelave odpadkov v Republiki Sloveniji,
 - s transportno listino v skladu z Uredbo 1013/2006/ES, kadar pošilja odpadke v obdelavo v druge države.

10.2 Predelava odpadkov po Uredbi o odpadkih- 6. Člen

- Za odpadke je treba zagotoviti predelavo, če za njo obstajajo tehnične možnosti in možnosti nadaljnje uporabe teh odpadkov ali njihovih sestavin.
- Če je predelava posamezne vrste odpadkov urejena z operativnim programom varstva okolja na področju ravnanja z odpadki, je treba pri njegovi pripravi upoštevati naslednji vrstni red ukrepov ravnanja z odpadki:
 - preprečevanje nastajanja odpadkov,
 - priprava odpadkov za njihovo ponovno uporabo,
 - recikliranje odpadkov,
 - drugi postopki predelave,
 - odstranjevanje odpadkov.

- Odpadki, namenjeni za predelavo, so odpadki, dokler niso predelani v uporabne materiale ali energijo ali po pripravi za ponovno uporabo dani v ponovno uporabo.
- Predelave odpadkov ni treba zagotoviti, če so njeni stroški nesorazmerno višji od stroškov odstranjevanja ali če njihova predelava bolj obremenjuje okolje ali zdravje ljudi kakor njihovo odstranjevanje glede na:
 - emisije snovi in energije v zrak, vode in tla,
 - porabo naravnih virov,
 - energijo, ki jo je treba uporabiti ali jo je mogoče pridobiti,
 - vsebnost nevarnih snovi v ostankih odpadkov po njihovi obdelavi.

10.3 Energetska izraba in skladiščenje odpadkov po Uredbi - 7. člen + 10.člen

- Sežig ali sosežig odpadkov z energetske izrabo ima prednost pred drugimi načini predelave, če obremenjuje okolje manj od drugih postopkov predelave glede na:
 - emisije snovi in energije v zrak, vode in tla, - porabo naravnih virov,
 - energijo, ki jo je treba uporabiti ali jo je mogoče pridobiti,
 - vsebnost nevarnih snovi v ostankih odpadkov po sežigu ali sosežigu.
- Sežig ali sosežig odpadkov z energetske izrabo je dovoljen, če:
 - je energija, ki se pridobi s sežigom ali sosežigom, večja od energije, ki se porabi med sežigom ali sosežigom,
 - se del presežne energije, ki nastane pri sežigu ali sosežigu, porabi neposredno v obliki toplote ali posredno v obliki elektrike,
 - je za ostanke odpadkov po sežigu ali sosežigu zagotovljeno enako ravnanje kot za odpadke, ki nastajajo pri kurjenju goriv v isti napravi.
- Imetnik odpadkov mora odpadke do oddaje ali prepustitve v nadaljnje ravnanje skladiščiti ločeno in zagotoviti, da se odpadki ne mešajo in z njimi ravnati tako, da jih je mogoče obdelati.

10.4 Odstranjevanje odpadkov glede na Uredbo - 8. člen + 9. člen

- Odpadke, za katere ni mogoče zagotoviti predelave, je treba odstraniti, pri tem pa je odlaganje najslabša možnost.
- Če je odstranjevanje posamezne vrste odpadkov urejeno z operativnim programom varstva okolja na področju ravnanja z odpadki, je treba pri njegovi pripravi upoštevati, da se odpadki odstranjujejo čim bližje kraju njihovega nastanka, v primeru odlaganja, pa na najbližjem odlagališču, ki je primerno za odlaganje teh odpadkov.
- Prepovedano je med seboj mešati različne skupine ali splošne vrste nevarnih odpadkov iz priloge 2 Uredbe ali nevarne odpadke z nenevarnimi odpadki, snovmi ali predmeti.
- Če so nevarni odpadki, ki so namenjeni za zbiranje, prevoz ali obdelavo, pomešani z drugimi odpadki, snovmi ali predmeti, je treba zagotoviti njihovo ločevanje, kadar je to tehnično izvedljivo brez nesorazmerno visokih stroškov ali če je to potrebno zaradi preprečevanja ogrožanja človekovega zdravja in čezmernega obremenjevanja okolja.

10.5 Osnovne usmeritve regijskega koncepta ravnanja z odpadki v Sloveniji

Namen varstva okolja je spodbujanje in usmerjanje takšnega družbenega razvoja, ki omogoča dolgoročne pogoje za človekovo zdravje, počutje in kakovost njegovega življenja ter ohranjanje biotske raznovrstnosti. Osnovne usmeritve regijskega koncepta ravnanja z odpadki v Sloveniji izhajajo iz ciljev varstva okolja v Sloveniji, ki jih opredeljuje Zakon o varstvu okolja. Cilji varstva okolja so zlasti:

- preprečitev in zmanjšanje obremenjevanja okolja;
- ohranjanje in izboljševanje kakovosti okolja;
- rajnostna raba naravnih virov;

- zmanjšanje rabe energije in večja uporaba obnovljivih virov energije;
- odpravljanje posledic obremenjevanja okolja, izboljšanje porušenega naravnega ravnovesja in ponovno vzpostavljane njegovih regeneracijskih sposobnosti;
- povečevanje snovne učinkovitosti proizvodnje in potrošnje ter
- opuščanje in nadomeščanje uporabe nevarnih snovi.

10.5.1 Regijski centri za ravnanje z odpadki

Glede na prostorske, naravne, poselitvene in druge danosti slovenskega prostora ter tudi zaradi tehnično-tehnoloških možnosti, ekonomičnosti in logistike, strateške usmeritve ravnanja z odpadki podpirajo tako imenovani regijski ali medobčinski pristop kot edini upravičen in izvedljiv. Osnovno omrežje centrov za ravnanje z odpadki tvorijo centri prvega reda ali regijski centri za ravnanje z odpadki, ki so najvišja oblika medobčinskega združevanja in vključujejo 90.000 ali več prebivalcev. Omrežje regijskih centrov dopolnjujejo centri drugega reda, ki pokrivajo območja s številom prebivalcev med 55.000 in 90.000. Centri tretjega reda ali podcentri so brez odlagalnega polja in zaokrožujejo manjša območja, ki imajo premajhno število prebivalcev za ekonomsko racionalno ravnanje z odpadki, so pa homogena, na daljših transportnih razdaljah ali z že izdelanimi dolgoročnimi izhodišči za ravnanje z odpadki. Pri oblikovanju centrov je treba upoštevati ekonomiko. Za slovenske razmere so opredeljene minimalne kapacitete objektov in naprav za ravnanje z odpadki z namenom razumnih in sprejemljivih investicijskih in obratovalnih stroškov, ki so razvidne iz naslednje tabele:

objekti in naprave	skupna zmogljivost/t
odlagališče odpadkov	>700.000
	kapaciteta (t/letno)
objekti MBO	>40.000
objekti termične obdelave odpadkov	>15.000
ročna sortirnica ločeno zbranih frakcij	5.000
ročno - strojna sortirnica ločeno zbranih frakcij	25.000 - 30.000
sortirnica ločeno zbranega papirja in kartona	8.000 - 16.000
demontaža kosovnih odpadkov in razvrščanje materialov	5.000 - 10.000
odprte kompostarne	500 - 2.000
polzaprte kompostarne	2.000 - 3.000
zaprte kompostarne	> 3.000
priprava steklenega agregata iz mešanega stekla	3.000 - 5.000
razvrščanje in priprava steklenega agregata po barvah	20.000

Tabela: Minimalne kapacitete objektov in naprav za ravnanje z odpadki
Opredeljene vrednosti so merila in kriteriji za določanje prioritet izgradnje infrastrukture in so izhodišča oziroma kriteriji za financiranje izgradnje infrastrukture s sredstvi:

- državnega proračuna,
- iz naslova okoljskih dajatev za obremenjevanje okolja zaradi odlaganja odpadkov,
- kohezijskih sredstev EU,
- strukturnih skladov.

10.6 Ukrepi za izboljšanje stanja na področju varstva okolja

Generalni ukrepi, s katerimi naj bi se izboljšalo stanje na področju okolja v Sloveniji so:

- spodbujanje proizvodnje in potrošnje, ki prispeva k zmanjšanju obremenjevanja okolja;
- spodbujanje razvoja in uporabe tehnologij, ki preprečujejo, odpravljajo ali zmanjšujejo obremenjevanje okolja;
- plačevanje onesnaževanja okolja in rabe naravnih virov po realnih cenah.

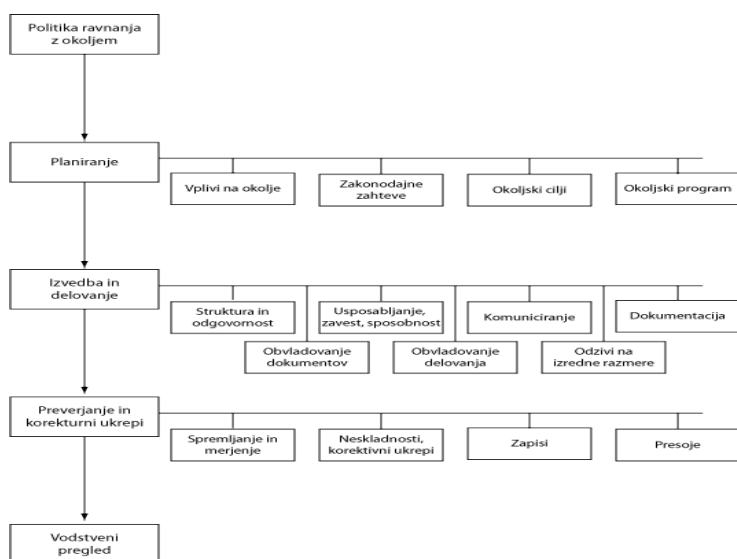
10.7 Programske usmeritve Slovenije na področju odpadkov

Velik izziv okoljske politike bo v naslednjih letih predstavljalo striktno izvajanje zakonodaje s področja ravnanja z odpadki in skladno s tem preusmerjanje tokov odpadkov z odlagališč. Posredno pa tudi povečanje količin ločeno zbranih frakcij, kar je osnovni pogoj za ustrezno

nadaljnje ravnanje z odpadki, naravnano v smeri trajnostnega razvoja. V prihodnjih letih je potrebno vso pozornost in energijo usmeriti v dejansko izvršitev v tem OP zastavljenih ciljev. Pri tem je potrebno tesno sodelovanje MOP, izvajalcev javnih služb zbiranja, prevažanja in odstranjevanja odpadkov, vseh udeleženih podjetij in končno tudi vsakega posameznika. Delovati je potrebno načrtno, usklajeno in prednostno usmerjati odpadke stran od odlagališč.

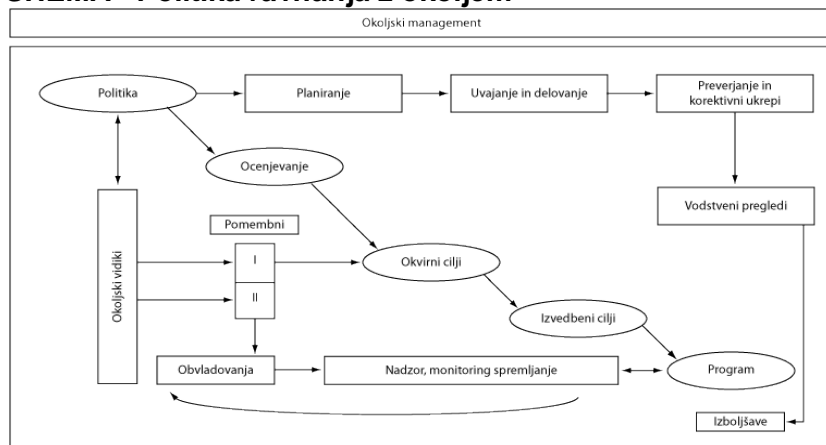
Republika Slovenija ključne programske usmeritve na področju varstva okolja in ravnanja z odpadki opredeljuje v Resoluciji o nacionalnem programu varstva okolja 2005-2012 - NPVO (Uradni list RS, št. 2/2006). Pri navajanju predlogov aktivnosti za naprej so upoštevane smernice nove tematske strategije o preprečevanju nastajanja in recikliranju odpadkov. Pri tem izhodišče pomeni zlasti:

- poenostavitev in posodobitev zakonodaje;
- razvijanje javno dostopnih programov;
- preprečevanja nastajanja odpadkov;
- izboljšanje okoljske učinkovitosti uporabe naravnih virov (z upoštevanjem življenjskega cikla pri ravnanju z odpadki);
- odpadki kot vedno dragocenejši vir za industrijo ter recikliranje odpadkov kot priložnost za ustvarjanje novih poslovnih priložnosti in novih delovnih mest;
- standardi (za objekte) za recikliranje odpadkov.



Sistem ravnanja z okoljem po ISO 14001

SHEMA - Politika ravnanja z okoljem



SHEMA - Okoljski menedžment

Opis: Na shemi je prikazan celoten koncept delovanja okoljskega menedžmenta.

10.7.1 Nacionalni program VO

Nacionalni program varstva okolja (NPVO) je osnovni strateški dokument na področju varstva okolja, njegov cilj pa je splošno izboljšanje okolja in kakovosti življenja ter varstvo naravnih virov. V ta namen program opredeljuje cilje na posameznih področjih za določena časovna obdobja ter prednostne naloge in ukrepe za doseg te ciljev. Vzporedno s pripravo NPVO poteka priprava vrste operativnih programov, ki se vsebinsko navezujejo na nacionalni program. Operativne programe sprejema Vlada RS, sodelovanje javnosti pri njihovi pripravi pa poteka podobno kot za NPVO.

10.7.2 Operativni programi

Operativni program vsebuje neke vrste osnovni načrt, v katerem je predvideno, kako in na kakšen način bodo doseženi določeni cilji, ki jih operativni program pokriva. Obstaja več operativnih programov na več okoljskih področjih (embalaža, EEO, črpanje evropskih sredstev...).

Operativni program izpolnjuje operacionalizacijo ciljev, ki jih na strateškem nivoju v okviru vsebin celovitega ravnanja z odpadki v Sloveniji podaja ReNPVO s strateškimi usmeritvami ravnanja z odpadki in sicer v smislu izdelave načrtov za ravnanje s posameznimi vrstami odpadkov na ravni države, sprotnega spremljanja stanja in doseganja zastavljenih ciljev. Operativni program sledi novejšim trendom ravnanja z odpadki v svetu in še posebej v EU ter upošteva izkušnje dosedanjega razvoja ravnanja z odpadki v širšem prostoru in trenutnega stanja v Sloveniji. Zaradi širine in kompleksnosti ukrepov, ki posegajo tudi na področje družbenega in gospodarskega razvoja, ne posega v posamezne temeljne sistemske ureditve, temveč jih poskuša predstaviti na učinkovit način. Predstavlja tudi izhodišča za izgradnjo infrastrukturnih omrežij za učinkovito ravnanje z odpadki s postavitvijo prioritet in utemeljitvami ukrepov. V celotnem sklopu ravnanja z odpadki in posledično zato tudi v tem Operativni program, imajo komunalni odpadki vidno mesto zaradi izrazitega značaja javnosti in primerjalno precej slabega stanja glede na druge skupine ali izvore odpadkov.

10.8 Usmeritve operativnega programa v Sloveniji

Glede na dejstvo, da se v RS odpadki (tudi komunalni) še vedno prednostno odlagajo, je potrebno storiti vse, da se tako ravnanje ustavi in odpadke preusmeri z odlagališč v druge postopke, prednostno v recikliranje kot postopek predelave. Potrebno je doseči, da bodo upravljavci odlagališč zavestno sprejeli dejstvo, da mora biti odlaganje odpadkov izhod v sili in le skrajni ukrep glede ravnanja z odpadki. Osnovna usmeritev mora biti čim večji delež ponovne uporabe in predelave odpadkov ter ločeno zbiranje na izvoru, seveda ob upoštevanju realnih omejitev in zagotavljanju učinkovite predelave ločeno zbranih frakcij.

Ne gre spregledati dejstva, da tudi prebivalci Slovenije še nismo dovolj osveščeni ali stimulirani, da bi z odpadki samoiniciativno ravnali na trajnosten in okolju prijazen način. Glavna naloga Ministrstva za okolje in prostor (v nadaljevanju: MOP) bo morala biti v prihodnjih letih ozaveščanje prebivalcev o odpadkih kot uporabnih surovinah, z uporabo katerih lahko ohranimo vire za prihodnje generacije. Hkrati bo potrebno tudi s strani izvajalcev javnih služb zbiranja in prevažanja ter odlaganja preostankov komunalnih odpadkov vzpostaviti stimulativen način obračunavanja teh storitev, pri čemer morajo biti vsi tisti, ki ločeno zbirajo odpadke na izvoru, nagrajeni z nižjo ceno za ravnanje z odpadki oz. morajo vsi, ki svoje odpadke nesortirano prepuščajo kot mešane komunalne odpadke, za svoj neresen odnos do okolja plačati višjo ceno.

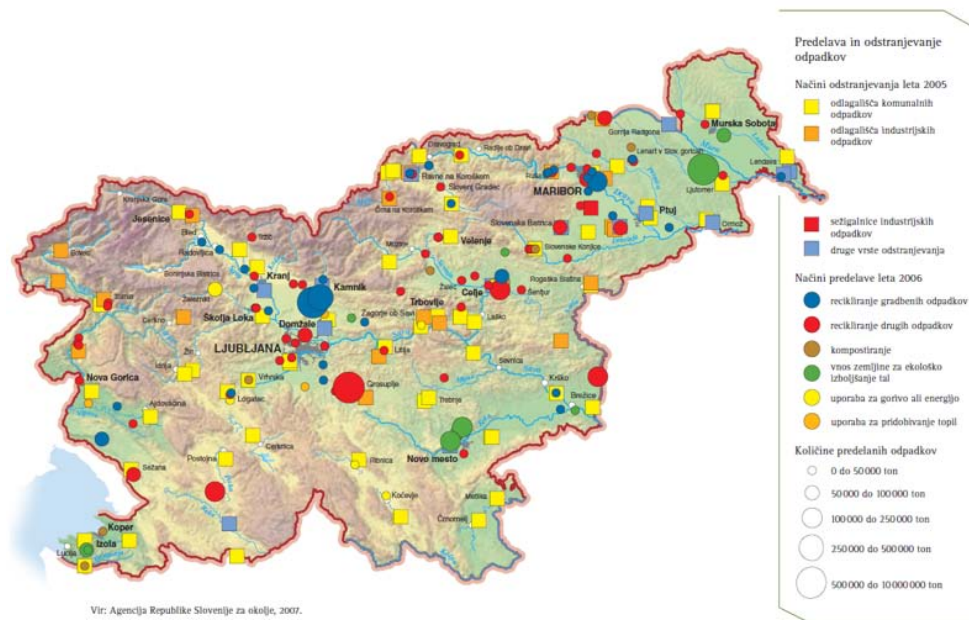
10.9 Cilji Slovenije na področju odpadkov

V skladu s Tematsko strategijo o preprečevanju nastajanja in recikliranju odpadkov, ki jo je Komisija Evropskih skupnosti (v nadaljevanju: Komisija) sprejela decembra 2005, je dolgoročni

cilj EU, da postane gospodarsko in okoljsko učinkovita družba recikliranja, katere cilj je izogniti se nastajanju odpadkov in uporabiti odpadke kot vire. Takšna usmeritev naj bi prispevala k temu, da se tokovi odpadkov preusmerijo stran od odlaganja, v razne oblike predelave, da se poveča delež in izboljšajo tehnologije recikliranja ter delež kompostiranja in predelave odpadkov v energetske namene. Za to je potrebno znova določiti ceno odlaganja, ki mora doseči takšno stopnjo, da bo odražala dejanski vpliv tega ravnanja z odpadki na okolje.

10.9.1 Stanje z odpadki v Sloveniji - Načini obstoječega ravnanja z odpadki

Slika: Karta ravnanja z odpadki



10.9.2 Kazalci okolja v Sloveniji: Stanje na področju odpadkov

V letu 2009 je količina nastalih odpadkov glede na predhodno leto prvič rahlo upadla. Glede na leto 2008, je nastalo okoli 4 % manj odpadkov. Leta 2009 je bilo odstranjenih 27 %, predelanih pa 73 % odpadkov. Najbolj zaskrbljujoče ostaja ravnanje s komunalnimi odpadki, saj se jih še vedno odloži več kot 60 %. Kljub temu, da se v zadnjih letih količina predelanih odpadkov zvišuje in jih odstranjujemo manjše količine, se pri ravnanju z odpadki še vedno kaže veliko zaostajanje za razvitejšimi članicami Evropske unije.

Kazalec prikazuje količine nastalih odpadkov v Sloveniji ter razmerje med predelanimi in odstranjenimi odpadki v posameznih letih. Količina in delež posameznih postopkov predelave in odstranitve je prikazana za komunalne odpadke, odpadke iz proizvodnih in storitvenih dejavnosti ter nevarne odpadke.

Predelava odpadkov je namenjena koristni uporabi odpadkov ali njihovih sestavin in zajema predvsem ponovno uporabo, snovno, biološko predelavo in energetske izrabo odpadkov, pri čemer gre za uporabo odpadkov kot gorivo v kurilni napravi ali industrijski peči ali uporabo odpadkov za pridobivanje goriva. Sežiganje komunalnih in drugih odpadkov s toplotno obdelavo z namenom njihovega odstranjevanja ni predelava odpadkov.

Odstranjevanje odpadkov je namenjeno končni oskrbi odpadkov, ki jih ni mogoče predelati. Postopki odstranjevanja so predvsem obdelava odpadkov z biološkimi, termičnimi ali kemično-fizikalnimi metodami, sežiganje in odlaganje odpadkov. Postopki odstranjevanja odpadkov so določeni v prilogi 3 Uredbe o odpadkih (Ur. l. RS, št. 103/11).

10.9.2.1 Količina nastalih odpadkov v Sloveniji

		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
odpadki iz proizvodnih in storitvenih dejavnosti	1000 t	3731	4146.8	5067.6	5336.6	5358.7	6046.8	5960.5	5751.7
komunalni odpadki	1000 t	731.1	712.7	832.8	844.6	865.8	882.7	919.8	909.4
nevarni odpadki	1000 t	75.9	94.5	83.1	84.4	90.9	106.1	153.9	99.3
Skupaj	1000 t	4537.9	4954.1	5983.5	6265.6	6315.4	7035.6	7034.2	6760.4

Vir: Zbirka Ravnanje z odpadki, Agencija RS za okolje, 2010

10.9.2.2 Količine predelanih in odstranjenih odpadkov glede na načine ravnanja

		komunalni 2002	komunalni 2003	komunalni 2004	komunalni 2005	komunalni 2006	komunalni 2007	komunalni 2008	komunalni 2009	-	iz proiz. In stor. dej. 2002
reciklaža	1000 t	7.1	11.3	112	129.1	96.8	361.6	335.5	349.8		536.2
uporaba odpadkov kot gorivo	1000 t	4.5	1.6	14.3	2.2	0	0.3	13.1	14		313.1
drugi načini predelave	1000 t	4.9	6.2	1.8	3.5	4	2.4	3.1	0.5		1663
sežig odpadkov	1000 t	0	0	0.2	1.2	6.3	0.2	0.2	0.2		56.3
odlaganje odpadkov	1000 t	712.8	693.5	667.7	672.3	731.8	800.9	762.7	634.4		268.3
drugi postopki odstranitve	1000 t	1.7	0.1	0	0	0	0	0	0		894.1
		iz proiz. In stor. dej. 2003	iz proiz. In stor. dej.2004	iz proiz. In stor. dej.2005	iz proiz. In stor. dej. 2006	iz proiz. In stor. dej.2007	iz proiz. In stor. dej. 2008	iz proiz. In stor. dej.2009	-	nevarni 2002	nevarni 2003
reciklaža	1000 t	583.1	1115.5	2202.1	2752.9	3031.8	3584.9	2862.7		36.6	48.2
uporaba odpadkov kot gorivo	1000 t	332.2	372.4	360.9	339.3	280	290.9	258		4.2	7.3
drugi načini predelave	1000 t	1873.4	1947	679.9	311.3	340.8	673.1	1000.9		3.2	5.2
sežig odpadkov	1000 t	20.2	105.6	19.5	82.6	4.8	4.4	41.4		12.5	15
odlaganje odpadkov	1000 t	272	700.1	1390.5	1283.2	1533	1058.5	614		11.3	11.7
drugi postopki odstranitve	1000 t	1065.9	0	1.1	0	254.9	2.7	324.1		8	7
		nevarni 2004	nevarni 2005	nevarni 2006	nevarni 2007	nevarni 2008	nevarni 2009				
reciklaža	1000 t	44.1	5.1	33.3	59.4	46.3	41.9				
uporaba odpadkov kot gorivo	1000 t	13.6	16.6	15	16.2	9.8	7.9				
drugi načini predelave	1000 t	6.3	8	4.8	2	1.9	2.8				
sežig odpadkov	1000 t	11.6	13.5	13.7	5.6	11.1	12.1				
odlaganje odpadkov	1000 t	5.8	0.3	7.4	27.6	49.5	22.2				
drugi postopki odstranitve	1000 t	0	1.1	0	0.5	0.1	0.1				

Vir: Zbirka Ravnanje z odpadki, Agencija RS za okolje, 2010

10.9.2.3 Delež predelanih komunalnih odpadkov, odpadkov iz proizvodnih in storitvenih dejavnosti in nevarnih odpadkov

		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
komunalni odpadki	%	2.3	2.7	15.4	16	11.6	31.3	31.6	36.5
odpadki iz proizvodnih in storitvenih dejavnosti	%	67.3	67.2	67.8	60.8	63.5	67	81	80.8
nevarni odpadki	%						69.7	48.9	60.5

Vir: Zbirka Ravnanje z odpadki, Agencija RS za okolje, 2010

10.9.2.4 Skupne količine predelanih in odstranjenih odpadkov

		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
predelani	1000 t	2528.8	2807.7	3563	3377.7	3504.4	4094.5	4958.6	4538.5
odstranjeni	1000 t	1933.2	2051.8	1473.6	2084.6	2103.9	2627.5	1889.3	1648.4

Vir: Zbirka Ravnanje z odpadki, Agencija RS za okolje, 2010

10.9.2.5 Odpadki iz proizvodnih in storitvenih dejavnosti, Slovenija (2011)

Vseh odpadkov je v Sloveniji nastalo v letu 2011 več kot 6,5 milijona ton, od tega 89 % v proizvodnih in storitvenih dejavnostih, drugo so bili komunalni odpadki. Vseh nevarnih odpadkov je bilo okrog 138.000 ton, od tega 97 % iz proizvodnih in storitvenih dejavnostih.

V proizvodnih dejavnostih nastalo več, v storitvenih dejavnostih pa manj odpadkov kot v preteklem letu.

Po statističnih podatkih, je v Sloveniji v letu 2011 v proizvodnih in storitvenih dejavnostih nastalo 5,3 milijona ton odpadkov (skupaj z zalogami iz preteklih let okoli 5,8 milijona ton) ali za 2 % manj kot v letu 2010. V letu 2011 so se povečale količine zalog odpadkov iz preteklih let, in sicer za 43 % glede na leto 2010; to je izrazito povečalo skupno količino odpadkov iz proizvodnih in storitvenih dejavnosti skupaj z zalogami iz preteklih let.

V proizvodnih dejavnostih je v letu 2011 nastalo okoli 4,1 milijona ton odpadkov ali za 17 % več kot v letu 2010, v storitvenih dejavnostih pa skoraj za 1,2 milijona ton odpadkov ali za 37 % manj kot v letu 2010.

Količina odpadkov iz gradbeništva je izrazito upadla.

Največ odpadkov, 37 %, je nastalo v dejavnosti oskrba z električno energijo, plinom in paro; v predelovalnih dejavnostih jih je nastalo skoraj 33 %, v dejavnosti gradbeništvo pa okoli 14 %; preostalih 16 % odpadkov je nastalo v drugih dejavnostih.

Količina nastalih odpadkov se je v letu 2011 glede na leto 2010 najbolj povečala v dejavnosti oskrba z vodo, ravnanje z odplakami in odpadki, saniranje okolja, in sicer za okoli 50 %, najbolj pa je upadla v dejavnosti gradbeništvo, in sicer kar za 51 %.

Največ odpadkov je iz termičnih procesov: Glede na vrsto odpadka je v Sloveniji v letu 2011 v proizvodnih in storitvenih dejavnostih nastalo največ odpadkov iz termičnih procesov (30 % celotne količine odpadkov) ter gradbenih odpadkov in odpadkov iz rušenja objektov (30 % celotne količine odpadkov), ki ne nastajajo samo v dejavnosti gradbeništvo. Sledili so odpadki iz naprav za ravnanje z odpadki, iz čistilnih naprav ter iz priprave pitne vode in vode za industrijsko rabo (9 % celotne količine odpadkov), nato pa odpadki iz obdelave in predelave lesa (8 % celotne količine odpadkov).

Nevarnih odpadkov nastalo več kot v letu 2010: V letu 2011 je nastalo 127.500 ton nevarnih odpadkov (86 % v proizvodnih in 14 % v storitvenih dejavnostih) ali kar za 30 % več kot v letu 2010, in sicer na račun nevarnih sekundarnih odpadkov. Skupaj z zalogami iz preteklih let je v letu 2011 nastalo okoli 134.000 ton nevarnih odpadkov. Največ nevarnih odpadkov je v letu 2011 nastalo v predelovalnih dejavnostih, okoli 71.000 ton ali 56 % vseh nevarnih odpadkov. Glede na vrsto odpadka je v letu 2011 nastalo največ oljnih odpadkov in odpadkov tekočih goriv, 26.700 ton (to je 21 % vseh nevarnih odpadkov).

Odstranjenih skoraj tretjino manj odpadkov kot v letu 2010: V letu 2011 je bilo predelanih skupno več kot 6 milijonov ton odpadkov (za 1,3 % več kot v letu 2010); odstranjenih je bilo okoli 1 milijon ton odpadkov (za 29 % manj kot v letu 2010); izvoženih pa je bilo za 24 % več odpadkov kot v letu 2010.

Podjetja so v letu 2011 skoraj polovico (49 %) lastnih odpadkov predelala ali odstranila interno, v okviru lastnih proizvodnih procesov.

10.9.2.6 Javni odvoz in odlagališča odpadkov, Slovenija, 2011

V letu 2011 je prebivalec Slovenije povprečno proizvedel 352 kg komunalnih odpadkov oziroma 1 kg odpadkov na dan. Od tega se je odložilo 204 kg komunalnih odpadkov na prebivalca ali dobrega pol kilograma na prebivalca na dan.

Količine nastalih komunalnih odpadkov manjše: V letu 2011 je v Sloveniji nastalo skoraj 722 tisoč ton komunalnih odpadkov, od tega 4 tisoč ton nevarnih komunalnih odpadkov. Glede na leto 2010 se je količina nastalih komunalnih odpadkov zmanjšala za 16 %, medtem ko se je količina nastalih nevarnih komunalnih odpadkov povečala za 17 %.

Količine komunalnih odpadkov, zbranih z javnim odvozom, manjše: Z javnim odvozom je bilo v letu 2011 zbranih za 9,4 % manj odpadkov kakor leto prej. Prav tako se je, na račun ločenega zbiranja, za 19 % zmanjšala količina zbranih mešanih komunalnih odpadkov. Z javnim odvozom je bilo tako zbranih največ t.i. drugih komunalnih odpadkov, 67,5 %, odpadne embalaže je bilo 12,1 %, ločeno zbranih frakcij 11,3 % ter odpadkov z vrtov in s parkov 9,1 %.

Količine komunalnih odpadkov, odloženih na odlagališčih, kljub zmanjšanju, še vedno visoke V letu 2011 je bilo v Sloveniji na odlagališčih, namenjenih izvajanju obvezne občinske gospodarske javne službe varstva okolja (komunalnih odlagališčih), odloženih več kot 419 tisoč ton komunalnih odpadkov oziroma več kot 504 tisoč ton vseh odpadkov. To predstavlja 204 kg komunalnih odpadkov na prebivalca oziroma 246 kg vseh odpadkov na prebivalca. Glede na leto 2010 se je količina vseh odloženih odpadkov na teh odlagališčih zmanjšala za 19 %, medtem ko se je količina odloženih komunalnih odpadkov zmanjšala za skoraj 25 %.

V letu 2011 je bilo največ odpadkov odloženih na odlagališčih za nenevarne odpadke, in sicer 78,1 %, na industrijskih odlagališčih za inertne in nenevarne odpadke je bilo odloženih 21,1 % odpadkov, na industrijskih odlagališčih za nevarne odpadke pa le 0,8 %.

V določenih statističnih regijah še vedno odložijo več kot dve tretjini zbranih komunalnih odpadkov.

Kljub povečanemu trendu ločenega zbiranja komunalnih odpadkov se je v Sloveniji tudi v letu 2011 povprečno odložilo 58 % zbranih komunalnih odpadkov. Največ zbranih komunalnih odpadkov so odložili v koroški (kar 87 %), zasavski in goriški (v vsaki po 73 %) statistični regiji, najmanj pa v savinjski (41 %), podravski (45 %) in spodnjeposavski (48 %) statistični regiji.

Tabela : Količine z javnim odvozom zbranih komunalnih in njim podobnih odpadkov, vključno z ločenimi frakcijami ter ločeno zbrano odpadno embalažo, Slovenija, 2011

	Skupna letna količina odpadkov, zbranih z javnim odvozom (t)
Skupaj¹⁾	721.720
Ločeno zbrane frakcije (razen odpadne embalaže)	81.346
Odpadki z vrtov in parkov	65.760
Drugi komunalni odpadki	487.441
Odpadna embalaža	87.173

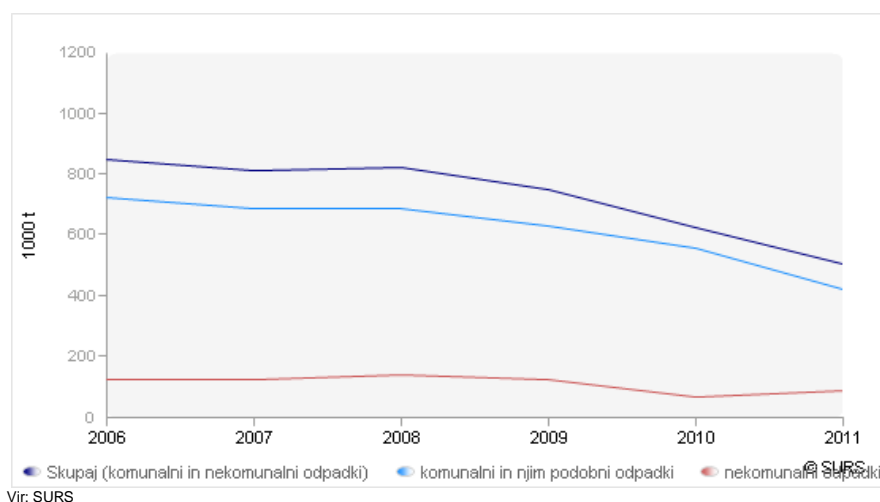
1) Seštevek se zaradi zaokroževanja ne ujema. Vir: SURS

Tabela: Odložene količine odpadkov, Slovenija, 2011

	Odložene količine odpadkov (t)
Odloženo skupaj¹⁾	646.318
Odloženo na odlagališčih, ki so infrastruktura, namenjena izvajanju javne službe (komunalna odlagališča)	504.997
Odloženo na industrijskih odlagališčih (inertni in nenevarni odpadki)	136.140
Odloženo na industrijskih odlagališčih (nevarni odpadki)	5.181

1) Seštevek se zaradi zaokroževanja ne ujema. Vir: SURS

Grafikon: Količine odpadkov, odložene na odlagališčih, namenjenih za izvajanje javne službe (komunalna odlagališča), Slovenija



10.10 Gospodarjenje z okoljem

V okviru gospodarjenja z okoljem se lahko obravnava celoten spekter vhodov, izhodov in vplivov na posamezen proizvodni sistem, ki praktično vse resurse pobere iz okolja in jih v določeni obliki vanj tudi vrne in seveda svoje kalkulacije in cene izdelkov ter storitev obremeni z vsemi stroški - tudi in predvsem okolja. Kje so meje tega obremenjevanja okolja na lokalnem in globalnem nivoju, bo odvisno od celovitih presoj in optimizacij, ki v današnjih časih niso več nikakršen problem, če le vstavimo pravilne podatke v programe.

Pri celovitih konceptih ravnanja z odpadki je treba upoštevati ekonomiko celotnega procesa, ki vključuje tudi stroške okolja. Država mora vzpostaviti ustrezen mehanizem in sistem, ki zavezuje in stimulira podjetja k okoljevarstvenemu ravnanju in jih prisili, da v določenem roku dosežejo zahtevane standarde ali pa prenehajo z delovanjem. Med mehanizmi, ki vodijo v to smer so tudi okoljske dajatve.

10.11 Okoljske dajatve za onesnaževanje okolja

Področje okoljskih dajatev je urejeno z vrsto uredb, ki urejajo področje stroškov povzročitelja obremenitve okolja za obremenjevanje vode, zraka, tal in za ustvarjanje odpadkov. Večina okoljskih dajatev je prihodek države, pristojen organ za to področje je Carinski urad RS. Nekatere okoljske dajatve pa so prihodek proračuna Občin (okoljska dajatev za obremenjevanje komunalne in industrijske odpadne vode ter za odlaganje odpadkov). Zavezanci za plačilo okoljske dajatve so »povzročitelji obremenjevanja okolja«, tako pravne kot fizične osebe (odlaganje odpadkov).

Okoljske dajatve, ki se stekajo v proračun države:

- okoljska dajatev za onesnaževanje okolja zaradi nastajanja odpadne embalaže
- okoljska dajatev za onesnaževanje okolja zaradi nastajanja odpadne električne in elektronske opreme (vključene tudi baterije in akumulatorji)
- okoljska dajatev za onesnaževanje okolja zaradi odlaganja odpadkov na odlagališču, ki jo obračunava in plačuje upravljalec odlagališča
- okoljska dajatev za onesnaževanje okolja zaradi nastajanja izrabljenih gum
- okoljska dajatev za onesnaževanje zraka z emisijo ogljikovega dioksida
- okoljska dajatev za onesnaževanje okolja zaradi uporabe mazalnih olj in tekočin
- okoljska dajatev za onesnaževanje okolja zaradi nastajanja izrabljenih motornih vozil
- okoljska dajatev za onesnaževanje okolja zaradi uporabe hlapnih organskih spojin
- okoljske dajatve za onesnaževanje okolja zaradi odvajanja odpadne vode

Okoljske dajatve, ki se stekajo v proračun občine:

- okoljska dajatev za onesnaževanje okolja zaradi odlaganja odpadkov na odlagališču za odpadke, ki jih povzročitelji prepuščajo ali oddajajo izvajalcu obvezne občinske gospodarske službe zbiranja in prevoza komunalnih odpadkov
- okoljska dajatev za onesnaževanje okolja zaradi odvajanja odpadnih voda (plačilo na položnici za porabo vode)

Osnova za določitev okoljske dajatve za onesnaževanje okolja je:

- vrsta, količina ali lastnost emisije iz posameznega vira;
- vrsta, količina ali lastnosti odpadkov ali
- vsebnost okolju škodljivih snovi v surovini, polizdelku ali izdelku.

Okoljska dajatev zaradi odlaganja odpadkov določa zavezanca za plačilo okoljske dajatve, način plačevanja in izračun višine dajatve. Predpisuje dajatev za obremenjevanje tal in je različna glede na vrsto odloženih odpadkov (inertni, nenevarni, nevarni) ter z namenom omejevanja odlaganja količin biološko razgradljivih odpadkov različna glede na rezultat, ki ga dosega posamezen upravljavec odlagališča (oz. na njegov prispevek k nastanku TGP). Okoljska dajatev se torej obračuna za obremenjevanje tal in obremenjevanja zraka.

10.11.1 Določanje pravilne cene ločenega zbiranja

Da bi lahko kolikor toliko pravilno ocenili realne stroške pri ločenem zbiranju in vseh nadaljnjih načinov priprave, predelave in odstranjevanja odpadkov, predvsem pa, da je v okviru možnosti narejen tudi pravilen izbor tehnik za ravnanje z odpadki za posamezen regijski center v Sloveniji, je pomembno vedeti, koliko je mogoče iztržiti za pripravljeno sekundarno surovino ali koliko je treba dodatno plačati, da so pokriti vsaj interni stroški. Na področju ravnanja z odpadki za enkrat še vedno velja splošno pravilo, da je odpadek vedno strošek; če pa ga je kakorkoli mogoče koristno uporabiti v smislu snovne ali energetske izrabe, je ta strošek lahko znatno manjši.

10.11.2 Onesnaževalec plača

Osnovno pravilo na področju pokrivanja stroškov je "onesnaževalec plača" oziroma v primeru komunalnih odpadkov "imetnik oziroma lastnik plača." Plačilo obsega pokrivanje vseh internih in eksternih stroškov, kar pomeni, da mora cena storitve, ki jo plača imetnik odpadkov, pokriti dejanske stroške zajema, priprave za snovno ali energetsko izrabo, stroške predelave in recikliranja ter odstranjevanja, vključno z vračanjem vloženega kapitala ter stroške, ki so posledica specifičnih vplivov procesov obdelave in njihovih vplivov na okolje tudi v širšem pomenu. Tako je strošek ravnanja z odpadki sestavljen iz realnih stroškov ravnanja z odpadki in iz stroškov, s pomočjo katerih se usmerjajo posamezne vrste snovnih tokov v zaželene smeri izrabe.

Zavezanec za plačilo okoljske dajatve je oseba, ki povzroča onesnaževanje okolja z emisijami, oseba, ki povzroča onesnaževanje okolja z odpadki ali oseba, ki proizvaja ali uporablja ali daje na trg surovine, polizdelke ali izdelke, ki vsebujejo okolju škodljive snovi.

Vlada podrobneje določi vrsto onesnaževanja, osnovo za obračun okoljske dajatve in zavezanca za posamezno okoljsko dajatev, njeno višino in način njenega obračunavanja, odmere ter plačevanja.

Višina okoljske dajatve se določi tako, da je enaka mejnim stroškom onesnaževanja. Vlada s predpisom določi, kaj se šteje za onesnaževanje okolja lokalnega pomena in osnovo za obračun okoljske dajatve. Okoljske dajatve lahko predpiše tudi občina, kadar gre za onesnaževanje okolja lokalnega pomena. Občina podrobneje določi vrsto onesnaževanja, zavezanca za posamezno okoljsko dajatev, njeno višino in način njenega obračunavanja, odmere ter plačevanja. V tem primeru so te okoljske dajatve prihodek proračuna občine.

10.11.3 Plačevanje storitev obarvano lokalno

Plačilo storitve sledi logiki, da vsak plača glede na količino prepuščenih odpadkov. Zaradi sistema zbiralnic in zbirnih centrov je smiselno obravnavati stroške samo za vse ločeno zbrane

frakcije komunalnih odpadkov od izvora (zbiranja) do končnega odstranjevanja skupaj in jih v obliki tarife oziroma cene preračunati na preostanek komunalnih odpadkov v sistemu zbiranja. Ta je namreč od vseh frakcij še najbolj natančno določljiv, določljiv pa je tudi povzročitelj preostanka. Za določitev cene odloženih odpadkov sta merili količina odloženih odpadkov in količina odloženih BIO odpadkov. Storitev za celoten sistem zaračuna lokalna skupnost, ki v imenu svojih prebivalcev zagotavlja izvajanje celotnega sklopa ravnanja s komunalnimi odpadki, ali pa to v njenem imenu in po njenem pooblastilu opravlja izvajalec javne službe.

10.11.4 Sistem obračunavanja obratovalnih stroškov

Obratovalni stroški za sklop ravnanja s komunalnimi in njim podobnimi odpadki morajo obsegati stroške od zajema ločeno zbranih frakcij in drugih ločeno zbranih skupin komunalnih odpadkov (vključno z nevarnimi frakcijami), do priprave posameznih frakcij za snovno izrabo ter obdelavo in končno oskrbo preostankov mešanih komunalnih odpadkov. Specifični obratovalni stroški, izraženi v eurih na masno enoto, so čisto ekonomsko - tehnični podatki, ki pa ne povedo, kolikšen bo strošek ravnanja s komunalnimi odpadki za posameznega prebivalca na letni ravni, ko bo pretežni del operativnega programa realiziran.

Stroški z odpadki so odvisni tudi od načina končne obdelave. Stroški po prebivalcu se bodo v slovenskem prostoru razlikovali tudi zaradi različnega vzorca poseljenosti in zaradi različne organiziranosti lokalnih javnih služb.

10.11.5 Pozitivni učinki okoljskih dajatev na zmanjšanje emisij iz odlagališč

Uredba o okoljski dajatvi ima posredni stimulacijski učinek na zmanjšanje emisij TGP. Okoljska dajatev se obračuna glede na količino in vrsto odloženih odpadkov in na emisijo odlagališčnih plinov, pri čemer je drugi del približno trikrat višji od prvega. Drugi del se lahko zmanjša, če upravljavec zagotavlja zajem ali sežig odlagališčnih plinov oziroma v primeru večjih količin njihovo energetsko izrabo. Zmanjšanje količin odloženih odpadkov in odloženih BIO odpadkov torej lahko rezultira k nižji okoljski dajatvi in je torej na nek način stimulatívna. Posebna postavka za znižanje osnove pri izračunu okoljske dajatve je tudi proizvodnja električne energije z zajetim odlagališčnim plinom. Okoljsko dajatev je možno porabiti, če so pripravljene in potrjene investicijski programi za izgradnjo objektov in naprav (infrastruktura), ki zmanjšujejo količine odloženih odpadkov in za infrastrukturo na odlagališču, vključno z zajemom in porabo odlagališčnega plina, kar je povratni učinek takse na emisije TGP.

11 ZASNOVA SISTEMA RAVNANJA Z ODPADKI V LOKALNEM OKOLJU

11.1 Tri nivojski pristop

Usmeritve za področje ravnanja s komunalnimi odpadki narekujejo aktivnosti na treh nivojih:

- Lokalni (občinski) nivo
- Regijski nivo
- Nadregijski nivo

11.1.1 Lokalni (občinski) nivo

Za lokalni nivo so značilne naloge in dejavnosti:

- zbiranje komunalnih odpadkov;
- zagotavljanje čim boljšega ločevanja odpadkov na izvoru;
- naknadno sortiranje, preprostejši postopki obdelave in predelave odpadkov (na primer stiskanje, kompostiranje v kopah na prostem in podobno) ter
- oddajanje posameznih frakcij v nadaljnjo predelavo v skladu s predpisi.

Zasnova sistema ravnanja z odpadki v lokalnem okolju je v veliki meri povezana s konceptom in sistemom ravnanja z odpadki v Sloveniji in tudi v tem delu EU. Koncept temelji na Zakonu o varstvu okolja, ki ureja varstvo okolja pred obremenjevanjem kot temeljni pogoj za trajnostni razvoj in v tem okviru določa temeljna načela varstva okolja, ukrepe varstva okolja, spremljanje stanja okolja in informacije o okolju, ekonomske in finančne instrumente varstva okolja, javne službe varstva okolja in druga z varstvom okolja povezana vprašanja.

11.1.2 Regijski nivo ravnanja z odpadki

Regijski (medobčinski) nivo – centri 1. reda (le izjemoma 2. reda). Za regijski nivo so značilne naloge in dejavnosti:

- naknadno sortiranje;
- obdelava in predelava odpadkov (kompostarne, MBO itd.);
- oddajanje določenih frakcij v nadaljnjo predelavo v skladu s predpisi;
- recikliranje in ponovna uporaba ločeno zbranih frakcij odpadkov;
- odlaganje preostankov odpadkov ter
- priprava odpadkov za termično obdelavo;
- termična obdelava preostankov odpadkov s proizvodnjo energije na nivoju regije in odlaganje preostankov po termični obdelavi.

V Sloveniji je potrebno problematiko komunalnih odpadkov reševati le v okviru zmogljivih regijskih centrov za ravnanje z odpadki. Glede na prostorske, naravne, poselitvene in druge danosti slovenskega prostora ter tudi zaradi tehnično-tehnoloških možnosti, ekonomičnosti in logistike, družbene sprejemljivosti in usmeritve v načrtno ravnanje z odpadki, je upravičen in izvedljiv le regijski ali medobčinski pristop.

11.1.3 Nadregijski nivo

Nadregijski nivo (omrežje regijskih centrov) skrbi za termično obdelavo preostankov odpadkov na nadregijskem nivoju (pokrivanje potreb več regij) z izrabo energije in odlaganje preostankov po termični obdelavi.

11.1.4 Za komunalne odpadke so zadolžene lokalne skupnosti

Ravnanje s komunalnimi odpadki je naloga lokalnih skupnosti. Pretežni del načrtovanja na področju zajema komunalnih odpadkov, priprave ločeno zbranih frakcij, določene stopnje obdelave mešanih komunalnih odpadkov pred odlaganjem ter zagotavljanje odlagalnih površin

se odvija na medobčinskem nivoju, ki pa so v osnovi zbirna območja, ki so pripadala pred petnajstimi leti posameznim večjim občinam, v bližnji prihodnosti pokrajinam.

11.1.5 Ravnanje z odpadki je podrejeno ekonomskim zakonitostim

Tako kot vsaka gospodarska dejavnost, se tudi ravnanje z odpadki podreja osnovnim ekonomskim zakonitostim. Ravnanje s komunalnimi odpadki je lahko učinkovito in racionalno le pri razmeroma velikih količinah odpadkov. Z velikostjo oziroma kapaciteto naprav padajo stroški na enoto odpadka, zaradi tega pa se povečujejo stroški transporta do teh naprav. Praviloma so stroški transporta v primerjavi s predelavo in odstranjevanjem odpadkov nizki, zato morajo biti kapacitete teh naprav razmeroma visoke.

11.2 Financiranje na področju odpadkov

11.2.1 Finančna garancija za upravljanje odlagališča

V zvezi s financiranjem programa predpisanih ukrepov za gradnjo in obratovanje odlagališča se v okoljevarstvenem dovoljenju za obratovanje odlagališča za nevarne in nenevarne odpadke določi predvidena višina stroškov gradnje in obratovanja ter višina finančnega jamstva. V zvezi s financiranjem programa predpisanih ukrepov za zapiranje po prenehanju obratovanja in ukrepi po zaprtju se v okoljevarstvenem dovoljenju za obratovanje odlagališča za nevarne in nenevarne odpadke določijo:

- obdobje po zaprtju, za katerega je izdelan izračun višine finančnega jamstva, pri čemer se šteje 30 let za običajno obdobje izvajanja ukrepov po zaprtju odlagališča,
- višina finančnega jamstva, preračunana na eno tono celotne količine odloženih odpadkov na odlagališču;
- vrsta finančnega jamstva, kakor je bančna garancija, zavarovalna polica ali depozit na posebnem bančnem računu;
- predvidena letna višina zbranih sredstev finančnega jamstva, izračunana za posamezno leto obratovanja odlagališča iz predvidene letne količine odloženih odpadkov po posameznih vrstah odpadkov;
- predvidena višina stroškov zapiranja;
- predvidena višina stroškov za izvedbo ukrepov varstva okolja po zaprtju;
- predvidena porazdelitev stroškov zapiranja in stroškov za izvedbo ukrepov varstva okolja po zaprtju na posamezno vrsto odloženih odpadkov na odlagališču.

11.2.2 Sredstva za delovanje odlagališč

Upravljavec odlagališča mora zagotoviti zbiranje sredstev finančnega jamstva iz prejšnjega odstavka v obliki tarife, ki jo obračuna ob prevzemu odpadkov, pri čemer je tarifa lahko selektivna glede na vrsto odloženih odpadkov, če posamezne vrste odpadkov povzročajo različne stroške izvajanja ukrepov za zapiranje odlagališča. Merila za določitev tarife podrobneje določi minister, pristojen za okolje. Upravljavec odlagališča mora zagotoviti, da je tarifa javnosti dostopna in da je določena v skladu z oceno stroškov zapiranja in izvajanja ukrepov po zaprtju ter oceno o količini odloženih odpadkov iz okoljevarstvenega dovoljenja za obratovanje odlagališča.

11.2.3 Okoljske dajatve kot namensko zbrana sredstva

Okoljske dajatve za onesnaževanje okolja zaradi odlaganja odpadkov so namensko zbrana sredstva za vodenje projektov in vlaganja v objekte in naprave. Odvajajo se formalno v proračun, vendar se vrnejo investitorju, ki jih porabi za dela in naloge ter za gradnjo objektov in nakup procesne opreme, skratka v aktivnosti in material, ki po predpisih ustreza kriterijem investicije. Z namenskim zbiranjem državne okoljske dajatve za onesnaževanje okolja zaradi odlaganja odpadkov, ki se deli na prispevek obremenjevanja tal zaradi odlaganja in na

prispevek zaradi obremenjevanja zraka s TGP in njeno porabo za investicije, se ocenjuje višina zbranih sredstev v obdobju operativnega programa na leto okrog 13 milijonov evrov.

11.2.4 Viri financiranja izgradnje regijskih centrov

Najpomembnejši viri financiranja izgradnje regijskih centrov za ravnanje z odpadki so:

- integralna sredstva proračuna (26 %);
- lokalni viri (42 %);
- sredstva EU (27 %) in
- nacionalna udeležba (5 %).

Manj pomembni viri financiranja so še:

- drugi tuji in domači krediti;
- vlaganja zasebnega kapitala;
- cena storitev ravnanja z odpadki;
- drugi viri.

11.3 Predvidena dinamika izgradnje regionalnih odlagališč in centrov ter način financiranja

Podatki kažejo, da se je največji investicijski cikel pričel v letu 2010 in se bo nadaljeval vse do leta 2015. Viri financiranja s strani EU in RS se predvidoma ne bodo spreminjali, vsekakor pa bo potreben razmislek o višini okoljskih dajatev, ki bodo predvsem prikazana na viru financiranja s strani lokalnih skupnosti. Za uspešno izvajanje OP BIO odpadkov in s tem tudi izgradnje manjkajoče infrastrukture je smiselno, da je cena ravnanja z odpadki naravnana tako, da stimulira ločeno zbiranje odpadkov in da je okoljska dajatev za onesnaževanje okolja zaradi odlaganja odpadkov tako visoka, da destimulira usmeritev v odlaganje oziroma, da tako lokalne skupnosti kot posameznika odvrača od nevestnega ravnanja z odpadki.

11.4 Investicije v objekte za obdelavo odpadkov

Investicije v objekte za obdelavo odpadkov obsegajo predvsem objekte in naprave, ki so namenjeni skupnemu reševanju problematike komunalnih odpadkov na medobčinskem, regijskem ali medregijskem nivoju. S to skupino objektov, ki pokrivajo področje predelave z nadgradnjo termične obdelave gorljive frakcije in termično obdelavo preostalih mešanih odpadkov, je potrebno doseči cilje - odlaganje samo predhodno stabiliziranih odpadkov oziroma čim bolj inertnih preostankov in predpisano zmanjševanje deležev odloženih BIO odpadkov v komunalnih odpadkih. Navedene vrste objektov in naprav uvrščamo med kapitalsko zahtevnejše, kar pomeni zagotovitev sorazmerno velikih sredstev pred gradnjo in v prvem obdobju obratovanja.

11.5 Cilji in ukrepi Slovenije za reševanje posameznih skupin odpadkov

Operativni program podrobneje opredeljuje cilje za:

- Ravnanje z embalažo in odpadno embalažo
- Ravnanje z električno in elektronsko opremo
- Ravnanje z odpadnimi olji
- Ravnanje z odpadnimi baterijami in akumulatorji
- Ravnanje z izrabljenimi motornimi vozili (IMV)
- Ravnanje z izrabljenimi avtomobilskimi gumami
- Ravnanje z gradbenimi odpadki
- Zbiranje komunalnih odpadkov
- Odlaganje odpadkov

11.5.1 Ravnanje z embalažo in odpadno embalažo

Cilji in ukrepi

Ciljne usmeritve na področju ravnanja z embalažo in odpadno embalažo opredeljuje NPVO. V naslednjih letih bo potrebno:

- predelati 60 % skupne mase odpadne embalaže do konca leta 2012 (55 - 80 % masni delež recikliranja, od tega steklo 60 %, papir in karton 60 %, kovine 50 %, plastika 22,5 % (izključno recikliranje nazaj v plastiko), les 15 %.

11.5.2 Ravnanje z električno in elektronsko opremo

11.5.2.1 Doseganje predvidenih ciljev zbranih količin iz OP:

Za vse sheme ravnanja z OEEO skupaj je cilj zbiranja odpadne OEEO za leto 2006 4000 t OEEO (2 kg / prebivalca) in 8000 t OEEO (4 kg / prebivalca) za leto 2007. V razpredelnici so prikazane obveznosti glede skupnega cilja zbiranja OEEO in ciljev zbiranja OEEO po posameznih razredih, ki so določeni na podlagi podatkov o letni količini EEO, ki je bila dana na trg v letu 2005.

Razred	Cilji zbiranja OEEO iz gospodinjstev (t) za leto 2006	Cilji zbiranja OEEO iz gospodinjstev (t) za leto 2007	Delež / %
Skupaj 1-10	4.000	8.000	100,00
1	2613,6	5227,2	65,34
2	256	512	6,40
3	466,4	932,8	11,66
4	449,2	898,4	11,23
5	40	80	1,00
6	164	328	4,10
7	9,6	19,2	0,24
8	0	0	0,00
9	1,2	2,4	0,03
10	0	0	0,00

Tabela: Cilji zbiranja OEEO po posameznih razredih, ki so določeni na podlagi podatkov o letni količini EEO, ki je bila dana na trg v letu 2005

11.5.3 Ravnanje z odpadnimi olji

Sistem zbiranja in nadaljnega ravnanja z odpadnimi olji je vzpostavljen in deluje. Količine zbranih odpadnih olj se vsakoletno povečujejo. Še vedno prevladuje predelava odpadnih olj v smislu sežiganja v cementarni (Salonit Anhovo). Snovna predelava (regeneracija) odpadnih olj, se predvsem zaradi majhnih količin, ekonomska ne izplača. Za dajanje mazalnih olj na trg se plačuje okoljska dajatev. Zbrana sredstva se prednostno namenjajo za sanacijo t. i. starih bremen (npr. odlagališča gudrona v Pesnici), v zelo majhnem obsegu pa namensko za dodatno ozaveščanje glede ravnanja z odpadnimi olji.

11.5.3.1 Cilji in ukrepi

Ključne dolgoročne programske usmeritve na področju ravnanja z odpadnimi olji opredeljuje NPVO. Ukrepe podrobneje opredeljuje Operativni program ravnanja z odpadnimi olji za obdobje od 2003 do konca 2006. Ta je temeljil na nadgradnji obstoječega sistema ravnanja z odpadnimi olji, zlasti postavitev dodatnih objektov za prevzemanje in zbiranje odpadnih olj. Namen je bil povišanje stopnje evidentiranih količin zbranih odpadnih olj s sedanjih 35 % na 50 % nastalih količin odpadnih olj oziroma, da bo letna količina zbranih odpadnih olj večja od 30 % letne količine prodanih mazalnih olj.

11.5.4 Ravnanje z odpadnimi baterijami in akumulatorji

Cilji v naslednjih letih so:

- prepoved trženja baterij s presežno dopustno vsebnostjo težkih kovin (Hg, Cd);
- vzpostavitev in izvajanje sistema celovitega ravnanja z OBA;
- dosegati postavljene posamezne stopnje (delež) zbranih OBA (npr. v kg/prebivalca, v % zbranih od danih na trg).

Obstoječi veljavni predpis zadeva le baterije in akumulatorje, ki vsebujejo nevarne snovi, in teh je le 2-3%. Sistem zbiranja in nadaljnjega ravnanja z izrabljenimi baterijami in akumulatorji še ne deluje dovolj organizirano.

11.5.5 Ravnanje z izrabljenimi motornimi vozili (IMV)

Cilji in ukrepi

- zagotovitev delovanja enotnega sistema zbiranja in razgradnje IMV na celotnem območju Slovenije,
- zagotovitev deležev ponovne uporabe, predelave oziroma recikliranja (85 % do konca leta 2006 in 95 % do konca leta 2014) ter odprava starih bremen;
- ustrezno ravnanje z nevarnimi snovmi.

Vzpostavljen je in deluje celovit informacijski sistem, ki omogoča delovanje celotnega sistema razgradnje IMV. Programska rešitev je implementirana kot spletna aplikacija - SARA, ki omogoča prevzemnim mestom, centrom za obdelavo in MOP opravljanje vseh funkcij na skupnem strežniku in z uporabo skupne baze podatkov.

11.5.6 Ravnanje z izrabljenimi avtomobilskimi gumami

Cilji in ukrepi

Ključne dolgoročne programske usmeritve na področju ravnanja z izrabljenimi avtomobilskimi gumami (IAG) opredeljuje NPVO. Cilji v naslednjih letih so:

- vzpostavitev enotnega sistema zbiranja na celotnem območju Slovenije;
- preprečevanje neustreznega odlaganja;
- hkratno zagotavljanje različnih možnosti, prednostno snovne (recikliranje) predelave in odstranjevanja.
- recikliranja IAG.

V okviru izvajanja sistema ravnanja z IAG je ključna naloga v naslednjih štirih letih dvigniti obstoječi delež zbranih IAG od količin gum, danih na trg, na 60 % do konca leta 2009. To pomeni od povprečno letno zbranih količin okrog 4.800 ton v naslednjih letih zbrati in okolju primerno reciklirati oziroma drugače predelati okrog 8.400 ton IAG. Potrebna je uvedba mehanizma, ki bo spodbujal povečanja snovne predelave.

Z vidika upoštevanja trajnostnih načel oziroma hierarhije ravnanja z odpadki, se mora v okviru uvedbe ekonomskega instrumenta zagotavljati del sredstev tudi za spodbujanje povečanja snovne predelave - recikliranja IAG, tj. spodbujanju tehnologij recikliranja.

11.5.7 Ravnanje z gradbenimi odpadki

Cilji in ukrepi:

- ločeno zbiranje na mestu nastanka in ponovno uporabo gradbenih odpadkov (vsaj 30 % nastalih gradbenih odpadkov);
- snovno predelavo (recikliranje) in uporabo pridobljenih gradbenih materialov (vsaj 40 % nastalih gradbenih odpadkov);
- sežiganje oziroma uporabo kot gorivo lesa v gradbenih odpadkih;
- ponovno uporabo gradbenih odpadkov iz zemeljskih izkopov (v višini okrog 30 % nastalih gradbenih odpadkov iz zemeljskih izkopov);
- uporabo preostanka gradbenih odpadkov po predelavi (okrog 20 %) in gradbenih odpadkov iz zemeljskih izkopov (okrog 50 %), in

- odlaganje neuporabnih preostankov gradbenih odpadkov (do 10%) in gradbenih odpadkov iz zemeljskih izkopov (do 20 %) na odlagališčih inertnih odpadkov oziroma na obstoječih odlagališčih nenevarnih odpadkov.

11.5.8 Zbiranje komunalnih odpadkov

Ključne dolgoročne programske usmeritve na področju zbiranja komunalnih odpadkov opredeljuje NPVO. Cilji v naslednjih letih so:

- postavitve zbiralnic za ločene frakcije komunalnih odpadkov na vsakih 500 prebivalcev v strnjениh območjih poselitve;
- postavitve zbirnih centrov za zbiranje ločenih frakcij komunalnih odpadkov po prinašalnem sistemu praviloma v vsaki občini, na vsakem območju strnjene poselitve z več kot 8.000 prebivalci in v večjih poselitvenih aglomeracijah na vsakih 80.000 prebivalcev;
- vzpostavitev zbiralnic nevarnih frakcij komunalnih odpadkov na vsakem območju strnjene poselitve z več kot 25.000 prebivalci in v večjih poselitvenih aglomeracijah na vsakih 60.000 prebivalcev;
- vzpostavitev dopolnilnega sistema zbiranja ločenih frakcij komunalnih odpadkov s premičnimi zbiralnicami;
- vzpostavitev sistema zbiranja organskih kuhinjskih odpadkov iz gostinstva in gospodinjstev ter njihovo biološko predelavo;
- zagotavljanje biološke predelave bioloških kuhinjskih odpadkov iz gospodinjstev v hišnih kompostnikih, v malih komunalnih kompostarnah na območjih poselitve z več kot 10 prebivalci/ha in več kot 500 prebivalci ter prevzemanje in zagotavljanje biološke predelave na gosteje poseljenih in večjih območjih.
- Odlaganje odpadkov

11.5.8.1 Cilji v naslednjih letih so:

- v postopke pred odstranjevanjem odpadkov usmeriti vsaj 65% nastalih količin komunalnih odpadkov in jih snovno izrabiti vsaj 42 %;
- izločiti vse kuhinjske odpadke in jih biološko predelati;
- obdelati preostanke odpadkov tako, da vsebnost skupnega organskega ogljika (TOC) ne bo presežala 5 %;
- termično obdelati preostanke odpadkov, kjer mejne vrednosti TOC z drugimi postopki ni mogoče doseči in tiste organske odpadke, pri katerih je taka obdelava nujna;
- zmanjšati količine odloženih biorazgradljivih odpadkov od 47 % v strukturi odloženih odpadkov na 16 % do leta 2015 oziroma v povprečju 5 % letno;
- zmanjšati potencial nastajanja in emisij toplogrednih plinov za 1.162 kt CO₂ ekvivalentov do leta 2012.

11.5.8.2 Predelava (recikliranje) odpadkov – doseganje deležev

Prednostno mora biti doseganje deležev recikliranja, ki so določeni za nekatere ključne tokove odpadkov: odpadna embalaža, odpadna električna in elektronska oprema, izrabljena motorna vozila. Za doseganje zahtevanih deležev biorazgradljivih odpadkov, ki se lahko odlagajo na odlagališčih, je potrebno prednostno spodbujati kompostiranje biorazgradljivih odpadkov.

12 INOVATIVNI POSTOPKI ZA RAVNANJE Z ODPADKI V EU

12.1 EU strategija na področju ravnanja z odpadki

Cilj EU je zmanjšati negativne vplive odpadkov na okolje in zdravje ljudi ter čim bolj izkoristiti kot surovino za proizvodnjo naravne materiale iz obnovljivih virov. EU strategija na področju odpadkov temelji na treh osnovnih principih: zmanjševanje množine odpadkov, recikliranje in ponovna uporaba materialov iz odpadnih snovi, izboljšanje končnega odlaganja in trajno opazovanje (monitoring). Uvaja se tudi sistem spremljanja izdelka od začetka do konca in ugotovi za vsak izdelek najboljše možnosti za končno ravnanje. Izhodišče za EU ravnanje predstavljajo rezultati uspešnih projektov, katerih rezultat je vrsta inovativnih izdelkov in tehnologij.

12.2 EU kot družba recikliranja

Cilj EU je, da se približa "družbi recikliranja," ki se poskuša izogibati nastajanju odpadkov in uporablja odpadke kot snovni in energetski vir. K ukrepom za zagotavljanje ločevanja pri viru, zbiranja in recikliranja prednostnih tokov odpadkov poziva zlasti šesti okoljski akcijski program Skupnosti. V skladu s tem ciljem in kot sredstvo za poenostavitev ali izboljšanje možnosti za predelavo je treba odpadke zbirati ločeno, če je to tehnično, okoljsko in gospodarsko izvedljivo, preden se jih predela, kar skupaj zagotavlja najboljši izid za okolje.

Države EU morajo oblikovati programe preprečevanja nastajanja odpadkov. Za izboljšanje načina izvajanja preprečevanja nastajanja odpadkov v državah članicah in za olajšanje izmenjave najboljše prakse na tem področju so v predlogu nove direktive o odpadkih poostrene določbe v zvezi s preprečevanjem nastajanja odpadkov, države članice pa bodo morale oblikovati programe preprečevanja nastajanja odpadkov, ki se osredotočajo na ključne vplive na okolje in upoštevajo celoten življenjski krog proizvodov in materialov. Namen takšnih ukrepov je namreč slediti cilju prekinitve povezave med gospodarsko rastjo in vplivi na okolje zaradi nastajanja odpadkov. Interesne skupine in širša javnost bodo imele možnost sodelovanja pri pripravi programov in dostop do njih po prijavi.

12.3 EU okoljski projekti

V razvitih državah EU že več kot 30 let zavzeto gospodarijo z odpadki, saj je cilj na eni strani čim bolj zmanjšati množine posameznih odpadkov in na drugi strani odpadke ustrezno predelati, preostanek pa varno odložiti. Na nekaterih področjih (predvsem na področju industrije) so bili doseženi dobri rezultati, na drugih pa se množina odpadkov neprestano večja, rešitve pa še niso povsod ustrezne, kar povzroča tudi v najbolj razvitih državah EU precejšnje probleme, v novih članicah pa bodo težave prišle na dan, ko se bo povečala ozaveščenost ljudi in dejavnost civilno družbenih gibanj.

12.3.1 Prek 290 projektov povezanih z odpadki

Od leta 1992 je EU sofinancirala prek 290 projektov, ki so bili usmerjeni v reševanje problemov odpadkov, tako je znanje na tem področju izredno obsežno, predlagane rešitve pa pogosto tudi zelo inovativne in uporabne za določene primere. Ti projekti so posegali na vsa področja odpadkov, porazdelitev glede na tematiko pa je bila: nevarni odpadki 19 %, komunalni odpadki 18 %, embalaža in odpadki umetnih snovi 10 %, odpadki iz kmetijstva 9 %, odpadki električne in elektronske opreme 7 % in razgradnja starih vozil 6 %.

Za projekte s področja odpadkov je EU namenila kar 19% vseh sredstev za okolje. V celoti je bilo namenjenih za projekte na področju odpadkov za okoljevarstvene raziskave v EU. Preko 60 % sredstev so porabila privatna podjetja, drugo pa javna oz. podjetja in ustanove. Največ

projektov so izvedle Španija (51), Francija (44) in Italija (35), Madžarska in Slovaška pa sta tretjino vseh okoljskih projektov namenili reševanju odpadkov.

Na spletnih straneh: <http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm> in <http://ec.europa.eu/environment/life/themes/waste/index.htm> je mogoče najti sistematičen pregled projektov, usmeritev in podatkov s področja varovanja okolja in problematike odpadkov v EU.

12.3.2 Stanje na področju odpadkov v EU

Vsako leto nastane v EU 1.3 milijarde ton odpadkov (mednje niso všteti odpadki iz kmetijstva), med njimi pa je kar 58 milijonov ton nevarnih odpadkov. V EU 15 nastane na prebivalca letno 570 kg odpadkov, v EU 10 pa do 350 kg na leto. Odpadki pomenijo veliko izgubo materialov in energije, obremenjevanje površin, onesnaževanje okolja, finančne stroške in škodo, politične in zdravstvene probleme itd. 31 % odpadkov konča na urejenih odlagališčih, 42 % odpadkov se reciklira in 6 % sežge (incineracija), za preostalih 21 % pa ni ustreznih podatkov.

Celotni stroški gospodarjenja s komunalnimi in nevarnimi odpadki znašajo v EU 75 milijard € na leto. Problem EU 25 je tudi v tem, da množina odpadkov narašča hitreje kot družbeni bruto proizvod, saj se v petih letih množina odpadkov poveča za 10 %. Ob sedanji stopnji naraščanja odpadkov se pričakuje, da bo leta 2020 v EU nastalo prek 40 % več odpadkov kot leta 1995. EU je sprejela prvo direktivo o odpadkih leta 1975, strategijo ravnanja z odpadki leta 1989 in jo dopolnila leta 1996, leta 2002 pa je sprejela akcijski program, v katerem je postavila na prvo mesto uporabi naravnih materialov iz obnovljivih virov in usmeritev, da naj bi se do leta 2010 zmanjšalo odlaganje odpadkov na odlagališča za 20 % in do leta 2050 kar za 50 %. Ker so se zavedali, da bo večje izkoriščanje naravnih, obnovljivih surovin krepko poseglo v kmetijstvo in na proizvodnjo industrijskih izdelkov namesto hrane, so predloge kasneje dopolnili.

12.3.3 Usmeritve EU na področju odpadkov

Konec leta 2007 je EU izdala brošuro: LIFE and waste recycling. Innovative waste management options in Europe, v kateri je predstavila 20 izbranih projektov, za katere menijo, da bodo pomagali pri izvajanju uspešne politike EU na področju odpadkov.

Raziskave, projekti in rešitve so usmerjene v:

- zmanjševanje množine odpadkov
- recikliranje in ponovna uporaba odpadnih snovi
- izboljšanje končnega odlaganja in monitoring

12.3.3.1 Odpadki kot poslovna priložnost

Ključno je, da inovativni EU projekti ne obravnavajo odpadkov samo kot probleme, pač pa tudi kot priložnost za razvoj novih proizvodnih obratov, odpiranje novih delovnih mest itd. EU naj bi po viziji politikov in eko uradnikov namreč postala regija recikliranja, ki bo uporabljala ostanke in odpadke kot vir surovin in energije ter zmanjšala resnične odpadke, ki jih je potrebno odlagati, na najmanjšo možno mero. Vse te aktivnosti bodo mogoče, če bomo v EU uspeli razviti vrhunski sistem gospodarjenja z odpadki in vzpostaviti logistične, ekonomske in pravne mehanizme, saj je po definiciji odpadki snov, katere obravnava stane več, kot lahko iz nje pridobimo. To seveda pomeni, da lahko samo z zakonodajnimi in cenovnimi mehanizmi premikamo meje med ostanki (ki jih je mogoče reciklirati ali ponovno uporabiti), in odpadki.

12.3.3.2 Zasledovanje življenjskega cikla izdelka

Novo usmeritve temeljijo na ideji, da naj bi se čim bolj zmanjšali vplivi proizvodnj različnih izdelkov in storitev na okolje, obenem pa naj bi zasledovali celotni življenjski cikel izdelka - od izvora do načina uporabe ali predelave po končni uporabi. V okviru novih usmeritev so dopolnili oz. posodobili ravnanje z nekaterimi vrstami odpadkov, za katere so sprejeli direktive že pred mnogo leti. Tako so npr. za odpadna olja sprejeli direktivo že leta 1975 in jo posodobili leta

2000. Primarno priporočljivo ravnanje za te odpadke je predelava v uporabna olja, v primerih pa, da to ni možno, pa tudi sežig in druge oblike predelave.

12.3.3.3 Stroga pravila glede zbiranja ločenih odpadkov

EU koncept ravnanja z odpadki izključuje mešanje različnih odpadkov, posebej nevarnih, spremljanje tokov in prevozov odpadkov s posebnimi dokumenti, z zelo strogimi pravili glede odlagališč in sežignih naprav ter incineratorjev ter spremljajočih naprav, kjer so zelo stroga pravila glede emisij odpadnih snovi v zrak in v vode. V zadnjih letih se močno uvajajo sistemi zbiranja odpadkov električne in elektronske industrije, obenem pa v njih zmanjšujejo oz. prepovedujejo nevarne snovi, kot so različne težke kovine, spojine broma, živega srebra ipd.

12.3.3.4 Napredek pri PCB in pri starih avtomobilih

Z direktivo o PCB so uredili problematiko zbiranja, razstrupljanje naprav in zemljin s PCB in odlaganje produktov predelave. Velik poudarek je tudi na embalaži, saj se njena količina stalno povečuje, zato so uveljavljeni posebni ukrepi za zbiranje in predelavo plastenk s pijačo. Izjemen napredek so v EU že dosegli pri razgrajevanju starih avtomobilov, saj je zaradi sprejetih standardov možno in potrebno ponovno uporabiti oz. reciklirati kar 95 % celotne mase materiala. Ni dovoljena prodaja avtomobilov, ki ne dosegajo teh zahtev.

12.3.3.5 Strogi ukrepi v kmetijstvu

V kmetijstvu so uvedli stroge zahteve za uporabo blata iz čistilnih naprav, na področju rudarstva in odlaganja odpadkov pa sprejeli vrsto ukrepov za zaščito okolja. Posebna pozornost je namenjena tudi kompostu, ki je lahko tudi onesnažen s težkimi kovinami in različnimi strupenimi snovmi. Kontaminirana blata in kompost se lahko uporablja le v omejene namene, nikakor pa ne za kmetijske površine, kjer se prideluje hrana.

12.3.3.6 Prepoved prodajanja strupenih baterij

Od septembra 2008 ni več dovoljeno prodajati baterij, ki vsebujejo živo srebro, prepoved pa velja tudi za večino baterij, v katerih je kadmij. Nova zakonodaja tudi uvaja zelo natančen režim zbiranja, recikliranja, obdelave in odlaganja ostankov izrabljenih baterij, od potrošnikov pa bo odvisno resnično ločeno zbiranje teh nevarnih odpadkov na določenih mestih kot veletrgovine, fotoprodajalne, urarne itd.

13 VPLIVI NA OKOLJE

13.1 Dokumenti vplivov na okolje

13.1.1 Celovita presoja vplivov potencialnega odlagališča na okolje - ZVO

Zaradi uresničevanja načel trajnostnega razvoja, celovitosti in preventive je treba v postopku priprave plana, programa, načrta ali drugega splošnega akta in njegovih sprememb, katerega izvedba lahko pomembno vpliva na okolje, izvesti celovito presojo vplivov njegove izvedbe na okolje, s katero se ugotovijo in ocenijo vplivi na okolje ter vključenost zahtev varstva okolja, ohranjanja narave, varstva človekovega zdravja in kulturne dediščine v plan, ter pridobiti potrdilo ministrstva o sprejemljivosti njegove izvedbe na okolje.

Celovita presoja vplivov na okolje se izvede za plan, ki ga na podlagi zakona sprejme pristojni organ države ali občine za področje urejanja prostora, upravljanja voda, gospodarjenja z gozdovi, ribištva, rudarstva, kmetijstva, energetike, industrije, prometa, ravnanja z odpadki in odpadnimi vodami, oskrbe prebivalstva s pitno vodo, telekomunikacij in turizma, če se z njim določa ali načrtuje poseg v okolje, za katerega je treba izvesti presojo vplivov na okolje po ZVO ali če je zanj zahtevana presoja sprejemljivosti po predpisih o ohranjanju narave. Celovita presoja vplivov na okolje se izvede tudi za drug plan, če ministrstvo oceni, da bi lahko njegova izvedba pomembneje vplivala na okolje. Ne izvede pa se za plan, izdelan na podlagi plana, za katerega je bila že izvedena, če:

- za planirane posege niso določeni novi ali podrobnejši izvedbeni pogoji,
- ne vsebuje novih posegov ali
- ne zajema novih območij glede na plan, na podlagi katerega je pripravljen.

Celovita presoja vplivov na okolje se ne izvede za plan, ki je izključno namenjen obrambi države, zaščiti in reševanju ter za proračun ali finančne načrte države ali občine.

Pripravljenec plana mora pred začetkom njegove priprave ministrstvu poslati obvestilo o svoji nameri. Obvestilo mora vsebovati podatke o vrsti, vsebini in ravni natančnosti, s katero bo plan izdelan, vključno z ustreznim kartografskim prikazom določenih ali načrtovanih posegov ali območja, ki ga plan zajema. Ministrstvo v 30 dneh po prejemu obvestila pisno sporoči pripravljavcu plana, če je potrebno za plan izvesti celovito presojo vplivov na okolje. Z javnim naznanilom na svetovnem spletu ministrstvo obvesti tudi javnost, če bo za plan izvedena celovita presoja vplivov na okolje.

Vlada predpiše merila za ocenjevanje pomembnejših vplivov izvedbe plana na okolje.

13.1.2 Presoja vplivov na okolje

V postopku presoje vplivov na okolje se ugotovi, opiše in oceni dolgoročne, kratkoročne, posredne ali neposredne vplive nameravanega posega na človeka, tla, vodo, zrak, biotsko raznovrstnost in naravne vrednote, podnebje in krajino, pa tudi na človekovo nepremično premoženje in kulturno dediščino ter njihova medsebojna razmerja. Nosilec nameravanega posega mora za presojo vplivov na okolje zagotoviti projekt nameravanega posega v okolje, poročilo o vplivih izvedbe nameravanega posega na okolje in revizijo tega poročila.

13.1.3 Poročilo o vplivih na okolje kot podlaga za presojo vplivov na okolje

Presoja vplivov na okolje se izvede na podlagi poročila o vplivih nameravanega posega na okolje.

Poročilo o vplivih na okolje mora vsebovati zlasti:

- opis obstoječega stanja okolja, vključno z obstoječimi obremenitvami;
- opis nameravanega posega, vključno s podatki o njegovem namenu, kraju in velikosti;

- opis predvidenih ukrepov za preprečitev, zmanjšanje in, če je to mogoče, odpravo pomembnejših škodljivih vplivov na okolje;
- podatke, potrebne za ugotovitev in oceno glavnih vplivov nameravanega posega na okolje, ugotovitev ali oceno glavnih vplivov nameravanega posega na okolje in njihovo ovrednotenje;
- pregled najpomembnejših alternativ, ki jih je nosilec posega proučil, z navedbo razlogov za izbrano rešitev, zlasti glede vplivov na okolje;
- opredelitev območja, na katerem nameravani poseg povzroča obremenitve okolja, ki lahko vplivajo na zdravje ali premoženje ljudi, in
- poljudni povzetek poročila, ki je razumljiv javnosti.

13.1.4 Okoljsko poročilo

- Pripravlavec plana, za katerega se izvede celovita presoja vplivov na okolje, mora pred izvedbo celovite presoje vplivov na okolje zagotoviti okoljsko poročilo, v katerem se opredelijo, opišejo in ovrednotijo vplivi izvedbe plana na okolje in možne alternative, ob upoštevanju ciljev in geografskih značilnosti območja, na katerega se plan nanaša.
- Okoljsko poročilo mora vsebovati informacije, potrebne za celovito presojo vplivov plana na okolje, pri njegovi pripravi pa se praviloma uporablja obstoječe znanje in postopki vrednotenja ter upošteva vsebina in natančnost plana.
- Iz okoljskega poročila mora biti razvidno tudi, kako je pripravljavec pri izdelavi plana upošteval okoljska izhodišča, in predvideni način spremljanja vplivov plana na okolje pri njegovem izvajanju.

Podrobnejšo vsebino okoljskega poročila predpiše Vlada.

13.1.5 Okoljevarstveno soglasje in mnenje javnosti

Nosilec nameravanega posega (graditve odlagališča) mora ministrstvo za izdajo okoljevarstvenega soglasja zaprositi z vlogo, ki vsebuje projekt, poročilo o vplivih na okolje in revizijo poročila o vplivih na okolje. Ministrstvo mora v postopku presoje vplivov na okolje javnosti zagotoviti vpogled v vlogo za pridobitev okoljevarstvenega soglasja, poročilo o vplivih na okolje, pisno mnenje o opravljeni reviziji in osnutek odločitve o okoljevarstvenem soglasju ter omogočiti izražanje mnenj in dajanje pripomb.

Vloga za pridobitev okoljevarstvenega dovoljenja mora vsebovati podatke o napravi in njenem obratovanju ter o predvidenih ukrepih, iz katerih je razvidno, da bodo izpolnjene zahteve iz prejšnjega odstavka in elaborat o določitvi vplivnega območja naprave.

Elaborat iz prejšnjega odstavka zagotovi upravljavec, vsebuje pa opredelitev območja, na katerem je mogoče pričakovati, da bo obratovanje naprave povzročilo obremenitev okolja, ki lahko vpliva na zdravje ali premoženje ljudi.

Kaj vsebuje okoljevarstveno dovoljenje?

Okoljevarstveno dovoljenje odstavka vsebuje zlasti:

- opis naprave, za katero je dovoljenje izdano, vključno z opisom dejavnosti, zmogljivosti in značilnosti kraja naprave;
- čas veljavnosti dovoljenja;
- določitev dopustnih vrednosti emisij v vode, zrak ali tla;
- določitev ukrepov za varstvo okolja in drugih pogojev obratovanja naprave;
- obveznosti upravljavca v zvezi z izvajanjem monitoringa in poročanjem ministrstvu o njem ter o okoljskih nesrečah in
- določitev drugih ukrepov za čim višjo stopnjo varstva okolja kot celote, vključno z zmanjševanjem onesnaževanja na velike razdalje ali čezmejnega onesnaževanja okolja.

14 ZAKONODAJA NA PODROČJU ODPADKOV:

Pravne podlage predstavlja Zakon o varstvu okolja in vsi zakoni, uredbe, pravilniki ter predpisi s tega področja, so navedeni na:

http://www.mko.gov.si/si/zakonodaja_in_dokumenti/veljavni_predpisi/okolje/zakon_o_varstvu_okolja/odpadki/

- [Zakon o varstvu okolja](#) - NEURADNO PREČIŠČENO BESEDILO (ZVO-1-NPB6, Zakonodajno-pravna služba Državnega zbora, 16.8.2012)- (*Ur.l. RS*, št. [41/04](#), [20/06](#), [39/06](#), [70/08](#), [108/09](#), [48/12](#), [57/12](#))
- Uredba o odpadnih oljih (*Uradni list RS*, št. [24/12](#))
- Uredba o odpadkih (*Uradni list RS*, št. [103/11](#))
- Uredba o odlaganju odpadkov na odlagališčih
- (*Uradni list RS*, št. [61/11](#))
- Pravilnik o skladiščenju izrabljenih gum (*Uradni list RS*, št. [37/11](#))
- [Uredba o izrabljenih vozilih](#) - NEURADNO PREČIŠČENO BESEDILO (*Uradni list RS*, št. [32/11](#), [45/11](#), [26/12](#)) / [Vpliv na druge predpise](#)
- Pravilnik o ravnanju z izrabljenimi motornimi vozili
- (*Uradni list RS*, št. [118/04](#)) / [Drugi predpisi, ki vplivajo na dani predpis](#)
- Uredba o izvajanju Uredbe (ES) o prepovedi izvoza kovinskega živega srebra in nekaterih spojin in zmesi živega srebra ter varnem skladiščenju kovinskega živega srebra (*Uradni list RS*, št. [95/10](#))
- Uredba o ravnanju z biološko razgradljivimi kuhinjskimi odpadki in zelenim vrtnim odpadom (*Uradni list RS*, št. [39/10](#))
- [Uredba o ravnanju z baterijami in akumulatorji ter odpadnimi baterijami in akumulatorji](#) - NEURADNO PREČIŠČENO BESEDILO (*Uradni list RS*, št.: [3/10](#), [64/12](#), [93/12](#))
- Uredba o ravnanju z izrabljenimi gumami (*Uradni list RS*, št. [63/09](#))
- Uredba o ravnanju z odpadnimi zdravili (*Uradni list RS*, št. [105/08](#))
- Odlok o programu za izvedbo sanacije onesnaženja vodovarstvenega območja na območju gradbišča na Dravskem polju v Občini Kidričevo (*Uradni list RS*, št. [91/08](#))
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastajajo pri opravljanju zdravstvene in veterinarske dejavnosti ter z njima povezanih raziskavah (*Uradni list RS*, št. [89/08](#))
- Uredba o ravnanju z amalgamskimi odpadki, ki nastanejo pri opravljanju zdravstvene dejavnosti in z njo povezanih raziskavah (*Uradni list RS*, št. [89/08](#))
- Uredba o pristaniških zmogljivostih za prevzem ladijskih odpadkov in ostankov tovora (*Uradni list RS*, št. [78/08](#))
- Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami (*Uradni list RS*, št. [78/08](#))
- [Uredba o sežiganju odpadkov](#) - NEURADNO PREČIŠČENO BESEDILO
- (*Uradni list RS*, št. [68/08](#), [41/09](#))
- Uredba o emisiji snovi pri odvajanju izcedne vode iz odlagališč odpadkov (*Uradni list RS*, št. [62/08](#))
- Uredba o uporabi blata iz komunalnih čistilnih naprav v kmetijstvu (*Uradni list RS*, št. [62/08](#))

- Uredba o obdelavi biološko razgradljivih odpadkov
(Uradni list RS, št. [62/08](#), [Drugi predpisi, ki vplivajo na dani predpis](#))
- Uredba o predelavi nenevarnih odpadkov v trdno gorivo
(Uradni list RS, št. [57/08](#))
- [Uredba o ravnanju z odpadki iz rudarskih in drugih dejavnosti izkoriščanja mineralnih surovin](#) - NEURADNO PREČIŠČENO BESEDILO
(Uradni list RS, št. [43/08](#), [30/11](#))
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest
(Uradni list RS, št. [34/08](#))
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih
(Uradni list RS, št. [34/08](#))
- [Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov](#) - NEURADNO PREČIŠČENO BESEDILO
(Uradni list RS, št. [34/08](#), [61/11](#))
- Uredba o obdelavi odpadkov v premičnih napravah
(Uradni list RS, št. [34/08](#))
- [Uredba o odstranjevanju polikloriranih bifenilov in polikloriranih terfenilov](#) - NEURADNO PREČIŠČENO BESEDILO
(Uradni list RS, št. [34/08](#), [9/09](#))
- Uredba o odstranjevanju odpadnih olj
(Uradni list RS, št. [25/08](#))
- Uredba o izvajanju Uredbe (ES) št. 1013/2006 o pošiljkah odpadkov
(Uradni list RS, št. [71/07](#))
- Uredba o ravnanju z odpadnimi fitofarmaceutskimi sredstvi, ki vsebujejo nevarne snovi
(Uradni list RS, št. [119/06](#))
- [Uredba o ravnanju z odpadno električno in elektronsko opremo](#) - NEURADNO PREČIŠČENO BESEDILO
(Uradni list RS, št. [107/06](#), [100/10](#))
- [Uredba o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo](#) - NEURADNO PREČIŠČENO BESEDILO
(Uradni list RS, št. [84/06](#), [106/06](#), [110/07](#), [67/11](#), [68/11](#))
- Uredba o pogojih, pod katerimi se lahko pri rekonstrukciji ali odstranitvi objektov in pri vzdrževalnih delih na objektih, instalacijah ali napravah odstranjujejo materiali, ki vsebujejo azbest
(Uradni list RS, št. [60/06](#))
- [Uredba o emisiji snovi v zrak iz sežigalnic odpadkov in pri sosežigu odpadkov](#) - NEURADNO PREČIŠČENO BESEDILO
(Uradni list RS, št. [50/01](#), [56/02](#), [84/02](#), [76/10](#))
- Uredba o izvajanju Urebe Evropskega parlamenta in Sveta ES o obstojnih organskih onesnaževalih
(Uradni list RS, št. [4/05](#))
- Odredba o ravnanju z ločeno zbranimi frakcijami pri opravljanju javne službe ravnanja s komunalnimi odpadki
(Uradni list RS, št. [21/01](#))
- Uredba o količini odpadkov iz proizvodnje titanovega dioksida, ki se odvajajo v vode, in o emisiji snovi v zrak iz proizvodnje titanovega dioksida
(Uradni list RS, št. [64/00](#))
- **Spremljanje stanja okolja - monitoringi**
- [Pravilnik o monitoringu onesnaženosti okolja zaradi odpadkov iz proizvodnje titanovega dioksida](#) - NEURADNO PREČIŠČENO BESEDILO
(Uradni list RS, št. [57/00](#), [43/04](#))
- Pravilnik o ravnanju z odpadki iz proizvodnje titanovega dioksida
(Uradni list RS, št. [57/00](#))

- **Javne službe varstva okolja**
- [Uredba o metodologiji za oblikovanje cen storitev obveznih občinskih gospodarskih javnih služb varstva okolja](#) - NEURADNO PREČIŠČENO BESEDILO
(Uradni list RS, št. [87/12](#), [109/12](#))
- Pravilnik o katastrih gospodarske javne infrastrukture javnih služb varstva okolja
(Uradni list RS, št. [28/11](#)) / [Vpliv na druge predpise](#)
- [Uredba o načinu, predmetu in pogojih izvajanja gospodarske javne službe ravnanja s stranskimi živalskimi proizvodi kategorije 1 in 2](#) - NEURADNO PREČIŠČENO BESEDILO
(Uradni list RS, št. [134/06](#), [1/10](#))
- [Uredba o načinu, predmetu in pogojih opravljanja gospodarske javne službe ravnanja z izrabljenimi motornimi vozili](#) - NEURADNO PREČIŠČENO BESEDILO
(Uradni list RS, št. [18/03](#), [135/03](#), [32/04](#), [32/06](#), [57/06](#), [106/06](#), [49/10](#)) / [Drugi predpisi, ki vplivajo na dani predpis](#)
- Sklep o določitvi cene storitev obvezne državne gospodarske javne službe zbiranja odpadkov s plovil na območju koprskega tovarnega pristanišča
(Uradni list RS, [120/05](#), [17/06](#))
- [Uredba o načinu, predmetu in pogojih opravljanja obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov na območju občin Savinjske regije](#) - NEURADNO PREČIŠČENO BESEDILO
(Uradni list RS, št. [109/05](#), [62/08](#))
- Uredba o načinu, predmetu in pogojih izvajanja državne gospodarske javne službe zbiranja odpadkov s plovil na območju koprskega tovarnega pristanišča
(Uradni list RS, št. [59/05](#))
- Sklep o določitvi cene storitev koncesionirane javne službe ravnanja z izrabljenimi motornimi vozili
(Uradni list RS, št. [10/05](#))
- [Uredba o načinu opravljanja obvezne državne gospodarske javne službe sežiganja komunalnih odpadkov](#) - NEURADNO PREČIŠČENO BESEDILO
(Uradni list RS, št. [123/04](#), [106/05](#))
- Uredba o načinu, predmetu in pogojih izvajanja gospodarske javne službe ravnanja z odpadno električno in elektronsko opremo
(Uradni list RS, št. [118/04](#))
- Sklep o določitvi tarife za ceno storitev opravljanja gospodarske javne službe ravnanja s klavničnimi odpadki in kužnim materialom živalskega porekla
(Uradni list RS, št. [111/05](#))
- Cenik storitev javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki
(Uradni list RS, št. [102/00](#))
- Uredba o načinu, predmetu in pogojih opravljanja gospodarske javne službe ravnanja z radioaktivnimi odpadki
(Uradni list RS, št. [32/99](#))
- **Okoljske dajatve**
- Sklep o določitvi zneska okoljske dajatve za onesnaženje okolja zaradi nastajanja izrabljenih motornih vozil za leto 2012
(Uradni list RS, št. [109/11](#))
- Sklep o določitvi zneska za nadomestilo in za enoto obremenitve za okoljsko dajatev za onesnaževanje okolja zaradi nastajanja odpadne električne in elektronske opreme
(Uradni list RS, št. [110/10](#))
- Sklep o določitvi zneska za nadomestilo in za enoto obremenitve za okoljsko dajatev za onesnaževanje okolja zaradi nastajanja odpadne embalaže
(Uradni list RS, št. [110/10](#))

- Sklep o določitvi zneska za nadomestilo in za enoto obremenitve za okoljsko dajatev za onesnaževanje okolja zaradi nastajanja izrabljenih gum
(Uradni list RS, št. [110/10](#))
- Sklep o določitvi zneska okoljske dajatve za onesnaževanje okolja zaradi uporabe mazalnih olj in tekočin
(Uradni list RS, št. [110/10](#))
- Uredba o okoljski dajatvi za onesnaževanje okolja zaradi odlaganja odpadkov na odlagališčih
(Uradni list RS, št. [70/10](#))
- [Uredba o okoljski dajatvi za onesnaževanje okolja zaradi nastajanja odpadne embalaže](#) - NEURADNO PREČIŠČENO BESEDILO
(Uradni list RS, št. [32/06](#), [65/06](#), [78/08](#), [19/10](#))
- Uredba o okoljski dajatvi zaradi onesnaževanja okolja zaradi nastajanja izrabljenih gum
(Uradni list RS, št. [32/06](#))
- [Uredba o okoljski dajatvi za onesnaževanje okolja zaradi nastajanja odpadne električne in elektronske opreme](#) - NEURADNO PREČIŠČENO BESEDILO
(Uradni list RS, št. [32/06](#), [65/06](#), [78/08](#))
- [Uredba o okoljski dajatvi za onesnaževanje okolja zaradi nastajanja izrabljenih motornih vozil](#) - NEURADNO PREČIŠČENO BESEDILO
(Uradni list RS, št. [87/05](#), [118/05](#))
- [Uredba o okoljski dajatvi za onesnaževanje okolja zaradi uporabe mazalnih olj in tekočin s priložo](#) - NEURADNO PREČIŠČENO BESEDILO
(Uradni list RS, št. [53/05](#), [19/10](#))