

# Náhradní paliva

Kristýna Píchalová

---

Bakalářská práce  
2008



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická  
Ústav inženýrství ochrany živ. prostředí  
akademický rok: 2007/2008

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kristýna PÍCHALOVÁ**  
Studijní program: **B 2808 Chemie a technologie materiálů**  
Studijní obor: **Chemie a technologie materiálů**  
Téma práce: **Náhradní paliva**

Zásady pro vypracování:

1. Popište současný stav využívání odpadů jako náhradního paliva v ČR a ve světě.
2. Uvedte konkrétní praktický příklad zpracování a využití odpadů jako paliva.
3. Pokuste se objektivně zhodnotit využívání odpadů jako paliva, zejména legislativní, ekonomické a environmentální aspekty této problematiky.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Vratislav Bednařík, Ph.D.**

Ústav inženýrství ochrany živ. prostředí

Datum zadání bakalářské práce:

**19. února 2008**


Termín odevzdání bakalářské práce:

**2. června 2008**

Ve Zlíně dne 19. února 2008



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.  
*děkan*



doc. RNDr. Jan Růžička, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce je zaměřena na výrobu náhradních paliv a zpracování odpadů na náhradní paliva. Je zde uveden stav energetického využívání odpadů v České republice a ve světě, základní požadavky na náhradní paliva a obecný postup výroby. Dále jsou zde popsány legislativní, ekonomické a environmentální aspekty této problematiky.

Klíčová slova: odpad, náhradní paliva, spalování, spoluspalování, energetické využití odpadů, tuhá topná směs, alternativní paliva, mechanicko-biologické úpravy.

## **ABSTRACT**

This bachelor work features on production of substitute fuels and converting wastes to substitute fuels. In this work is mentioned situation of energetic use of wastes in Czech republic and other countries, basic requirements for substitute fuels and universal production procedure. Bellow there are mentioned legislative, economical and environmental aspects of this problems.

Keywords: waste, substitute fuels, firing, Co-firing, enegretic use of wastes, solid heating mixture, alternative fuels, mechanical - biological treatment.

Poděkování:

Chtěla bych poděkovat všem, kdo se mnou měli trpělivost při psaní a tvorbě mé bakalářské práce. Nevětší dík patří především:

Ing. Vlastimilu Paloušovi za jeho odborné rady, poskytnuté materiály a cenné konzultace.

Ing. Vratislavu Bednaříkovi, Ph.D. za jeho odborný dohled na zpracování a tvorbě práce.

Prohlašuji, že jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem citoval(a). V případě publikace výsledků, je-li to uvedeno na základě licenční smlouvy, budu uveden(a) jako spoluautor(ka).

Ve Zlíně

.....

Podpis diplomanta

## OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>7</b>
<b>1 SOUČASNÝ STAV VYUŽÍVÁNÍ ODPADŮ JAKO NÁHRADNÍHO PALIVA V ČR A VE SVĚTĚ. ....</b>	<b>8</b>
1.1 SITUACE V ČR.....	8
1.2 SEZNAM CEMENTÁREN V ČR.....	9
1.2.1 Rozpis použití paliv ve jmenovaných cementárnách .....	10
1.3 SITUACE VE SVĚTĚ .....	12
1.3.1 Situace ve Švýcarsku.....	12
1.3.2 Situace v Německu.....	12
1.3.3 Situace v Itálii .....	12
1.3.4 Situace v Rakousku .....	13
1.4 SHRNUÍ.....	13
<b>2 PRAKTICKÝ PŘÍKLAD ZPRACOVÁNÍ ODPADŮ JAKO NP .....</b>	<b>15</b>
2.1 POŽADAVKY NA VLASTNOSTI TTS .....	15
2.1.1 Výhřevnost odpadu .....	15
2.1.2 Obsah vody.....	16
2.1.3 Další důležité parametry .....	16
2.2 OBECNÝ TECHNOLOGICKÝ POSTUP VÝROBY NP .....	16
2.3 PALIVO KORMUL.....	17
2.3.1 Výrobní postup.....	17
2.4 PŘÍPADNÉ VYUŽITÍ ZBYTKŮ PO SPÁLENÍ .....	17
<b>3 HODNOCENÍ VYUŽÍVÁNÍ ODPADŮ JAKO PALIVA, ZEJMÉNA LEGISLATIVNÍ, EKONOMICKÉ A ENVIRONMENTÁLNÍ ASPEKTY TÉTO PROBLEMATIKY.....</b>	<b>18</b>
3.1 EVO V LEGISLATIVĚ ČESKÉ REPUBLIKY .....	18
3.2 VLIV SPALOVÁNÍ NÁHRADNÍCH PALIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	20
3.3 EKONOMICKÉ HLEDISKO .....	20
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>21</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>22</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>23</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>24</b>

## ÚVOD

Cílem mé práce je seznámit Vás se zpracováním odpadů jako náhradního paliva (NP), tzn. energetickým využitím odpadů, které je v dnešní době jedním z mála řešení, jak snížit objem skládkovaného odpadu a napomáhá také snižování spotřeby fosilních paliv. Náhradní paliva mohou obsahovat i odpady s nebezpečnými vlastnostmi, kdežto alternativní paliva tyto odpady obsahovat nesmí. V mnoha zemích Evropské unie (EU) je ukládání neupraveného odpadu zakázáno, a proto se tam ve velké míře energetické využití odpadů uplatňuje. Ve většině z nich se odpady zpracovávají mechanicko-biologickými úpravami (MBÚ), u kterých je konečným produktem alternativní palivo pro cementárny, spalovny a jiná zařízení. Jedná se především o zpracování směsného komunálního odpadu. V České republice jsou tyto postupy zpracování teprve v jednáních. Používání a výroba náhradních paliv, či energetické využívání odpadů, je potlačováno rozporuplnou legislativou. Většina odpadů s nebezpečnými vlastnostmi, zpracovaných na náhradní paliva, se v České republice využívá hlavně jako paliva pro cementárny, kde jde o bezodpadovou technologii a není nutné řešit, co se zbytky po spálení. V mnoha případech jde také o způsob, jak využít odpad ze starých ekologických zátěží. Proto je tento způsob využití odpadů elegantním řešením, jak vzniklý odpad dále zhodnotit.

## 1 SOUČASNÝ STAV VYUŽÍVÁNÍ ODPADŮ JAKO NÁHRADNÍHO PALIVA V ČR A VE SVĚTĚ.

Pokud chceme hodnotit využívání odpadů v České republice, musíme vzít v úvahu především hierarchii nakládání s odpady. Po předcházení vzniku odpadů následuje jejich využití. Ne pro všechny odpady existuje jejich ekonomické, ekologické, technologické a materiálové využití. Naproti tomu je zde energetické využití, které nejen komunální, ale i nebezpečné odpady skrývají. Přesto, že se odpad třídí, dochází k tomu, že se energeticky využitelný odpad skládkuje. Energetické využití odpadů (EVO) je často spojováno s pojmy jako je spalování odpadů, spoluspalování, alternativní nebo náhradní paliva. To ovšem souvisí i s kritikou, která je v mnoha případech nepodložená technickými a měřitelnými argumenty. Tuto situaci neulehčuje ani Plán odpadového hospodářství (POH) ČR, který je v rozporu se Státní politikou životního prostředí na období 2004 až 2010. Náhradní paliva, alternativní paliva, se začala uplatňovat hlavně z ekologického hlediska jako náhrada za paliva fosilní. V dnešní době jde především o ekologickou a ekonomicky výhodnou likvidaci vzniklých odpadů.

### 1.1 Situace v ČR

V České republice se v posledních letech často objevují nejrůznější názory na vhodnost, či použitelnost technologií zpracování odpadů. Jednou z nich jsou MBÚ - mechanicko-biologické úpravy odpadů pro odpadové hospodářství, naproti tomu jsou zařízení na EVO. Vzniká spor o tom, který proces je ekologičtější a ekonomičtější – zda energetické využívání odpadu či proces MBÚ. Mají – li zařízení MBÚ sloužit jako plnohodnotný nástroj odpadového hospodářství, musí se alespoň přibližovat úrovni ochrany životního prostředí vysoce vyvinutých zařízení na energetické využívání odpadu. Alternativní palivo (v závislosti na systému, váhově cca přes 50 % výchozího komunálního odpadu) i bioplyn vytvořeny procesy MBÚ musí být spáleny. Alternativní palivo vyrobené procesem MBÚ zůstává odpadem. Paradoxní na této situaci je právě skutečnost, že procesy MBÚ měly původně spalovny komunálního odpadu eliminovat. Kdežto klasická zařízení k energetickému využívání odpadu jsou koncipována už pro nezpracovaný odpad, kde lze zpracovávat i odpad nebezpečný. V České republice zatím zařízení na MBÚ není, ale v některých krajích o něm v POH uvažují. V tabulce uvedené níže je seznam zařízení pro úpravu, využívání a odstraňování odpadů k 31.12.2006.



Tabulka 1: Seznam zařízení pro úpravu, využívání a odstraňování odpadů k 31.12.2006 [1]

Zařízení pro využívání a odstraňování odpadů	Počet
Zařízení na energetické využívání odpadů	3
Zařízení na materiálové využívání odpadů	622
Z toho: regenerace (kyselin, zásad, rozpouštědel apod.)	13
Recyklace, získávání složek	233
Biologické procesy	73
Zařízení na předúpravu odpadů	598
Zařízení na biologickou úpravu odpadů	47
Zařízení na fyzikálně-chemickou úpravu odpadů	107
Kompostárny	99
Zařízení na biologickou dekontaminaci	32
Spalovny	27

V této době je v České republice provozováno přibližně 250 skládek, které začínají být kapacitně naplněny.

Novější data se mi nepodařilo získat, protože ani Informační systém odpadového hospodářství (ISOH) není na dostupných webových stránkách aktuální.

## 1.2 Seznam cementáren v ČR

V ČR je v současnosti pět provozovaných cementáren:

- Čížkovice, provozovatel Lafarge Cement a.s., člen skupiny Lafarge Cement
- Radotín a Mokrý, provozovatel Českomoravský cement a.s., člen skupiny Heidelberg Cement Group
- Hranice na Moravě, provozovatel Cement Hranice a.s., člen skupiny Dyckerhoff
- Prachovice, provozovatel Holcim (Česko) a.s., člen koncernu Holcim

Kapacita cementáren v ČR pro alternativní paliva je cca 80.000 tun / rok. Cementárny, které mohou přijímat certifikované tuhé alternativní palivo (TAP) i energeticky využitelné odpady jsou:

- Čížkovice

- Mokrá

Cementárny, které přijímají pouze certifikované TAP:

- Radotín
- Hranice
- Prachovice

### 1.2.1 Rozpis použití paliv ve jmenovaných cementárnách

Čížkovice

- a) TAP
- b) energeticky využitelné odpady

ad b) Do cementárny je možné dodávat energeticky využitelné odpady v souladu s povolením Krajského úřadu (KÚ) na spalování odpadů. Všeobecně pro tyto odpady platí, že musí být v pevné, sypké nebo kapalné formě, k odpadům musí být dodávány aktuální chemické analýzy. Odpady mohou být dodávány už v upravené fyzikální formě dle požadavků cementárny, nebo v surové formě (cementárna disponuje drtírnou odpadů, kde si sama připravuje spalovací menu).

Cementárna patří do skupiny Lafarge Cement, která má v řadě zemí EU (Francie, Německo, Holandsko) se skupinou SITA založený společný podnik (SCORI), který připravuje spalovací menu pro cementárny (tzv. saw dust – směs pilin a nebezpečných tekutých odpadů).

Radotín

- a) TAP
- b) energeticky využitelné odpady

ad a) Cementárna může přijímat pouze certifikovaná paliva. Certifikát musí být z ČR.

ad b) Cementárna nemá povolený příjem energeticky využitelných odpadů mimo masokostní moučku.

Mokrá

- a) TAP

## b) energeticky využitelné odpady

ad b) Do cementárny je možné dodávat energeticky využitelné odpady v souladu s povolením KÚ na spoluspalování odpadů. Všeobecně pro tyto odpady platí, že musí být v pevné sypké nebo kapalně formě, k odpadům musí být dodávány aktuální chemické analýzy. Odpady musí být dodávány už v upravené fyzikální formě dle požadavků cementárny. Každou dodávku nového odpadu je nutné předem prokonzultovat s odpovědnými pracovníky cementárny.

Podmínky pro kapalně odpady:

- doprava pouze železniční cisternou (odpady jdou rovnou ze stáčíště do hořáku)
- nutná je kvalita paliva, aby se nezašlely filtry, čerpadla a trubky
- kvalita: velikosti částic do 1 mm

obsah sedimentu do 2% (musí být ve vznosu, tj. čerpatelný)

Hranice na Moravě

## a) TAP

## b) energeticky využitelné odpady

ad a) Cementárna přijímá TAP (plast, papír, textil) dvojího typu podle výhřevnosti:

- I typ: výhřevnost 22-26 MJ/kg, velikost částic do 30 mm, obsah Cl max. 0,5%
- II typ: výhřevnost 28-32 MJ/kg, velikost částic do 20 mm, obsah Cl max. 0,5%

Z pohledu požadavků na kvalitu TAP je to nejnáročnější cementárna. TAP musí mít výrobní certifikaci.

ad b) Cementárna nemůže přijímat energeticky využitelné odpady mimo tuhé palivové směsi (TPS) na bázi ropných látek, sekané pneu, masokostní moučku.

Prachovice

## a) TAP

## b) energeticky využitelné odpady

Do cementárny Prachovice je možné dodávat alternativní palivo a energeticky využitelné odpady přes 100% dceřinou společnost ecorec Česko s.r.o. Dceřiná společnost připravuje pro cementárnu spalovací směsi TAP s roční kapacitou přes 30 tis. tun.

ad a) Cementárna má povolené přijímat TAP jako tuhou topnou směs (TTS). Striktně upřednostňuje dodávky TAP z Rakouska (Holcim – rakouská společnost), jehož dovoz řídí přímo centrála pro střední Evropu v Bratislavě. Nicméně se nebrání dodávkám i z tuzemska.

ad b) Cementárna může přijímat energeticky využitelné odpady.

### **1.3 Situace ve světě**

#### **1.3.1 Situace ve Švýcarsku**

Švýcarsko v současné době disponuje světově nejvyspělejším systémem hospodaření s odpady. Státy EU teprve v roce 2016 dosáhnou cca 65% výkonnosti dnešního švýcarského odpadového hospodářství. Česká republika by se na tuto úroveň měla dostat v roce 2020. Ve Švýcarsku je skládkování biologicky rozložitelného odpadu již od roku 2000 zakázáno. Platí zde Technické nařízení o odpadech z roku 1990. Od roku 2000 je ve Švýcarsku zakázáno skládkování neupraveného komunálního odpadu, tzn., že je energeticky využíváno 100 % spalitelného komunálního odpadu a spalitelných stavebních odpadů v 31 zařízeních.

#### **1.3.2 Situace v Německu**

V roce 2001 byla v Německu technologie mechanicko-biologických úprav uznána za technologii, kterou lze využít k úpravě odpadů. V současné době je systém nakládání se směsnými komunálními odpady tvořen z jedné čtvrtiny MBÚ a ze tří čtvrtin spalováním. V provozu by mělo být 45 zařízení na MBÚ. V některých regionech v Německu daly samotné energetické zdroje, či cementárny, podnět k výrobě paliva z odpadů právě v zařízeních na MBÚ. [2] Vyrobené palivo z odpadů ze zařízení obsahuje výhradně domovní a objemné odpady stejně jako živnostenské odpady podobné domovním.

#### **1.3.3 Situace v Itálii**

Itálie patří mezi jednu z průkopnických zemí, co se technologie mechanicko-biologických úprav a využití paliva z odpadů týče. A to i počtem zařízení, které odpady tímto způsobem zpracovávají a následně vzniklé palivo z odpadů využívají k výrobě energie. Celkový počet zařízení na MBÚ je okolo sta, počet zařízení majících povolení na výrobu paliva z odpadů byl 61 v roce 2005. Zařízení na výrobu paliv jsou nejvíce využívány

k výrobě elektrické energie, velmi často v monozdrojích (elektrárny spalující výhradně paliva z odpadů) nacházejících se v blízkosti samotných MBÚ zařízení, či v cementárnách, kde může nahradit uhlí až do 50 %. V Itálii jsou MBÚ a výroba paliv z odpadů upraveny i legislativně, a to již téměř deset let. Vyhláška z roku 1998 stanovila specifické požadavky na vstupní odpady, z nichž lze paliva z odpadů vyrobit a dále požadavky na vlastnosti, které musí paliva splňovat. [2]

#### **1.3.4 Situace v Rakousku**

V Rakousku se musí na základě vyhlášky o skládkování od roku 2004 směsné komunální odpady upravovat. To vedlo k realizaci mnohých spaloven i zařízení na MBÚ. Rakousko plánuje do roku 2009 zprovoznit ještě 7 spaloven směsného komunálního odpadu a 5 monospaloven, ve kterých se kromě NP upraveného z MBÚ a recyklačních závodů spoluspalují i kaly z čistíren odpadních vod (ČOV). V současné době je v provozu 9 spaloven a 16 zařízení na MBÚ. [2]

### **1.4 Shrnutí**

Směrnice o skládkování 1999/31/ES má významný vliv na výrobu paliv z odpadů (RDF) ze směsného komunálního odpadu v EU. Země, ve kterých je výroba paliv z odpadů dobře zavedena, patří Itálie, Německo, Rakousko a Finsko. Výroba paliv z odpadů je v začátcích také ve Velké Británii a dalších zemích. V České republice je třeba se touto problematikou začít vážně zabývat a pokusit se ji legislativně upravit. [2] Takovéto využití odpadů by mělo za následek snížení komunálních odpadů ukládaných na skládky i nahrazení a ušetření značného podílu fosilních paliv. Tabulka s přehledem podílů recyklace, skládkování a energetického využití v zemích EU je uvedena níže.

Tabulka 2: Podíly recyklace, skládkování a energetického využití v zemích EU-15 [3]

Země	Recyklace/kompostování a jiné využití (%)	Skládkování (%)	Tepelné zpracování (%)	Roční produkce odpadu/obyvatel (kg)
Nizozemsko	65	3	32	624
Rakousko	59	31	10	627
Německo	58	20	22	600
Belgie	52	13	35	469
Švédsko	41	14	45	464
Dánsko	41	5	54	696
Lucembursko	36	23	41	668
Španělsko	35	59	6	662
Irsko	31	69	0	869
Itálie	29	62	9	538
Finsko	28	63	9	455
Francie	28	38	34	567
Velká Británie	18	74	8	600
Řecko	8	92	0	433
Portugalsko	3	75	22	434
Česká republika	16	69	9	433

## 2 PRAKTICKÝ PŘÍKLAD ZPRACOVÁNÍ ODPADŮ JAKO NP

Výroba náhradního paliva je vzácnou ukázkou, jak využít nebezpečných vlastností odpadů, zejména hořlavých, k tomu, aby výhřevnost konečného paliva mohla konkurovat výhřevnosti fosilních paliv. Po úpravě vzniká ze vstupních odpadů a přidávaných surovin materiál, jež není deklarován jako odpad, nýbrž splňuje požadavky na TTS, a proto s ním není dále nakládáno jako s odpadem, ale jako se surovinou s nebezpečnými vlastnostmi. Mezi odpady, které jsou vhodné pro výrobu TTS patří jak ostatní, tak i nebezpečné odpady. Mezi ostatní odpady můžeme zařadit a zpracovat hobliny, piliny, saze, pryž, plasty atd., které současně slouží jako stabilizující příměsi. Z odpadů nebezpečných můžeme použít např. barviva, odpady s obsahem ropných látek, kaly s vysokým obsahem hořlavých látek, dehty, upotřebené filtrační tkaniny, rozpouštědla, laky rozpustné ve vodě, oleje, pryskyřice, lepidla, detergenty a odmašťovací prostředky atd.

### 2.1 Požadavky na vlastnosti TTS

Velmi důležité jsou fyzikálně-chemické vlastnosti vyrobeného NP. Je nutné zajistit náhradní palivo s velkou výhřevností, s nízkým obsahem vlhkosti, nízkým obsahem nežádoucích příměsí (síra, chlor, těžké kovy), optimálním pH faktorem, optimální zrnitostí a velkou homogenitou.

#### 2.1.1 Výhřevnost odpadu

Výhřevnost odpadu je ukazatelem, ke kterému je třeba během výroby náhradního paliva přihlížet v první řadě. Aby se dala určit výhřevnost, je třeba znát složení odpadu. Výhřevnost odpadu se dá určit následujícími způsoby:

Podle skupin látek – textil, papír, balící materiál atd.

Podle organických, minerálních tuhých látek a obsahu vody.

Podle toho, co lze určit bezprostřední analýzou, tzn. vodu, popel, hořlavinu, těkavé součásti a vázaný uhlík.

Podle chemické analýzy hořlavých součástí jako uhlík C, vodík H a síra S.

Zjišťování výhřevnosti podle následujících údajů je pouze přibližné, avšak naprosto dostačující pro výpočet tepelného zneškodnění odpadu. Výhřevnost NP by se měla pohybovat rozmezí 15 - 25 MJ/kg.

### 2.1.2 Obsah vody

Vlhkost je určována vlhkostí surovin, hlavně nosného materiálu (např. piliny) a stářím (čím starší, tím sušší – vyzrává). Podíl vlhkosti v odpadech je také značně závislý na technologii výroby, z které tyto odpady vznikly. Maximální vlhkost NP by měla být 10 %.

### 2.1.3 Další důležité parametry

Obsah nežádoucích příměsí:

Obsah síry	1 - 3 %
Obsah chloru	0,05 - 1 %
Obsah těžkých kovů	dle rozhodnutí ČIŽP

Obsah nežádoucích příměsí je relativní a pohybuje se dle požadavků odběratelů paliva.

## 2.2 Obecný technologický postup výroby NP

Upravované odpady a další používané materiály jsou u výrobní linky uloženy ve velkoobjemových kontejnerech, ze kterých se postupně (dle potřeby) odebírají. Podle typu se odpad nejprve zpracovává mechanicky, drtičem, nebo je manuálně dávkován do dávkovací nádrže. Společně se sorpčním materiálem (piliny, hobliny, káv. slupky, rozdrčené jut. pytle, atd.) je soustavou šnekového dopravníku a šnekovou dvojitou míchačkou přiváděn do míchačky (náplň jedné míchačky může být 800 - 1000 kg). Při průchodu touto soustavou dochází k částečnému rozmělnění a homogenizování míchaných surovin. V míchačce (bubnové) se materiál zpracovává až do úplného zhomogenizování, přičemž se nepatrně zahřívá, což příznivě působí na spojení sorpčního materiálu a odpadů.

Průběžně mohou být odebírány vzorky, které jsou vyhodnocovány na principu měrné hmotnosti (pro každý produkt je stanovena měrná hmotnost, při níž má složka paliva optimální vlastnosti a hlavně je dosaženo maximální únosné nasákavosti materiálu). Na základě zjištěných výsledků vzorkování jsou přidávány jednotlivé výchozí komponenty až do dosažení požadovaných vlastností konečného produktu. Poté je složka náhradního paliva vymístěna šnekovým dopravníkem do přistaveného velkoobjemového kontejneru, ve kterém je směs bezprostředně dopravována k dalšímu využití jako palivo v cementářské peci.



## 2.3 Palivo Kormul

Palivo Kormul je jedním z neznámějších náhradních (aditivních paliv). Je získáváno těžbou a zpracováním odpadních kalů. Bylo vyvinuto v rámci asanace starých ekologických zátěží KORAMO a.s. Kolín. Jsou zpracovávány odpady z tzv. sludgeových rybníků, kde jsou uloženy kaly, které vznikly při rafinaci minerálních olejů kyselinou sírovou. Aditivní palivo KORMUL bylo porovnáváno s černým uhlím jako standardním palivem a s kaly z ÚČOV v Praze - Troji jako s nejvíce problémovým palivem. Na základě proběhlých zkoušek bylo vydáno doporučení, že tzv. aditivní palivo KORMUL je použitelné pro spalování v cementářských rotačních pecích. Rovněž bylo prokázáno, že spalováním TAP KORMUL nedojde ke zhoršení emisí znečišťujících látek oproti spalování samotného základního paliva. Zásadní výhodou tohoto řešení je komplexní využití materiálu (odpadu), přičemž není produkován žádný další odpad.

### 2.3.1 Výrobní postup

Podstatou výroby je mísení odpadních kalů kapalné až pastovité konzistence s multiprachem tak, aby vznikla sypká směs. Přidává se také vápno jako neutralizační látka kyseliny sírové obsažené v kalech. Vzniká černá práškovitá hmota používaná především v cementářské peci.

Uvádět zde přesné technologické postupy by bylo vůči firmám, zabývajících se výrobou paliv z odpadů, neetické z důvodu patentové ochrany jejich výrobků.

## 2.4 Případné využití zbytků po spálení

Ve většině případů jsou zbytky po spálení NP, zachycený popílek, popel ze spalovací komory a škvára zneškodňovány skládkováním. Tyhle zbytky vnikají pouze při spalování ve spalovnách a monozařizích. Na základě analýz jsou materiály ukládány na skládky nebo se mohou používat pro technické zabezpečení skládky. Nabízí se i další možnosti využívání ve stavebnictví, při stavbě silnic a železnic a protihlukových valů. V cementářských pecích se jedná o bezodpadovou technologii, protože zbytky po spálení jsou přidávány do cementu. Podmínky spalování v cementářských pecích jsou takové, že je možno spalovat náhradní paliva v širokém rozsahu složení, původu a vlastností bez rizika pro životní prostředí.

### **3 HODNOCENÍ VYUŽÍVÁNÍ ODPADŮ JAKO PALIVA, ZEJMÉNA LEGISLATIVNÍ, EKONOMICKÉ A ENVIRONMENTÁLNÍ ASPEKTY TÉTO PROBLEMATIKY.**

Hodnocení všech aspektů této problematiky je velmi složité, protože je velmi rozporů nejen v legislativě ČR, ale i v názorech na využívání odpadů jako paliva. Pokud ale vezmeme v úvahu teorii udržitelného rozvoje, bude nutné odpady využívat a omezit skládkování. Proto se energetické využití odpadů stává velmi diskutovaným tématem.

#### **3.1 EVO v legislativě České republiky**

Česká republika má k EVO dlouhodobě negativní postoj, což je patrné i v rozporech stávajících právních předpisů. Ministerstvo životního prostředí je proti a snaží se o to, aby bylo EVO považováno za odstraňování odpadů. Ministerstvo průmyslu a obchodu je naopak pro energetické využívání odpadů.

Tyto postoje jsou zakotveny v zákonu č. 185/2001 Sb., o odpadech ve znění pozdějších předpisů, kde v § 4 písm. n) definuje energetické využití odpadů jako „použití odpadů hlavně způsobem obdobným jako paliva za účelem získání jejich energetického obsahu nebo jiným způsobem k výrobě energie“. Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší ve znění pozdějších předpisů však říká, že: „Jako paliva nelze použít odpad podle zákona o odpadech“. To však nevede tomu, aby se ve stejném zákonu na několika místech připouštělo „spoluspalování odpadů s palivy“.

Nařízení vlády č. 197/2003 Sb., o Plánu odpadového hospodářství ČR v bodě 3.4. písm. i) prosazuje „nepodporovat výstavbu nových spaloven komunálního odpadu ze státních prostředků“. POH ČR na druhou stranu v bodě 3.8. písm. h) ukládá: „odpady, které nelze takto využít (myslí se tím kompostováním a anaerobním rozkladem biologicky rozložitelných odpadů), upravovat na palivo, anebo energeticky využívat“.

Je zde též usnesení vlády ČR č. 235 ze 17. března 2004 o Státní politice životního prostředí ČR, která ve své kapitole 2. Udržitelné využívání přírodních zdrojů, materiálové toky a nakládání s odpady uvádí též podkapitulu „Zvýšení materiálového a energetického využití odpadů“.

V oblasti hospodaření s energií lze též uvést zákon č. 406/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, který v základních pojmech v § 2 písmeno c) uvádí že: „druhotným energie-

tickým zdrojem je využitelný energetický zdroj, jehož energetický potenciál vzniká jako vedlejší produkt při přeměně a konečné spotřebě energie, při uvolňování z bituminózních hornin nebo při energetickém využívání nebo odstraňování odpadů a náhradních paliv vyrobených na bázi odpadů nebo při jiné hospodářské činnosti“. Dále tento zákon uvádí v § 4 odst. 5 písmeno d), že územní energetická koncepce má obsahovat hodnocení využitelnosti energetického potenciálu komunálních odpadů. Stejný zákon ve svém § 5 v odstavci (4) bodu e) uvádí, že: k uskutečnění Národního programu hospodárného nakládání s energií a využívání jejích obnovitelných a druhotných zdrojů, mohou být poskytovány dotace ze státního rozpočtu i na rozvoj energetického využití komunálních odpadů.

Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů uvádí, že obnovitelnými zdroji se rozumí: „...energie biomasy, energie skládkového plynu a energie bioplynu“. Biomasou se rozumí též biologicky rozložitelná část vytríděného průmyslového a komunálního odpadu.

Související a často diskutovanou otázkou v této souvislosti je výroba a využívání alternativních, někdy též nazývaných náhradních paliv. Odpor MŽP k takovému využívání odpadů je patrný i ve vyhlášce 357/2002 Sb. Ministerstva životního prostředí ze dne 11. července 2002 o stanovení požadavků na kvalitu paliv z hlediska ochrany ovzduší.

Vláda ČR svým usnesením č. 884/2005 ze dne 13. července 2005 schválila Národní program hospodárného nakládání s energií a využívání jejích obnovitelných a druhotných zdrojů na roky 2006 – 2009 (dále jen Národní program). Tento dokument zpracovává Ministerstvo průmyslu a obchodu ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií. Národní program rozpracovává na období 2006 – 2009 požadavky a cíle Státní energetické koncepce a Státní politiky životního prostředí ČR. K jejich naplnění konkretizuje soubor realizačních nástrojů.

Operační program Životní prostředí 2007 – 2013 se v prioritě týkající se nakládání s odpady o EVO nepíše. Nicméně mezi podporovanými aktivitami je uvedeno „budování integrovaných systémů nakládání s odpady“. [4]

Všechna uvedená legislativa musí být přizpůsobena požadavkům EU, která výrobu NP podporuje a tudíž se ve většině případů bude muset změnit tak, aby vyhovovala.

### 3.2 Vliv spalování náhradních paliv na životní prostředí

Do náhradních paliv mohou být zpracovávány materiály, které nelze recyklovat, a které nemají další jiné využití. Podmínkou spalování, či spoluspalování je kvalitní spalovací proces. Při spalování náhradních paliv musí být plněny imisní limity stejně jako při spalování jiných paliv. Důležité je, že spalováním dochází k úplnému, či částečnému odstranění odpadu, a tudíž i ke snížení objemu odpadu ukládaného na skládky. Lze využít i energii vznikající při spalování. Negativem je spotřeba energie na úpravu náhradních paliv, pozitivem je úspora paliv fosilních a energetické zhodnocení odpadů. Veškeré procesy spalování, zpracování a nakládání s odpady, jsou chráněny legislativou.

### 3.3 Ekonomické hledisko

Z ekonomického hlediska je nutné si uvědomit, že nejen údržba skládek a skládkování něco stojí, ale i za úpravu odpadu, provoz a údržbu zařízení na využívání odpadu je potřeba také zaplatit. Pokud ale vyjdeme z toho, že se v České republice skládkuje až 69 % celkového vyprodukovaného odpadu, který obsahuje až 80 % energeticky využitelných složek je skládkování velice neekonomické. Pokud tuto energeticky využitelnou část použijeme k výrobě energie nebo dodání energie výrobnímu procesu, stává se pro nás odpad ekonomicky hodnotným a investice do zpracování odpadů, či stavby a provozu zařízení na EVO se nám vrátí. Proč bychom tedy zahazovali nejen energetický, ale i ekonomický potenciál odpadu?

## ZÁVĚR

V dnešní době, kdy produkce odpadů prudce stoupá, je nutné se zamyslet nad tím, zda je dobré budovat a rozšiřovat skládky, které stojí pouze výdaje a nejsou neomezeně rozšiřitelné, či odpad zhodnotit a skládkovat co nejmenší, upravené podíly. Pokud ale vezmeme v úvahu protichůdnou legislativu, je velmi těžké něco měnit, když ani není možnost. Cílem této práce bylo informovat o možnosti zpracování odpadů na náhradní paliva a dát podnět k zamyšlení při nakládání s odpady. Vzhledem ke stále se zmenšujícím zásobám fosilních paliv je nutné hledat cesty, jak je nahradit palivy alternativními nebo náhradními, která úzce souvisí se zpracováním odpadů. Z dat uvedených v tabulkách je zřejmé, že je nutné změnit dosavadní postup nakládání s odpady. To ovšem souvisí s tím, jak velký odpor tomuto využití bude kladen ze strany zákonodárců. Přínosem je členství v EU, která energetické využití odpadů podporuje, se snad podaří najít tu správnou cestu a začne se odpad energeticky využívat.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [2] *Informační systémy* [online]. c2001-2008 [cit. 2008-05-10]. Dostupný z WWW: <[http://ceho.vuv.cz/CeHO/CeHO/Informacni\\_systemy/CeHO\\_Informacni\\_systemy.html](http://ceho.vuv.cz/CeHO/CeHO/Informacni_systemy/CeHO_Informacni_systemy.html)>.
- [2] DURDIL, Josef, et al. Využití energetického potenciálu: Praktické zkušenosti. *Odpadové fórum*. 2007, č. 11, s. 16-17. Mimořádná příloha časopisu ODPADOVÉ FÓRUM II. díl. Dostupný z WWW: <<http://odpadoveforum.cz/>>.
- [3] Pryč s mýty kolem spalování odpadů. *Odpadové fórum*. 2007, č. 11, s. 8. Mimořádná příloha časopisu ODPADOVÉ FÓRUM I. díl. Dostupný z WWW: <<http://odpadoveforum.cz/>>.
- [4] Energetické využití odpadů v právních a strategických dokumentech ČR. *Odpadové fórum*. 2007, č. 11, s. 3-4. Mimořádná příloha časopisu ODPADOVÉ FÓRUM I. díl. Dostupný z WWW: <<http://odpadoveforum.cz/>>.
- [5] Palouš, Vlastimil – ústní sdělení v průběhu celé práce, Valašské Meziříčí, leden-květen 2008.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

EU	Evropská unie.
EVO	Energetické využití odpadů.
POH	Plán odpadového hospodářství.
ISOH	Informační systém odpadového hospodářství.
MBÚ	Mechanicko-biologické úpravy.
TAP	Tuhá alternativní paliva.
NP	Náhradní paliva.
KÚ	Krajský úřad.
TPS	Tuhá palivová směs.
ČOV	Čistírny odpadních vod.
RDF	Palivo z odpadů.
TTS	Tuhá topná směs.
MŽP	Ministerstvo životního prostředí.

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1: <i>Seznam zařízení pro úpravu, využívání a odstraňování odpadů k 31.12.2006</i> .....	9
Tabulka 2: <i>Podíly recyklace, skládkování a energetického využití v zemích EU-15</i> .....	14