

Mechanicko-biologická úprava odpadů



Cíle technologie MBÚ

- Mechanická separace materiálově využitelné frakce
- Příprava homogenní frakce k energetickému využití (skladovatelné, přepravitelné, výhřevné „palivo“ (stále odpad!)), kvalita se připravuje na základě požadavků zdroje (Cl, vlhkost, homogenita, zrnitost)
- Stabilizace k bezpečnému uložení na skládky (možná též s výrobou bioplynu)
- Diskutabilní: výroba substrátů použitelných v zemědělství či pro rekultivace

Popis technologie

Jedná se o variabilní technologii, která využívá především různých postupů k separaci a úpravě především SKO na získání různých frakcí s požadovanými vlastnostmi:

- ▣ Drcení a řezání
- ▣ Mechanická separace
- ▣ Magnetická separace a eddy current (indukční) separace
- ▣ Opticko-pneumatická separace
- ▣ Anaerobní fermentace (spíše suchá)
- ▣ Aerobní stabilizace nebo biologické sušení

Procesy využívané při MBÚ

Drcení a řezání

- ▣ Využívají se pomaloběžné střížné či kladivové drtiče, (rychlloběžné stroje jsou náchylnější k opotřebení a poruše)
- ▣ „otevírání sáčků“ , snížení velikosti jednotlivých frakcí
- ▣ Provádí se obvykle na začátku procesu – zlepšení následné separace frakcí, nebo na konci – finalizace k energetickému využití (obvykle v režimu spoluspalování)

Procesy využívané při MBÚ

Mechanická separace

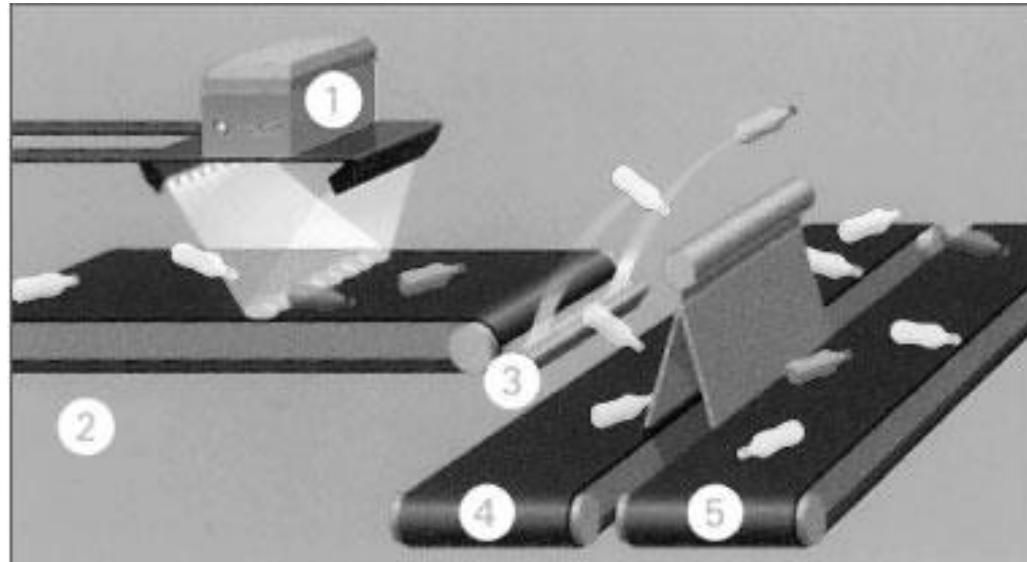
- ▣ Bubnová nebo vibrační síta
- ▣ Oddělení různých částí odpadů (obvykle výhřevné frakce od biologicky rozložitelné frakce, nebo různých výhřevných frakcí)
- ▣ Provádí se obvykle na začátku procesu

Procesy využívané při MBÚ

Opticko-pneumatická separace

- ▣ Využívá NIR senzorů
- ▣ Obvykle se jedná o finalizaci některého z výstupů (např. oddělení Cl-PVC z výhřevné frakce, třídění PET lahví apod.)
- ▣ Provádí se obvykle na konci procesu

Pneumaticko-optické třídění



- ▣ 1: NIR senzor, 2: dopravníkový pás, 3: vzduchové trysky, 4 a 5: dopravníkové pásy na vytríděné frakce
- ▣ (<http://www.youtube.com/watch?v=hGBL6HjbdJo>)

Procesy použité při MBÚ

Biologická stabilizace

- ▣ Provádí se v aerovaných boxech nebo v překopávaných žlabech
- ▣ Cílem je stabilizace biologicky rozložitelného podílu k uložení na skládku
- ▣ Provádí se po provedení mechanické části

Procesy využívané při MBÚ

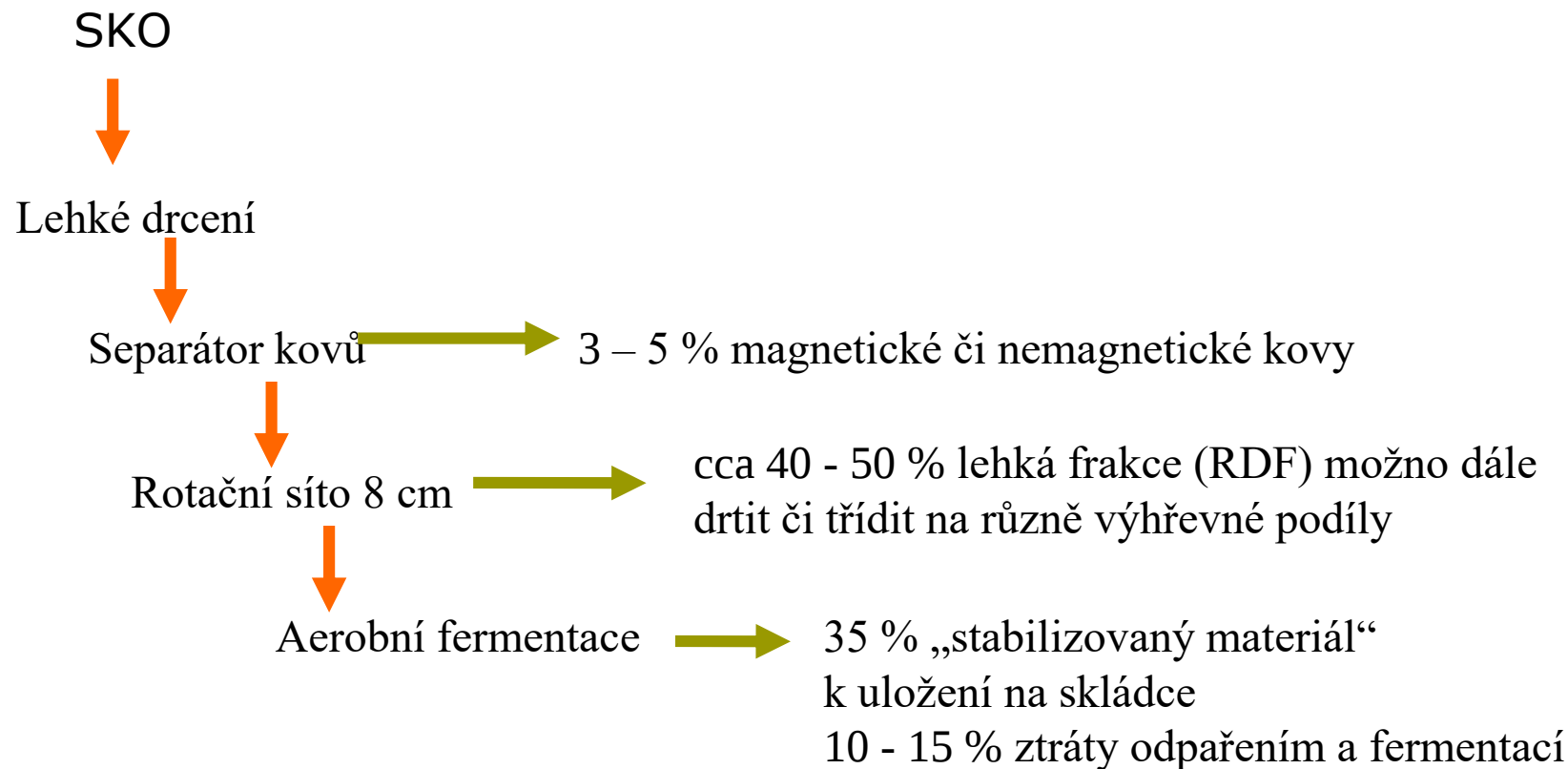
- ❑ Biologické sušení
- ❑ V aerobních fermentorech
- ❑ Cílem je odpar vody (vyšší výhřevnost, lepší separace jednotlivých frakcí)
- ❑ Provádí se na začátku procesu

Procesy využívané při MBÚ

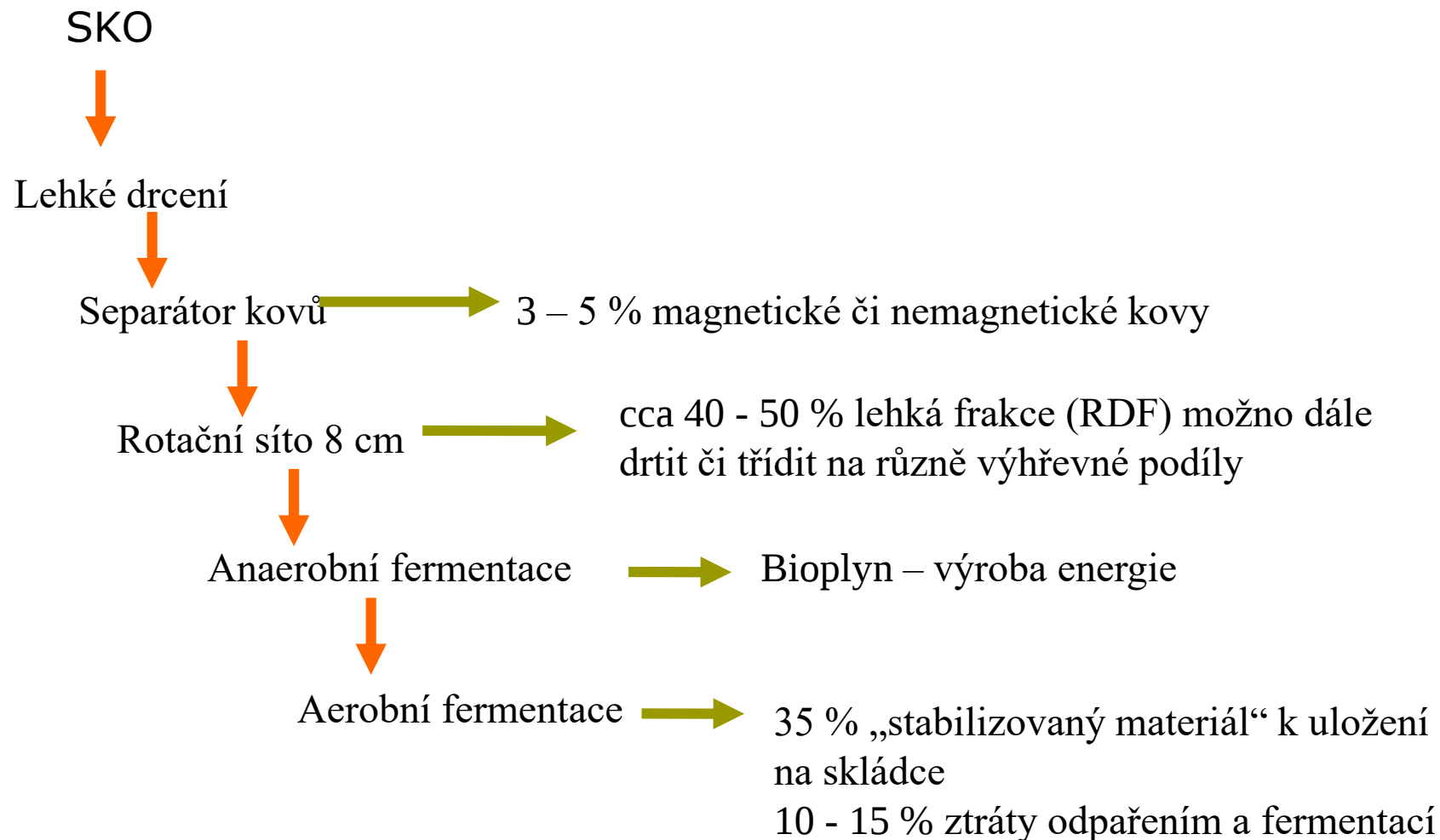
Anaerobní fermentace

- ❑ Mokrý technologie se již nevyužívají
- ❑ Využívají se převážně procesy suché fermentace
- ❑ Provádí se v uzavřených „garážových“ fermentorech, obvykle po základní mechanické separaci

Klasická MBÚ



Klasická MBÚ



Možnosti uplatnění výhřevné frakce (RDF)

- ❑ Roštová ohniště umožňují spoluspalování RDF (TAP) se základním palivem až do cca 30% tepelného příkonu kotle bez větších úprav přímo mícháním RDF se základním palivem např. v dopravních cestách paliva. Může být problematické dodržení emisí.
- ❑ Prášková ohniště jsou použitelná pro spoluspalování RDF, jsou realizovatelné úpravy pro spalování 5 – 20 % tepelného příkonu kotle v RDF.
- ❑ Fluidní ohniště jsou vhodná pro spoluspalování RDF v poměru do 30 %, úpravy jsou jednodušší než u práškových ohnišť
- ❑ Využití v cementárnách (obvykle pouze výhřevnější část z RDF)
- ❑ Využití ve specializované spalovně – tzv. monozdroji

Kvalita RDF

	RDF (základní)	RDF premium (cementárny)	RDF B (spoluspalová ní v teplárnách nebo spalovny)
Sušina (%)	70 -85	85	80
Výhřevnost (MJ/kg)	13 -18	> 20	12 - 18
Popel (%)	< 15	< 12	<20
Cl (%)	< 1	< 0.5	< 1
Rozměr (mm)	< 250	< 50	< 250

Možnosti technologie MBÚ

- ▣ Relativně rychle realizovatelná technologie
- ▣ Jednotková cena se s instalovaným výkonem příliš nemění
- ▣ Flexibilní kapacita

Ukládání bioodpadů na skládky?



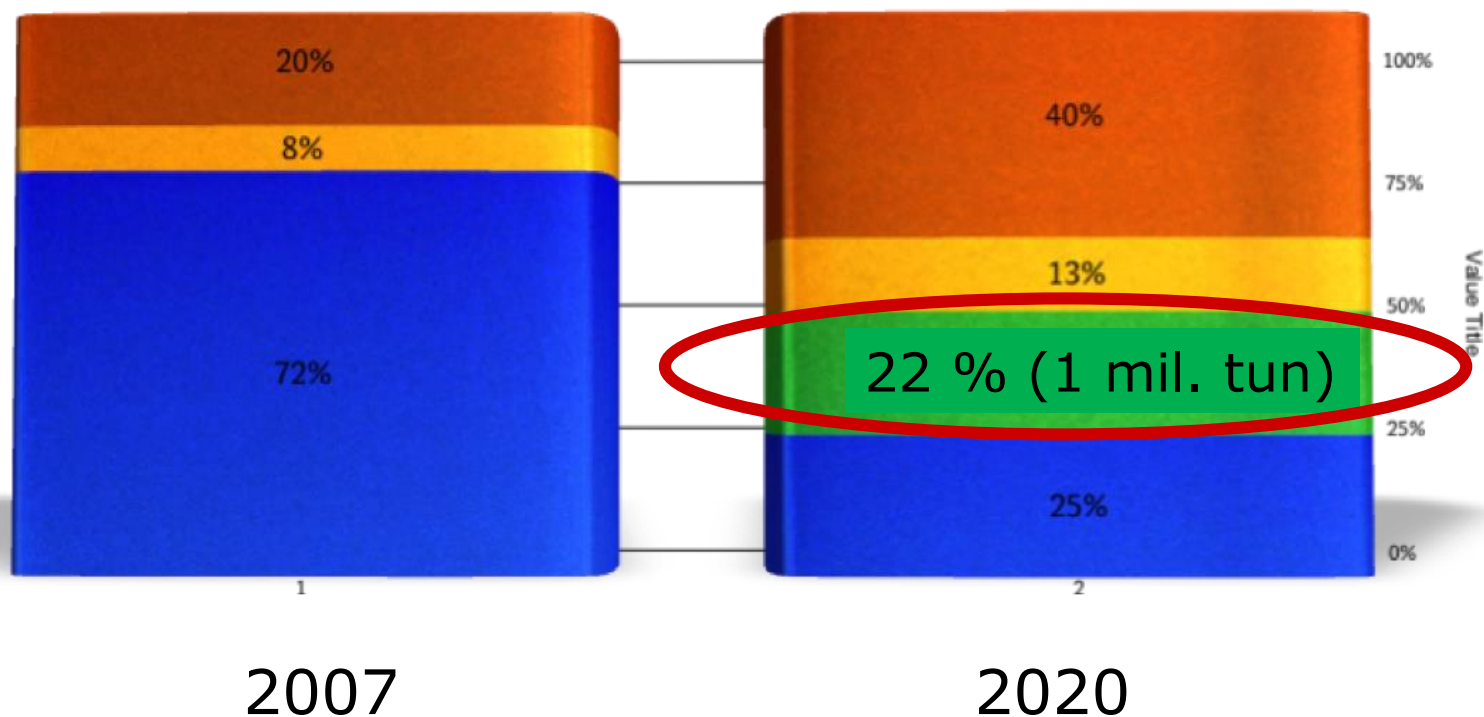
I ze zabezpečených skládek unikají skládkové plyny: (CH_4 : klima; ostatní plyny: ohrožení zdraví obyvatel)

Skládkováním dochází k záboru půdy, snížení cen okolních pozemků, znehodnocení druhotných surovin,

Bioodpady mohou být příčinou samovznícení odpadů na skládce (vznik velmi nebezpečných látek ve zplodinách, vč. PCDD/Fs)

Z dlouhodobého hlediska je ohrožena bezpečnost podzemních i povrchových vod (životnost a kontrola těsnosti)

Předpokládaný vývoj nakládání s komunálním odpadem

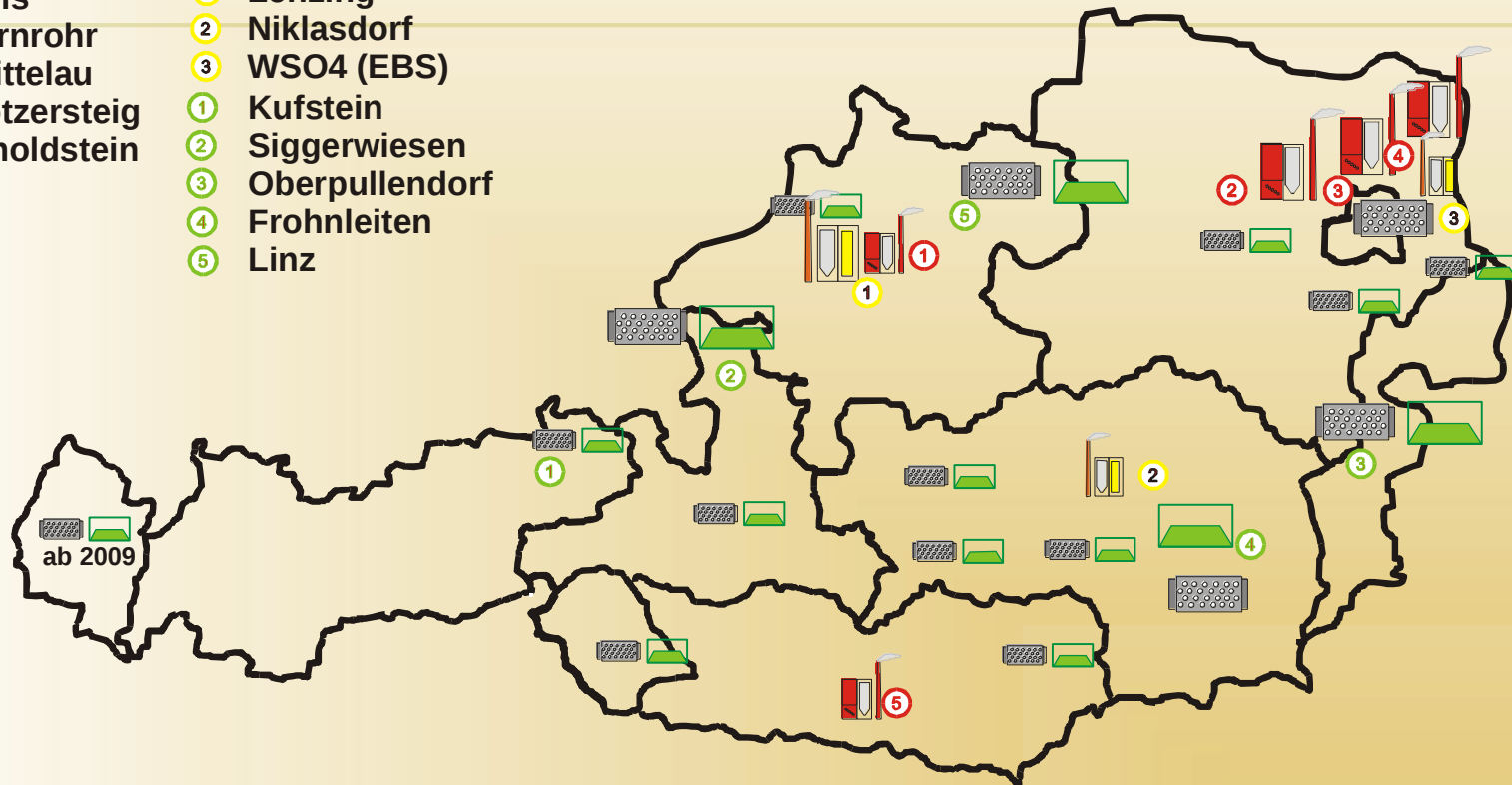


- Materiálové využití komunálních odpadů
- Energetické využití
- Úprava směsných komunálních odpadů v nových kapacitách (MBÚ, spalovny)
- Skládkování

Mapa používaných technológií úpravy KO ve spolkových zemích Rakouska (40 % SKO)

- ① Wels
- ② Dürnrohr
- ③ Spittelau
- ④ Flötzersteig
- ⑤ Arnoldstein

- ① Lenzing
- ② Niklasdorf
- ③ WSO4 (EBS)
- ① Kufstein
- ② Siggerwiesen
- ③ Oberpullendorf
- ④ Frohnleiten
- ⑤ Linz



Mechanische Behandlung



Müllverbrennungsanlage
(Rostfeuerung)
> 100.000 t/a



Nutzung der hochkalor. Fraktion
(Wirbelschichtfeuerung)
> 100.000 t/a



Mechanisch-Biologische Behandlung
> 50.000 t/a



Müllverbrennungsanlage
(Rostfeuerung)
< 100.000 t/a



Nutzung der hochkalor. Fraktion
(Wirbelschichtfeuerung)
< 100.000 t/a

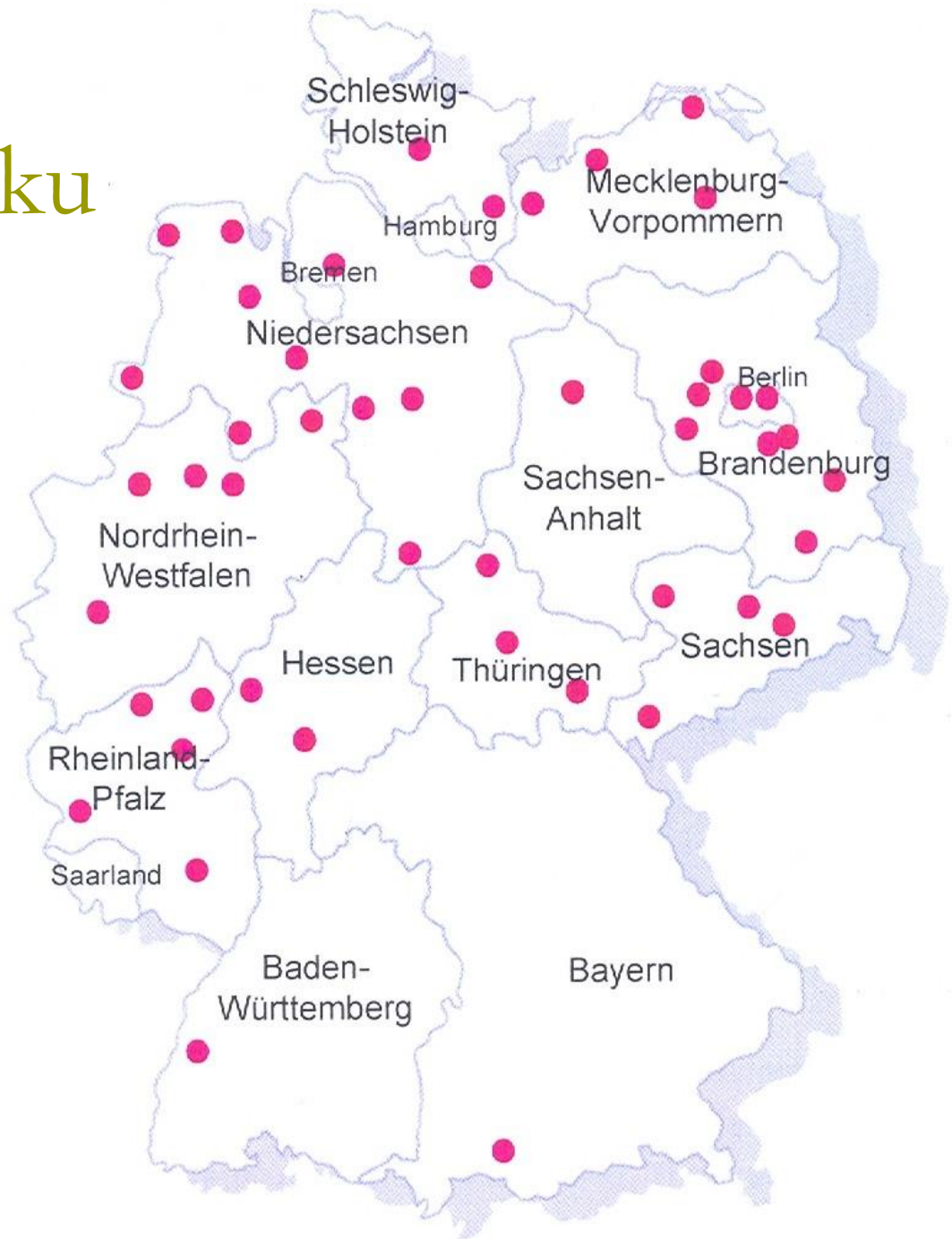


Mechanisch-Biologische Behandlung
< 50.000 t/a

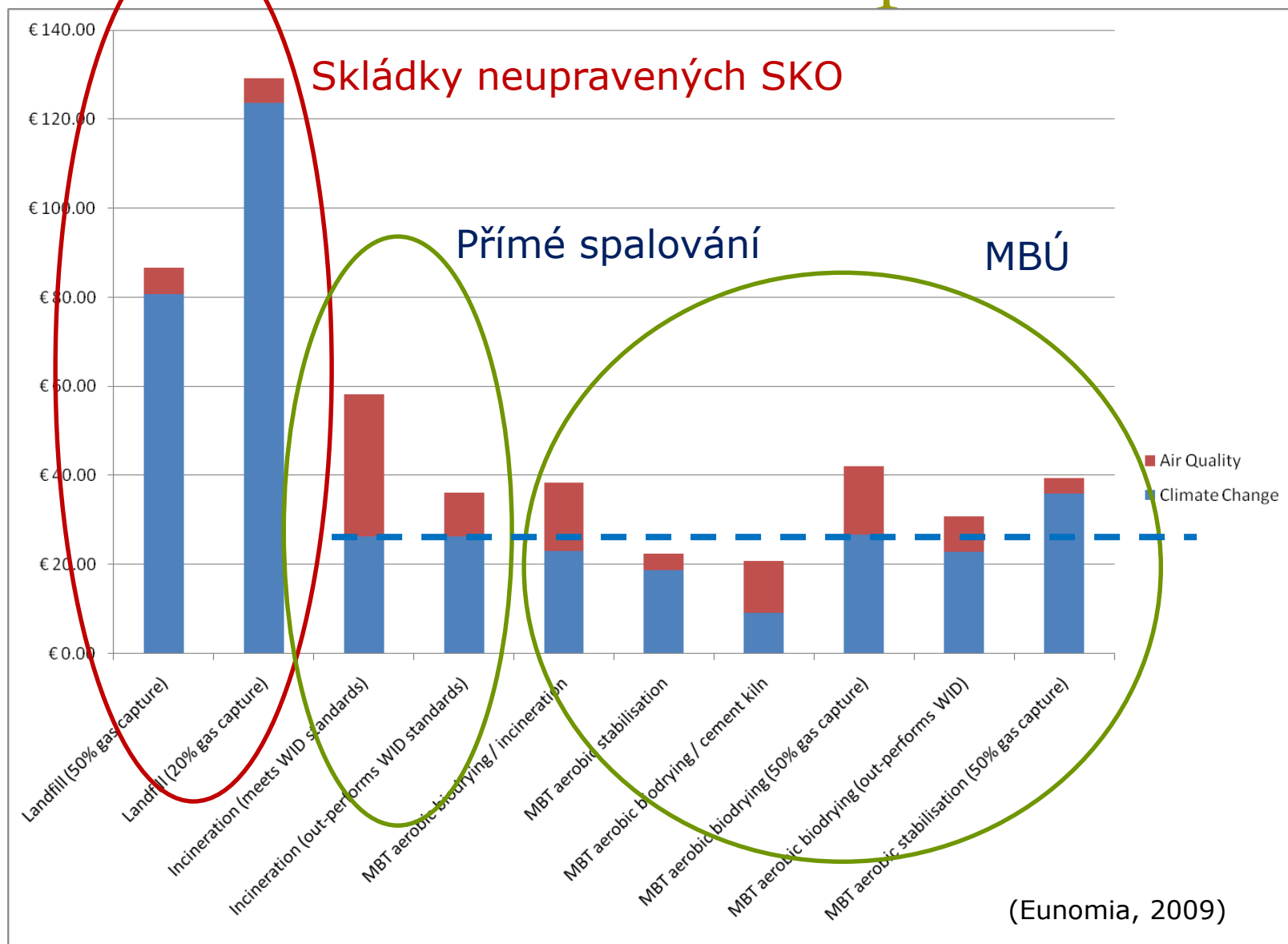
(M. Stainer, TBU Austria, 2004)

MBÚ v Německu

Cca 40 zařízení
(20 % SKO)



Hodnocení vlivu na ž. p.



Legislativa

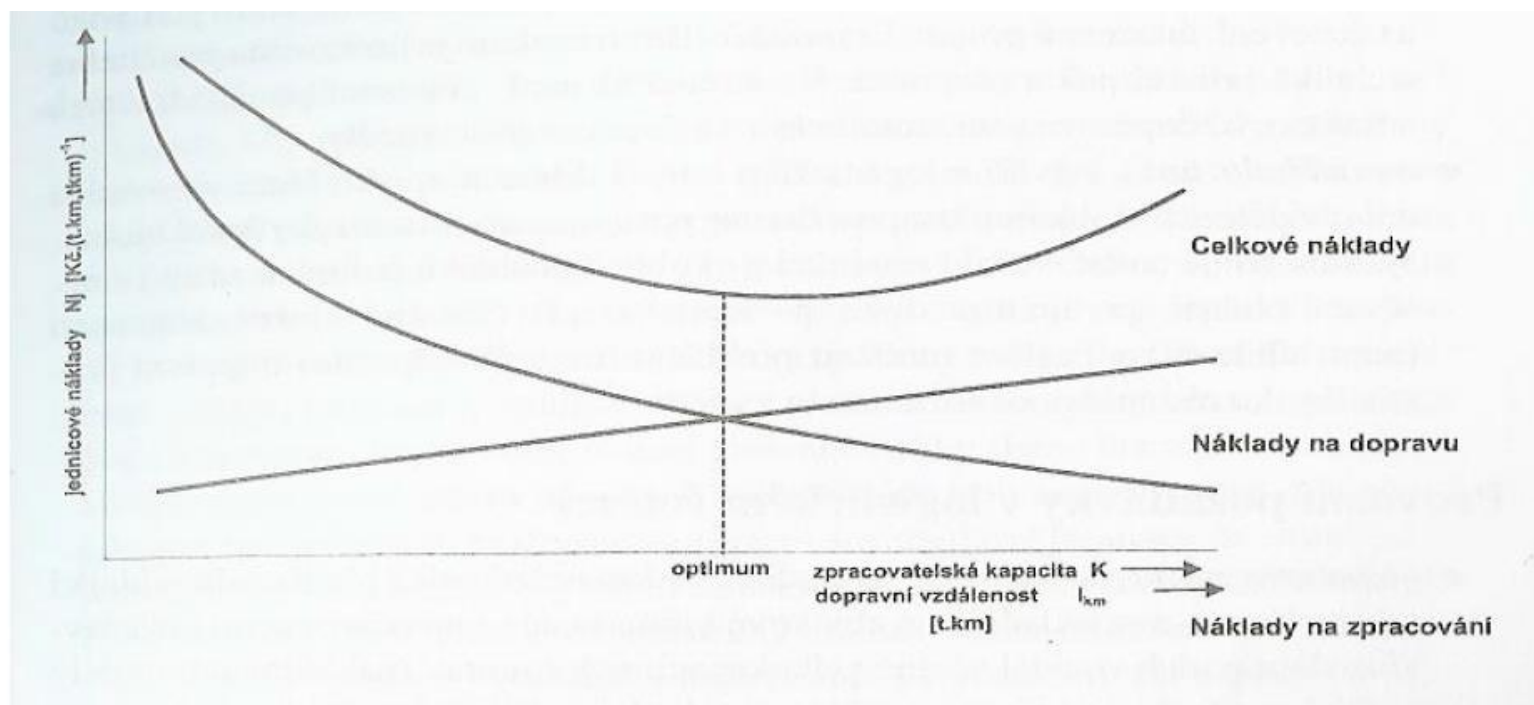
- ❑ Upravena vyhláška 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu
- ❑ Nové číslo vyhlášky je 387/2016 Sb.
- ❑ Mění podmínky, za kterých lze odpady z MBÚ ukládat na skládky, nově 6,5 MJ/kg sušiny.
- ❑ Dosažené tohoto parametru velmi problematické

Finanční rizika – spalovny odpadů

- Investiční náklady spalovny: 2 – 2,5 mld/100 tis. tun
- Možná dotace 40 %, dále úvěr a vlastní kapitál
- Stavba dokončena za 3-5 let od zahájení – náklady na kapitál vznikají výrazně dříve než začne být generován zisk
- Spalovna je závislá na odbytu tepla (bez využití tepla je obtížně dosažena požadovaná efektivita pro energetické využití)
- Ve struktuře nákladů (na tunu odpadu) převládají odpisy a další fixní náklady – snížením příjmu odpadů zvyšuje cenu,
- V důsledku finanční krize došlo ke snížení produkce odpadů, řada spaloven a MBU v Německu nemá odpady – odhadované zmařené investice ve výši 4 mld. EUR (Retmann/Remondis, 2010)

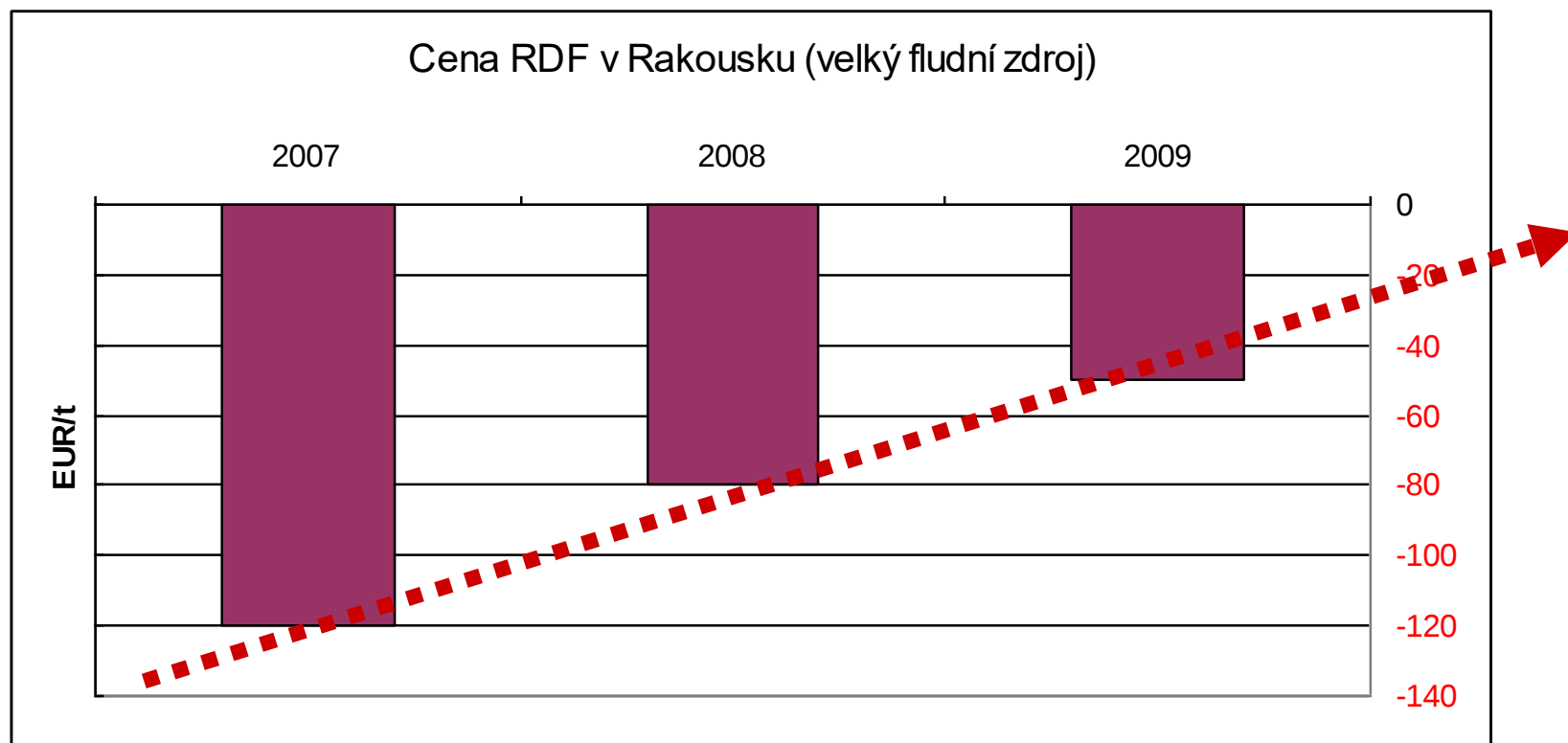
Finanční rizika – MBÚ

- ▣ Investiční náklady MBÚ: 400 – 800 mil./100 tis. tun
- ▣ Možná dotace 40 %, dále úvěr a vlastní kapitál
- ▣ Stavba dokončena za 1 – 3 roky od zahájení
- ▣ Ve struktuře nákladů (na tunu odpadu) převládají provozní náklady, vyšší flexibilita příjmu odpadů, kapacitu zařízení možno flexibilně převádět na kompostárnu či BPS na tříděný odpad
- ▣ Ekonomika značně ovlivněna cenou/náklady na využití výstupů MBÚ
- ▣ Dostupnost skládky

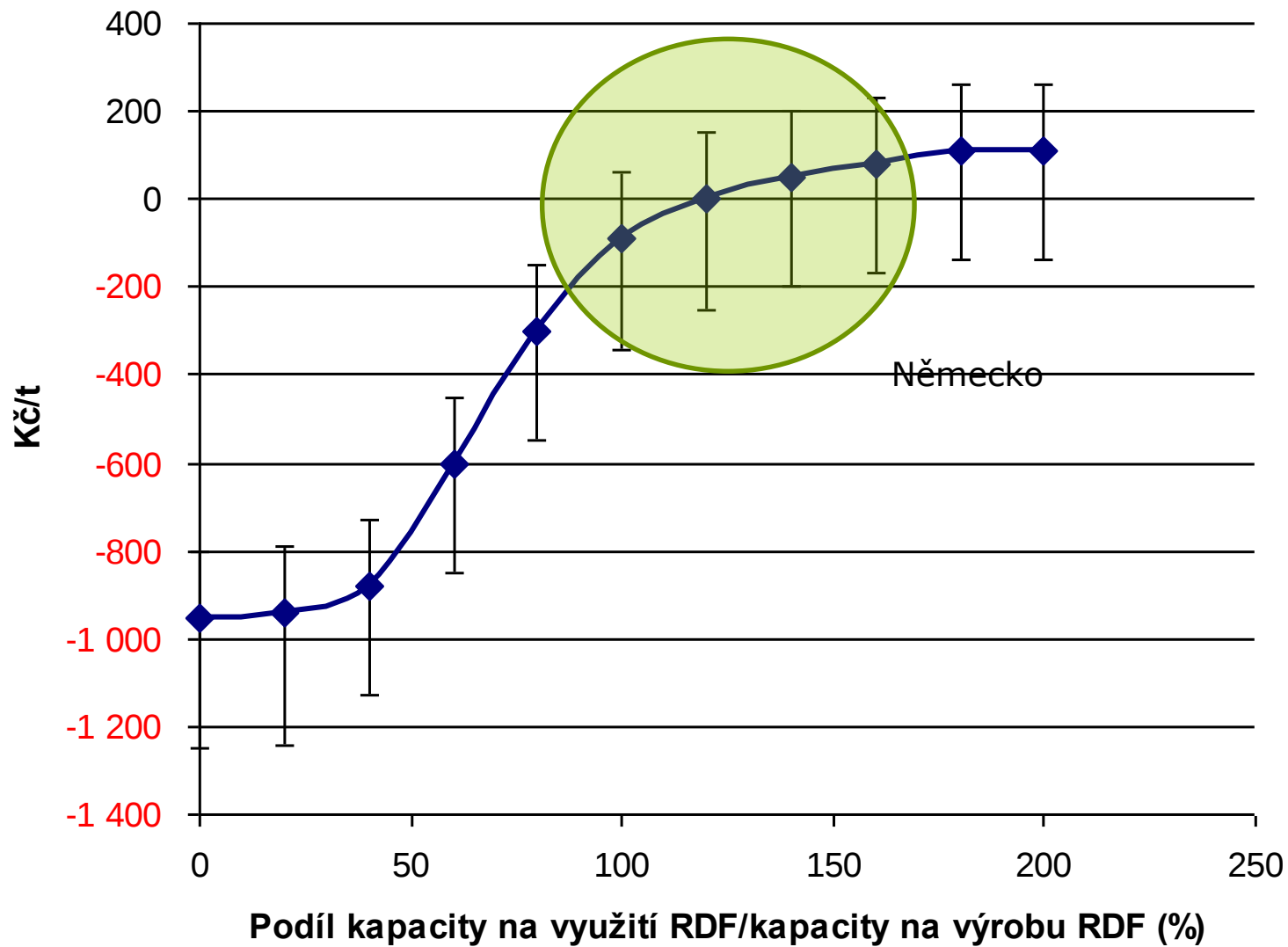


Obr. 2: Graf závislosti celkových nákladů na zpracovatelské kapacitě a dopravní vzdálenosti

Vývoj ceny RDF v Rakousku



Cena za využití RDF

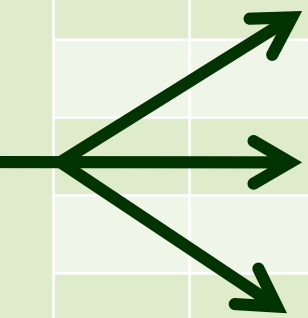


Investiční náklady

- „low tech“ – 3000 Kč/t
- Současný technický standard 5 – 7000 Kč/t
- MBU s anaerobní technologií 6 – 9000 Kč/t
- Minimální velikost zařízení (20 000), 40 000 tun/rok

Provozní náklady

Vstup			
1 t SKO		40 kg	Kovy
		400 kg	Výhřevná frakce (RDF)
		350 kg	Stabilizovaný materiál



Příklad – MBÚ Malacky



Hrubé drcení



Hrubé drcení

Bubnové síto (rotační)



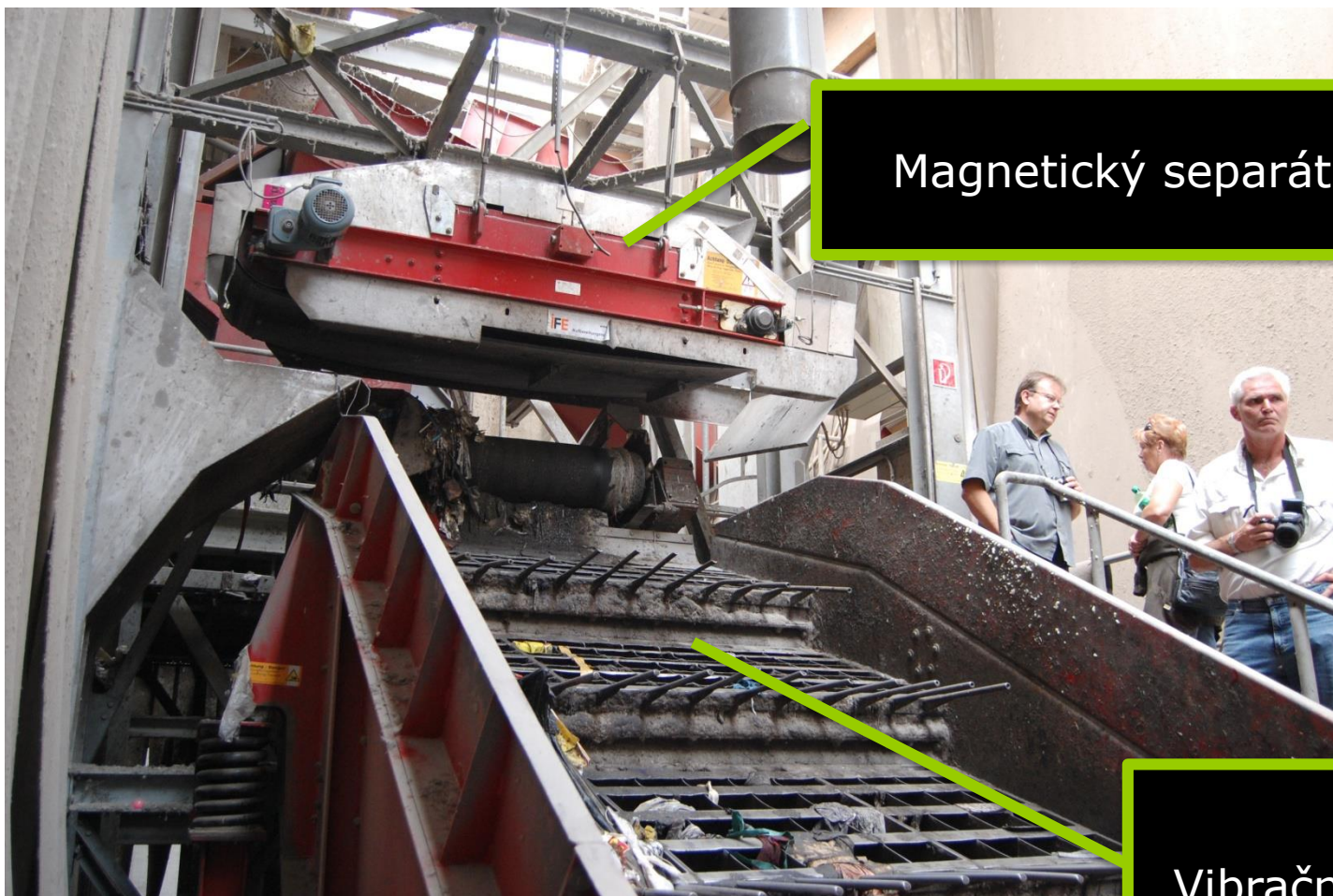
Bubnové síto





Prosévání
Hvězdicové síto

Magnetický separátor a vibrační síto (Sankt Pollten)

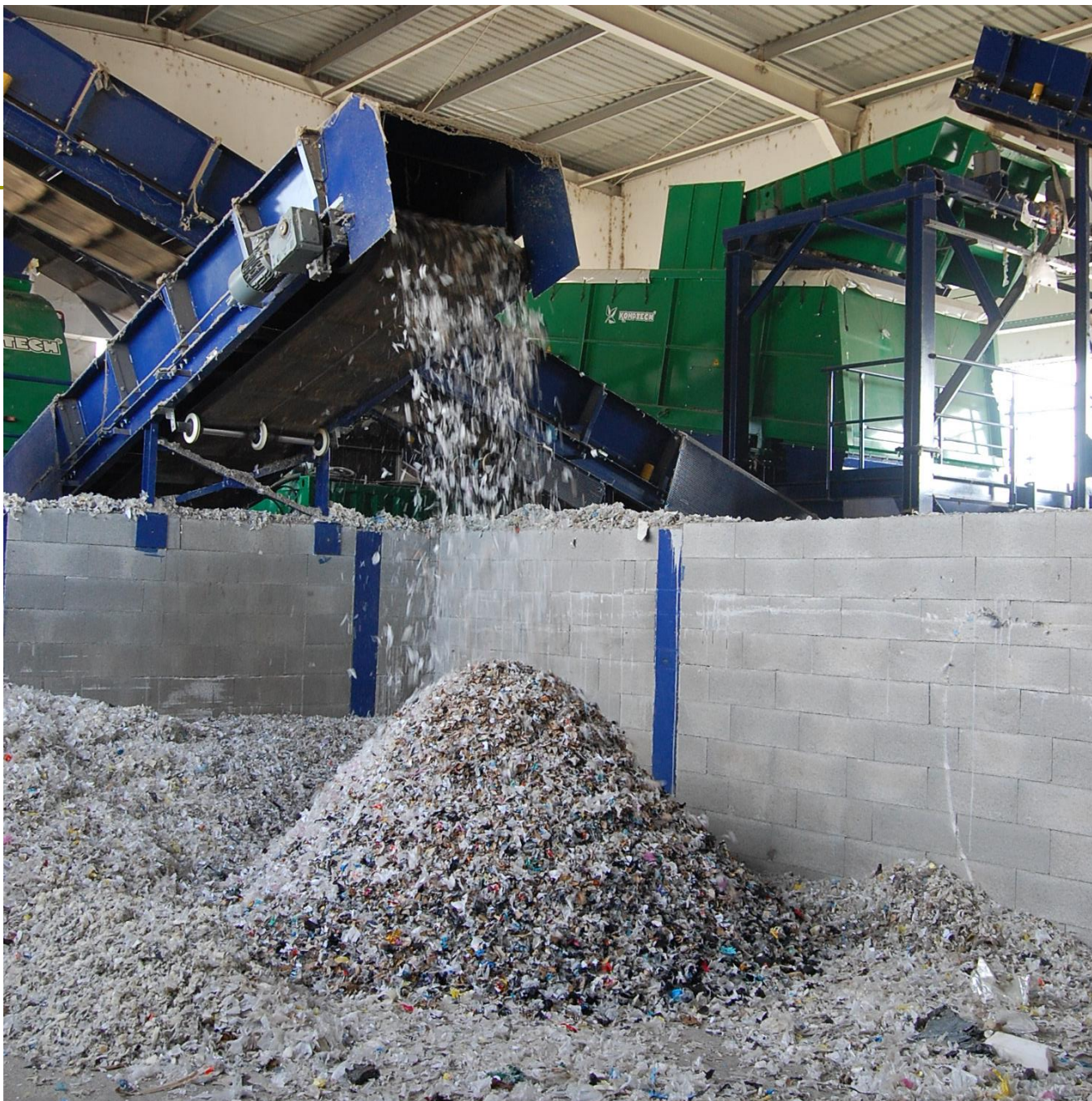


Magnetický separátor

Vibrační síto



Jemné drcení



RDF (TAP)
Odpad
k energetickému
využití

Kovový odpad



Biologická stabilizace



Biologická stabilizace s výrobou bioplynu



Suchá fermentace

