

Environmentální aspekty průmyslových činností

(06)

Odpady

Ivan Holoubek

RECETOX, Masaryk University, Brno, CR

holoubek@recetox.muni.cz; <http://recetox.muni.cz>



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

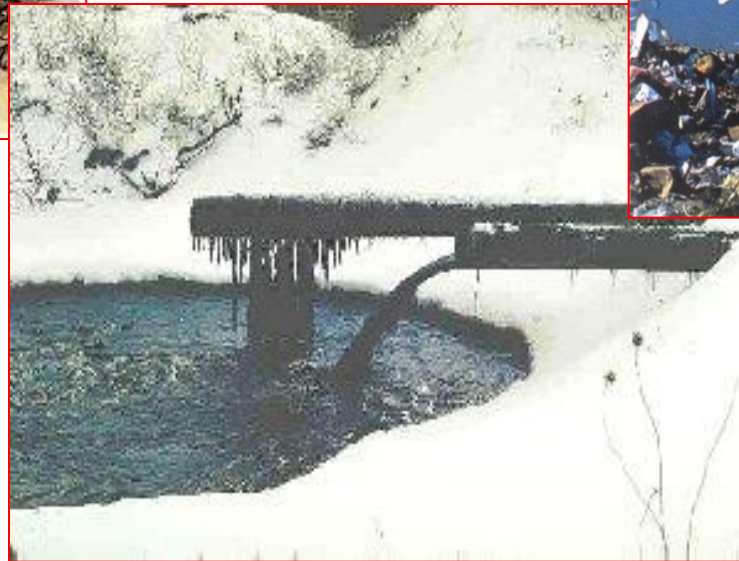
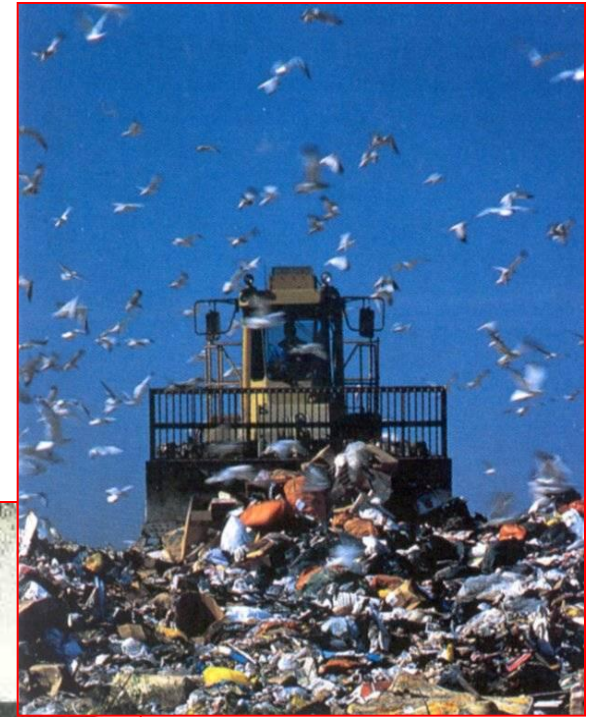


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Odpady



Vývoj objemů odpadů a jejich složení

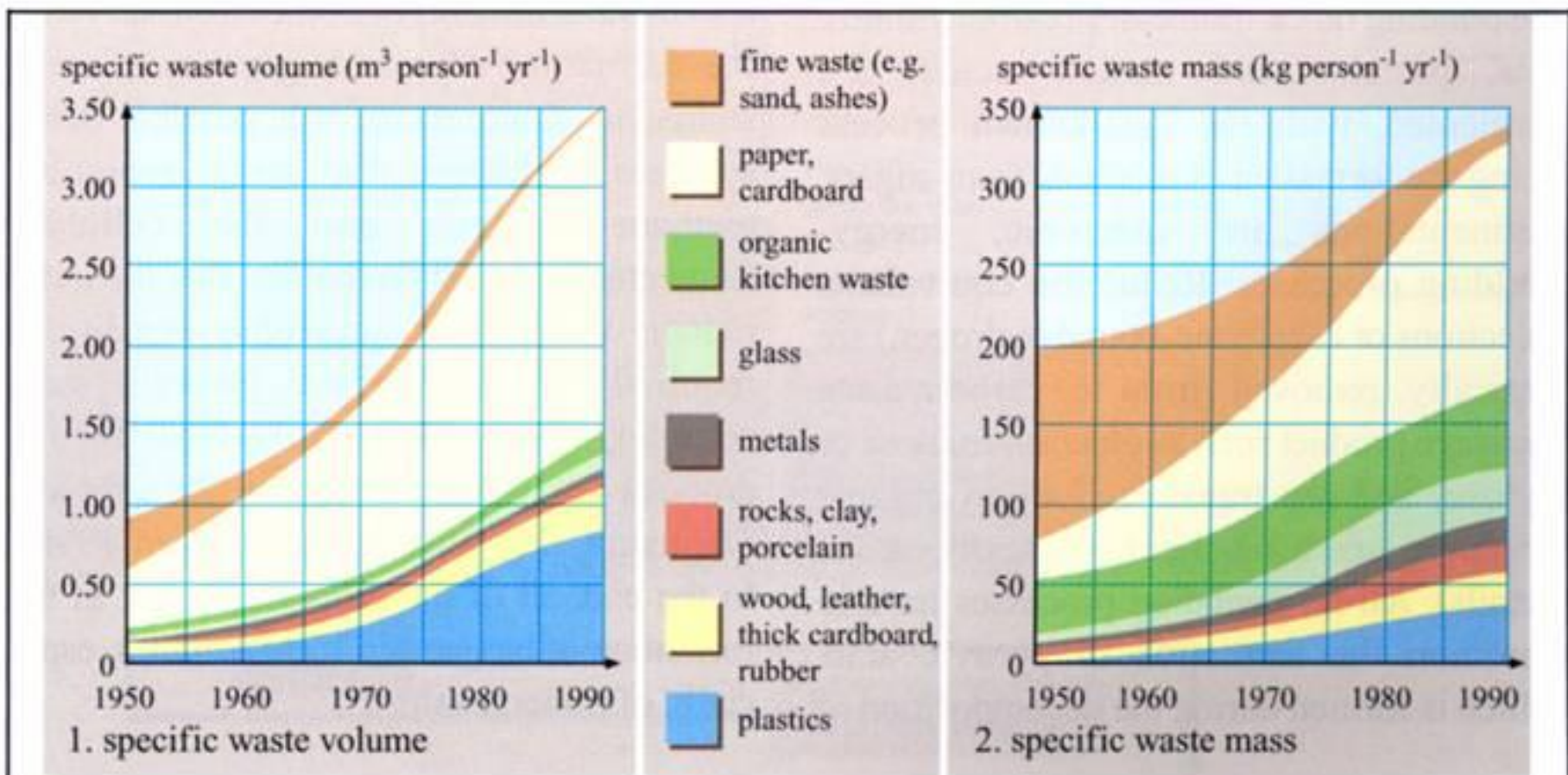
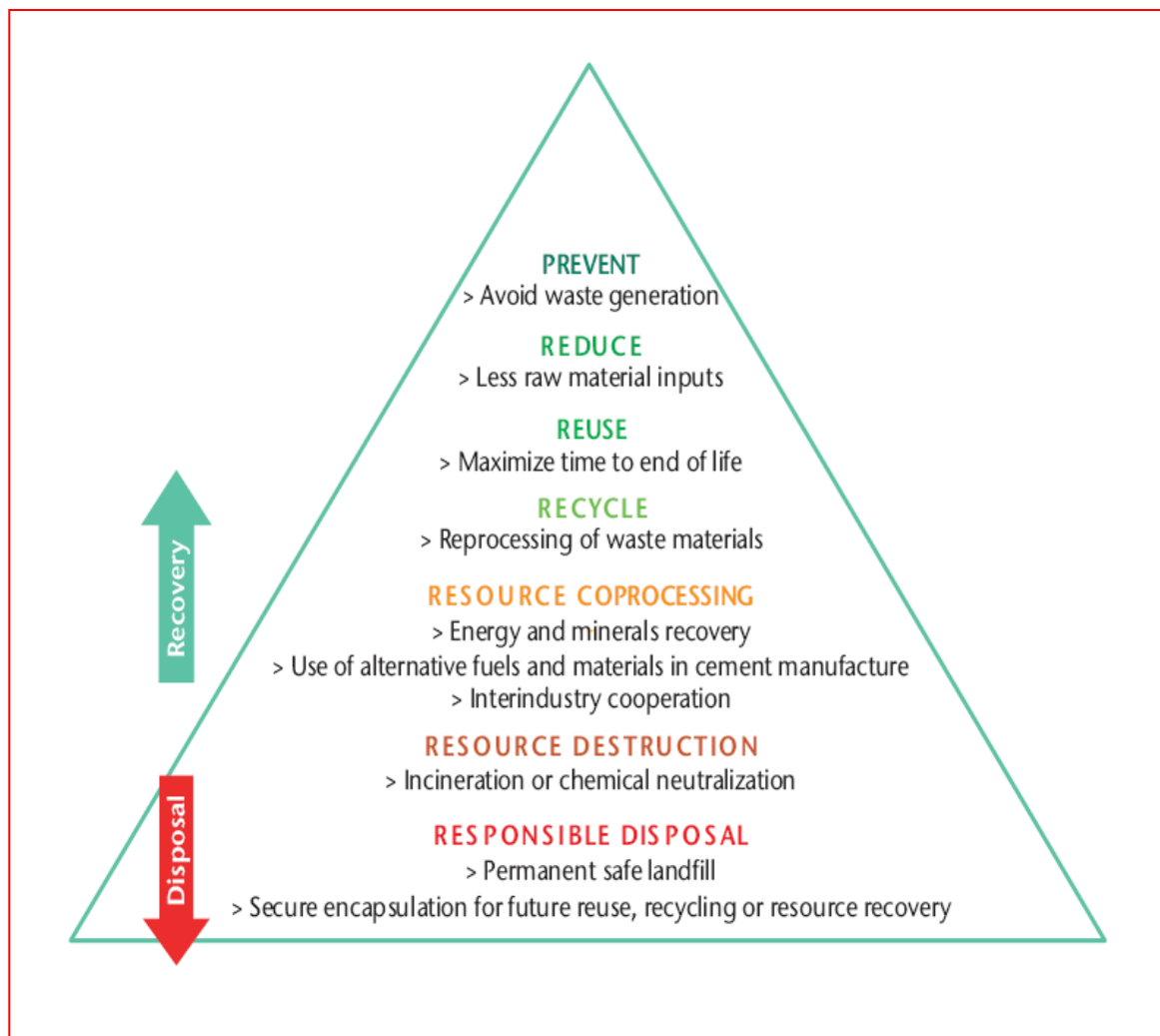


Figure 4.6.3 Development of the waste volume and its composition

Hierarchie odpadů



Odpady - definice

ODPAD je movitá věc, která se pro vlastníka stala nepotřebnou a vlastník se jí zbavuje s úmyslem ji odložit nebo která byla vyřazena na základě zvláštního právního předpisu.

Okruh věcí, která se za dále stanovených podmínek považují za odpad, je uveden v příloze č. 1 zákona.

NEBEZPEČNÝ ODPAD je odpad, který má jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v příloze č. 2 zákona.

Odpady - definice

KOMUNÁLNÍ ODPAD je veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob, pro kterou nejsou právními předpisy stanovena zvláštní pravidla nebo omezení, s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání.

Komunální odpad je také odpad vznikající při čištění veřejných komunikací a prostranství, při údržbě veřejné zeleně včetně hřbitovů.

Odpady - definice

NAKLÁDÁNÍ S ODPADY je jejich shromažďování, sběr, výkup, třídění, přeprava a doprava, skladování, úprava, využívání a zneškodňování.

VYUŽÍVÁNÍ ODPADŮ je činnost vedoucí k získávání druhotných surovin, k recyklaci odpadů, případně jiné využití fyzikálních, chemických nebo biologických vlastností odpadů.

ÚPRAVA ODPADŮ je změna jejich fyzikálních, chemických nebo biologických vlastností za účelem umožnění jejich přepravy, dopravy, využití nebo zneškodnění nebo za účelem snížení jejich objemu, případně snížení nebo odstranění jejich nebezpečných vlastností.

Odpady - definice

ZNEŠKODŇOVÁNÍM ODPADŮ se rozumí takové nakládání s nimi, které vede k trvalému zabránění škodlivým vlivům na složky životního prostředí.

Jde zejména o termickou a chemickou úpravu, fyzikální a biologickou stabilizaci, jakož i ukládání na skládku a do podzemních prostor.

Odpady - definice

DOVOZ A VÝVOZ ODPADŮ je každý přechod odpadů přes státní hranice, vyjma tranzitní přepravy.

TRANZIT ODPADŮ je přeprava odpadů od vstupního celního úřadu k výstupnímu celnímu úřadu v České republice.

Odpady - definice

SKLÁDKA ODPADŮ je zařízení nebo místo, které je určeno k trvalému uložení odpadů za účelem jejich zneškodnění.

SKLADOVÁNÍ ODPADŮ je jejich dočasné uložení na místech k tomu určených po dobu nezbytně nutnou.

Odpady - definice

PŮVODCEM ODPADU je právnická osoba, pokud při její činnosti vzniká odpad, nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, při jejíž podnikatelské činnosti vzniká odpad.

Pro komunální odpad vznikající na území obce, který má původ v činnosti fyzických osob, na něž se nevztahují povinnosti původce, se za původce odpadu považuje obec.

Obec se stává původcem komunálního odpadu v okamžiku, kdy fyzická osoba odpad odloží na místě k tomu určeném; obec se současně stane vlastníkem tohoto odpadu.

Odpady - definice

OPRÁVNĚNOU OSOBOU je každá právnická osoba nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, která je oprávněna k nakládání s odpady podle tohoto zákona nebo podle zvláštních předpis; původce odpadu je vždy oprávněnou osobou, pokud jde o dopravu odpadů.

OBALEM je soubor prostředků, které se používají k zajištění balení, to je k ochraně výrobků, ochraně umožňující oběh zboží a usnadňující jeho prodej a spotřebu.

Odpady - definice

Každý je povinen předcházet vzniku odpadů, omezovat jejich množství a nebezpečné vlastnosti.

S odpady lze nakládat pouze způsobem stanoveným tímto zákonem a předpisy vydanými k jeho provedení.

Nakládání s nebezpečnými odpady se řídí též právními předpisy platnými pro výrobky a látky se stejnými nebezpečnými vlastnostmi,¹⁰⁾ pokud není v tomto zákoně nebo prováděcích předpisech k němu stanoveno jinak.

¹⁰⁾ Např. nařízení vlády ČSR č. 192/1988 Sb., o jedech a některých jiných látkách škodlivých zdraví, ve znění pozdějších předpisů.

Odpady - definice

Některé nebezpečné odpady, které svým charakterem nebo kumulací svých nebezpečných vlastností představují mimořádně vážné riziko pro životní prostředí, podléhající zpřísněnému režimu.

Jejich seznam stanoví Ministerstvo životního prostředí (dále jen „ministerstvo“) vyhláškou.

Odpady lze podle tohoto zákona upravovat, využívat nebo zneškodňovat pouze v zařízeních, místech a objektech k tomu určených, ve smyslu tohoto zákona nebo za podmínek stanovených zvláštními předpisy.

Odpady - definice

Při této činnosti nesmí být ohrožováno nebo poškozováno životní prostředí a nesmí být překročeny limity znečištění stanovené zvláštními předpisy.

Podmínky pro využití odpadů jako hnojiva stanoví Ministerstvo zdravotnictví v dohodě s Ministerstvem zemědělství vyhláškou.

Odpady - definice

SEZNAM NEBEZPEČNÝCH ODPADŮ, které je zakázáno ukládat na skládky, stanoví ministerstvo vyhláškou.

ŘEDĚNÍ NEBO MÍCHÁNÍ ODPADŮ za účelem snížení koncentrace nebezpečných látek pro následné zneškodnění je zakázáno.

Původce nebo oprávněná osoba je povinna zařadit odpady podle druhů a kategorií stanovených v **Katalogu odpadů**.

Odpady - definice

KATALOG ODPADŮ vydá ministerstvo vyhláškou. V případech, kdy nelze odpad jednoznačně zařadit podle Katalogu odpadů, nebo v případě pochybností, zařadí odpad ministerstvo na návrh okresního úřadu. Na toto řízení se nevztahuje správní řád.

Zařazení podle Katalogu odpadů nezbavuje původce odpadu nebo oprávněnou osobu povinnosti nakládat s odpadem tak, aby nedošlo k poškození životního prostředí, a nezbavuje ho odpovědnosti za škody způsobené nevhodným nakládáním s odpadem.

Katalog odpadů

Původce odpadů (dále jen „původce“) je povinen:

- a) odpady zařazovat podle druhů a kategorií stanovených v Katalogu odpadů,
- b) odpady, které sám nemůže využít, trvale nabízet k využití jiné právnické nebo fyzické osobě, a to buď přímo, nebo prostřednictvím k tomu zřízené právnické osoby,14)
- c) nelze-li využít odpady podle písmena b), zajistit zneškodnění odpadů,
- d) kontrolovat nebezpečné vlastnosti odpadů podle § 4 odst. 3 a nakládat s nimi podle jejich skutečných vlastností,
- e) shromažďovat odpady utříděné podle jednotlivých druhů a kategorií,
- f) zabezpečit odpady před nežádoucím znehodnocením, odcizením nebo únikem ohrožujícím životní prostředí,
- g) vést evidenci odpadů v rozsahu stanoveném tímto zákonem a vyhláškou ministerstva,
- h) umožnit kontrolním orgánům přístup do objektů, prostorů a zařízení a na vyžádání předložit dokumentaci a poskytnout pravdivé a úplné informace související s nakládáním s odpady,
- i) platit poplatky způsobem a v rozsahu stanoveném tímto zákonem.

Katalog odpadů

Příloha č. 1 k zákonu č. 125/1997 Sb.

Okruh věcí, které se považují za odpady

1. odpad z výroby nebo spotřeby dále blíže nespecifikovaný,
2. výrobky, které neodpovídají požadované jakosti,
3. výrobky s prošlou lhůtou spotřeby,
4. materiály rozlité, ztracené nebo jinou nehodou znehodnocené, včetně materiálů, zařízení apod., jež byly v důsledku nehody znečištěny,
5. materiály znečištěné nebo znehodnocené v důsledku plánovaných činností (např. odpad po čistících operacích, obalové materiály, kontejnery),
6. nepoužitelné součástky (např. vyřazené baterie, vyčerpané katalyzátory),
7. látky, které ztratily požadované vlastnosti (např. znečištěné kyseliny, znečištěná rozpouštědla, vyčerpané temperovací soli),

Katalog odpadů

Příloha č. 1 k zákonu č. 125/1997 Sb.

Okruh věcí, které se považují za odpady/pokračování

8. odpad z průmyslových procesů (např. strusky, destilační zbytky),
9. odpad z procesů snižujících znečištění (např. kaly ze skrubrů, prach z vysavačů, upotřebené filtry),
10. odpad z obrábění a tváření (např. třísky od soustružení, okuje z válcování),
11. odpad z těžby, s výjimkou odpadu podle § 1 odst. 2 písm. b) zákona, a zpracování surovin (např. důlní odpad, kaly z těžby ropy),
12. znehodnocené materiály (např. oleje znečištěné polychlorovanými bifenyly),
13. jakékoli materiály, látky nebo výrobky, jejichž používání bylo zákonem zakázáno,
14. výrobky, pro které již vlastník nemá upotřebení (např. vyřazené předměty ze zemědělství, domácností, kanceláří, obchodů).

Katalog odpadů

Příloha č. 2 k zákonu č. 125/1997 Sb.

Seznam nebezpečných vlastností odpadů:

1. výbušnost,
2. hořlavost,
3. oxidační schopnost,
4. tepelná nestálost organických peroxidů,
5. schopnost odpadů uvolňovat při styku se vzduchem nebo vodou jedovaté plyny,
6. ekotoxicita,
7. následná nebezpečnost,
8. akutní toxicita,
9. pozdní účinek,
10. žíravost,
11. infekčnost,
12. radioaktivita.

Katalog odpadů

VYHLÁŠKA

Ministerstva životního prostředí ze dne 11. prosince 1997, kterou se vydává Katalog odpadů a stanoví další seznamy odpadů (Katalog odpadů)

Ministerstvo životního prostředí stanoví podle § 3 odst. 3, § 4 odst. 1 a § 11 odst. 5 písm. a), b), c) zákona č. 125/1977 Sb., o odpadech:

§ 1:

- 1) Katalog odpadů je uveden v příloze č. 1 této vyhlášky.
- 2) Červený seznam odpadů je uveden v příloze č. 2 této vyhlášky.
- 3) Zelený seznam odpadů je uveden v příloze č. 3 této vyhlášky.
- 4) Žlutý seznam odpadů je uveden v příloze č. 4 této vyhlášky.
- 5) Seznam nebezpečných odpadů podléhajících zpřísněnému režimu je uveden v příloze č. 5 této vyhlášky.

Katalog odpadů

Příloha č. 1

Katalog odpadů

Přehled skupin odpadů

01 00 00	Odpady z geologického průzkumu, z těžby, úpravy a zpracování nerostů
02 00 00	Odpady z primární produkce zemědělské a zahradnické, z lesního hospodářství, z rybářství a z výroby a zpracování potravin
03 00 00	Odpady ze zpracování dřeva
04 00 00	Odpady z kožedělného a z textilního průmyslu
05 00 00	Odpady ze zpracování ropy, z čištění zemního plynu a z pyrolytického zpracování uhlí
06 00 00	Odpady z anorganických chemických výrob
07 00 00	Odpady z organických chemických výrob
08 00 00	Odpady z výroby, ze zpracování, z distribuce a z používání nátěrových hmot, lepidel, těsnicích materiálů a tiskařských barev
09 00 00	Odpady z fotografického průmyslu
10 00 00	Anorganické odpady z tepelných procesů
11 00 00	Anorganické odpady s obsahem kovů ze zpracování kovů, z povrchové úpravy kovů, z hydro-metalurgie neželezných kovů
12 00 00	Odpady z tváření a z obrábění kovů a plastů
13 00 00	Odpady olejů (kromě jedlých olejů a olejů uvedených ve skupinách 05 00 00 a 12 00 00)
14 00 00	Odpady organických látek používaných jako rozpouštědla (kromě odpadů uvedených ve skupinách 07 00 00 a 08 00 00)
15 00 00	Odpadní obaly, sorbenty, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné tkaniny jinde neuvedené
16 00 00	Odpady jinde v Katalogu neuvedené
17 00 00	Stavební a demoliční odpady
18 00 00	Odpady z humánní a veterinární léčebné péče (bez odpadů z přípravy jídel)
19 00 00	Odpady ze zařízení na úpravu odpadů, ze zařízení ke zneškodňování odpadů, z čistíren odpadních vod a z vodárenství
20 00 00	Odpady komunální, podobné odpady ze živností, z úřadů a z průmyslu, včetně odděleně sbíraných složek těchto odpadů

Katalog odpadů

Seznam nebezpečných odpadů podléhajících zpřísněnému režimu

Kód druhu odpadu	Název druhu odpadu	Kód podle Kategorie odpadu	dodatku I a II Basilejské úmluvy
1	2	3	4
06 03 11	solí a roztoky s obsahem kyanidů	N	Y33
06 04 03	odpady s obsahem arzenu	N	Y24
06 04 04	odpady s obsahem rtuťi	N	Y29
11 01 01	kyanidové (alkalické) odpady s obsahem těžkých.kovů kromě chromu	N	Y17
11 01 02	kyanidové (alkalické) odpady bez obsahu těžkých kovů	N	Y17
11 03 01	odpady s obsahem kyanidů	N	Y7
13 01 01	hydraulické oleje s obsahem PCB a PCT	N	Y10
13 03 01	izolační a teplonosné oleje a jiné kapaliny s obsahem PCB nebo PCT	N	Y10
14 01 01	chlorfluoruhlovodíky	N	Y41
14 03 01	chlorfluoruhlovodíky	N	Y41
14 04 01	chlorfluoruhlovodíky	N	Y41
14 05 01	chlorfluoruhlovodíky	N	Y41
16 02 01	transformátory a kondenzátory s obsahem PCB nebo PCT	N	Y10
16 02 03	zařízení s obsahem chlorfluoruhlovodíků	N	Y45

Research Centre for Toxic Compounds in the Environment

<http://recetox.muni.cz>

Katalog odpadů

VYHLÁŠKA

Ministerstva životního prostředí ze dne 11. prosince 1997, o
podrobnostech nakládání s odpady

ODDÍL PRVNÍ

PODROBNOSTI NAKLÁDÁNÍ S NEBEZPEČNÝMI ODPADY

§ 1

Žádost o udělení souhlasu k nakládání s nebezpečnými odpady se podává na tiskopisu, jehož vzor je uveden v příloze č. 1 této vyhlášky.

Shromažďování a skladování nebezpečných odpadů

Katalog odpadů

Hodnocení vyluhovatelnosti odpadů

1. Předběžná úprava vzorku

Odpady tuhé - vzorek se drtí jen tehdy, je-li to nezbytné pro odběr vzorku a provedení analýzy - zpravidla pouze v případech, kdy zrnitost materiálu je větší než 5 mm. Vzorek se nemele. Jemnozrnný materiál vzniklý při drcení se přimísí do vzorku. Způsob odběru vzorku a jeho úpravy může být stanoven individuálně s ohledem na vlastnosti odpadu a technologii jeho vzniku osobou pověřenou dle § 4 odst. 4 zákona č. 125/1997 Sb., o odpadech.

Katalog odpadů

2. Postup přípravy vodného výluhu

Vodný výluh se připraví podle následujících zásad:

- ↙ • poměr tuhá fáze: voda je 1:10
- ↙ • používá se láhev z inertního materiálu
- ↙ • třepání se provádí otáčením láhve o 180 o 5 - 10 krát za minutu po dobu 24 hodin
- ↙ • pro oddělení kapalně a tuhé fáze po odstředění se použijí:
- ↙ • filtry ze skelných vláken s velikostí pórů 0,7 - 1,3 mikrometrů pro stanovení organických látek a anorganických makrosložek
- ↙ • ultrafiltry z inertního materiálu s velikostí pórů 0,45 mikrometrů pro stanovení stopových prvků
- ↙ • papírové filtry s velikostí pórů 0,5 mikrometrů pro ekotoxikologické testy

Vodný výluh pro biologické testy se připravuje obdobným způsobem. K oddělení fází je možné použít i papírové filtry střední porozity.

Katalog odpadů

3. Analytické metody pro rozборы vodných výluhů odpadů

Výluhy se analyzují metodami pro analýzu vody, přičemž pro případ sporu jsou rozhodčí metody uvedeny v tabulce č. 1.

K rozborům lze použít i jiných srovnatelných metod, pro daný účel validovaných. V případě rozdílných výsledků budou jako referenční použity metody rozhodčí.

4. Limitní hodnoty ukazatelů jednotlivých tříd vyluhovatelnosti:

V tabulkách č. 2 - 4 jsou uvedeny limitní hodnoty ukazatelů chemických látek (škodlivin), uvolněných do prvního vodného výluhu (1:10).

Tyto hodnoty představují nejvyšší přípustné hodnoty koncentrací těchto látek ve výluzích pro třídy vyluhovatelnosti I - III.

Do čtvrté třídy vyluhovatelnosti se zařazují odpady, které překračují limitní hodnoty ukazatelů pro třídu vyluhovatelnosti III.

Katalog odpadů

Příloha č. 4

Tabulka č. 1

Rozhodčí analytické metody:

<i>UKAZATEL</i>	<i>NORMA</i>	<i>NORMA</i>
<i>TŘÍDA</i>		
<i>VYLUHOVATELNOSTI</i>	<i>I.</i>	<i>II. a III.</i>
PH	N ISO 10523 (75 7365)	ČSN ISO 10523 (75 7365)
konduktivita	ČSN EN 27888	ČSN EN 27888
pach	ČSN 83 0520-32	
ekotoxicita	metodický návod MŽP	metodický návod MŽP
PAU	DIN 38 407 - F 8+)	DIN 38 407 - F 8
fenolový index ČSN ISO 6439 (75 7528)		ČSN ISO 6439 (75 7528)
CHSK - Cr	ČSN 83 0530-29B	ČSN 83 0530-29B
NEL	DIN 38 409 - H 18	DIN 38 409 - H 18
AOX	ČSN EN 1485 (75 7581)	ČSN EN 1485 (75 7581)
tenzidy aniontové	ČSN EN 903 (75 7534)	ČSN EN 903 (75 7534)
BTEX	ISO 11 423	ISO 11 423
Al	ČSN 83 0530 č.38/2	DIN 38 406 - E 19-1
As	ČSN EN ISO 11969 (75 7403)	ČSN EN ISO 11969 (75 7403)
Ba	DIN 38 406 - E 19-3	DIN 38 406 - E 19-1
Be	DIN 38 406 - E 19-3	DIN 38 406 - E 19-1
Pb	DIN 38 406 - E 6-3	ČSN ISO 8288-(75 7382)
Cd	ČSN EN ISO 5961 (75 7418)	ČSN EN ISO 5961 (75 7418)
Cr celkový	DIN 38 406 - E 10-2	ISO 9174
Cr šestimocný ČSN ISO 11083		
Fe	ČSN 83 0540 č.15/1	ČSN 83 0540 č.15/1
Co	DIN 38 406 - E 19-3	ČSN ISO 8288 (75 7382)
Cu	DIN 38 406 - E 19-3	ČSN ISO 8288 (75 7382)
Ni	DIN 38 406 - E 19-3	ČSN ISO 8288 (75 7382)
Hg	ČSN ISO 5666-1 (75 7438)	ČSN ISO 5666-1 (75 7438)
Se	ČSN ISO 9965 (75 7480)	ČSN ISO 9965 (75 7480)
Ag	DIN 38 306 - E 19-3	ČSN 83 0520 č.42 B

Research Centre for Toxic Compounds in the Environment

<http://recetox.muni.cz>

Katalog odpadů

Příloha č. 4

Tabulka č. 1

Rozhodčí analytické metody:

UKAZATEL

NORMA

NORMA

TRÍDA

VYLUHOVATELNOSTI

I.

II. a III.

Tl	DIN 38 406 - E 26	DIN 38 406 - E 26
V	DIN 38 406 - E 19-3	DIN 38 406 - E 19-3
Zn	ČSN ISO 8288 (75 7382)	ČSN ISO 8288 (75 7382)
fluoridy	ČSN ISO 10359-2 (75 7430)	ČSN ISO 10359-2 (75 7430)
amonné ionty	ČSN ISO 5664 (75 7449)	ČSN ISO 5664 (75 7449)
chloridy	ČSN ISO 9297 (75 7420)	ČSN ISO 9297 (75 7420)
kyanidy celkové	ČSN ISO 6703-1 (75 7414)	ČSN ISO 6703-1 (75 7414)
kyanidy volné	ČSN ISO 6703-2 (75 7414)	ČSN ISO 6703-2 (75 7414)
dusičnany	ČSN ISO 7890-3 (75 7453)	ČSN ISO 7890-3 (75 7453)
duřitany	ČSN EN 26 777 (75 7452)	ČSN EN 26 777 (75 7452)
fosforečnany	ČSN 83 0540-14	ČSN 83 0540-14
sírany	ČSN ISO 9280 (75 7476)	ČSN ISO 9280 (75 7476)
sulfidy	ČSN ISO 10530 (75 7475)	ČSN ISO 10530 (75 7475)
PCB (6 kongenerů,suma)	DIN 38 407 - F 2	DIN 38 407 - F 2
TCE	ČSN 75 7550	ČSN 75 7550
PCE	ČSN 75 7550	ČSN 75 7550
DOC	ISO 8245	ISO 8245

+) Stanovuje se suma následujících uhlovodíků: fluoranten (F), benzo(b)fluoranten (BbF), benzo(k)fluoranten (BkF), benzo(a)pyren (BaP), benzo(ghi)perylene (BP), indeno(1,2,3-cd)pyren (IP)

Katalog odpadů

Tabulka č. 2

Třída vyluhovatelnosti I

Ukazatel	Jednotka	Limitní hodnota I/I	Limitní hodnota I/II
pH		5,5 - 11	6,5 - 8
konduktivita	mS/m	150	40
pach		žádný	žádný
ekotoxická	TU	negativní	negativní
PAhS	mg/l	0,002	0,0002
fenolový index	mg/l	0,1	0,005
CHSK - Cr	mg/l	40,0	8,0
NEL	mg/l	0,2	0,05
AOX	mg/l	0,03	0,03
tenzidy aniontové	mg/l	0,5	0,2
BTEX	mg/l	0,05	0,03
Al	mg/l	2,0	0,2
As	mg/l	0,1	0,05
B	mg/l	-	1,0
Ba	mg/l	1,0	1,0
Be	mg/l	0,005	0,005
Pb	mg/l	0,1	0,05
Cd	mg/l	0,005	0,005
Cr celkový	mg/l	0,1	0,05
Fe	mg/l	5,0	0,1
Co	mg/l	0,1	0,05
Cu	mg/l	1,0	0,1
Mn	mg/l	1,0	0,1
Ni	mg/l	0,1	0,1
Hg	mg/l	0,002	0,001
Se	mg/l	0,05	0,01

Katalog odpadů

Tabulka č. 2

Třída vyluhovatelnosti I

<u>Ukazatel</u>	<u>Jednotka</u>	<u>Limitní hodnota I/I</u>	<u>Limitní hodnota I/II</u>
Ag	mg/l	0,1	0,05
Tl	mg/l	0,02	0,01
V	mg/l	0,2	0,05
Zn	mg/l	5,0	5,0
fluoridy	mg/l	3,0	1,5
amonné ionty	mg/l	3,0	0,5
chloridy	mg/l	+	100,0
kyanidy celkové	mg/l	0,1	0,05
kyanidy volné	mg/l	0,02	0,01
dušičnany	mg/l	100,0	50,0
dusitany	mg/l	1,0	0,01
fosforečnany	mg/l	5,0	0,1
sírany	mg/l	250,0	
DOC	mg/l	10,0	1,5
PCB-6 kongenerů (suma)	mg/l	0,0002	0,00002
TCE	mg/l	-	0,03

Vysvětlivky:

Limitní hodnota I/I - vodný výluh musí vyhovovat limitním hodnotám I/I.

Limitní hodnota I/II - v případech, kdy odpady přicházejí do styku s podzemní vodou, musí výluhy odpadů vyhovovat limitním hodnotám I/II.

Tabulka č. 3

Třída vyluhovatelnosti II

Katalog odpadů

Ukazatel	Jednotka	Limitní hodnota
pH		5,5 - 13
konduktivita	mS/m	300
ekotoxicita	TU	1,0
PAU	mg/l	0,003
fenolový index	mg/l	1,0
NEL	mg/l	5,0
AOX	mg/l	0,1
tenzidy aniontové	mg/l	2,0
Al	mg/l	10,0
As	mg/l	0,1
Ba	mg/l	10,0
Be	mg/l	0,005
Pb	mg/l	0,5
Cd	mg/l	0,05
Cr celkový	mg/l	1,0
Co	mg/l	0,5
Cu	mg/l	1,0
Mn	mg/l	10,0
Ni	mg/l	0,5
Hg	mg/l	0,005
Se	mg/l	0,1
Ag	mg/l	0,1
Tl	mg/l	0,1
V	mg/l	0,2
Zn	mg/l	5,0
fluoridy	mg/l	5,0
amonné ionty	mg/l	5,0
kyanidy celkové	mg/l	0,5
kyanidy volné	mg/l	0,1
dusitany	mg/l	1,0
fosforečnany	mg/l	10,0
sulfidy	mg/l	1,0
DOC	mg/l	30,0
PCBS -6 kongenerů(sum)	mg/l	0,0003

Katalog odpadů

Třída vyluhovatelnosti III

Ukazatel	Jednotka	Limitní hodnota
pH		5,5 - 13
rozpuštěné látky	mg/l	20 000
PAHs	mg/l	0,005
fenolový index	mg/l	100,0
NEL	mg/l	100,0
AOX	mg/l	5,0
As	mg/l	5,0
Ba	mg/l	50,0
Be	mg/l	0,5
Pb	mg/l	10,0
Cd	mg/l	0,5
Cr celkový	mg/l	50,0
Co	mg/l	10,0
Cu	mg/l	10,0
Ni	mg/l	50,0
Hg	mg/l	0,05
Se	mg/l	5,0
Ag	mg/l	5,0
Tl	mg/l	2,0
V	mg/l	20,0
Zn	mg/l	100,0
fluoridy	mg/l	50,0
kyanidy celkové	mg/l	20,0
kyanidy volné	mg/l	10,0
PCBs - 6 kongenerů (suma)	mg/l	0,0005

Katalog odpadů

Použité zkratky k tabulkám č. 2 - 4:

PAHs - Polycyklické aromatické uhlovodíky

NEL - nepolární extrahovatelné látky

AOX - adsorbovatelné organické halogeny

BTEX - benzen, toluen, ethylbenzen, xylen

TOC - celkový organický vázaný uhlík

PCBs - polychlorované bifenyly (kongenery č. 28, 52, 101, 138, 153, 180)

TCE - 1,1,2-trichlorethen

PCE - 1,1,2,2-tetrachlorethen

PCN - polycyklické naftaleny

EOX - extrahovatelné organické látky

DOC - rozpuštěný organický uhlík

LD - letální dávka

LD - 50 - dávka, po které uhyne 50 % jedinců v daném časovém úseku

LC - letální koncentrace

LC - 50 - koncentrace, po které uhyne 50 % jedinců v daném časovém úseku

TU - toxická jednotka, která je dána vztahem

$TU = 100 / LC_{50}$, kde je LC 50 vyjádřeno v ml/l

Katalog odpadů

Příloha č. 5

A. Odpady, které nesmějí být ukládány na skládkách všech skupin

1. Kapalný odpad a odpad, který sedimentací uvolňuje ve značné míře kapalnou fázi.
Za kapalný se nepovažuje kašovitý odpad, který po uložení tuhne.
2. Nebezpečný odpad, který je v podmínkách skládky výbušný, vysoce hořlavý, oxidující, uvolňující při styku s vodou či vzduchem jedovaté plyny, akutně toxický, obsahující prokázané karcinogeny, mutageny, teratogeny nebo látky s embryotoxic-kým účinkem a infekční podle definic nebezpeč-ných vlastností odpadu.
3. Odpady prudce reagující s vodou nebo organickými látkami.
4. Chemické a biologické látky, jejichž složení nebylo zjištěno anebo jsou nové a jejich účinky na člověka nebo životní prostředí nejsou známy, vznikající zejména při výzkumné, vývojové nebo výukové činnosti.
5. Veškerá léčiva.
6. Odpady silně zapáchající.
7. Nádoby a zařízení s obsahem plynu pod tlakem.

Katalog odpadů

8. Odpady obsahující organokovové sloučeniny.
9. Olověné a nikl-kadmiové akumulátory.
10. Veškeré odpady ze zpracování dehtů.
11. Biocidy (pesticidy).
12. Vytríděné využitelné odpady (např. sběrový papír, textilní materiály, pneumatiky a jejich odřezky, kompostovatelné odpady).
13. Vyřazená zařízení (podskupina č. 1602 dle Katalogu odpadů).
14. Odpady obsahující více než:
 - 100 mg/kg sušiny PAHs
 - 100 mg/kg sušiny PCBs
 - 500 mg/kg sušiny EOX (Cl, F)
 - 5 000 mg/kg sušiny BTEX
 - 50 000 mg/kg sušiny NEL
 - 10 000 mg/kg sušiny volných kyanidů

Katalog odpadů

B. Odpady, které smějí být ukládány pouze po úpravě stabilizací na jednodruhových skládkách nebezpečných odpadů

- blíže nspecifikované laboratorní chemikálie (katalogová čísla 16 05 02, 16 05 03)
- odpady obsahující více než:
 - 50 µg/kg sušiny PCBs
 - 10 µg/kg sušiny dioxinů a dibenzofuranů
 - 20 mg/kg sušiny PAHs
 - 1 mg/kg sušiny EOX (Cl, F)
 - 10 mg/kg sušiny volných kyanidů
 - 50 mg/kg sušiny PCNs

Katalog odpadů

C. Odpady, které smějí být ukládány pouze na jednodruhových skládkách:

↳ odpady obsahující více než:

- 20 mg/kg sušiny rtuti (ve formě sulfidů 3 000 mg/kg sušiny)
- 500 mg/kg sušiny arzenu
- 5 000 mg/kg sušiny olova
- 500 mg/kg sušiny kadmia
- 5 000 mg/kg sušiny mědi
- 500 mg/kg sušiny kobaltu
- 5 000 mg/kg sušiny chromu
- 2 000 mg/kg sušiny niklu
- 50 mg/kg sušiny stříbra
- 5 000 mg/kg sušiny zinku
- 10 000 mg/kg sušiny barya

Katalog odpadů

D. Odpady, které musí být před uložením na skládku upraveny stabilizací

- ↙ azbestový prach nebo vlákna
- ↙ odpady obsahující NEL v koncentraci vyšší než 5 000 mg/kg sušiny
- ↙ nebezpečné odpady podskupin č. 06 02 a 06 03 dle Katalogu odpadů
- ↙ nebezpečné odpady katalogových čísel:

05 07 01	Odpady s obsahem rtuti
06 04 04	Odpady s obsahem rtuti
15 02 01	Sorbenty, čistící, filtrační materiály, ochranné tkaniny
20 01 21	Zářivky a ostatní odpad s obsahem rtuti
19 01 03	Popílek
19 01 04	Prach z kotlů
19 01 05	Filtrační koláče z čištění plynů
19 01 07	Tuhé odpady z čištění plynů
19 01 09	Katalyzátory z čištění plynů, např. z odstraňování NO _x
19 02 01	Kaly ze srážecích procesů
19 04 02	Popílek a další odpady z čištění spalin
19 04 03	Nevitrifikovaná tuhá fáze
19 08 04	Kaly z čištění průmyslových odpadních vod
19 08 07	Roztoky a kaly z regenerace ionexů

Nebezpečné odpady

Problémy působené odpady:

- ↪ působené v místě vzniku - hygienická rizika (těkavé toxické látky, pachové..),
- ↪ bioakumulace a průnik do potravních řetězců,
- ↪ závady při manipulaci a dopravě, havárie, nehody,
- ↪ závady působené při zneškodňování i využívání.

Způsoby nakládání s odpady

- ↪ Skládování
- ↪ Kompostování
- ↪ Třídění
- ↪ Spalování

Skládkování - problémy

- ↪ Průsaky do podzemních vod
- ↪ Splachy do terénu, vodních toků a nádrží
- ↪ Úniky par, reakčních a fermentačních plynů, produktu hoření do ovzduší
- ↪ Průnik fermentačních plynů do podloží a riziko výbuchu
- ↪ Nestabilita a riziko sesuvu skládky či složiště
- ↪ Riziko úrazu nebo infekce či intoxikace osob na skládce

Kompostování - problémy

- ↪ Přenos toxických látek (kovů..) do půdy a potravních řetězců
- ↪ Závady pachové
- ↪ Zvýšený výskyt hlodavců a hmyzu

Třídění - problémy

- ↪ Hluk
- ↪ Prašnost
- ↪ Estetické obtěžováním skladovanými odpadními produkty

Spalování - problémy

- ↪ Průnik škodlivin do plynných emisí (kyselé plyny, toxické kovy, organické látky..),
- ↪ Průnik škodlivin do popelovin a produktů čištění spalin
- ↪ Estetické znehodnocení lokality stavbou

Omezování vzniku (nebezpečných) odpadů

Omezování neúčelné spotřeby:

„Hlubinná ekologie“

Způsob života spočívající v osvojení si takového způsobu života, který omezuje neúčelnou spotřebu, odmítá výrobky a produkty s vysokými nároky na primární zdroje surovin.

Obecná skromnost, ve spotřebě orientace na ekologicky kvalitní, energeticky méně náročné výrobky s dlouhou životností.

Omezování vzniku (nebezpečných) odpadů

Leasing místo vlastnění

Reálné především u výrobků s dlouhou životností jejich pronájmem.

Potřeba snadné demontáže a výměny funkčních prvků a maximální recyklovatelnost cenných surovin a materiálů, které by představovaly zátěž prostředí.

Přirážka k ceně, zálohování výrobků a vratných obalů

Zajištění potřebných prostředků na kvalifikované shromáždění, třídění, transport i vlastní recyklaci nebo zpracování výrobků či obalů.

Omezování vzniku (nebezpečných) odpadů

Maloodpadové technologie

Alternace výrobních postupů, které vedou k téměř výrobku.

Omezování vzniku (nebezpečných) odpadů

Recyklace

Nejfrekventovanější forma materiálového zhodnocení odpadu.

Obecně považována za nejsprávnější přístup.

Měla by být realizovatelná za ekonomicky výhodnějších podmínek než jiné způsoby zneškodňování.

Nemusí platit obecně, některé zkušenosti jsou obtížně přenositelné.

Je nutná podrobná komplexní analýza látkových a finančních toků daného druhu zboží, produktů.

Recyklace

Recyklace uvnitř podniku

Nejjednodušší a ekonomicky nejvýhodnější.

Recyklace mezi podniková a se specializovanými firmami

Selektivně shromažďované sběrné odpady využívané jnou firmou jako druhotné suroviny s kvalitou blízkou primárním surovinám nebo jako materiálu s odlišnými, ale využitelnými vlastnostmi.

Recyklace

Recyklace klasických sběrných surovin z TKO

- ↻ Sklo
- ↻ Papír
- ↻ Plasty
- ↻ Biodegradabilní podíl
- ↻ Kovy
- ↻ Stavební odpad

Maximálně dosažitelný a využitelný podíl z TKO, který lze recyklovat může dosáhnout 70 % jen při mimořádně dobré organizaci a zpravidla jenom v menších obcích (do cca 50 000 obyvatel).

Je nutný systém separovaného sběru a recyklace vybraných látkových skupin.

Omezování vzniku (nebezpečných) odpadů

Předběžné operace

Oddělené shromažďování

- ↪ Zářivky a výbojky
- ↪ Baterie
- ↪ Zbytky chemických přípravků
- ↪ Odpady z nemocnic a zdravotnických zařízení

Transport, nádoby, kontejnery, prostory pro meziskladování.

Omezování vzniku (nebezpečných) odpadů

Skládkování

Nejrozšířenější metoda odstraňování a to i NO.

Velké rozdíly mezi zeměmi - UK - 80 % skládkování, Švýcarsko - 80 % spalování – zákaz skládkování.

Vlivy výrobců a provozovatelů.

Skládkování odpadů

Na skládky nelze ukládat odpady nevyhovující výluhové zkoušce definované zákonem a vyhláškami.

Na skládky by neměly být ukládány odpady závadnější než komunální směsný odpad.

Všechny ostatní musí být solidifikovány a tím snížena závadnost výluhu.

Hnilobné a organické výluhy uvolňující odpady musí být spalovány a na skládku ukládány pouze popeloviny (bez přítomnosti toxických kovů).

Skládkování odpadů

Konstrukce skládek – obecné zásady:

- ↪ **Lokalita** by měla být odlehlá od větších osídlení a respektovat hygienická pásma od nejbližší obytné zástavy.
- ↪ **Příjezdové komunikace** musí být vybaveny pro případ kolize a úniku dováženého odpadu nejen na území skládky, ale i na příjezdu z veřejné komunikace.
- ↪ **Geologické a hydrogeologické podmínky lokality** jsou nejdůležitější z omezujících a vylučujících podmínek lokalizace – obecně má být nepřítomen souvislý horizont podzemních vod (zejména nesouvisejících se zdroji pitné vody).
- ↪ **Podloží** by mělo být tvořeno několikametrovou vrstvou málo propustných zemin (koeficient propustností menší než 10^{-7} m.s⁻¹); vyžaduje se těsnění třemi vrstvami hutněného jílu po 20 cm, dále těsnící vrstva cca 2 mm těsnící fólie z plastické hmoty (vysokohustotní PE).
- ↪ **Ochranné a drenážní vrstvy**, odvod průsakové vody, ko-horizontální sběrná potrubí fermentačních plynů.

Skládkování odpadů

NO – zpravidla se ukládají do samostatných kazet – oddělené deponování odpadů podle druhů s možností jejich využití v budoucnu.

ZNO – sudy, kontejnery, zabetonované, potažené silnou fólií, geotextilií, zeminou, rekultivace.

Nadzemní betonové nádrže.

Nutnost zamezit přístupu srážek po dobu plnění kazet a tím i vzniku průsakových vod (pevné nebo posuvné střešní konstrukce).

Ukládání NO v podzemních prostorech (netěkavý, neprášící odpad) – solné doly.

Konstrukce skládek

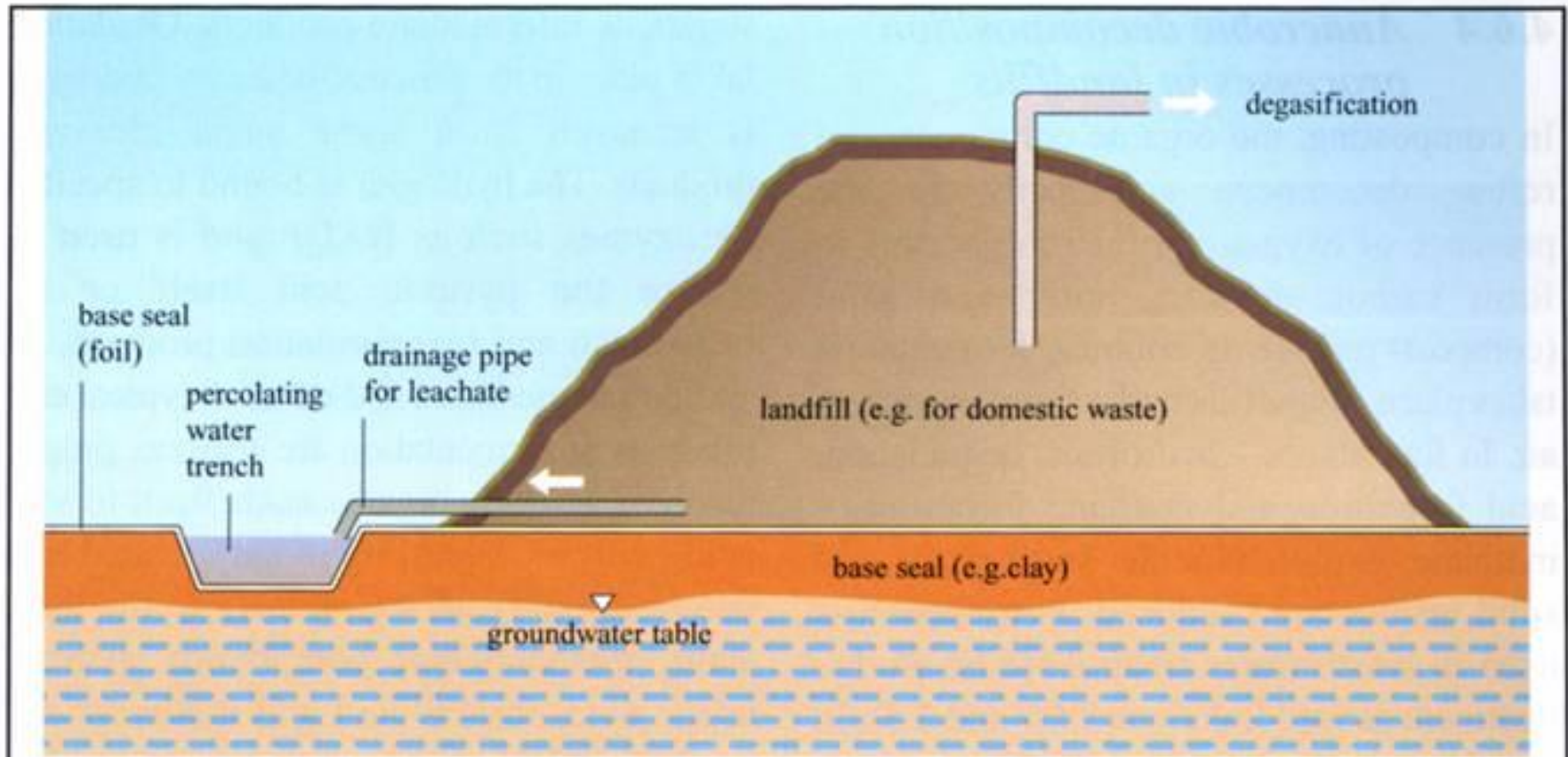
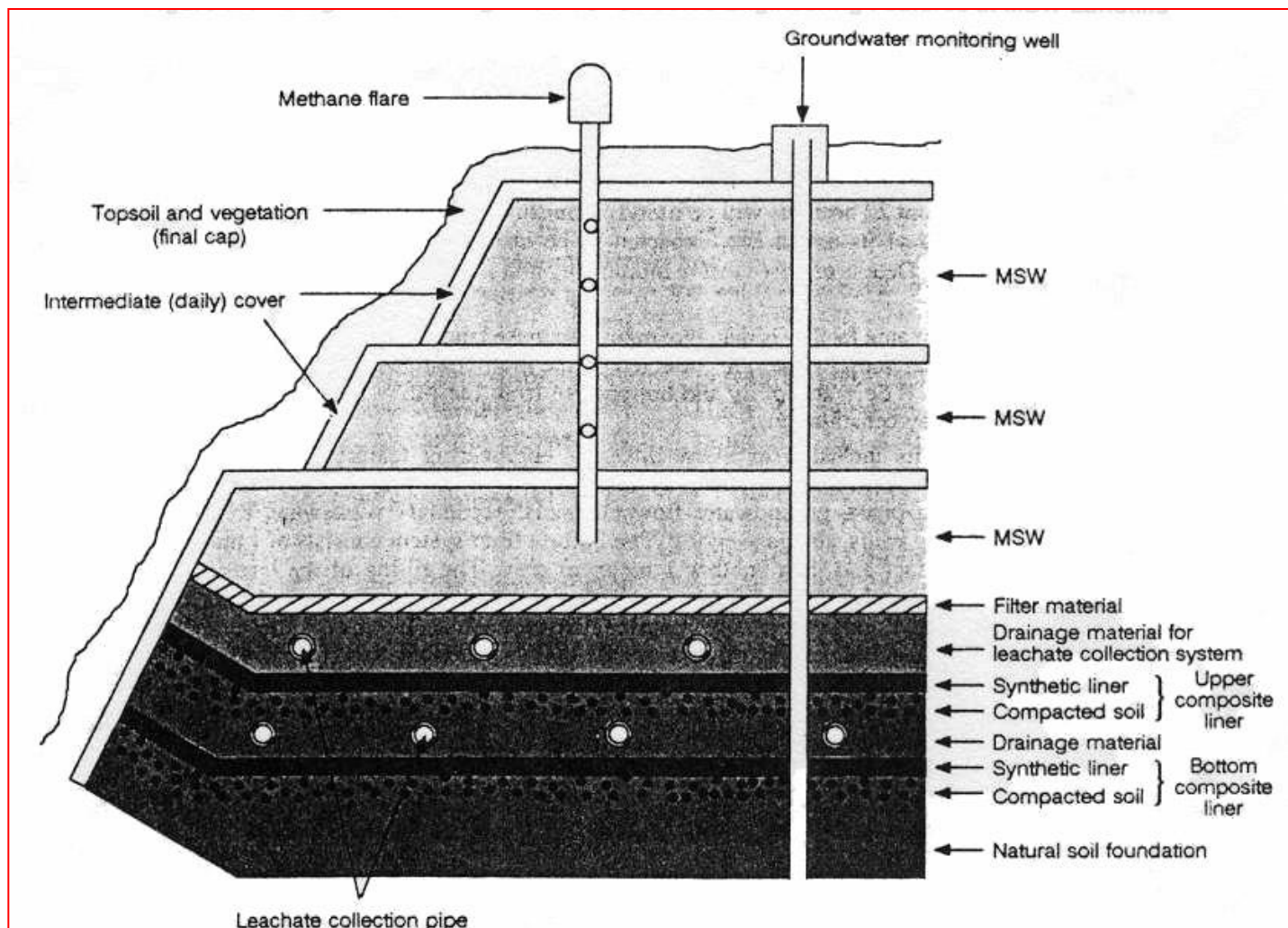
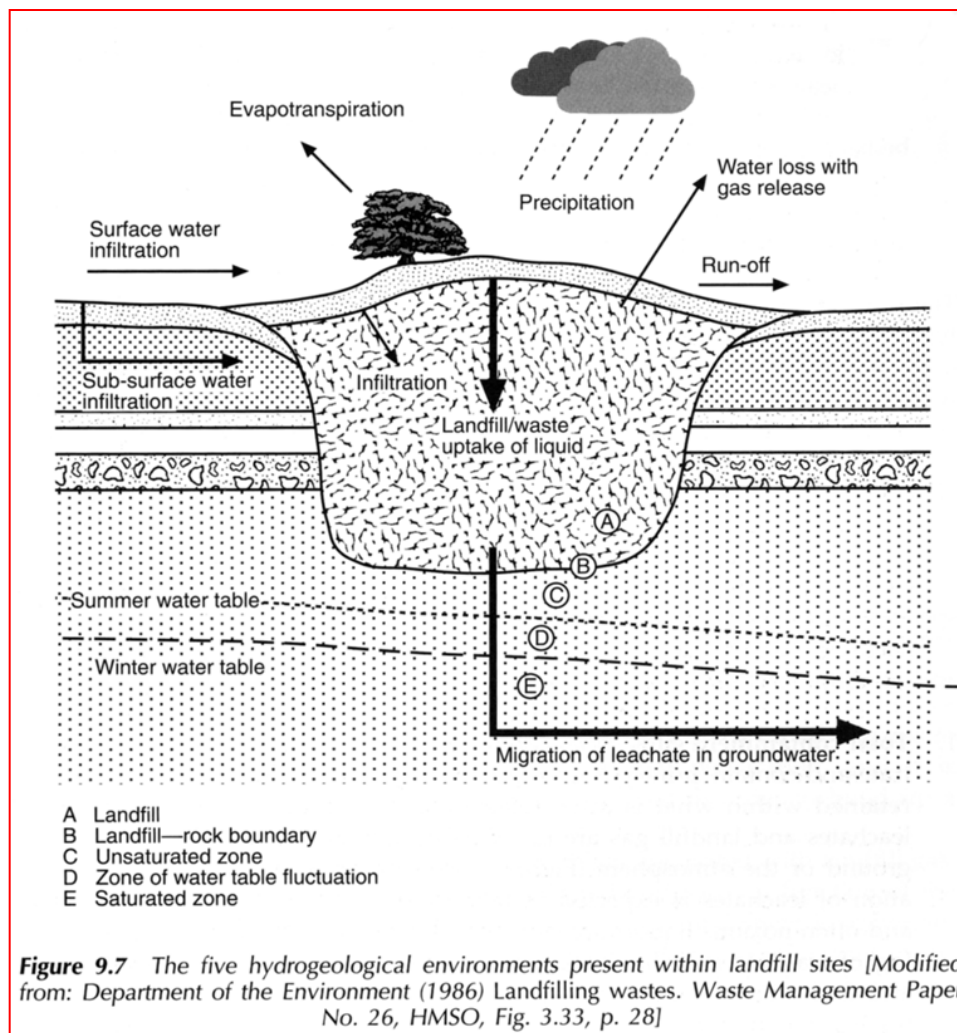


Figure 4.6.1 Construction of a landfill

Konstrukce skládek



Hydrogeologické poměry skládky



Typy skládek

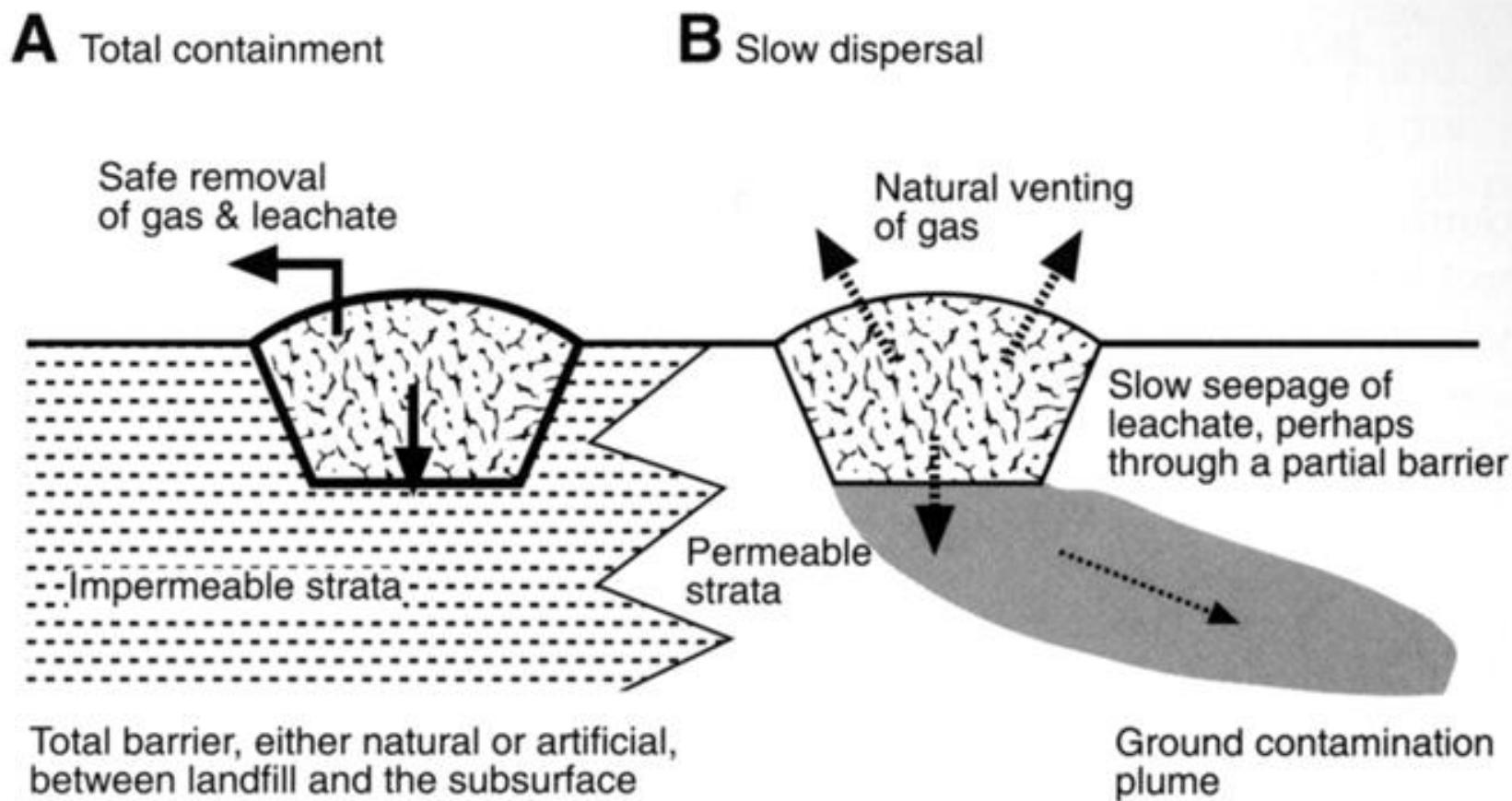
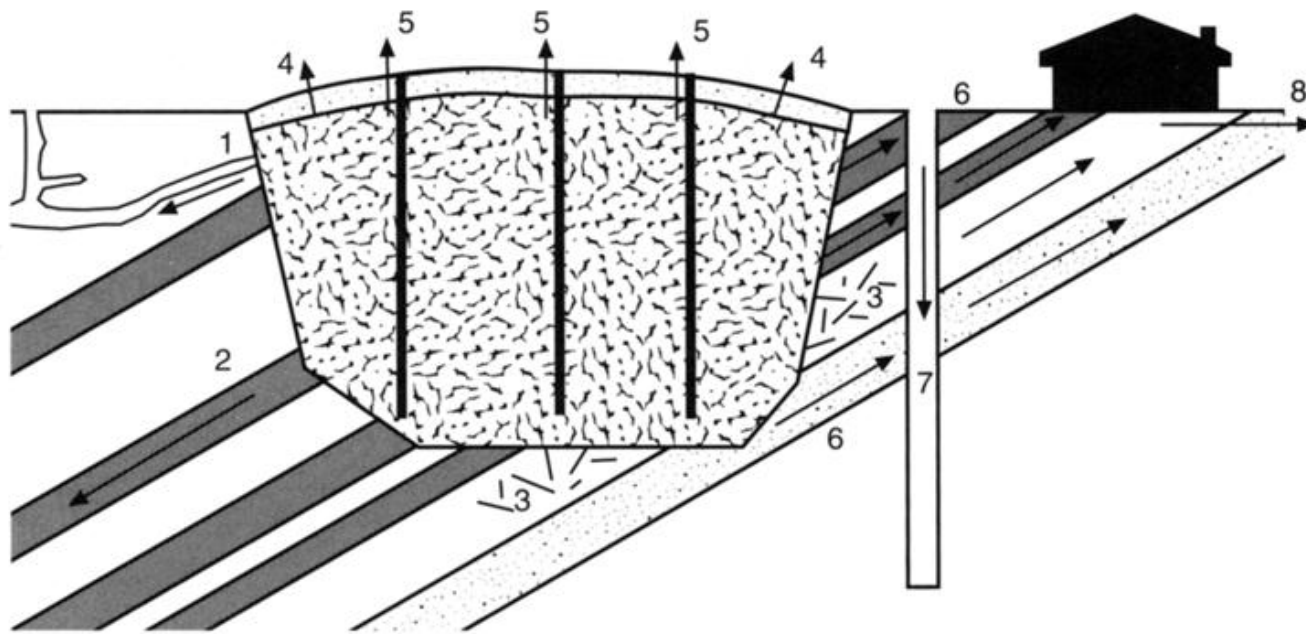


Figure 9.8 Types of landfill site. **A.** Total containment. **B.** Slow dispersal

Možné cesty úniku skládkové plynu



- 1 Through caves and other natural cavities
- 2 Through high permeability strata down the bedding planes
- 3 Through highly fissured strata, either natural or caused by explosives
- 4 Through desiccation cracks in the cap or around tree roots, etc.
- 5 Around site infrastructure providing vertical pathways; gas or leachate wells
- 6 Through high permeability strata up the bedding planes
- 7 Along mine shafts
- 8 Along underground services such as sewer pipes

Figure 9.9 Schematic model of the possible routes by which landfill gas can migrate from a site [Modified from: Attewell (1993) Ground pollution. E&F Spon, Fig. 10.1, p. 86]

Komponenty sládek

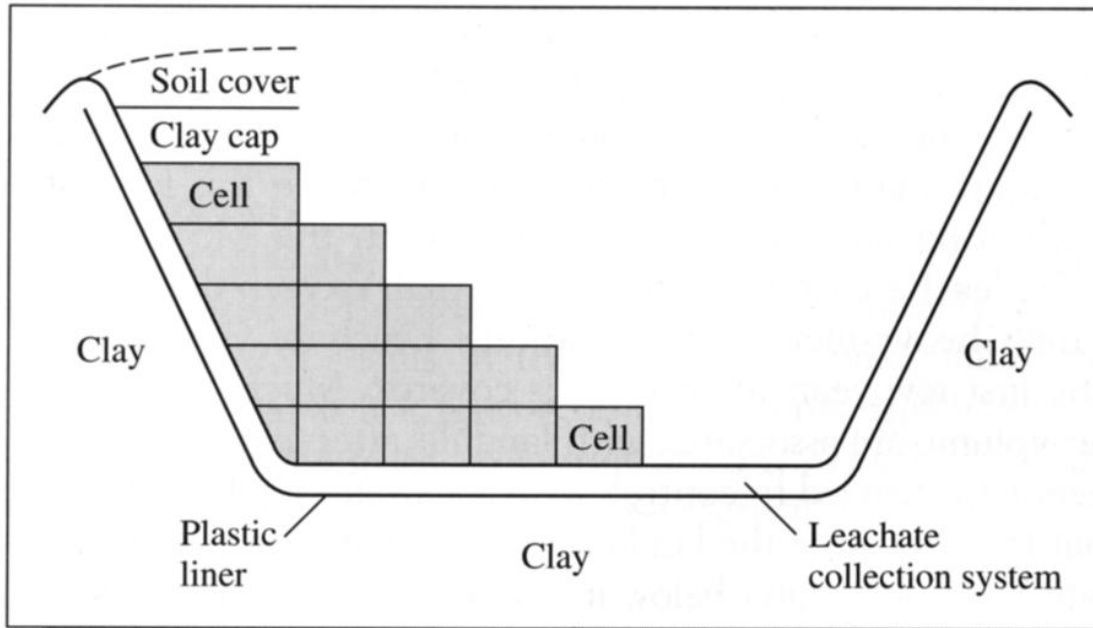


Figure 10-2
Components of a
modern landfill (in
process of being filled).

Anaerobní rozkladné procesy ve skládkách

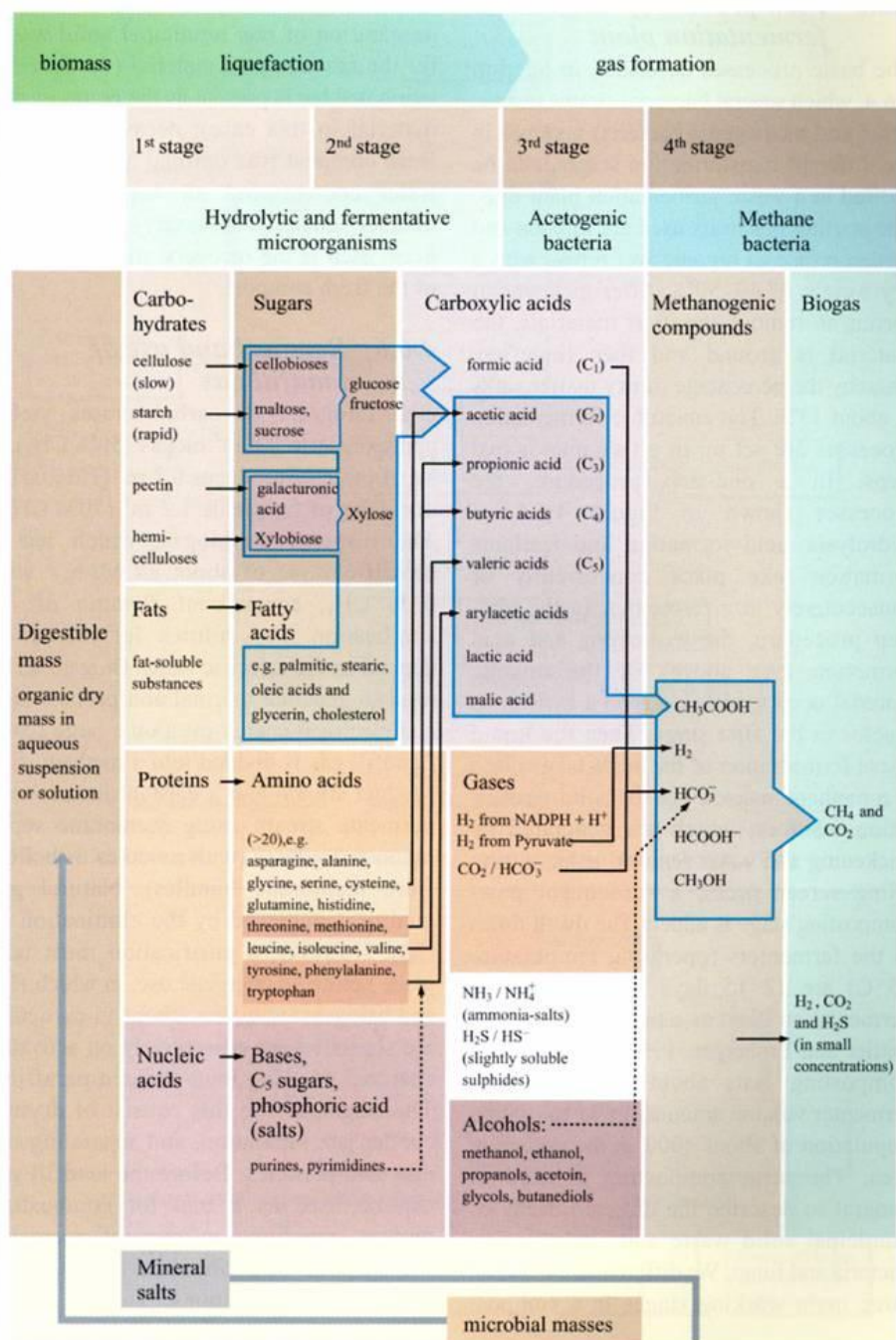
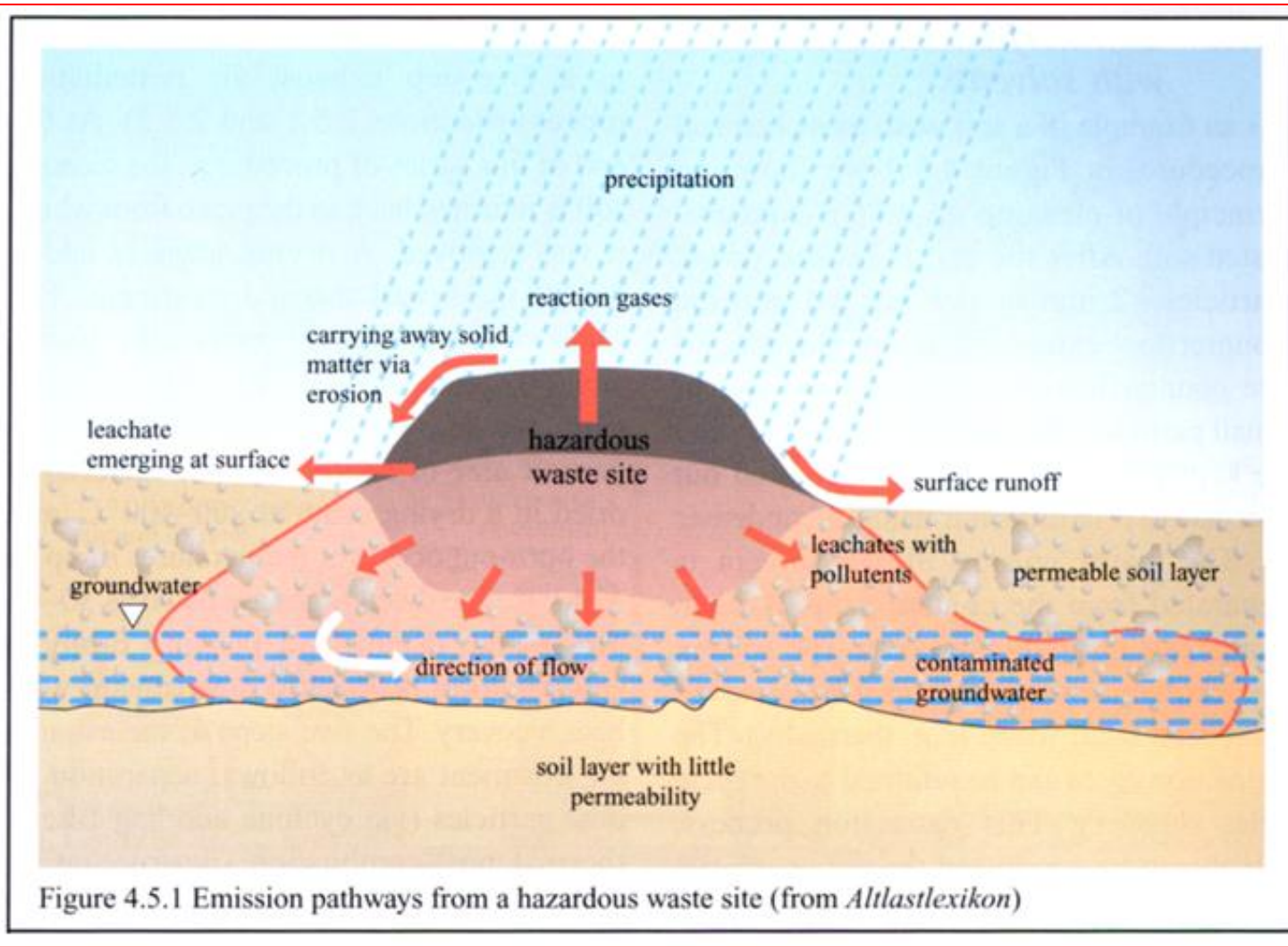
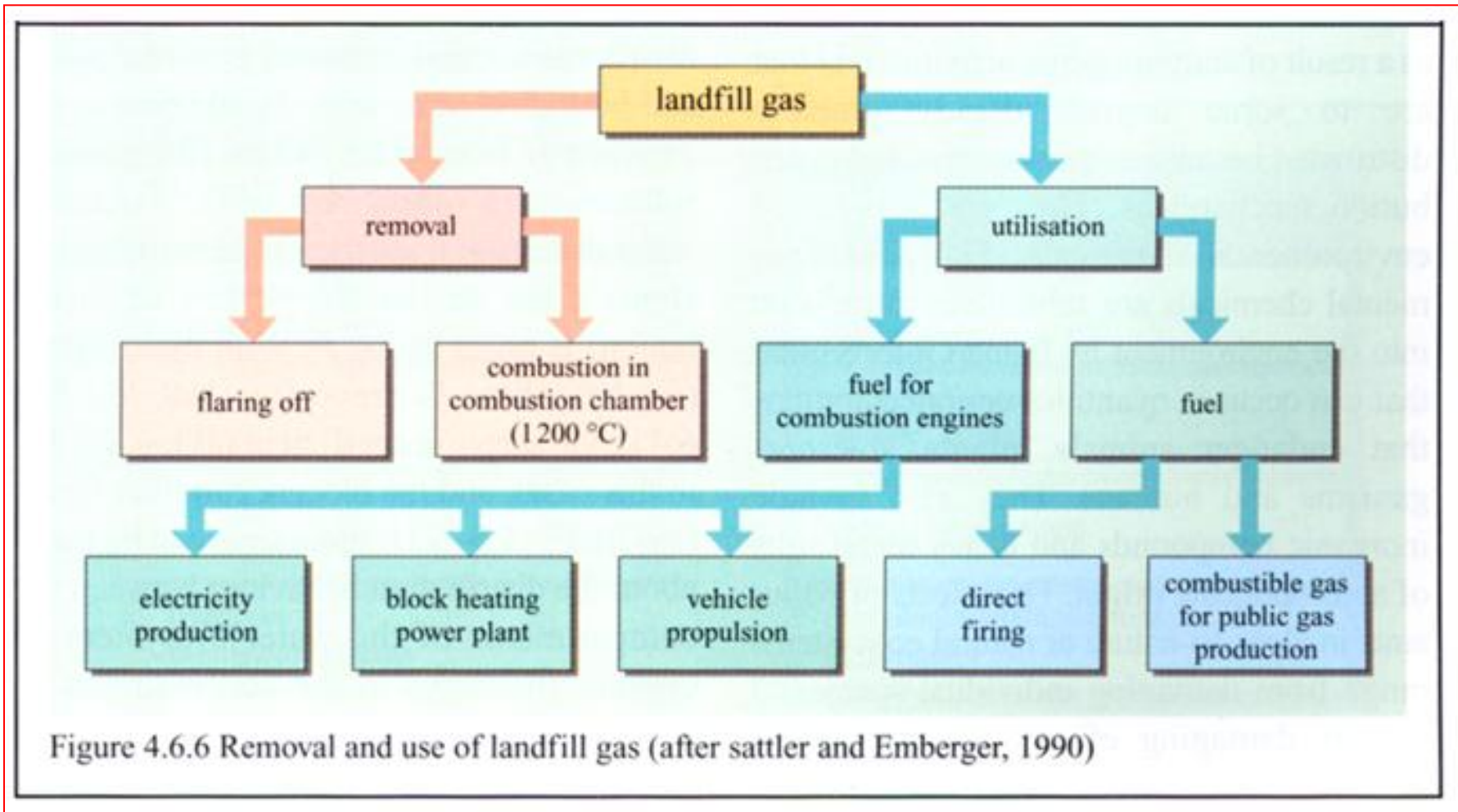


Figure 4.6.4 Anaerobic decomposition processes in landfills (after Sattler and Emberger, 1990)

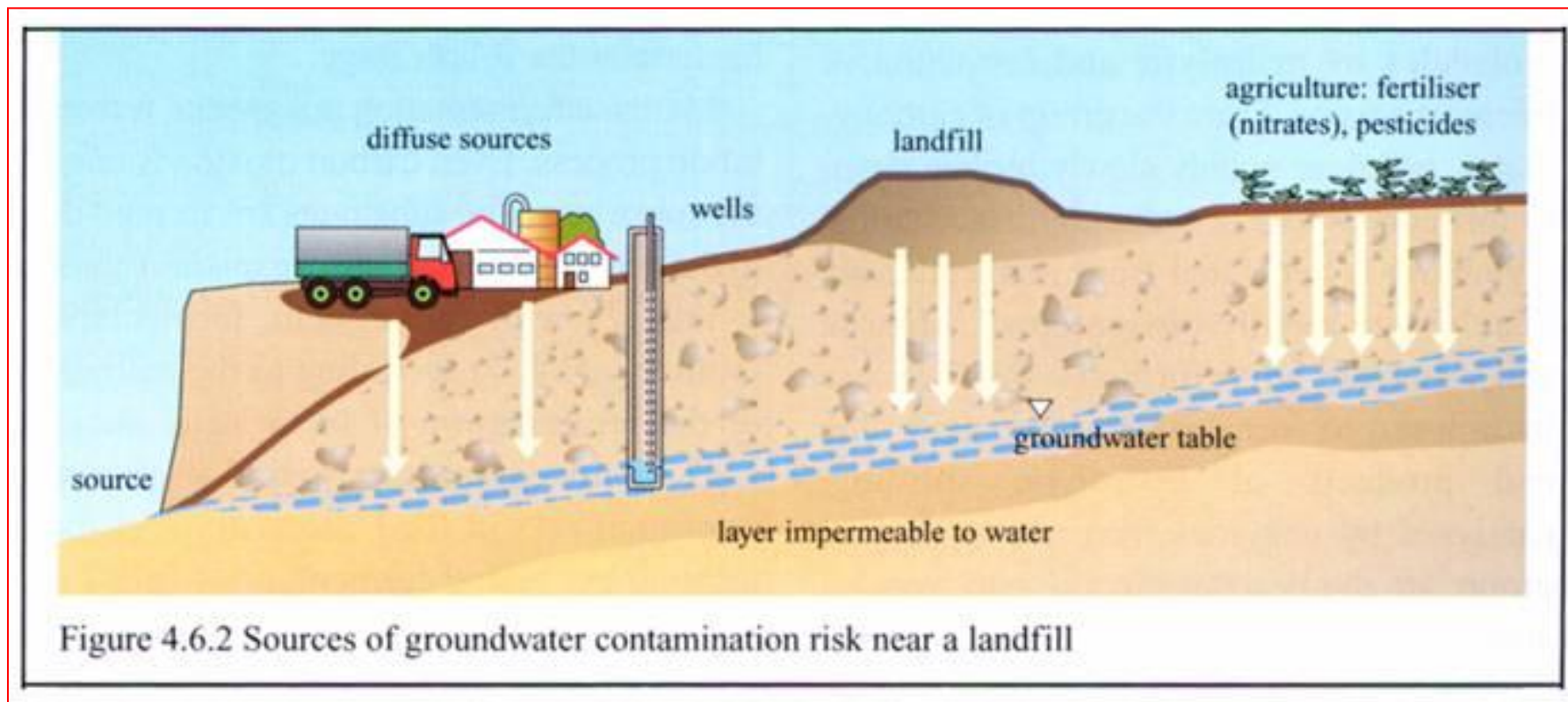
Cesty emisí ze skládek nebezpečných odpadů



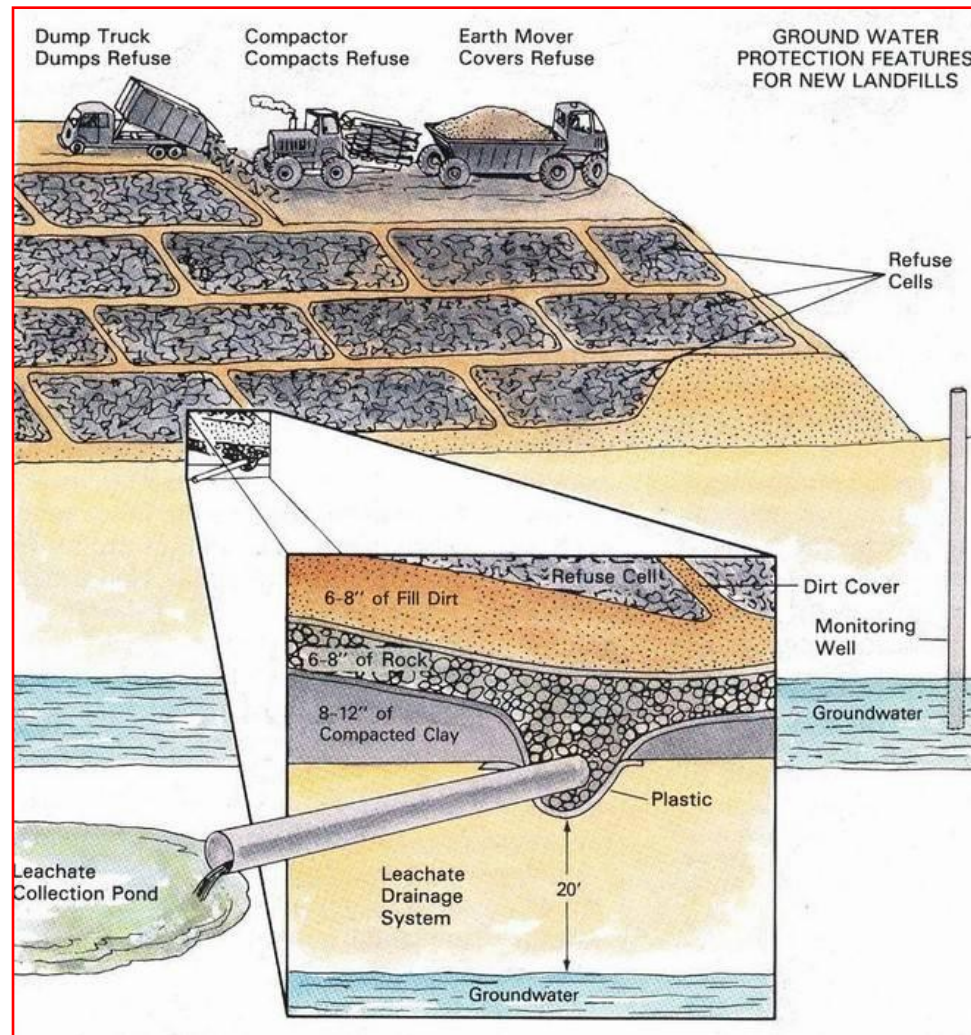
Odstraňování a použití skládkového plynu



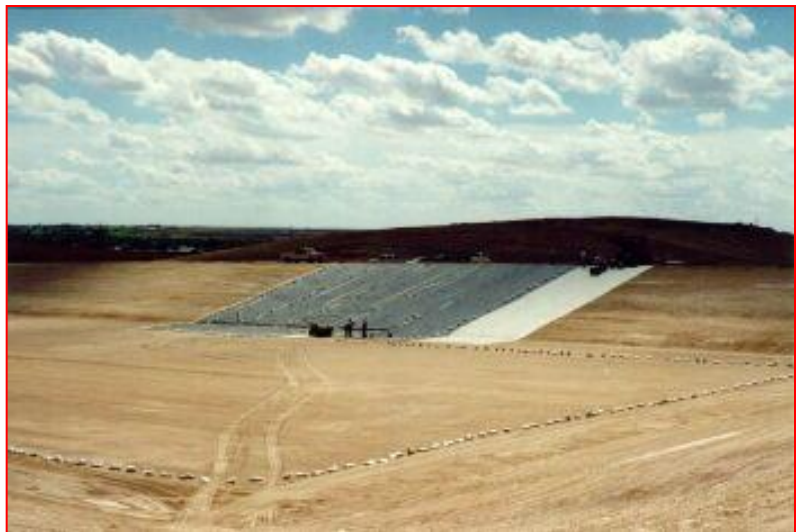
Zdroje kontaminace podzemních vod v okolí skládek



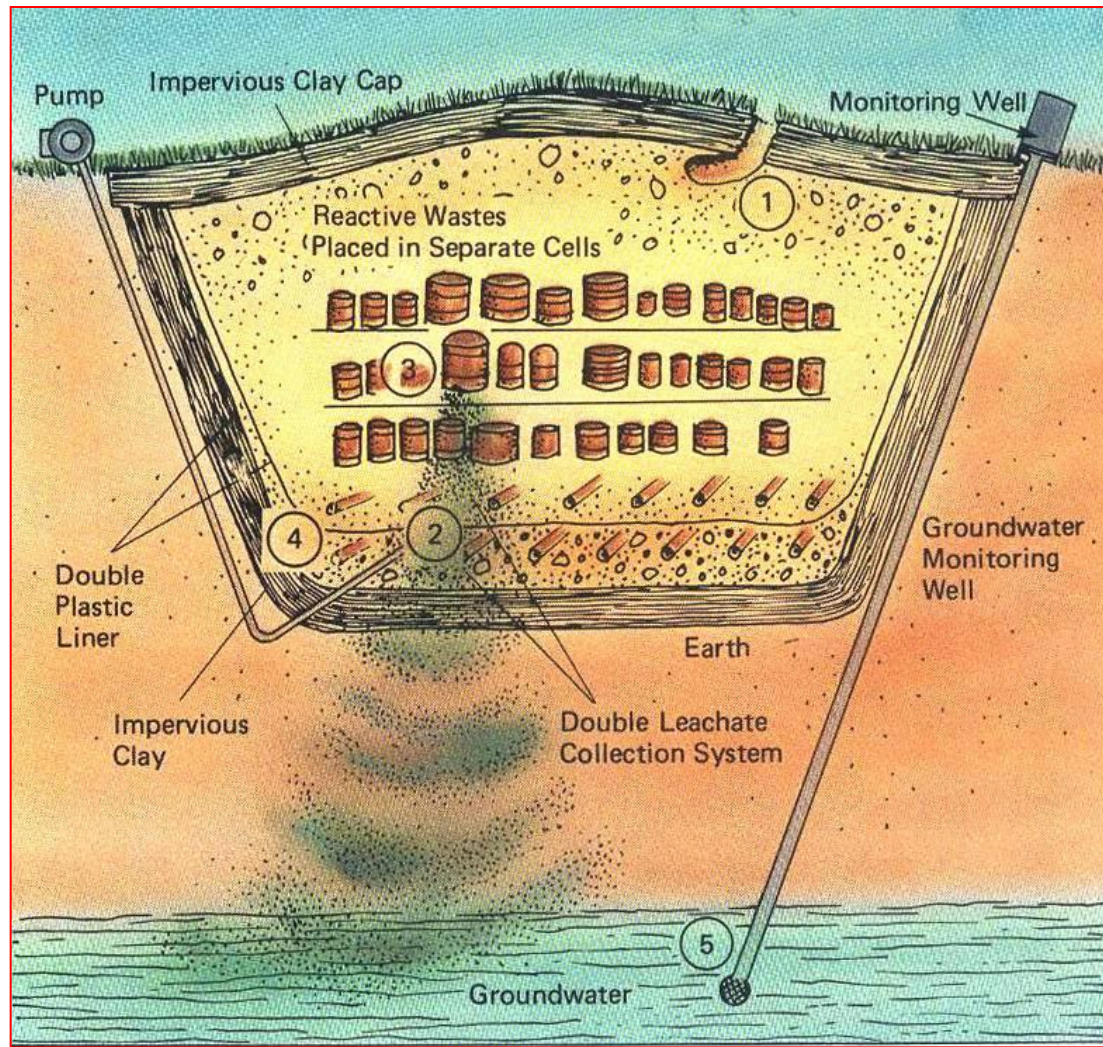
Ochrana podzemních vod u nových skládek



Skládky



Skládky



Omezování vzniku (nebezpečných) odpadů

Fyzikální metody

Téměř všechny postupy, při nichž nedochází k hlubším změnám v chemické povaze odpadu.

Předúprava odpadů

- ↪ Drcení
- ↪ Třídění
- ↪ Rozdružování vzduchem nebo v kapalinách
- ↪ Separace s využitím magnetického pole
- ↪ Sedimentace
- ↪ Filtrace
- ↪ Centrifugování
- ↪ Sušení

Omezování vzniku (nebezpečných) odpadů

Adsorpce, absorpce

Zachycení znečišťujících součástí z odpadů – použití různých druhů aktivního uhlí, křemeliny, silikagelu, ionexů, rašeliny, kompostu.

Reaktory, přidavek sorbentu do kapalných odpadů.

Absorpce do kapalin – čištění spalin k zachytu plynných škodlivin a aerosolů – různé typy praček.

Omezování vzniku (nebezpečných) odpadů

Destilace - stripování

Odstranění těkavých škodlivin a odpadů z regenerovatelných materiálů (minerální oleje, odpadní vody s těkavými alifatickými a halogenovanými alifatickými uhlovodíky..).

Vypuzování těkavých škodlivin z kontaminované vody či půdy.

Omezování vzniku (nebezpečných) odpadů

Výměna iontů

Záchyt toxických kovů z odpadních vod a kapalin.

Pevné lože ve filtrech plněných ionexy, aktivními hlinkami, zeolity..

Omezování vzniku (nebezpečných) odpadů

Vymražování

Odvodnění rosolovitých odpadů, vymražení čistých látek se zahuštěním odpadů v tekutém podílu.

Různé druhy odpadů – rybniční bahno, železité kaly, odpadní roztoky alkoholů...

Využití přemrzlého vyhnílého nebo nevyhnílého, stabilizovaného kalu v zemědělství.

Omezování vzniku (nebezpečných) odpadů

Použití membrán

Málo časté.

Zahuštění průsakových vod...

Reverzní osmóza – zakoncentrování o několik řádů – zahuštěnou fází je možné spalovat, dočistit na ČOV nebo skládkovat.

Omezování vzniku (nebezpečných) odpadů

Odpařování roztoků

Odpařování roztoků po zahuštění reverzní osmózou nebo OV z
čištění spalin velkých spaloven TKO nebo NO.

Vícestupňové odparky spojené se sušárnami – odpad se převede
na tuhý odpad uložitelný na skládku NO.

Omezování vzniku (nebezpečných) odpadů

Chemické metody

Slouží většinou jako předúprava chemických a NO před některou z regeneračních nebo zneškodňovacích metod.

Omezování vzniku (nebezpečných) odpadů

Neutralizace, srážení

Nutné univerzální zařízení – odpady se mohou lišit látkovým složením, konzistencí, velikostí částic.

Nejčastější – odstranění toxických kovů, jejichž hydroxidy, sulfidy nebo uhličitany jsou málo rozpustné a lze je separovat z látkového toku.

Používá se – vápenné mléko, soda, NaOH, Na₂S...

Míchané reaktory, čističe..

Omezování vzniku (nebezpečných) odpadů

Oxidační a redukční procesy

Zneškodňování kyanidových odpadů, k úpravě odpadů s pigmenty šestimocného chrómu.

Oxidační činidla – chlornany, peroxidy, manganistany, plynný chlor...

Omezování vzniku (nebezpečných) odpadů

Dehalogenace

Dekontaminace chlorovaných organických látek – alifatických (zbytky rozpouštědel, extrakčních činidel, čistících prostředků, freonů, halonů..) i aromatických (PCBs, PCPs, PCDDs/Fs).

Hydrogenanční rafinace kontaminovaných olejů při regeneraci použitých a upotřebených olejů.

Vodíkem za tlaku a zvýšené teploty se odštěpí vázaný chlór, HCl se váže louhem a vzniklé uhlovodíky zůstávají v oleji.

Omezování vzniku (nebezpečných) odpadů

Dehalogenace

Technologické zařízení musí být součástí rafinérské linky a je investičně velmi nákladné.

Alternativa – redukce nebo odštěpení halogenu pomocí práškového Na za přídavku katalyzátoru.

Solidifikace

Solidifikace a stabilizace

Někdy je spojováno s mechanicky působícími postupy obalování a hermetického uzavírání odpadů do nádob nebo kontejnerů – významná součást technologií zneškodňování odpadů.

Solidifikace

Směšování odpadů s látkami, které se váží se škodlivinami odpadu za vzniku solidifikátu, který je výrazně méně závadný a je možné jej využít nebo deponovat na skládce.

Solidifikace

K vázání škodlivin se využívají:

- ↪ cement,
- ↪ vápno,
- ↪ sádra,
- ↪ silikáty,
- ↪ polyestery,
- ↪ epoxidy,
- ↪ polyolefiny,
- ↪ směsi polymerů (polyuretany, polystyrény..)
- ↪ cement s přísadami...

Je nutné dokonalé promíchání odpadu s reagentem.

Solidifikace, stabilizace

Ropné odpady – solidifikace vápnem, cementem a aktivačními přísadami – ropné produkty se nevyluhují a solidifikát je možné ukládat na skládkách nebo do stabilizačních vrstev komunikací.

Stabilizace

Převedení toxických nebo jinak nebezpečných odpadů na bezpečný adsorbát nebo reakční produkt.

Postupy podobné solidifikaci.

Omezování vzniku (nebezpečných) odpadů

Biologické procesy

- ↪ Nejčastěji **kompostování** – výhodné pokud odpad neobsahuje plasty, toxické kovy, POPs.
- ↪ Využívá se pro odpady živočišného původu a nekontaminované TPO.
- ↪ Nutnost určení celkové bilance a látkových toků škodlivin vnášených do půdy hnojivy, kompostem, spadem z atmosféry atd. v dlouhém časovém období.
- ↪ **Anaerobní fermentace** – redukce množství, využití uhlíkového substrátu k produkci methanu.
- ↪ Některé škodliviny se lépe odbourávají redukčními než oxidačními procesy.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Inovace tohoto předmětu je spolufinancována
Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem
České republiky**