



Europäische Union. Europäischer  
Fonds für regionale Entwicklung.  
Evropská unie. Evropský fond pro  
regionální rozvoj.



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.  
Interreg V A / 2014-2020

# Skládkový workshop Liberec-Žitava 2016

*Skládka jako poslední možnost*

Aktuální otázky

vyplývající z hierarchie nakládání s odpady

3.-4. listopadu 2016



# Deponieworkshop Liberec-Zittau 2016

*Deponie als letzte Möglichkeit*

Aktuelle Fragen,

die sich aus der Abfallhierarchie ergeben

03.-04. November 2016



12. Skládkový workshop Liberec-Žitava

## **Skládka jako poslední možnost**

Aktuální otázky vyplývající z hierarchie nakládání s odpady

12. Deponieworkshop Liberec-Zittau

## **Deponie als letzte Möglichkeit**

Aktuelle Fragen, die sich aus der Abfallhierarchie ergeben

## **Podpora**

Tato akce je podpořena z prostředků Evropské unie prostřednictvím Programu spolupráce Česká republika-Svobodný stát Sasko 2014-2020 – číslo projektu 100246598.

## **Förderung**

Diese Veranstaltung wird durch das SN-CZ 2014-2020 - Programm der EU zur Förderung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit zwischen dem Freistaat Sachsen und der Tschechischen Republik gefördert – Projektnr.: 100246598.

odborný editor: Lukáš Zedek

technický editor: Kamil Nešetřil

překlady provedl: Sven Dietrich

Sborník byl připraven s využitím typografického systému  $\LaTeX$ .

# Obsah

<b>Účinnost evropských předpisů</b>	<b>7</b>
<i>Havelka, P.</i> Odpadové hospodářství v ČR ve světle vyhlášené evropské strategie . . . . .	9
<i>Stock, U.; Bittrich, S.</i> Požadavky na zpracování odpadů, především diskuse o spalování odpadů proti mechanicko-biologickému zpracování odpadů z německého pohledu . . . . .	11
<i>Hráská, D.</i> Způsoby energetického využívání odpadů . . . . .	25
<i>Witkowski, W.; Beyer, G.</i> Plánování, stavba a zprovoznění zařízení pro zpracování odpadu s kompostárnou v Marszowě (Polsko) . . . . .	31
<b>Využití stavebních materiálů pro stavbu skládek</b>	<b>33</b>
<i>Egloffstein T.; Sehrbrock, U.</i> Průkazní zkoušky přírodních, minerálních stavebních materiálů – Požadavky a jejich praktické prosazování v Německu . . . . .	35
<i>Sandig, F.; Al-Akel, S.; Thiele, R.; Engel, J.</i> Aplikace technických rekultivačních substrátů - možnosti a hranice . . . . .	39
<i>Hrabčák, M.</i> Štvrtý rozmer skládky . . . . .	55
<i>Schneider, P.; Müller, M.; Hebner, A.; Kapielski, K.; Schrickel, M.; Fabian, H.</i> Možnosti alternativní izolace skládky pomocí sekundárních minerálních stavebních hmot v tuzemsku a v zahraničí . . . . .	63
<b>Aplikovaná informatika a měřicí technika</b>	<b>77</b>
<i>Dunger, V.; Müller, M.; Winter, C.; Winter, J.</i> Hydrologie zajištění povrchu v Sasku a změny klimatu . . . . .	79
<i>Datel, J. V.</i> Zásady geotechnického a environmentálního monitoringu odkališť . . . . .	93
<i>Weber K.</i> Automatizovaný monitoring skládky během fáze následné péče . . . . .	111

<i>Kast, G.</i> Měření objemového obsahu vody při využití kontinuálních a diskontinuálních metod měření v hydrologické vrstvě skládky v Bavorsku . . . . .	117
<b>Techniky následné péče o skládky</b>	<b>119</b>
<i>Drews, R.</i> Nákladově efektivní a nízkoúdržbové systémy odvodnění povrchů skládek s přihlédnutím ke specifickým požadavkům hydrologické vrstvy. . . . .	121
<i>Beck-Broichsitter, S.; Fleige, H.; Horner, R.</i> Dlouhodobá účinnost dočasného minerálního zakrytí povrchu . . . . .	143
<i>Steinbrecht, D.; Rickert, I.</i> Likvidace a energetické využívání skládkových plynů . . . . .	153
<i>Nešetřil, K.</i> Informační systém pro monitoring skládek . . . . .	163
<b>Aplikovaná geologie a další témata</b>	<b>165</b>
<i>Zeman, J.</i> Geochemie složitých interakcí odpadů a infiltračních vod na skládkách . . . . .	167
<i>Hrabal, J.; Kovářová, K.; Ambrožová, V.</i> Čištění skládkových výluhů kombinovanou membránovou technologií s použitím bio- logických systémů předčištění . . . . .	179
<i>Gerth, A.; Hebner, A.; Kopielski, K.; Schneider, P.</i> Následné využití lokality skládky Gò Cát v Ho Či Minově městě . . . . .	187
<i>Clemenz, P.; Weber, I.; Dedek, M.; Pabel, R.; Schoenherr, J.I.; Dunger, V.; Schulz, R.; Engel, J.</i> Vývoj environmentálních inženýrských postupů pro udržitelné využití půd . . . . .	199
<i>Pelantová, V.</i> Problematika černých skládek . . . . .	207

# Inhaltsverzeichnis

<b>Auswirkung von EU-Richtlinien</b>	<b>7</b>
<i>Havelka, P.</i> Abfallwirtschaft in der Tschechischen Republik angesichts der erklärten europäischen Strategie . . . . .	9
<i>Stock, U.; Bittrich, S.</i> Anforderungen an die Abfallbehandlung, insbesondere die Diskussion um Abfallverbrennung kontra mechanisch-biologische Abfallbehandlung aus deutscher Sicht	11
<i>Hráská, D.</i> Möglichkeiten einer energetischen Abfallnutzung . . . . .	25
<i>Witkowski, W.; Beyer, G.</i> Planung, Bau und Inbetriebnahme von Abfall-aufbereitungsanlagen und die Abfallanlage mit Kompostierung in Marszow (Polen) . . . . .	31
<b>Verwendung von Baustoffen im Deponiebau</b>	<b>33</b>
<i>Egloffstein T.; Sehrbrock, U.</i> Eignungsnachweise nach BQS für natürliche mineralische Baustoffe – Anforderungen und praktische Umsetzung . . . . .	35
<i>Sandig, F.; Al-Akel, S.; Thiele, R.; Engel, J.</i> Anwendungen für technische Rekultivierungs-Substrate – Möglichkeiten und Grenzen	39
<i>Hrabčák, M.</i> Die vierte Dimension einer Deponie . . . . .	55
<i>Schneider, P.; Müller, M.; Hebner, A.; Kopielski, K.; Schrickel, M.; Fabian, H.</i> Möglichkeiten alternativer Deponieabdichtungen mit mineralischen Ersatzbaustoffen im In- und Ausland . . . . .	63
<b>Angewandte Informatik und Umwelt-Messtechnik</b>	<b>77</b>
<i>Dunger, V.; Müller, M.; Winter, C.; Winter, J.</i> Der Wasserhaushalt von Oberflächensicherungen Sachsens im Klimawandel . . . . .	79
<i>Datel, J. V.</i> Prinzipien des geotechnischen Monitorings und Umweltmonitorings von Klärteichen .	93
<i>Weber K.</i> Automatisierte Deponieüberwachung in der Nachsorgephase . . . . .	111

<i>Kast, G.</i> Zur Messung des volumetrischen Bodenwassergehaltes bei Einsatz von kontinuierlichen und diskontinuierlichen Messmethoden in einer Wasserhaushaltsschicht einer Deponie in Bayern . . . . .	117
<b>Umwelttechnik bei der Nachsorge von Deponien</b>	<b>119</b>
<i>Drews, R.</i> Kostengünstige und nachsorgearme Oberflächenentwässerungseinrichtungen auf Deponien bei Berücksichtigung der besonderen Anforderungen einer Wasserhaushaltsschicht . . . . .	121
<i>Beck-Broichsitter, S.; Fleige, H.; Horner, R.</i> Langzeitwirkung einer temporären mineralischen Oberflächenabdichtung . . . . .	143
<i>Steinbrecht, D.; Rickert, I.</i> Entsorgung von und Energiegewinnung aus Deponiegasen . . . . .	153
<i>Nešetřil, K.</i> Informationssystem für das Monitoring einer Deponie . . . . .	163
<b>Angewandte Geologie, Sonstiges</b>	<b>165</b>
<i>Zeman, J.</i> Geochemie komplexer Wechselwirkungen des Abfalls und des Sickerwassers auf Deponien . . . . .	167
<i>Hrabal, J.; Kovářová, K.; Ambrožová, V.</i> Reinigung des Deponiesickerwassers mit Hilfe einer kombinierten membranengestützten Technologie unter Anwendung biologischer Systeme der Vorbehandlung . . . . .	179
<i>Gerth, A.; Hebner, A.; Kopielski, K.; Schneider, P.</i> Nachnutzung des Deponiestandortes Gò Cát in Ho Chi Minh City . . . . .	187
<i>Clemenz, P.; Weber, I.; Dedek, M.; Pabel, R.; Schoenherr, J.I.; Dunger, V.; Schulz, R.; Engel, J.</i> Entwicklung umweltingenieurtechnischer Verfahren zur nachhaltigen Bodenressourcennutzung . . . . .	199
<i>Pelantová, V.</i> Problematik der illegalen Abfallablagerung . . . . .	207



**Účinnost evropských předpisů**

**Auswirkung von EU-Richtlinien**



# Způsoby energetického využívání odpadů

## Möglichkeiten einer energetischen Abfallnutzung

Danuše Hráská<sup>3</sup>

### Abstrakt

Podle směrnice EU by měla Česká republika snížit množství komunálních odpadů, ukládaných na skládky na 75% množství vyprodukovaného v roce 1995. Do roku 2020 musí dokonce dojít ke snížení na 35% základu roku 1995.

V roce 2000 bylo např. na skládky v Libereckém kraji uloženo 89 376 t odpadu. Cílová hodnota pro rok 2010 byla 71 500 t odpadu odstraněného uložením na skládky. V roce 2013 bylo na skládky uloženo 108 238 t, což je 121,1% hmotnosti odpadů ukládaných na skládky v roce 2000 [1].

Jedním z možných řešení tohoto problému je důsledné třídění odpadů a jejich energetické využívání.

Příspěvek stručně popisuje hlavní možné způsoby využití energetického potenciálu z odpadů v souladu s legislativou ČR v odpadovém hospodářství. (využívání skládkového plynu ze skládek komunálních odpadů, energetické využití bioplynu v zařízení bioplynové stanice, energetické využití odpadů ve spalovnách odpadů, spoluspalování odpadů a využití odpadu jako alternativní palivo).

### Kurzfassung

Der EU-Richtlinie nach sollte die Tschechische Republik die Menge des auf Deponien abgelagerten Kommunalabfalls auf 75% der im Jahre 1995 produzierten Abfallmenge reduzieren. Bis 2020 ist die Menge sogar auf 35% der 1995 produzierten Abfallmenge zu reduzieren.

Im Jahre 2000 wurden auf Deponien in dem Liberecký kraj 89 379 t Abfall deponiert. Der Zielwert für 2010 waren 71 500 t Abfall, der durch Deponieren entsorgt werden sollte. Im Jahre 2013 wurden auf Deponien 108 238 t Abfälle gebracht, das sind 121,1% des Abfallgewichtes, das im Jahre 2000 auf Deponien gebracht wurde.

Einer der möglichen Ansätze zur Lösung dieses Problems ist eine konsequente Abfalltrennung und ihre energetische Nutzung.

In dem Beitrag werden kurz die wichtigsten Möglichkeiten der Nutzung des Energiepotentials des Abfalls im Einklang mit der Gesetzgebung der Tschechischen Republik aus dem Bereich der Abfallwirtschaft dargestellt (Nutzung des Deponiegases aus Kommunalabfalldepo-nien, energetische Nutzung des Biogases und einer Biogaseinrichtung, energetische Abfall-nutzung in Verbrennungsanlagen, Mitverbrennung von Abfällen und Nutzung von Abfällen als eines alternativen Brennstoffs).

## 1 Úvod

Zatímco v ostatních evropských zemích např. v Německu, Švýcarsku, Holandsku, Rakousku a Belgii se na skládky ukládá minimum odpadů nebo se téměř již neskládkuje a odpady

<sup>3</sup>Česká inspekce životního prostředí, Třída 1. máje 858/26, CZ-46001 Liberec, hraska.danuse@cizp.cz

se využívají především energeticky, v ČR tento trend takový není. V ČR se energeticky využívá cca 10% z celkové produkce komunálních odpadů.

Komunální odpad produkuje každý z nás a pokud se budeme chovat zodpovědně, mohli bychom z těchto odpadů vytřídit hodně komodit, které by bylo možno dále materiálově využít (např. sklo, papír, plasty, textil, kovy) jejich dalším zpracováním nebo recyklací na nové výrobky. Tímto způsobem by se mohlo dle průzkumů využít přibližně 50% odpadů.

Další polovina tzv. zbytkového komunálního odpadu končí buď na skládce (ta zabírá určitou část krajiny a vzhledem k delšímu časovému rozpadu některých odpadů např. směsných plastů, zůstává jako nepříjemné dědictví pro další generace) nebo může být energeticky využít (tento způsob využití má dle hierarchie nakládání s odpady přednost před skládkováním).

## **2 Možné způsoby využití energetického potenciálu odpadů**

1. Využívání skládkového plynu
2. Energetické využití bioplynu (bioplynové stanice)
3. Energetické využití odpadů (spalovny odpadů)
4. Spoluspalování odpadů
5. Využití odpadu jako alternativní palivo

### **2.1 Využívání skládkového plynu**

V 90. letech minulého století byl plyn získán odplyněním skládek komunálních odpadů (tzv. skládkový plyn – směs 55-75 obj.% metanu, 23-43% oxidu uhličitého, cca 2% vodíku a stopové hodnoty sirných a dusíkatých sloučenin např. sirovodík, amidy) spalován na spalovacích flérách (postup vyžadoval aktivní čerpání, spotřeboval energii a zatěžoval ovzduší emisemi NO<sub>x</sub>) nebo byl ventilován přes biooxidační filtry (pasivní jímání). Při skládkování bioodpadu je produkován plyn, který v případě, že není zachycován, přispívá ke vzniku skleníkového efektu a ovlivňuje negativně kvalitu průsakové vody, která může znečistit podzemní vodu a půdu.

Tvorba plynu je závislá na skladbě odpadů (obsahu biologicko rozložitelných frakcí, poločas rozkladu různých frakcí 1- 15 let) a jejich vlhkosti (nedostatečné zvlhčení odpadů zpožďuje vývin plynu), velikosti skládky, způsobu hutnění odpadů, době zavažení skládky apod.

V současné době je dle odhadu cca 90% stávajících skládek KO v ČR již energeticky využíváno (výstavby kogeneračních jednotek). Situace se však vlivem i změny legislativy (snížení podílu biologicko rozložitelných odpadů v KO, povinnost obce zajistit oddělený sběr BRKO) výrazně mění ve prospěch jiných zařízení k využívání energie z odpadů např. bioplynových stanic.

### **2.2 Energetické využití bioplynu (Bioplynové stanice- BPS)**

Jedním ze způsobů využívání biologických odpadů je anaerobní digesce (metanové kvašení). Jedná se o technologii určenou ke zpracování organické hmoty (proces rozkladu organických látek bez přístupu vzduchu). Proces je též nazýván metanová fermentace nebo metanizace. Anaerobní rozklad organických látek probíhá v několika etapách. V 1. fázi (hydrolýza) jsou rozkládány cukry, tuky a bílkoviny na nízkomolekulární vodorozpustné látky pomocí hydrolytických enzymů produkovaných fermentačními bakteriemi. V další fázi (acidogeneze) se vytváří organické kyseliny a alkoholy, které jsou v navazující další etapě oxidovány na vodík, oxid uhličitý a kyselinu octovou. V poslední nejdůležitější fázi v tzv. metanogenezi vzniká z kyseliny octové, vodíku a oxidu uhličitého metan. Tento krok provádějí methanogenní bakterie, což jsou

striktně anaerobní organismy, podobné nejstarším organismům na Zemi. Tyto bakterie jsou citlivé především na náhlé změny teplot, pH, oxidačního potenciálu a další inhibiční vlivy.

Zařízení, v němž probíhá řízená anaerobní digesce organických látek, se nazývá bioplynová stanice. Dle zpracovávaného substrátu se BPS obecně dělí na: zemědělské (zpracování statkových hnojiv a zemědělské biomasy), čistírenské (zpracování kalů z ČOV) a ostatní, které zpracovávají biopadly případně mechanicky vytríděné biosložky z komunálního odpadu a vedlejší živočišné produkty.

Koncovými produkty procesu anaerobní digesce jsou bioplyn a nerozložený zbytek tzv. digestát (fermentát). Bioplyn se dříve všeobecně využíval zejména ke svícení a dále byl spalován v kotlích za účelem vytápění budov a ohřevu užitkové vody.

V současné době je bioplyn efektivněji využíván k energetickým účelům. Jedná se zejména o způsob využití bioplynu v kogenerační jednotce s výrobou elektrické energie a tepla. Lze použít spalovací motory nebo plynové turbíny s agregátem na výrobu elektrické energie. Teplo z chlazení motorů a spalin lze využít při ohřevu fermentorů a k vytápění.

Digestát, který je v podstatě druhotnou surovinou tohoto zpracování odpadů a splňuje kvalitativní požadavky vyhlášky o biologických metodách zpracování biologicky rozložitelných odpadů, je dále zpracováván v kompostárnách na kvalitní suroviny.

Rozvoj anaerobní digesce biologicko-rozložitelných odpadů je závislý na separovaném sběru biologicky rozložitelného odpadu, zde je však také konkurence provozně levnějších kompostáren. V současné době je v ČR cca 500 bioplynových stanic vč. těch u ČOV, které mohou okamžitě BRO přijímat (stejný počet je evidován i u kompostáren).

Výhodou anaerobní digesce je možnost zpracování i méně kvalitní suroviny. Vzhledem k tomu, že se jedná o odpady pocházející z komunální sféry, musí být nastavena velmi přísná kritéria pro technologie. Nevýhodou anaerobní digesce je organizační náročnost procesu a investiční nákladnost. Ekonomická efektivnost bioplynových stanic se však neustále zvyšuje s růstem cen energií. I přes vysoké investiční náklady je patrná jejich konkurenceschopnost. Vlastnosti fermentátu jsou velmi příznivé pro jeho využití v zemědělství, výrobu kompostů a rekultivačních substrátů. Vyznačují se zachováním hnojivého účinku, vazby dusíku na organické látky, velmi významnou redukcí choroboplodných zárodků a semen plevelů, atd. [2] [3]

### **2.3 Energetické využití odpadů – spalovny odpadů**

Termický způsob nakládání s komunálními odpady je společně s materiálovým využitím jeden z nejvýznamnějších způsobů využití těchto druhů odpadů.

Odpady lze spalovat jen jsou-li splněny podmínky stanovené právními předpisy o ochraně ovzduší a o hospodaření energií.

Spalování odpadů je z chemického hlediska termooxidační proces, při němž se biogenní prvky (uhlík, síra, dusík) oxidují za uvolnění tepla (exotermická reakce). Energetické využití odpadů tedy představuje využití jejich energetického potenciálu a tím dosažení úspor primárních neobnovitelných zdrojů surovin a energie (fosilních paliv). Pokud je spalovací zařízení kvalitně navrženo a hlavně správně provozováno v celém technologickém procesu dle doporučených technologií BAT (Best Available Technology) a je současně vybaveno moderní odlučovací technikou, potom lze hovořit o prověřené ekologicky bezpečné technologii, která zajišťuje vysokou úroveň péče o ŽP.

Výsledkem termického zpracování komunálních odpadů je anorganický materiál s minimálním obsahem organických zbytků, který v některých případech lze po úpravě a při splnění zákonem stanovených podmínek, látkově využít např. jako stavební, zásypový nebo rekultivační materiál. Nakládání s odpady vzniklými při spalování odpadů musí být prováděno, tak, aby bylo zamezeno znečištění okolí druhotnou prašností a současně byly dodrženy požadavky zvláštních právních předpisů jako např. ochrany ovzduší, ochrany vod a ochrany veřejného zdraví. Popílký ze spaloven odpadů smějí být ukládány na tzv. jednodruhové skládky (tech-

nické zařízení určené k odstraňování odpadů jejich trvalým a řízeným uložením na zemi nebo do země) a to pouze po jejich úpravě stabilizací. [4]

V ČR jsou ke spalování komunálních odpadů využívány především tři spalovny - pražská spalovna v Malešicích, brněnská spalovna v Líšni a nejmladší zařízení v Liberci. Počátkem měsíce říjen bylo uvedeno do provozu další spalovací zařízení v Plzni.

Podle platné české legislativy se spalování odpadů považuje za energetické využití pouze tehdy, jestliže energetická účinnost je vyšší než 0,6 pro spalovny provozované se souhlasem před 1.1.2009 či 0,65 pro spalovny, které získaly souhlas k provozu zařízení po 31.12.2008.

Energetická účinnost se vypočítává dle vzorce v souladu s referenčním dokumentem o nejlepších dostupných technikách pro spalování odpadů:

$$\text{energetická účinnost} = (E_p - (E_f + E_i)) / (0,97 \cdot (E_w + E_f))$$

- $E_p$  - roční množství vyrobené energie ve formě tepla pro komerční využití (koeficient přepočtu 1,1 na GJ/rok) či energie ve formě elektřiny (koeficient přepočtu 2,6)
- $E_f$  - roční energetický vstup do systému z paliv přispívajících k výrobě páry (GJ/rok)
- roční množství energie obsažené ve zpracovávaných odpadech vypočítané za použití nižší čisté výhřevnosti odpadů (GJ/rok)
- $E_i$  - roční dodaná energie bez  $E_w$  a  $E_f$  (GJ/rok)
- Koeficient 0,97 je činitelem energetických ztrát v důsledku vzniklého popela a vyzařování.

Pokud spalovna nespĺňuje výše uvedené podmínky je považována za zařízení k odstraňování odpadů. [5]

## 2.4 Spoluspalování odpadů

Jednou z dalších cest, jak snížit množství komunálního odpadu, který se ukládá na skládky a tím dostát našim závazkům vůči evropské unii, je spoluspalování odpadů.

Tyto způsoby využívání odpadů za účelem využití energie z odpadů podporuje také Státní fond životního prostředí ČR, který vydává průběžně v rámci Operačních programů životního prostředí výzvy na předkládání projektů v této oblasti. Výzvy bývají zaměřeny na projekty mechanicko-biologické úpravy komunálního odpadu (MBÚ) a energetického využití KO (EVO) a navazující úpravy kotlů za účelem splnění legislativních podmínek pro spoluspalování.

Mechanicko-biologická úprava odpadu není sama o sobě technologií na využití komunálního odpadu, ale spíše na jeho úpravu. Snahou je vytěžit mechanickými procesy ze směsného zbytkového komunálního odpadu ještě nějaké využitelné látky. V zařízení MBÚ se směsné komunální odpady drtí a pak třídí na různých drtičích a sítích.

Směsný odpad se tak rozdělí v zásadě na dvě hlavní složky.

Lehkou frakci (někdy se jí říká "nadsítná"), v níž jsou hlavně kusy papíru, plastů a část biologických materiálů. Teoreticky by bylo možné tuto výhřevnou frakci spoluspalovat ve vhodném zařízení jako jsou např. teplárny, elektrárny atd.

Zejména zařízení s fluidním spalováním by s využitím výhřevné frakce neměly technické potíže.

Problém spočívá v tom, že legislativa považuje výhřevnou frakci stále za odpad a kritéria a podmínky pro spoluspalování odpadů z hlediska ochrany ovzduší jsou tak přísná, že provozatelé zdrojů o tuto frakci nemají zájem.

Těžkou frakci ("podsítná"), v níž jsou všechny ostatní zbytky, zejména biologicky rozložitelné látky. Tato frakce se ještě zpracovává za přítomnosti nebo nepřítomnosti vzduchu. Dochází přitom k "vyhřívání", během kterého se rozloží biologicky rozložitelné látky. Za přítomnosti vzduchu

probíhá kompostování, výsledný produkt by mohl sloužit jako kompost. Při zpracování za nepřístupu vzduchu (anaerobní digesce) se dá získat metan (=energie). [3]

Co se týká energetického využití jiných odpadů, v rámci spalování lze využít např. kaly z ČOV. Jejich využití nabízí dostatečný energetický potenciál (8-11 MJ/kg suchého kalu) a téměř bezodpadovou likvidaci. Problém je však v tom, že neupravené kaly obsahují cca 70% vody, jejíž odpaření bývá náročné a dále velké množství rtuti a kadmia.

## 2.5 Využití odpadu jako alternativní palivo

Kromě vysoce využitelného potenciálu energie z biomasy, se hledaly další možné alternativy k získávání energie. Jedním ze zdrojů je právě tříděný komunální odpad. Vhodnou variantou je využití tříděného komunálního odpadu jako alternativního paliva. Alternativní palivo lze spalovat pouze v určitých spalovacích zařízeních za stanovených podmínek. Dle legislativních předpisů pro ochranu ovzduší, je palivo spalitelný materiál v pevném, kapalném a plynném stavu, určený jeho výrobcem ke spalování ve stacionárních zdrojích za účelem uvolnění jeho energetického obsahu. [6]

Tuhé alternativní palivo (TAP) je tuhé palivo vyrobené z jiného než nebezpečného odpadu, určené k energetickému využití ve spalovnách nebo zařízeních pro spalování.

Výroba alternativního paliva je výhodná oproti spalování samotného směšného komunálního odpadu např. z hlediska dlouhodobého skladování, při jeho úpravě lisováním do briket či pelet je i snadná manipulace a doprava. Hlavním motivem využívání alternativních paliv je však efekt ekonomický a ekologický, kdy část fosilního paliva, které je už nenahraditelné, se nahradí palivem, které je buď alternativní nebo je vyrobeno z odpadu a nebo se jedná přímo o odpad. Další výhodou využití alternativních paliv je, že mnohdy složení popílků po spalování alternativního paliva umožňuje jej zpracovat do kompozice slínku, potažmo výsledného cementu (produktu). Toto je rozdíl mezi spalovnou odpadů a cementárnou, kdy popel a škvára ze spalovny nachází využití výjimečně a často končí na skládkách odpadů.

Tuhé alternativní palivo lze využít v předem stanovených spalovacích zařízeních (systémy: spalování na roštu, spalování ve fluidním kotli nebo zplyňování) nebo lze toto palivo spalovat např. v cementářských pecích a v kotlích na uhlí, a to při splnění velmi náročných legislativních požadavků.

Na druhé straně pro provozovatele zařízení pro spalování a využití TAP jsou nevýhodné především:

- přísné legislativní požadavky , instalace kontinuálního měření emisí – vyšší provozní a ekonomické náklady
- nutnost provedení změn v integrovaném povolení na zdroj (veřejnost a orgány státní správy)
- nejednoznačná legislativa v oblasti definice TAP a požadavky na jejich kvalitu (obsah chloru)
- technologická rizika spojená se spalováním TAP – koroze fluidních kotlů, omezené další použití výsledných produktů (škváry, energosádrovce)
- nutnost investic do úprav technologie, čištění spalin apod.
- nízká cena klasických fosilních paliv oproti TAP

# Literatura

- [1] POH Libereckého kraje.
- [2] Publikace Bioodpad-bioplyn-energie, září 2013, České ekologické manažerské centrum.
- [3] Vyhláška č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady.
- [4] Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady v platném znění.
- [5] Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů v platném znění.
- [6] Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění.





