

Mechanicko-biologická úprava odpadů (MBÚ)

1

Technologie MBÚ

- MBÚ představuje technologický proces zpracování především směsných komunálních odpadů pomocí mechanické úpravy, rozřídění odpadů a následnou biologickou úpravu.
- V technologii MBÚ se využívá různých druhů fyzikálních, mechanických a biologických procesů zpracování odpadů
- Cílem je
 - získání hodnotných materiálů ze vstupujícího odpadu,
 - redukce objemu skládkovaného odpadu
 - minimalizace dopadů na životní prostředí vznikajících při zpracování odpadů
- Může být alternativou ke spalování odpadů
- Pro MBÚ se používá řada zkratk (např. MBT, MBA...) dle jednotlivých zemí.

2

Technologie MBÚ

- První generace zařízení MBÚ začaly být využívány od 70. let - jednoduché kombinace mechanických a biologických zařízení s relativně málo mechanizovanými a efektivními technologiemi třídění složek a biologického zpracování.
- Od 90. let postupně nastupují technologicky vyspělejší a efektivnější systémy.
- Technické řešení a uspořádání technologického zařízení MBÚ je velmi variabilní - závisí na konkrétních podmínkách (svozová oblast, složení zpracovávaného odpadu, výrobci zařízení a zemi, kde je zařízení provozováno atd.).

3

Technologie MBÚ

- Vstupujícími odpady jsou především odpady komunální, dále případně další odpady jako některé specifické odpady živnostenské nebo průmyslové.
- Vystupující produkt se skládá z různých skupin odpadů:
 - odpady k materiálovému využití
 - odpady k energetickému využití
 - odpady k termické úpravě
 - odpady k uložení na skládky
- Kvalita a možnost využití vystupujícího produktu závisí
 - na složení zpracovávaného odpadu
 - na správně navržené procesní technologii (kvalita výstupu se může značně lišit a je limitujícím faktorem využití produktu)

4

Porovnání technologie MBÚ a spalování odpadů

Výhody MBÚ:

- splňuje požadavky směrnice EU 1999/31/EC o ukládání biologicky rozložitelných odpadů na skládky,
- podstatná část vstupujícího odpadu může být materiálově i energeticky využita,
- provoz MBÚ je snadno regulovatelný a modifikovatelný,
- není závislý na kontinuálním přísunu velkého množství odpadu, čímž nevytváří poptávku po zvýšené produkci odpadu a neohrožuje tím preventivní programy (např. recyklace) jako u spalování,
- provozně jednodušší technologie oproti spalovnám,
- nižší provozní náklady,
- nižší investiční náročnost (0,7 – 1,4 mld. Kč),
- nižší spotřeba elektrické energie,

5

Porovnání technologie MBÚ a spalování odpadů

Výhody MBÚ:

- výrazně nižší emise do ovzduší,
- výrazně nižší spotřeba vody,
- nižší produkce odpadních vod i ostatních odpadů,
- vyšší počet pracovníků (zaměstnanost),
- kladná nebo vyrovnaná energetická bilance,
- možná produkce alternativního paliva (u některých technologiích MBÚ),
- vytřídění materiálově využitelných složek odpadů,
- možná produkce kompostů I. a II. třídy (splňující legislativní požadavky),

6

Porovnání technologie MBÚ a spalování odpadů

Nevýhody a rizika MBÚ:

- nutnost zajištění odbytu produktů MBÚ,
- pokud není možnost odbytu alternativního paliva do cementáren nebo elektráren v okolí, je nutné vybudovat i vlastní monozdroj - spalovnu (1,8 – 2,5 mld. Kč), čímž se radikálně zvýší investiční náročnost,
- v případě chybného nastavení procesu může být problematická kvalita produktů z MBÚ (znečištění, kontaminace polutanty...),
- nižší efektivita výroby elektrické energie a tepla než u spaloven,
- nižší tržní uplatnitelnost produktů než u spaloven,
- nízká důvěra odborné veřejnosti v tuto technologii, vyplývající zejména z absence provozních zkušeností v ČR

7

Aspekty při budování zařízení MBÚ

Mezi nejdůležitější aspekty patří zejména:

- legislativní požadavky,
- charakteristika svozové oblasti,
- vstupy (druhy) odpadů (komunální, živnostenský odpad...)
- odbytnost surovin (cementárny, elektrárny, spalovny...),
- dostupná řízená skládka pro skládkování nevyužitelných frakcí,
- investiční a provozní náklady,
- podpora technologie ze strany odborné veřejnosti,
- akceptovatelnost zařízení laickou veřejností.

8

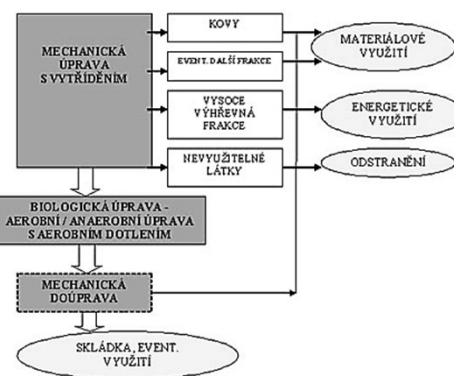
Zařízení MBÚ

Dle technologického postupu lze procesy MBÚ rozdělit do tří skupin (dělení dle Německa):

- technologie mechanicko-biologické úpravy
- technologie mechanicko-biologické stabilizace (biosušení)
- technologie mechanicko-fyzikální úpravy / stabilizace (fyzikální sušení)

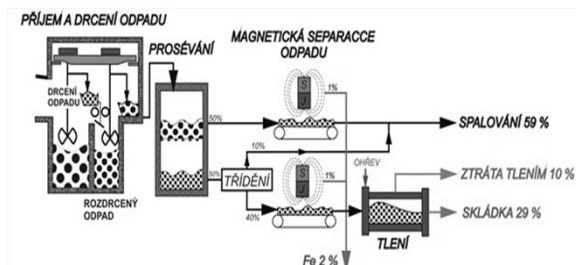
9

Zařízení MBÚ



10

Zařízení MBÚ



11

Zařízení MBÚ

Mechanická úprava

- je předřazena biologické úpravě,
- důležitá je kontrola parametrů vstupujících odpadů (složení, množství...),
- prvním krokem zpracování je vytřídění nežádoucích odpadů,
- předdrcení odpadu,
- mechanické oddělení
 - biologické frakce,
 - kovů a dalších materiálů či energeticky využitelných složek,
 - těžké inertní frakce určené ke skládkování,

12

Zařízení MBÚ

Mechanická úprava



13

Zařízení MBÚ

Biologická úprava

- biologicky rozložitelné složky odpadů jsou biologicky stabilizovány prostřednictvím aerobních či anaerobních procesů,
- aerobní stabilizace probíhá formou kompostování v kompostovacích tunelech, boxech apod.
- anaerobní fermentace (anaerobní digesce) probíhá mokrou či suchou cestou,
- po aerobním nebo anaerobním zpracování následuje dále aerobní dotlení,
- doba trvání biologické úpravy je různá a závisí na požadavcích na výstup (7-16 týdnů u aerobních a do 5 týdnů u anaerobních technologií).

14

Zařízení MBÚ

Biologická úprava



15

Zařízení MBÚ

Mechanická doúprava

- vyskytuje se u některých typů zařízení a je vložena mezi jednotlivé biologické stupně nebo za biologický stupeň,
- mohou zde být odděleny např. nevhodné frakce, drobné spalitelné materiály, výhřevné frakce apod.,
- výhřevné frakce jsou tříděny dle stupně výhřevnosti (vysoce, středně a nízko výhřevné frakce).
- vysoce výhřevné frakce) mohou být upraveny na tzv. tuhé alternativní palivo – TAP (RDF),
- úprava na TAP drčením, lisováním, peletizací, atd.
- TAP je použitelné ke spoluspalování v cementárnách či energetických zařízeních – např. uhelných elektrárnách (ve formě pelet nebo tzv. flufftu).

16

Zařízení MBÚ

Průměrné výstupy z technologie MBÚ

- alternativní palivo 54 %
- ztráta sušením 25 %
- inertní materiály 15 %
- kovy 3 %
- sklo 3 %

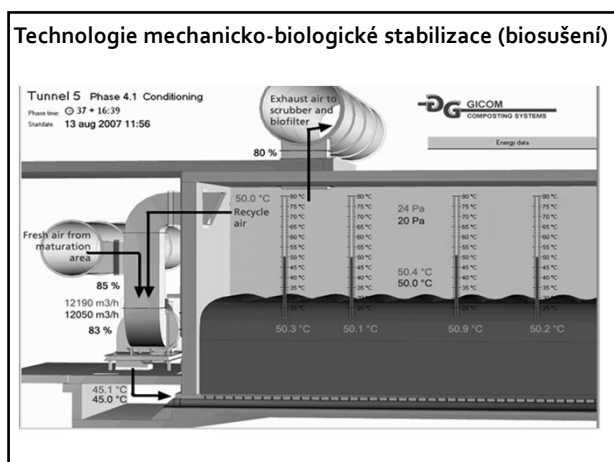


17

Technologie mechanicko-biologické stabilizace (biosušení)

- **Mechanická předúprava**
 - jedná se o mechanickou úpravu odpadů před sušením,
 - vytřídění nevhodných odpadů (velkoobjemový odpad, elektroodpad atd.),
 - separace železných a neželezných kovů,
- **Biologické sušení (biosušení)**
 - druhý technologický stupeň využívající tepla uvolněného mikrobiální aktivitou k odpaření vody obsažené v odpadech,
 - odpad je během biosušení provzdušňován a je realizován v uzavřené hale nebo oddělených reaktorech,
 - proces trvá 7-20 dnů při teplotách okolo 55°C
 - odpaří se asi 25 % vody.
- **Mechanická doúprava**
 - po biosušení jsou vysušené odpady mechanicky dotříděny a zbylý stabilát je separován na výhřevné frakce a zpravidla následuje další úprava produktu na TAP.

18



19

Technologie mechanicko-fyzikální úpravy / stabilizace (fyzikální sušení)

- Mechanická předúprava
 - mechanickou úprava odpadů před fyzikálním sušením,
 - vytřídění nevhodných odpadů (velkoobjemový odpad, elektroodpad atd.),
 - oddělení železných a neželezných kovů,
 - vícenásobné drčení,
 - oddělení biologické frakce,
 - oddělená biologická frakce je dále aerobně nebo anaerobně zpracována.
- Fyzikální sušení
 - probíhá v reaktoru za teplot 150 až 300 °C
 - během sušení se obsah vody v odpadech redukuje na cca 10 %
- Mechanická doúprava
 - oddělení zbytků železných a neželezných kovů či inertní složky, případně nebezpečných složek a jejich spalování či skládkování.

20

TAP

- = paliva připravená z odpadu (nesmí být nebezpečný) za účelem jeho energetického využití ve spalovnách nebo společných spalovnách (kospalovnách)
- paliva se mohou vyrábět přímo nebo nepřímo i z biomasy
- možnost značné variability složení
- jejich výroba a parametry podléhají určité unifikaci, v platnosti jsou následující normy:
 - ČSN EN 15357 Tuhá alternativní paliva – terminologie, definice a popis.
 - ČSN EN 15358 Tuhá alternativní paliva – systémy řízení kvality – zvláštní požadavky aplikace při výrobě tuhých alternativních paliv.
 - ČSN EN 15359 Tuhá alternativní paliva – specifikace a třídy.

21

TAP

ČSN EN 15359 TAP dělí TAP do pěti tříd podle tří hlavních parametrů

Klasifikační charakteristika	Statistická míra	Jednotka	Třídy				
			1	2	3	4	5
Výhřevnost	průměrná hodnota	MJ/kg	≥ 25	≥ 20	≥ 15	≥ 10	≥ 3
Chlor (Cl)	průměrná hodnota	% hm v sušině	≤ 0,2	≤ 0,6	≤ 1,0	≤ 1,5	≤ 3
Rtuť (Hg)	medián	mg/MJ	≤ 0,02	≤ 0,03	≤ 0,08	≤ 0,15	≤ 0,50
	80. percentil	mg/MJ	≤ 0,04	≤ 0,06	≤ 0,16	≤ 0,30	≤ 1,00

Každé TAP je pak klasifikováno touto třídou, a dále definicí původu, tvarem a velikostí částic, obsahem vody a popela a výhřevnosti. Důležité je doplnit ještě další údaje např. i o složení popeloviny, které mohou být velmi závislé na druhu odpadu, z něhož je TAP vyráběno, konkrétně jde o obsah Cl a kovů Sb, As, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Ni, Ti.

22

TAP

složení a výhřevnost TAP silně závisí na druhu odpadu, z něhož se vyrábí

		hnědé uhlí	čistírenský kal	TAP z KO	TAP z PO
výhřevnost sušiny	MJ/kg	22	2.0-3.5	15-18	20-29
uhlík	%	40-70	33-50	30-40	40-50
popel	%	4-30	30-50	3-22	2-39
voda	%	30-60	65-75	20	20-29
síra	%	0.35	0.5-1.5	0.02-1.2	0.02-0.8
kyslík	%	15-30	10.20	5-10	5-10
dusík	%	0.7	2.6	-	-
chlor	%	0.03	0.05-0.4	0.04-1.9	0.02-2.2
vodík	%	4-3	3.4	-	-
arsen	mg/kg	0.3-2.5	4.5-5.0	0.3-14	2.6-39
fosfor	mg/kg	-	2.55	-	-
olovo	mg/kg	0.07-4	70-100	0.4-7000	0.5-4400
kadmium	mg/kg	0.01-0.35	1.5-4.5	0.08-29	0.05-162
chrom	mg/kg	0.08-15	50-70	3-2900	0.7-86
měď	mg/kg	1.2-4	300-350	9-6900	3-3600
nikl	mg/kg	3-11	30-35	1.3-2500	0.4-1600
rtuť	mg/kg	0.05-0.9	0.2-2	0.07-2.0	0.02-1.6
zinek	mg/kg	4-22	1000-1500	-	-

23

TAP

TAP v neupravené a peletované formě



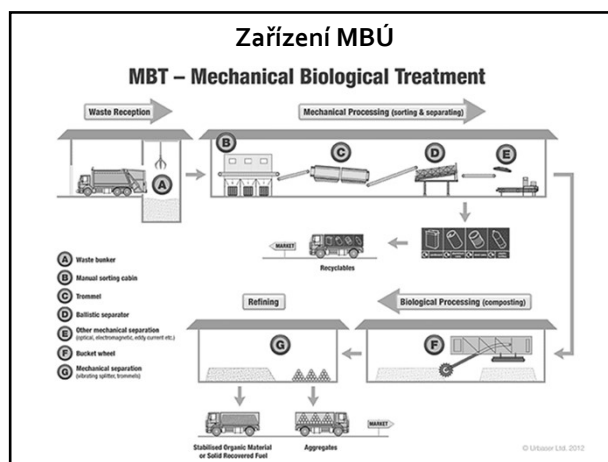
24

Shrnutí

- MBÚ odpadů nemůže zcela nahradit energetické využití nebo skládkování odpadů - ve spojení s těmito technologiemi může posloužit k zefektivňování využití odpadů
- uplatnění technologie MBÚ je třeba hledat v těch oblastech, kde by se výstavba a provoz ZEVO jevila vzhledem k nízké produkci odpadů jako neefektivní
- důležitým přínosem je redukce vzniku skládkových plynů
- dobře se hodí ke zpracování odpadu, který obsahuje velký podíl biologicky odbouratelného materiálu - z domácností a obchodů

25

Zařízení MBÚ



26