

ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ V PRAXI

# SKLÁDKOVÁNÍ ODPADŮ BIODEGRADACE STABILIZACE

Mgr. Petr Špičák



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí



# Obsah přednášky

1. Úvod k technologickému celku
2. Popis technologického celku
3. Přejímací podmínky
4. Legislativní rámec
5. Povinnosti při provozování
6. Mapa skládek v ČR
7. Biodegradace
8. Stabilizace



**SITA CZ**

# 1. Úvod k technologickému celku

## Co je skládka?

### Obecně:

Skládka je stavební objekt technologicky vybavený tak, aby odpady v něm přijaté a trvale uložené nemohly negativně ovlivňovat podzemní ani povrchovou vodu, půdu, horninové prostředí a aby byly minimalizovány vlivy na ovzduší jak po dobu jeho životnosti, tak i po jeho uzavření.

### Podle právních předpisů a norem:

Skládka je zařízení zřízené v souladu se zvláštním právním předpisem (stavební zákon) a provozované ve třech na sebe bezprostředně navazujících fázích provozu, včetně zařízení provozovaného původcem odpadů za účelem odstraňování vlastních odpadů a zařízení určeného pro skladování odpadů k odstranění s délkou více než 1 rok.



# 1. Úvod k technologickému celku

## Fáze provozu skládky

**První fází provozu skládky** - provozování zařízení k odstraňování odpadů jejich ukládáním na nebo pod úroveň terénu,

**Druhou fází provozu skládky** - provozování zařízení k případnému využívání odpadů při uzavírání a rekultivaci skládky,

**Třetí fází provozu skládky** - provozování zařízení neurčeného k nakládání s odpady za účelem zajištění následné péče o skládku po jejím uzavření,



# 1. Úvod k technologickému celku

## Dělení skládek podle technického zabezpečení na skupiny:

**Skládky inertního odpadu – S-IO** (bez fóliového těsnícího prvku)

**Skládky ostatního odpadu S-OO** (fóliový těsnící prvek HDPE 1,5 mm)

**Skládky nebezpečného odpadu – S-NO** (fóliový těsnící prvek HDPE 2 mm)

*Pozn.: Další typizace skládek podle charakteru ukládaných odpadů – viz následující kapitola (Popis technologického celku).*

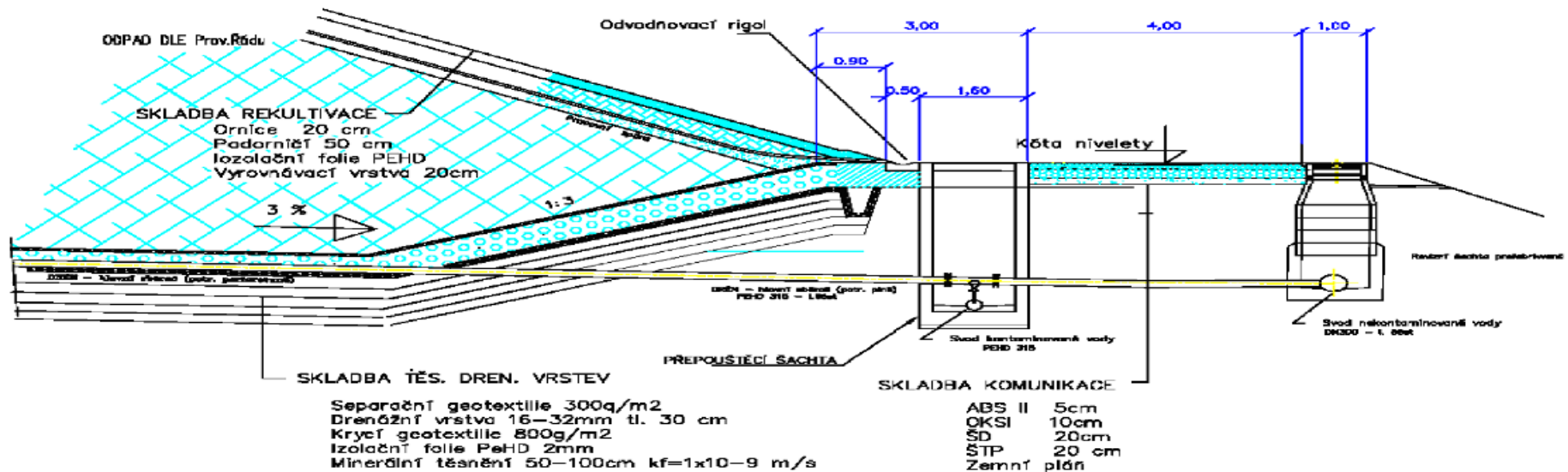


## 2. Popis technologického celku

### TĚSNÍCÍ VRSTVY (dno skládky):

- Minerální těsnění (jíl) o tl. 0,5 m s  $k_f \leq 1 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$
- Fóliové těsnění HDPE o tl. 2 mm
- Ochranná netkaná geotextilie gramáže 800 g/m<sup>2</sup>.

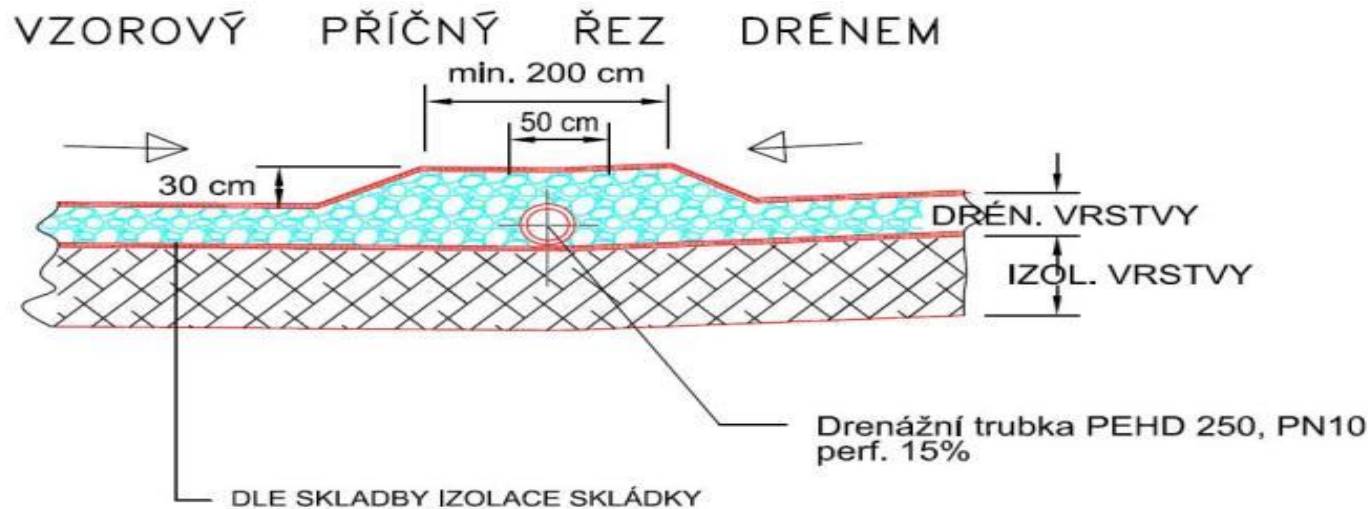
Vzorový příčný řez



## 2. Popis technologického celku

### ODVOD PRŮSAKOVÝCH VOD:

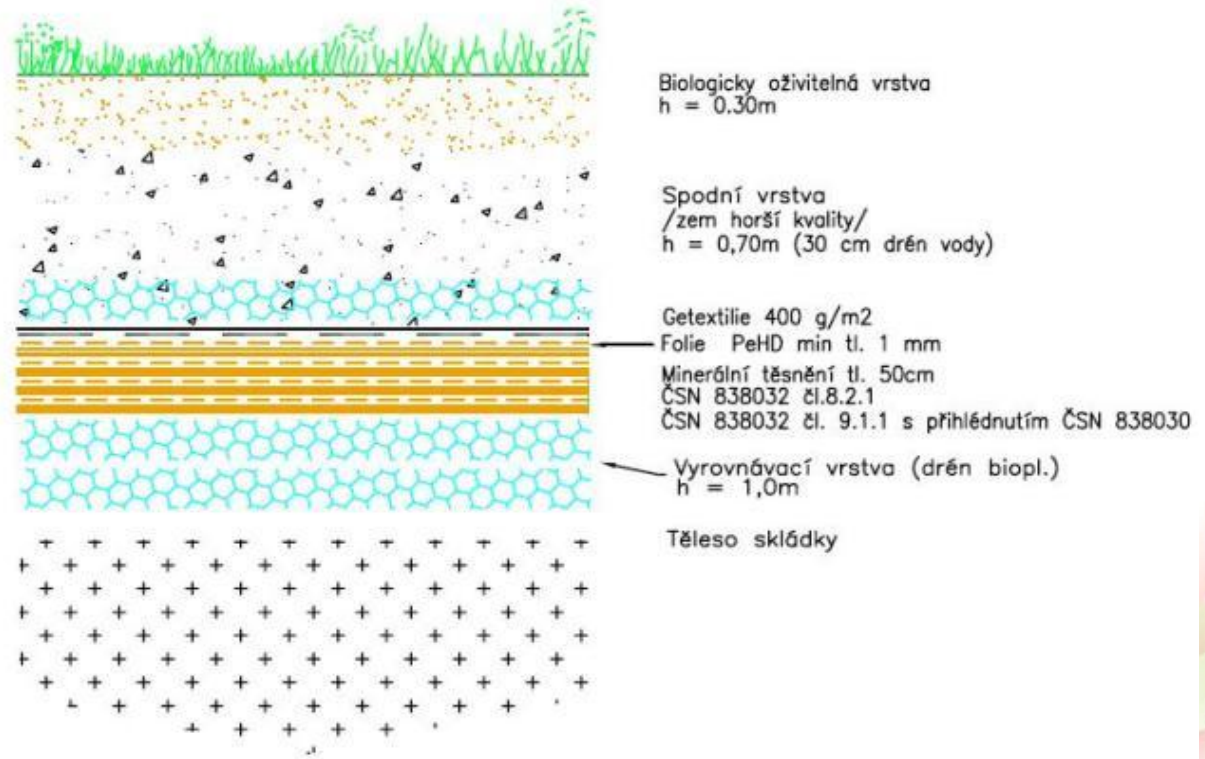
- Plošný drén ze šterku zrnitosti 16 – 32 mm s  $k_f \geq 1 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$
- Perforovaný trubní drén v každém poli skládky
- Hlavní sběrač → nepropustná jímka → externí ČOV



# 2. Popis technologického celku

## REKULTIVACE SKLÁDKY S-NO:

SEKTOR S-NO

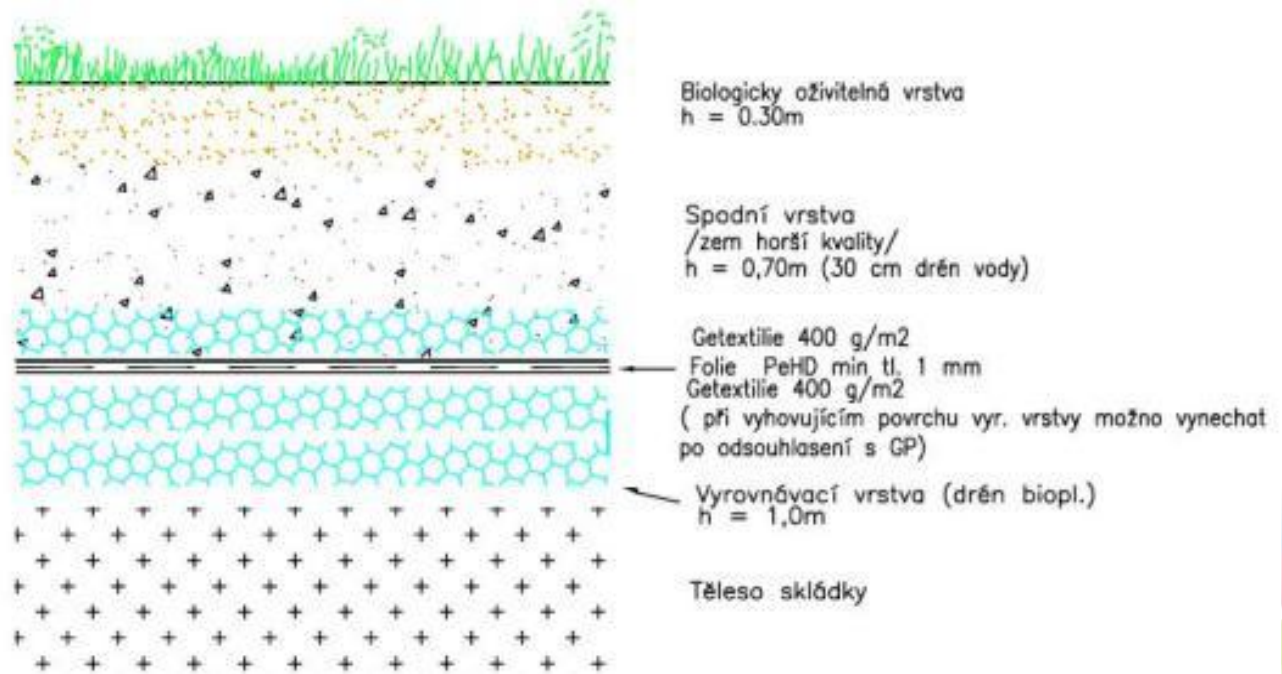




# 2. Popis technologického celku

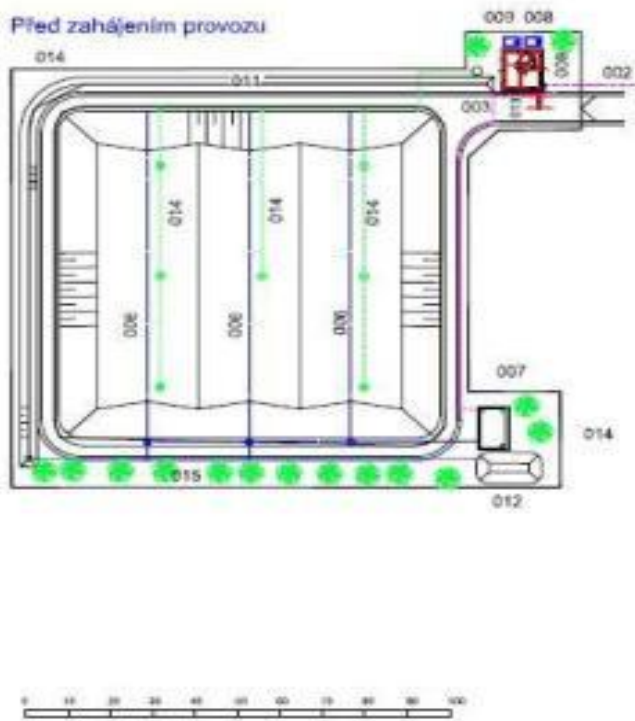
## REKULTIVACE SKLÁDKY S-00:

SEKTOR S-00



# 2. Popis technologického celku

SITUAČNÍ SCHEMA ŘÍZENÉ SKLÁDKY



OBJEKTOVÁ SOUSTAVA

- 001 Příprava území
- 002 Přípojka NN
- 003 Stavební rozvody
- 004 Těleso skládky
- 005 Komunikace
- 006 Hlavní sběrač
- 007 Akumulační jámka
- 008 Provozní budova
- 009 Kanalizační jámka
- 010 Zásobník vody
- 011 Záchytný příkop
- 012 Jámma povrchové vody
- 013 Váha
- 014 Odplynění skládky
- 015 KTU
- 016 Oplocení
- 017 Postupná rekultivace

Po ukončení skládkování



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí

## 2. Popis technologického celku

### Monitoring skládek

#### Monitoring podzemních vod: 3/rok

3 monitorovací vrty (1 vrt na přítoku podzemních vod do areálu, 2 vrty na odtoku podzemních vod z areálu)

#### Monitoring průsakových vod: 3/rok

Jímka průsakových vod (důležité pro odvoz vod na externí ČOV)

#### Monitoring povrchových vod: 2/rok

Nádrž povrchových vod (před vypuštěním vod do recipientu)

#### Monitoring skládkového plynu: 2/rok

Odplyňovací studny/kogenerační jednotka

#### Monitoring sedání skládkového tělesa: 1/rok

Podrobné geodetické zaměření



## 2. Popis technologického celku

### Typy skládek odpadů

- a) **skupina S-inertní odpad** - určená pro inertní odpady podle § 2 písm. a). Pro účely evidence a ohlašování odpadů a zařízení se skládky této skupiny označují S-IO,
- b) **skupina S-ostatní odpad** - určená pro odpady kategorie ostatní odpad. Pro účely evidence a ohlašování odpadů a zařízení se tyto skládky označují S-OO. Tato skupina se dále dělí na podskupiny:
- S-001** - skládky nebo sektory skládek určené pro ukládání odpadů kategorie ostatní odpad s nízkým obsahem organických biologicky rozložitelných látek a odpadů z azbestu
- S-002** - skládky nebo sektory skládek určené pro ukládání odpadů kategorie ostatní odpad s nízkým obsahem organických biologicky rozložitelných látek, nereaktivních nebezpečných odpadů a odpadů z azbestu – od 1. 4. 2012 se považují za skládky podskupiny S-001
- S-003** - skládky nebo sektory skládek určené pro ukládání odpadů kategorie ostatní odpad včetně odpadů s podstatným obsahem organických biologicky rozložitelných látek, odpadů, které nelze hodnotit na základě jejich vodného výluhu, a odpadů z azbestu. Na tyto skládky nebo sektory nesmějí být ukládány odpady na bázi sádry,
- c) **skupina S-nebezpečný odpad** - určená pro nebezpečné odpady. Pro účely evidence a ohlašování odpadů a zařízení se skládky této skupiny označují S-NO.



## 2. Popis technologického celku

### Trendy v oblasti skládkování

Směrnicí č. 1999/31/ES je uložena povinnost omezení ukládání BRO na skládky komunálního odpadu a to do roku 2010 na 75% hmotnosti tohoto druhu odpadu vzniklého v roce 1995, do roku 2013 na 50% hmotnosti a nejpozději do roku 2020 na 35%.

Předpokládaný významný nárůst poplatků za skládkování od roku 2014 („O“ i „N“).

Pravděpodobné zrušení nezaplatněných režimů ukládání odpadů TZS, KM od roku 2014



## 3. Přejímací podmínky-skládka

### Jednorázová přejímka nebo první z řady dodávek

#### Nutno požadovat:

- velký základní popis dle 294/2005 Sb. (platí do doby změny technologie vzniku odpadu nebo vstupů do výroby)
- protokol o odběru vzorků (pokud lze odebrat reprezentativní vzorek\*)
- protokol o zkoušce (pokud lze odebrat reprezentativní vzorek\*, hodnoty v tabulce nesmí překračovat žádnou limitní hodnotu) – platnost analýz se prodlužuje ověřením kritických ukazatelů!
- v případě dodávky nebezpečného odpadu Evidenční list pro přepravu NO

*\*vzorky nelze odebrat z heterogenních/různorodých odpadů např. obaly obsahující zbytky nebezpečných látek, sorbční materiály, směsné stavební a demoliční odpady.....*



## 3. Přejímací podmínky-skládka

### Opakované dodávky odpadů do zařízení

**Nutno požadovat:**

- předávací list odpadu obsahující čestné prohlášení
- kritické ukazatele ověřit 1 x ročně (dodavatel je původce)
- kritické ukazatele ověřit 2 x ročně (dodavatel je oprávněná osoba – např. SITA CZ)



# 3. Přejímací podmínky-skládka

Ukazatel	I.třída S-IO vyluhovatelnosti (mg/l)	IIa.třída S-003 vyluhovatelnosti (mg/l)	IIb.třída S-002 vyluhovatelnosti (mg/l)	III.třída S-NO vyluhovatelnosti (mg/l)
DOC (rozpuštěný organický uhlík)	50	80	80	100
Fenolový index	0,1			
Chloridy	80	1500	1500	2500
Fluoridy	1	30	15	50
Sírany	100	3000	2000	5000
As	0,05	2,5	0,2	2,5
Ba	2	30	10	30
Cd	0,004	0,5	0,1	0,5
Cr celkový	0,05	7	1	7
Cu	0,2	10	5	10
Hg	0,001	0,2	0,02	0,2
Ni	0,04	4	1	4
Pb	0,05	5	1	5
Sb	0,006	0,5	0,07	0,5
Se	0,01	0,7	0,05	0,7
Zn	0,4	20	5	20
Mo	0,05	3	1	3
RL (rozpuštěné látky)	400	8 000	6 000	10 000
pH		větší nebo rovno 6	větší nebo rovno 6	





## 4. Legislativní rámec

**Zákon č. 185/2001 Sb.**, o odpadech o o změně některých dalších právních předpisů, v platném znění

**Zákon č. 76/2002 Sb.**, o integrované prevenci, v platném znění

**Vyhláška MŽP č. 376/2001 Sb.**, o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, v platném znění

**Vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb.**, Katalog odpadů, v platném znění

**Vyhláška MŽP č. 383/2001 Sb.**, o podrobnostech nakládání s odpady, v platném znění

**Vyhláška MŽP č. 384/2001 Sb.**, o nakládání s PCB, v platném znění

**Zákon č. 17/1992 Sb.**, o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů

**Zákon č. 254/2001 Sb.**, o vodách, ve znění pozdějších předpisů



## 4. Legislativní rámec

**Vyhláška MŽP č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady. Tato nosná vyhláška upravuje:**

- technické požadavky na skládky odpadů (dále jen "skládky") a podmínky jejich provozování,
- seznam odpadů, které je zakázáno ukládat na skládku, případně které lze ukládat na skládku pouze za určitých podmínek,
- způsob hodnocení odpadů podle vyluhovatelnosti a mísitelnosti a způsob prokazování přijatelnosti odpadu do zařízení k využívání a odstraňování odpadů,
- technické požadavky pro nakládání s odpady vzniklými při spalování nebezpečných odpadů,
- požadavky na ukládání odpadů z azbestu na skládky,
- požadavky na ukládání odpadů jako technologického materiálu na zajištění skládky,
- způsob vytváření a čerpání finanční rezervy,
- obsah plánu úprav skládky,
- technické požadavky a podmínky pro využívání odpadů na povrchu terénu.



# 4. Legislativní rámec

## Technické normy platné pro výstavbu a provozování skládek

Skládkování odpadů - Základní podmínky pro navrhování a výstavbu	ČSN 83 8030
Skládkování odpadů - Těsnění skládek	ČSN 83 8032
Skládkování odpadů - Nakládání s průsakovými vodami ze skládek	ČSN 83 8033
Skládkování odpadů - Odplynění skládek	ČSN 83 8034
Skládkování odpadů - Uzavírání a rekultivace skládek	ČSN 83 8035
Skládkování odpadů - Monitorování skládek	ČSN 83 8036
Skládkování odpadů - Provozní řád skládek	ČSN 83 8039



# 4. Legislativní rámec

## Provozní předpisy

- a) **Souhlas k provozování zařízení:** Integrované povolení vydané v souladu se zákonem č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci
- b) **Provozní řád skládky:** dokument odsouhlasený Integrovaným povolením, skládá se z následujících částí:

Úvodní část

Účel a charakteristika zařízení

Postup ukládání odpadů a podmínky pro provoz

Organizační zajištění provozu skládky a jeho kontrola

Program kontroly a monitorování

Evidence odpadů a provozní deník

Bezpečnost práce a ochrana zdraví osob

Provozní předpisy

Závěrečná ustanovení



# 5. Povinnosti při provozování

## Povinnosti dodavatele odpadů

### Základní popis odpadu:

- identifikační údaje dodavatele odpadu,
- název, adresa provozovny, kde odpad vznikl,
- název druhu odpadu, katalogové číslo, kategorie, výčet nebezpečných vlastností pokud je odpad kategorie „nebezpečný odpad“, popis vzniku odpadu,
- fyzikální vlastnosti odpadu (konzistence, barva, zápach apod.),
- jméno, příjmení, bydliště, telefon, fax, e-mail a podpis osoby odpovědné za úplnost, správnost a pravdivost informací uvedených v základním popisu,
- protokol o odběru vzorku odpadu, pokud jsou při převjímcce odpadů požadovány výsledky zkoušek.
- protokol o výsledcích zkoušek (vlastnostech odpadu), ne starší než 3 měsíce od data vypracování základního popisu



# 5. Povinnosti při provozování

## Základní popis odpadu:

- předpokládané množství odpadu v dodávce,
- předpokládaná hmotnost a četnost dodávek odpadu shodných vlastností a předpokládané množství odpadu dodaného do zařízení za rok,
- stanovení kritických ukazatelů (nejméně jednoho ukazatele), které budou sledovány v průběhu opakovaných dodávek odpadu:
- dodávaných původcem odpadu jedenkrát za rok,
- dodávaných provozovatelem zařízení ke sběru a výkupu odpadů v případě pravidelně i nepravidelně se opakující každé dodávky jednoho druhu odpadu stejných vlastností, vznikajícího v zařízení ke sběru a výkupu odpadů soustředěním stejných druhů odpadů od různých původců dvakrát za rok,
- údaje o vyluhovatelnosti a složení odpadu potřebné pro určení příslušné skupiny skládky,



# 5. Povinnosti při provozování

## Základní popis odpadu:

- mísitelnost odpadu s jinými druhy odpadů,
- určení skupiny skládky, na které je odpad možno odstranit,
- prohlášení, že odpad nelze využít ani jinak odstranit na základě posouzení v souladu s platnými právními předpisy,
- prohlášení, že se nejedná o odpad, který nelze ukládat na skládky všech skupin,
- opatření, které je třeba na skládce učinit po přijetí některých druhů odpadu, např. překryv u odpadů obsahujících azbest, zákaz smíchávání odpadů apod.
- základní popis odpadu může obsahovat další náležitosti nebo prohlášení, které mohou být ze strany provozovatele skládky do základního popisu odpadu dle aktuálních potřeb doplňovány.

**Při opakovaných dodávkách** (další z řady dodávek) bude základní popis odpadu nahrazen čestným prohlášením dodavatele odpadu na skládku, že odpad odpovídá základnímu popisu, dodanému při první z řady dodávek a bude provedena kontrola ověření kritických



# 5. Povinnosti při provozování

## Povinnosti provozovatele skládky

- Provozovat v souladu s provozním řádem,
- provozovat v souladu s integrovaným povolením,
- monitorovat areál skládky v souladu s IP a PŘ,
- odvádět vybrané poplatky za skládkování odpadů,
- vytvářet rezervu na rekultivaci a následnou péči o skládku,
- zajistit min. 30-ti letou následnou péči o skládku,





# 5. Povinnosti při provozování

Poplatky a rezerva skládky	Poplatky Kč/t		
	základní <sup>1)</sup>	rizikový <sup>2)</sup>	rezerva <sup>3)</sup>
Odpad kategorie ostatní "O"	500	0	35
Odpad kategorie ostatní "O" vyprodukovaný obcí, na jejímž katastrálním území skládka leží	0	0	35
Odpad kategorie ostatní "O" skupina 20 (komunální)	500	0	100
Odpad kategorie ostatní "O" skupina 20 (komunální) vyprodukovaný obcí, na jejímž katastrálním území skládka leží	0	0	100
Odpad kategorie nebezpečný "N"	1700	4500	100
Odpad kategorie nebezpečný "N" vyprodukovaný obcí, na jejímž katastrálním území skládka leží	0	4500	100
Odpad kategorie nebezpečný "N" s obsahem azbestu	500	0	35
Odpad kategorie nebezpečný "N" s obsahem azbestu vyprodukovaný obcí, na jejímž katastrálním území skládka leží	0	0	35
Odpad na technologické zabezpečení TZ - "O", "N"	0	0	35



## 6. Mapa skládek v ČR

[WWW.CEHO.CZ](http://WWW.CEHO.CZ)



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí

ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ V PRAXI (2011/2012)

SITA CZ



# 7. Biodegradace

## Základní údaje o metodě dekontaminace biologickou úpravou (biodegradace)

Metoda biodegradace je založena na využití přírodních bakteriálních kmenů pro přirozenou degradaci kontaminantů - snížení koncentrací NEL, BTEX, PAU a dalších organických sloučenin obsažených v odpadu (např. DOC). Metoda využívá schopnosti mikroorganismů (bakterií) štěpit při svém metabolickém procesu složité uhlíkaté řetězce (alifatické a aromatické uhlovodíky) a přeměnit je na minerální produkty jako je voda a oxid uhličitý.

## Biodegradace je v zařízení provozována jako:

### biodegradace samovolná

Metoda využívá schopnosti bakteriálních kultur běžně obsažených v půdním prostředí využívat nežádoucí organické uhlovodíky jako zdroj uhlíku a energie pro svůj růst.

### biodegradace podporovaná

Aplikací k tomuto účelu selektovaných a kultivovaných bakteriálních kmenů na kontaminovaný materiál je dosaženo maximálního zvýšení koncentrace mikroorganismů v dekontaminovaném materiálu a znásobení jejich metabolické

aktivity.

Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí

# 8. Stabilizace

Hlavním účelem stabilizace/solidifikace je trvalé snížení mobility toxických látek obsažených ve zpracovávaných odpadech.

**Stabilizace** je založena na změně fyzikálních a/nebo chemických vlastností odpadů v důsledku jejich smíchání s vhodnými přísadami. V závislosti na charakteru odpadů a druhu použitých stabilizačních přísad dochází ve zpracovávaných materiálech ke vzniku různých typů fyzikálně-chemických vazeb (sorpce, pucolánové a cementační reakce, mikroenkapsulace).

**Stabilizovaný odpad** může být uložen na skládku, příp. vhodným způsobem využít (např. k rekultivaci) bez rizika sekundární kontaminace životního prostředí. Ke stabilizaci se obvykle používají vhodné kombinace několika přísad, jejichž volba se odvíjí od charakteru zpracovávaných odpadů (složení, druh kontaminace, pH, zrnitost, stupeň zvodnění) a požadovaných vlastností produktu. Nejčastěji používanými přísadami jsou: hydraulická pojiva na bázi cementu a vápna, popílků a bentonitů.



# Závěrečná diskuse

**Děkuji za pozornost!**



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí

ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ V PRAXI (2011/2012)

**SITA CZ**

