

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Reverzní logistika v České republice

Martin Fridrich

Bakalářská práce

2009

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky
Akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin FRIDRICH**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**

Název tématu: **Reverzní logistika v České republice**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

1. Analýza současného stavu reverzní logistiky v České republice
2. Reverzní logistika v regionu Pardubického kraje
3. Vlastní souhrn navrhovaných opatření a jejich zhodnocení

Závěr

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí**
Rozsah pracovní zprávy: **40 - 50 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**
Seznam odborné literatury:
dle pokynů vedoucí práce

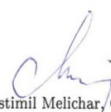
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jana Roudná**
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **28. listopadu 2008**

Termín odevzdání bakalářské práce: **1. června 2009**


prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.


prof. Ing. Vlastimil Melichar, CSc.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 28. listopadu 2008

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 29. května 2009

Martin Fridrich

Poděkování:

Na tomto místě bych rád poděkoval Ing. Janě Roudné, za odborné připomínky k mojí bakalářské práci.

ANOTACE

Práce se v teoretické části zabývá reverzní logistikou, jejím významem, procesy a prvky v těchto činnostech, dále jsou zde vymezeny základní postupy využívání odpadů nebo vrácených výrobků. Praktická část je potom zaměřena na odpadové hospodářství v České republice a Pardubickém kraji. Jsou zde popsány trendy produkce odpadů a nakládání s nimi. V závěru práce jsou popsány některé návrhy řešení kritických problémů odpadového hospodářství.

KLÍČOVÁ SLOVA

Reverzní logistika, odpadové hospodářství, odpady, nakládání s odpady, produkce odpadů

TITLE

Reverse logistics in the Czech Republic

ANNOTATION

In its theoretical part, the study deals with signification, processes and passive elements of reverse logistics. There are also declaimed basic procedures of waste and return goods treatment. The applied part is focused on waste management in Czech republic and Pardubice region. There are also described trends in waste production and waste treatment. At the end of the essay, there are declaimed some suggestions on critical waste management issues.

KEYWORDS

Reverse logistics, waste management, waste, waste treatment, waste generation

Obsah

Obsah	8
Úvod	10
1 Analýza současného stavu reverzní logistiky v ČR.....	11
1.1 Logistika	11
1.1.1 Definice logistiky	11
1.2 Reverzní logistika	12
1.2.1 Definice reverzní logistiky	12
1.2.2 Vývoj reverzní logistiky	13
1.2.3 Význam reverzní logistiky	14
1.3 Pasivní prvky reverzní logistiky	16
1.3.1 Vlastnosti vrácených produktů	17
1.4 Klíčové procesy reverzní logistiky	19
1.4.1 Gatekeeping	20
1.4.2 Sběr	21
1.4.3 Třídění	22
1.4.4 Zpracování	23
1.5 Shrnutí reverzní logistiky.....	28
1.6 Odpadové hospodářství.....	29
1.6.1 Legislativa upravující odpadové hospodářství a její vývoj	30
1.6.2 Klasifikace odpadů	33
1.6.3 Nástroje odpadového hospodářství.....	35
1.6.4 Cíle odpadového hospodářství České republiky (dle POH ČR)	38
1.6.5 Analýza produkce a nakládání s odpady	39
1.6.6 Shrnutí analýzy odpadového hospodářství v ČR.....	43
2 Reverzní logistika v regionu Pardubického kraje.....	45

2.1	Závazná část plánu odpadového hospodářství v Pardubickém kraji	45
2.1.1	Opatření k předcházení vzniku odpadů	45
2.1.2	Zásady pro nakládání s komunálními a nebezpečnými odpady	45
2.1.3	Zásady pro nakládání s vybranými odpady	46
2.1.4	Zásady pro vytváření jednotné a přiměřené sítě zařízení k nakládání s odpady	46
2.1.5	Komunální odpad a nebezpečné a ostatní odpady	46
2.1.6	Zvyšování podílu využívaných odpadů / Snižování podílu skládkovaných odpadů	47
2.2	Produkce a nakládání s odpady v Pardubickém kraji	47
2.2.1	Trend produkce odpadů	47
2.2.2	Nakládání s odpady v Pardubickém kraji	49
2.2.3	Nakládání s odpady v krajích (2006, %)	50
2.2.4	Komunální odpady v Pardubickém kraji	50
2.3	Shrnutí analýzy odpadového hospodářství v Pardubickém kraji	52
3	Souhrn navrhovaných opatření	54
3.1	Možnosti řešení v oblasti sběru a třídění odpadu	54
3.2	Možnosti řešení v oblasti zpracování odpadu	54
3.2.1	Výstavba zařízení pro termický rozklad odpadu (spalovna odpadů)	55
3.2.2	Výstavba zařízení pro biologickou likvidaci odpadu (fermentační stanice)	56
3.2.3	Výstavba zařízení pro mechanicko-biologickou likvidaci odpadu	57
	Závěr	59
	Použitá literatura	60
	Seznam tabulek	62
	Seznam obrázků	63
	Seznam zkratk	64
	Seznam příloh	65

Úvod

Každá společnost je již od dávných dob provázena produkcí odpadů a řešení nakládání s nimi. V současné době je tato problematika aktuálnější než kdykoliv dřív, protože produkce odpadů na světě nezadržitelně roste. Skutečnost, že v Evropě nelze odpady téměř nikde skládkovat, v souvislosti s vyčerpáváním omezených přírodních zdrojů, logicky ústí ve snahy využívání odpadů materiálovým nebo jiným způsobem. Touto problematiku se zabývá právě reverzní logistika, spolu s odpadovým hospodářstvím. Jedná se o moderní a dynamicky se rozvíjející oblasti, jejichž význam bude i do budoucna zásadně růst.

Práce je zaměřena na odpadovou problematiku. V teoretické části se věnuje reverzní logistice, definicím, jejímu významu a důvodům růstu zájmu o tuto oblast. Následuje popis procesů typických pro tuto oblast logistiky a prvky, které procházejí těmito činnostmi. Dále jsou zde popsány nejčastější způsoby nakládání s vrácenými výrobky nebo odpady, zhodnocení jejich výhod, nevýhod a možností užití.

V praktické části práce je popsán vývoj legislativy upravující problematiku hospodaření s odpady v České republice a aktuálně platná legislativa zabývající se touto oblastí. Dále je zde nastíněna klasifikace odpadů z několika různých hledisek a jsou představeny hlavní strategické cíle Plánu odpadového hospodářství České republiky. Poté následují rozlišené a popsané nástroje odpadového hospodářství, kterými lze tuto sféru regulovat. V další oblasti práce jsou analyzovány některé ukazatele odpadového hospodářství, především potom trendy v produkci odpadu a nakládání s nimi, okruh je doplněn základním srovnáním se státy Evropské unie.

Z hlediska analýzy nakládání s odpady v Pardubickém kraji je v této části popsána vyhláška specifikující závazné cíle a opatření stanovená pro území kraje na základě rozpracování cílů POH ČR pro Plán odpadového hospodářství Pardubického kraje. Poté jsou, stejně jako v oblasti celé České republiky, analyzovány základní ukazatele hospodaření s odpady, jejich trendy a srovnání s ostatními kraji ČR.

Cílem práce je analýza hospodaření s odpady v České republice, respektive v Pardubickém kraji a vyvození závěrů ze zjištěných skutečností a trendů. V závěrečné části práce jsou potom navrženy některé možnosti řešení problémů odpadového hospodářství v Pardubickém kraji.

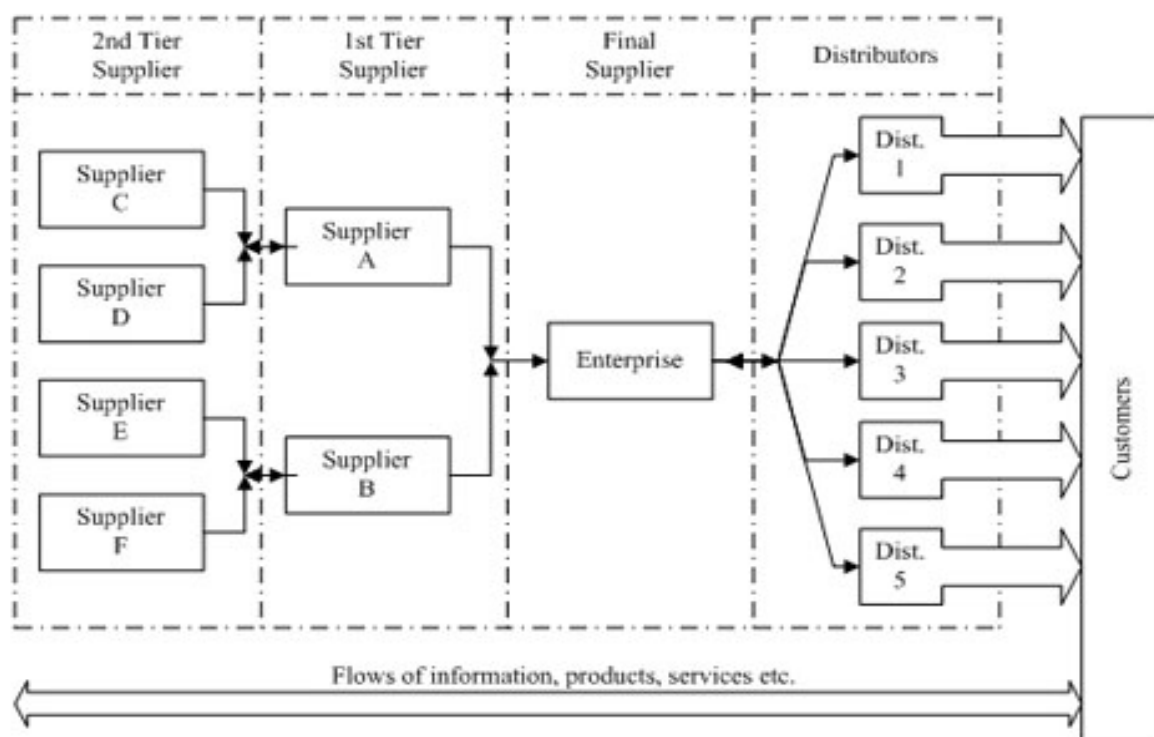
1 Analýza současného stavu reverzní logistiky v ČR

1.1 Logistika

Logistika je moderním a velmi rychle se rozvíjejícím vědním oborem, který v současné době prolíná téměř všemi aspekty života člověka. Významná je především její funkce ve výrobních nebo obchodních společnostech.

Jedná se o složitý a provázaný systém, řídící toky materiálů, personálu a informací v rámci logistického kanálu. Proces zpravidla probíhá ve směru od dodavatele k zákazníkovi. Logistika je však také zodpovědná za opačné toky materiálu. [dle 1]

Obrázek č. 1: Toky materiálu



Zdroj: Productionplanning.com

1.1.1 Definice logistiky

V současné době existuje mnoho pohledů na logistiku. Liší se jak mezi jednotlivými autory publikací o logistice, tak v geografických souvislostech. Logistika bývá definována jako:

„...souhrn všech technických a organizačních činností, pomocí nichž se plánují operace související s materiálovým tokem. Zahrnuje nejen tok materiálu, ale i tok informací mezi

všemi objekty a časově překlenuje nejrůznější procesy v průmyslu i v obchodě.“
(Kirsch, 1971)

„...soubor všech činností, sloužících k poskytování potřebného množství prostředků s nejmenšími náklady tam a tehdy, kde a kdy je po nich poptávka. Zabývá se všemi operacemi určujícími pohyb zboží (alokace výroby a skladů, zásob, řízení a pohybu zboží ve výrobě, balení, skladování, dodávání odběratelům).“
(International Institut Applied Systems Analyse, 1986)

„...věda o koordinaci aktivních a pasivních prvků za účelem zvýšení pružnosti a adaptability subjektu vůči měnícím se rámcovým podmínkám na trhu s minimální potřebou času.“
(Kortschak, 1991) [3]

1.2 Reverzní logistika

Oblast logistiky, která se zabývá toky použitých výrobků, obalů a jiných materiálů, se nazývá reverzní (zpětná) logistika. Rostoucí spotřeba, nevhodné využití zdrojů a jejich omezenost jsou faktory, které významně ovlivnily zájem o výzkum a studium těchto toků materiálů. Legislativy vyspělých států proto činí producenty odpovědnými za výrobek v celém svém životním cyklu, tedy včetně likvidací spotřebovaných výrobků, čímž dochází k tomu, že v konečné fázi životního cyklu se materiálové toky pohybují opačným směrem, zpravidla od spotřebitele zpět k výrobcí. Na to reagovala logistická teorie právě vznikem zpětné logistiky. Jejím úkolem je podporovat alternativní využití výrobků, které byly spotřebovány, nebo nemohou být prodány.

1.2.1 Definice reverzní logistiky

Hlavní náplní reverzní logistiky (neboli zpětné logistiky) je sběr, třídění, demontáž a zpracování použitých výrobků, součástek, vedlejších produktů, nadbytečných zásob a obalového materiálu, kde hlavním cílem je zajistit jejich nové využití, nebo materiálové zhodnocení způsobem, který je šetrný k životnímu prostředí a ekonomicky zajímavý.

(Reverzní logistika, Radoslav Škapa) [4]

Termínem reverzní logistika nazýváme veškerou činnost spojenou s produktem/službou, která následuje za bodem prodeje, jejíž hlavním cílem je optimalizovat nebo zefektivnit poprodejní činnost a tak šetřit peníze a přírodní zdroje.

(Reverse Logistics Association) [5]

Reverzní logistika je proces plánování, implementace a kontroly efektivního, nízkonákladového toku nezpracovaného materiálu, v průběhu skladování a dokončování výrobků a s tím spojených informací od místa spotřeby do místa vzniku za účelem znovuzískání hodnoty nebo náležitého použití.

(Reverse Logistics Executive Council) [6]

1.2.2 Vývoj reverzní logistiky

Na počátku devadesátých let byla zpětná logistika chápána velmi úzce, a bylo na ní nahlíženo pouze v rámci podnikových zájmů. V tomto úzkém pojetí byla reverzní logistika brána pouze jako vyřizování reklamací, snižování nákladů na ně a jejich využití k vlastnímu prospěchu. Pokračujícím vývojem se stávala tato oblast logistiky komplexnější, a začala do popředí svého zájmu stavět také vlivy na životní prostředí. Postupně se vymezila tři úzká pojetí zpětné logistiky. V současnosti je však zřejmé, že se tyto oblasti překrývají, a v rámci systémového přístupu by měly být optimalizovány jako celek.

1) Reverzní logistika jako činnost spojená s přebalením a opětovným prodejem vráceného zboží (např. ze zásilkových obchodů), či redistribuce neprodejného zboží do specializovaných obchodů (výprodeje) a na méně náročné trhy. Reverzní logistika plní především obchodní a marketingové funkce a sleduje zejména ekonomické cíle. Můžeme sem zařadit autory jako D. S. Rogerse, R. Tibben-Lembkeho, J. R. Stocka.

2) Reverzní logistika je soubor aktivit podporujících materiálovou recyklaci, směřující k minimalizaci odpadů z výroby a obalů (výjimečně i spotřebovaných výrobků). Zpětná logistika má nejužší vazbu na odpadové hospodářství podniku a skrze ekologické cíle naplňuje legislativní požadavky státu. Představitelem může být D. Lambert a L. Ellramová.

3) Jádrem reverzní logistiky je organizace a řízení komplikovanějších způsobů zhodnocování starých výrobků (přepřepování, opravy, demontáže s následným použitím některých součástí). Důležitá je synchronizace těchto operací s výrobou, zajištění zdrojů použitých výrobků i odbytových trhů pro ně. Toto pojetí rozpracoval jako první M. Thierry (pod označením Product Recovery Management). [dle 4]

1.2.3 Význam reverzní logistiky

Ekologie

Důležitost reverzní logistiky spočívá především v redukci vlivu člověka na životní prostředí. Zajišťuje efektivní využití zdrojů - zvýšení spolehlivosti, a s tím související prodloužení životnosti výrobků či jejich součástí. Za pomoci recyklace také uzavírá materiálový tok. Užití zpětné logistiky a ekologické výroby a spotřeby v makroprostředí je ovlivňováno dvěma nástroji, které nutí producenty právě k ekologickému chování.

Push nástroje

Prvním z nich jsou zásahy státu, které nutí podniky zahrnovat ekologickou zátěž podniku do svých nákladů, a tak jsou skutečné náklady pro společnost zohledňovány i v prostředí trhu. Logistika zde vystupuje jako nástroj optimalizace procesů výroby s ohledem právě na pravidla stanovená státem.

Mezi push vlivy je dále možné zařadit:

- protesty občanských iniciativ,
- směrnice odvětvových svazů,
- směrnice pro poskytování úvěrů a grantů,
- ekologickou uvědomělost zaměstnanců,
- ekologické chování konkurence.

Pull nástroje

Druhým typem nástroje je tlak spotřebitele na výrobce. Jedná se o méně imperativní mechanismus a velmi závisí na vzdělání, ekonomické situaci a vztahu spotřebitelů k ochraně životního prostředí.

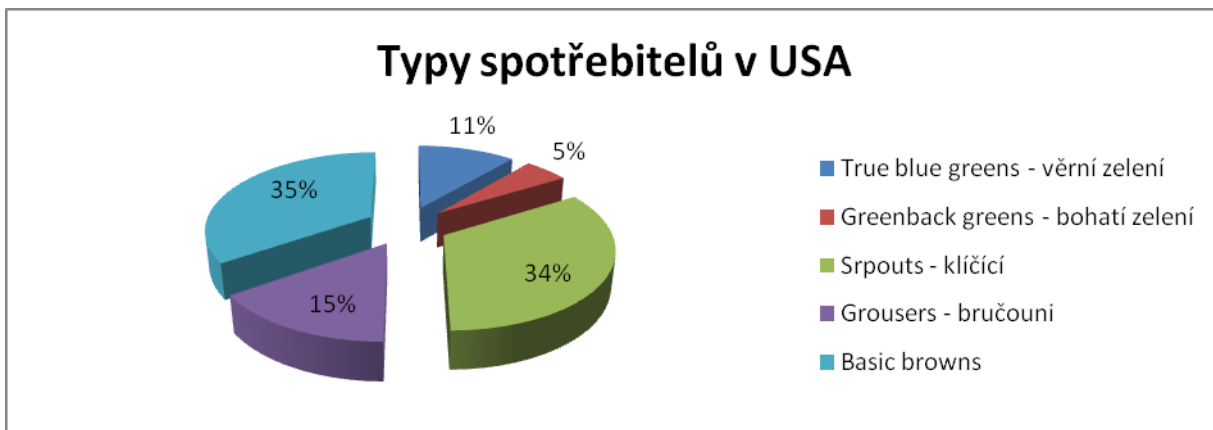
Mezi další prvky pull strategie se řadí:

- přání obchodu,
- udělování eco-cen, eco-labelling,
- programy subvencí pro ekologické aktivity.

Pro potřeby ekomarketingu se spotřebitelé podle vztahu k životnímu prostředí dělí na aktivní, aktivovatelné a pasivní. Každá z těchto skupin je oslovována specifickým způsobem.

Zastoupení skupin v populaci USA a základní sociologické údaje je možné získat z následujícího grafu a tabulky.

Obrázek č. 2: Typy spotřebitelů v USA



Zdroj: Green gauge report; Roper-Starch Worldwide [dle 4]

Tabulka č. 1: Typy spotřebitelů v USA a jejich sociální znaky

sociální znaky		
True blue greens - věrní zelení	zaměstnaní lidé, lidé s dětmi, vysokými příjmy, vyšším vzděláním, vztahem k ekologii	Aktivní
Greenback greens - bohatí zelení	mladí bohatí zaměstnaní lidé s vysokými příjmy, s nedostatkem času	
Srpouts - klíčící	nadprůměrní v příjmech a vzdělání, v manželství, skrytý zájem o ekologii, pohodlní	Aktivovatelní
Grousers - bručouni	skrytý zájem o životní prostředí, málo aktivní, dělníci, starší lidé	
Basic browns	ignorují ekologii, častěji muži, nízký příjem	Pasivní

Zdroj: Green gauge report; Roper-Starch Worldwide[dle 4]

Nedostatečnou pozorností, věnovanou znehodnocenému, fyzicky nebo morálně opotřebenému nebo reklamovanému zboží, vznikají nejenom náklady pro společnost, ale také pro vlastní podniky. Mezi několik základních důvodů, proč by podniky měly věnovat pozornost reverzní logistice, patří: využití funkčních částí znehodnocených výrobků, snížení poplatků za skládkování, reklamace, jako zpětná vazba odhalující nedostatky konstrukce, a očekávání zákazníků nebo vstřícné vyřizování reklamací jako konkurenční výhoda.[dle 4]

Elektronické obchodování

Do budoucna je nutné počítat s růstem významu zpětné logistiky nejen z důvodů efektivního využívání zdrojů a ochrany přírody, ale také z důvodu rozvoje e-commerce.

Maloobchod na internetu totiž vykazuje rychlý růst a podstatně vyšší objemy vráceného zboží ve srovnání s klasickými kamennými obchody.

K usměrňování těchto toků se používají nástroje, které mohou eliminovat případné unáhlené impulzivní rozhodnutí zákazníka. Šetří náklady nejen zákazníkovi, ale také prodejci. Může se například jednat o možnost stornování objednávky do určité doby od nákupu.[dle 4]

Specifika oborů

Reverzní logistika nachází svůj význam především v odvětvích s pohybem zboží vysoké hodnoty, nebo naopak s vysokým procentem zboží vráceného. Může být významným odlišujícím prvkem v konkurenčním boji všude tam, kde se postupem času výrobky stávají identickými. Rozdělení sledovaných odvětví podle míry vráceného zboží v USA ukazuje následující tabulka. [dle 7]

Tabulka č. 2: Procenta vráceného zboží dle oblasti podnikání

Oblast podnikání	Procenta
Vydavatelé tisku, časopisů	50%
Vydavatelé knih	20-30%
Knižní distribuce	10-20%
Tisk přání	20-30%
Zásilkové obchodní domy	18-35%
Distribuce elektroniky	10-12%
Výrobci počítačů	10-20%
CD-ROMy	18-25%
Tiskárny	4-8%
Sestavení počítače dle požadavků zákazníka	2-5%
Velkoobchod	4-15%
Automobilový průmysl (díly)	4-6%
Spotřební elektronika	4-5%
Běžné chemikálie	2-3%

Zdroj: Rogers, R. S., Tibben-Lembke, D. S., Going backwards [7]

1.3 Pasivní prvky reverzní logistiky

Z hlediska místa vzniku dělíme vstupy do činností reverzní logistiky do tří kategorií:

- **použité výrobky od spotřebitelů,**
- **odpad a znehodnocení materiálu v souvislosti s výrobou,**

- **zboží vrácené obchodem.**

Koneční spotřebitelé vracejí zboží zpravidla spotřebované, vadné zboží v záruční lhůtě, z důvodu jiných očekávání od výrobku, pokud to umožňují reklamační podmínky výrobce nebo legislativa.

Z výroby vstupují do zpětných toků zbytky surovin, kontrolou vyřazené komponenty, nebo výrobky a vedlejší produkty výroby.

Do kategorie výrobků vrácených obchodem se řadí sezonní produkty, produkty, které je povinen výrobce odebírat v důsledku legislativou stanovených kritérií, výrobky poškozené při manipulaci, přepravou nebo s prošlou záruční dobou. Řadí se sem také výrobky s dodatečně zjištěnou vadou – kontaminované potraviny, automobily, počítačové komponenty etc.[dle 4]

Za zvláštní kategorii prvků v procesech reverzní logistiky jsou odpady, které lze dle místa vzniku zařadit především do prvních dvou kategorií. Z hlediska spotřebitele se jedná o zpravidla výrobky nebo obaly podléhající zpětnému odběru nebo komunální odpad. Za odpad se považuje jakákoliv movitá věc, které se vlastník chce nebo dle zákona musí zbavit.

1.3.1 Vlastnosti vrácených produktů

Možnosti dalšího nakládání s materiálem a zbožím je ve zpětné logistice dán do značné míry charakterem produktu, jako je jeho *konstrukce, způsob užívání a životnost výrobku*.

Z hlediska reverzní logistiky jsou klíčové tyto *konstrukční vlastnosti* produktu:

- **možnosti demontáže** – závisí na složitosti konstrukce, použitých spojovacích prvcích,
- **stejnorodost použitých materiálů** – je klíčová z hlediska recyklace jednotlivých komponent, při recyklaci dochází k snižování čistoty materiálu a může dojít až ke ztrátě nebo omezení kýžených fyzikálních vlastností suroviny vzniklé recyklací,
- **obsah nebezpečných látek** – je důležitý z hlediska nakládání s výrobkem nebo surovinou, ať už z důvodu ochrany životního prostředí nebo zdraví zaměstnanců,
- **možnosti přepravy** – zde je vhodné přihlídnout k tomu, zda výrobky vyžadují speciální dopravní prostředek, například z hlediska výše uvedené nebezpečnosti, dále také možnosti integrace přeprav vrácených produktů do přeprav prováděných

dopřednou logistikou a následné zvýšení využití dopravních prostředků a snížení nákladů na přepravu.

Způsob užívání popisuje rozmístění zdrojů vstupů zpětné logistiky. Čím je počet sběrných míst a jejich vzdálenost vyšší, tím se zvyšují i náklady na přepravu sběru. Podstatnými faktory z hlediska způsobu užívání jsou intenzita a doba užívání – například u zálohovaných obalů se počítá s krátkou dobou užívání a jeho nízkou intenzitou, proto se jedná o výrobky pro zpětné toky vhodné – užitná hodnota obalu je zachována.

Za podstatné vlastnosti z hlediska *životnosti* výrobku jsou považovány tyto faktory:

- **rychlost opotřebení produktu** – tento faktor je kritický, jedná se o opotřebení produktu, při jeho použití k účelu, ke kterému byl vytvořen,
- **možnosti opravy** – úzce souvisí se složitostí výrobku, jeho modularitou, možnostmi demontáže a opětovného sestavení, správné zohlednění možností poruch a jejich oprav do návrhu konstrukce výrobku (FMEA) může mít klíčový vliv na životnost výrobku,
- **rychlost opotřebení jednotlivých komponent produktu** – u výrobků často dochází k nestejně rychlému opotřebení komponent, což může zapříčinit selhání výrobku, je zřejmé, že pro prodloužení životnosti je třeba identifikovat kritické části a upřít na ně svou pozornost,
- **rychlost morálního zastarávání** – jedná se o zastarávání výrobku v důsledku vzniku nových technologií, postupů výroby nebo v důsledku nových trendů, kterým původní výrobek nevyhovuje, nebo dané parametry nesplňuje. Obecně lze říci, vysoká rychlost morálního zastarávání podstatně zkracuje dobu životnosti výrobku.

Výše popsané vlastnosti ovlivňují ekonomickou stránku zpracování vráceného zboží. Především to, zda je pro podnik výhodnější výrobek opravit, přepracovat a vrátit zpět na trh, nebo demontovat a využít jednotlivé komponenty výrobku, či produkt recyklovat, spálit nebo skládkovat. Podstatné je především to, že o těchto vlastnostech je rozhodnuto ve fázi návrhu konstrukce výrobku.

Specifická pravidla platí pro oblast komunálního odpadu, kde je velmi mnoho sběrných míst, odpad je nestejnorodý, má nízkou hodnotu a nepočítá se zpravidla s důmyslnými způsoby využití, jak tomu je u výrobků. V praxi se pro tento typ odpadů používají způsoby zpracování jako recyklace, spalování nebo skládkování, kde nedochází k plnému využití zbytkové hodnoty produktu. [dle 4]

1.4 Klíčové procesy reverzní logistiky

Ve zpětné logistice se, stejně jako v distribuční nebo opatrovací logistice, objevují procesy skladování, přepravy a manipulace s materiálem.

Sklady zde slouží především jako místo sdružování odpadů (výrobků) z důvodu ekonomické výhodnosti přeprav. Klasická funkce skladů, jako mediátoru poptávky nebo výrobní kapacity, je zde až druhotná – je naplňována pouze tehdy, pokud je podnik smluvně zavázán jinému subjektu k dodávkám odpadů ve stanoveném množství, čase a hodnotě.

Při stanovování skladovacích kapacit odpadů se používají tři základní postupy:

- 1) **deterministický** – tento způsob určování objemu skladovacích prostor se užívá především pro odpady nebo nevyhovující výrobky produkované při výrobě, objemy jsou odvislé od výrobního plánu,
- 2) **stochastický** – je podstatný všude tam, kde se přijímá vrácené zboží nebo odpady z okolí podniku. Jedná se o odhady náhodných veličin v návaznosti na předchozí období, z čehož vyplývá, že pokud neexistuje určitá stabilita vývoje produkce odpadů/vracení zboží, jsou tyto metody nepoužitelné. Zpravidla se používají tyto matematicko-statistické metody – metoda nejmenších čtverců, metoda klouzavých průměrů a exponenciální-vyrovňovací metoda,
- 3) **expertní odhad** – tento postup se používá zpravidla tam, kde neexistuje kvalitní datová základna nebo z důvodu úspory nákladů, provádí se na základě intuice a zkušeností z vývoje v minulých obdobích.

Přeprava a manipulace s materiálem je podobná klasické logistice. Podstatné je, že u odpadů není čas tak podstatným faktorem ovlivňujícím tyto činnosti a tím, že vázané prostředky v odpadech nebo vráceném zboží jsou nízké. Mnohdy se jedná o nebezpečné odpady, které je nutno přepravovat za stejných podmínek jako nebezpečné materiály v klasické logistice.

Pro reverzní logistiku jsou oproti distribuční nebo opatrovací logistice specifické tyto čtyři činnosti: *gatekeeping*, *sběr*, *třídění* a *zpracování*. V některých podnicích se mohou používat procesy tří (*sběr*, *třídění*, *zpracování*). Gatekeeping nemusí být nutně použitý.

1.4.1 Gatekeeping

Jedná se o vstupní kontrolu poškozeného, nebo pozáručně vráceného zboží, před vstupem do dalších činností zpětné logistiky. V tomto procesu se zjišťuje, zda byl produkt vyrobený ve firmě, kam se zpětným tokem vrátil. Zda se na produkt vztahuje záruka, zda byl vrácen z důvodu poškození, nebo jednoduše zákazníkovi nevyhovoval. Jde o první kritický faktor, který zajišťuje to, že zpětný tok materiálu je efektivně řízen a přináší podniku zisk.

Tento proces je ovlivněn především reklamační politikou výrobce. Liberální reklamační podmínky zvyšují prodej výrobku, nevýhodou však je časté zneužívání reklamační politiky spotřebitelem, a také zvýšené náklady na zpětné toky výrobce. Na druhé straně přísná reklamační politika může odrážet zákazníka od koupě produktu, a tím snižovat tržby výrobku.

Důležitý je, z hlediska posuzování reklamací, odborně vyškolený personál, s dobrou znalostí výrobku, který bude provádět jednotná rozhodnutí o přijetí výrobku do dalších procesů reverzní logistiky. Následující tabulka přiřazuje jednotlivé důvody vrácení místu jejich vzniku.

Tabulka č. 3: Příčiny vrácení výrobků

Příčiny vrácení výrobků	
<i>Zákazník</i>	<i>Maloobchod</i>
výrobek neodpovídá potřebám	prošlá záruční doba
zákazník neví jak výrobek používat	sezónní výrobek
výrobek je vadný	výrobek nahrazen novější verzí
zákazník zneužívá reklamační politiku výrobce	zastaven prodej výrobku
	vysoký stav výrobku na skladech
	ukončení podnikatelské činnosti

Zdroj: Škapa, R., Reverzní logistika

Regulace zpětných toků materiálu od zákazníka je prováděna ekonomickými a neekonomickými nástroji. Mezi ekonomická opatření se řadí zálohování, zpětný odkup, finanční odměna za dodání výrobku, sleva na nový výrobek při dodání starého nebo bezplatný či levnější zpětný odběr.

Za neekonomická opatření se považují výměna starého výrobku za nový (vadná součástka), pronájem výrobku místo jeho prodeje, obtížnost vrácení zboží, včasná a jasná

informace, legislativa, politická síla spotřebitelů, působení na environmentálně zaměřené zákazníky a charita.[dle 4]

1.4.2 Sběr

Po autorizaci vstupní kontrolou se vrácené zboží, přebytky zboží či vedlejší materiálové produkty výroby, dostávají do procesu shromažďování a přepravy do míst dalšího zpracování. Do procesu sběru se řadí tyto činnosti: vyhledávání atraktivních zdrojů, jejich nákup, respektive bezúplatný odběr a přeprava materiálu nebo zboží. Vlastní shromažďování probíhá zpravidla jedním ze tří základních způsobů:

- 1) **Zákazník zasilá zboží přímo výrobcí** – tento způsob sběru je typický pro tiskařské nebo kopírovací prostředky, spotřebitel je k odeslání motivován některým z výše uvedených nástrojů (např. sleva na nákup nového výrobku).
- 2) **Výrobky odebírá obchodník** – činí tak ve svém prodejním místě a za úplatu je následně předává výrobcí.
- 3) **Produkty odebírá subjekt třetí strany** – ten je pak odprodává výrobcí nebo jiným zpracovatelům materiálů. K tomuto způsobu sběru dochází v automobilovém průmyslu. Mezi subjekty třetích stran se řadí sběrné dvory měst a obcí.

Kritickými faktory této činnosti jsou rozmístění sběrných míst a frekvence sběru. Stochastický charakter produkce odpadu (vracení výrobku) podstatně znesnadňuje řízení a plánování sběru. V důsledku těchto obtíží mnohdy selhává integrace zpětné a klasické distribuční logistiky a rostou náklady na přepravu materiálu ve zpětných tocích.

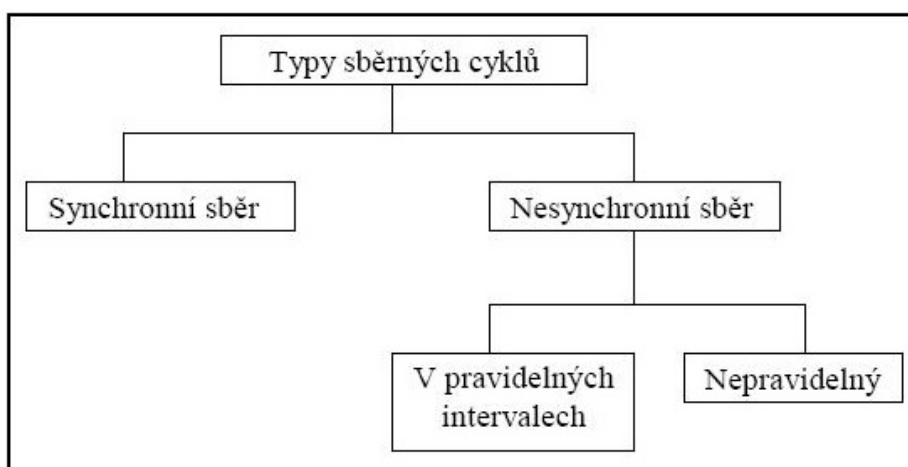
Stále užívanější se v poslední době stávají centralizovaná sběrná místa, kde jsou místně spojeny procesy gatekeepingu, sběru a třídění, přičemž díky kumulaci těchto činností dochází k úsporám nákladů a zvýšení výnosů z vrácených výrobků. Výhodou takového sběrného místa je také sběr a vyhodnocování informací, z kterých lze vypožorovat trendy v oblastech vracení zboží.

Z hlediska sběru odpadů se rozlišují dva základní systémy a to jsou „holen“ a „bringen“ systémy. Kde v „bringen“ systému přináší spotřebovaný výrobek do sběrného místa, kdežto v „holen“ systému dochází k tomu, že spotřebitelé jsou objížďeni a výrobky jsou od nich vybírány a přepravovány do místa dalšího zpracování. Volba mezi těmito systémy je závislá na ekonomických faktorech. [dle 4]

Intervaly sběru

Intervaly sběru se dělí podle toho, zda jsou odpady produkovány společně s jejich sběrem, čímž se vyhýbáme meziskladování produkovaného odpadu na synchronní a asynchronní. Synchronní sběr se používá především pro nebezpečné materiály, nebo z důvodu okamžitého využití odpadů, jako vstupů ve výrobě. Nesynchronní sběr se používá z technologických důvodů a při dostatečných skladovacích kapacitách. Speciálním případem může být sběr na odvolání. Je zřejmé, že povaha sběru ovlivňuje strukturu nákladů na tuto činnost.[dle 4]

Obrázek č. 3: Typy sběrných cyklů



Zdroj: Škapa, R., Reverzní logistika

1.4.3 Třídění

Ve třetí fázi dochází ve zpětné logistice k rozhodnutí - jak bude dál s výrobkem, díly nebo materiálem (odpadem) naloženo, součástí tohoto procesu je dále demontáž výrobku a přeprava do místa zpracování. Zde obecně platí pravidlo, že čím dříve se rozhodne o dalším osudu produktu, tím vyšší je hodnota přinesená podniku z jeho zpracování. Klíčové pro samotné rozhodování jsou potom informace o důvodu výskytu produktu ve zpětném toku, jeho stavu, kvalitě použitých materiálů, zásadní jsou zde informace z fáze gatekeepingu a z vlastní fyzické prohlídky výrobku, která je nyní pevnou součástí procesu třídění.

Tabulka č. 4: Způsoby nakládání s vráceným zbožím/materiály

Způsoby nakládání s vráceným zbožím/materiály	
Výrobek	Obal
vrácení dodavateli	opětovné použití
opětovný odprodej	rozebrání na použitelné díly
prodej ve speciálních obchodech	recyklace
zásadní oprava	skládkování
přepracování	
rozebrání na součástky	
recyklace	
skládkování	

Zdroj: Škapa, R., Reverzní logistika

Při třídění zboží existuje jistá struktura rozhodování, kterou je vhodné dodržovat, jinak by mohlo dojít k tomu, že bude využit jenom zlomek zbytkové hodnoty výrobku. V tabulce jsou hierarchicky zobrazeny způsoby nakládání s vráceným zbožím od nejvýhodnějšího po nejméně výhodný (od maximálního využití zbytkové hodnoty po investici do zničení odpadu).[dle 4]

1.4.4 Zpracování

Možnosti zpracování vrácených výrobků jsou nepřehledné – jak je patrné z předchozí tabulky. Skutečně schůdné cesty zpracování výrobků jsou však omezené. Závisí na ekonomických a environmentálních nákladech a ziscích plynoucích ze zpracování vrácených výrobků. Dále je zde velmi podstatná samotná povaha výrobku, především jeho konstrukce, použité materiály, možnosti rozkladu na moduly a další.

Klasifikace zpracování vrácených výrobků

U výrobků, které se recyklují je důležitý použitý materiál a možnosti oddělení recyklovatelných materiálů od zbytku produktu, u výrobků, které se přepracovávají je zase důležitá demontovatelnost jednotlivých částí. Mezi další faktory, které ovlivňují třídění a zpracování výrobků patří: *implementace moderních technologií; existence poptávky po upravených výrobcích, komponentech, materiálech; řízení vstupů do zpětných toků; legislativní požadavky na recyklaci a zacházení s nebezpečnými materiály.*

- **Přímé užití** – Přímý prodej výrobku, po vyčistění a přebalení, dále se může jednat o prodej výrobku na jiném trhu, než byl nabízen původně (sezonní zboží, země třetího světa).
- **Oprava** – Opravou se rozumí nahrazení nefunkčních komponent výrobků komponenty funkčními. Ve srovnání s ostatními způsoby zpracování vrácených výrobků je možné prohlásit, že oprava je méně nákladově a časově náročná. V současnosti roste význam licencovaných opraven, jakožto posuzovatelů reklamací a zdroje informací pro oddělení vývoje (konstrukční chyby výrobku) a oddělení marketingu (očekávání zákazníka).
- **Recyklace** – Recyklací rozumíme úplné rozebrání výrobků na základní části a získávání surovin z těchto komponent. Výrobek při recyklaci zcela ztrácí svou původní funkci. Neopomenutelnou vlastností recyklovaných materiálů, je zhoršení jejich původních vlastností, z důvodu znečištění.
- **Upgrade** – Jedná se o podobný způsob přepracování jakým je oprava, oproti té však dochází při upgrade výrobku zvýšení jeho užitné hodnoty a k rozšíření funkcí. Je zřejmé, že na tento způsob zpracování je nezbytné vynaložit více prostředků. Výsledný přepracovaný produkt má však stále nižší hodnotu než produkt původní, nový. Typickými produkty přepracování jsou letadla, vojenská technika, nebo také počítače.
- **Kanibalizace** – Zde se používá jedna nebo několik částí vyjmutých z nefunkčního výrobku k opravě výrobku jiného. Dochází pouze k částečnému využití zbytkové hodnoty původního výrobku. [dle 4]

Klasifikace nakládání s odpady

Skládkování

Omezené kapacity zařízení, které používají alternativní metody využití odpadů, nízké poplatky za uložení odpadu na skládku a příznivé geologické podmínky jsou hlavními důvody proč je tento způsob likvidace odpadu v České republice stále nejčastější.

Skládkování je regulováno zákonem o odpadech 185/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Zákon především identifikuje odpady, které nesmějí být na skládkách uloženy. Jedná se o především o odpady, které jsou předmětem zpětného odběru, nebezpečné, kapalné a biologické odpady reagující při styku s vodou, dále pak léčiva, návykové látky a pesticidy.

Skládky se dělí na podle charakteru na:

- **Divoké skládky** – Tímto termínem bývá označováno nahodilé protiprávní ukládání odpadu, důvody vzniku těchto skládek se dělí na technické, technologické, kontrolní a estetické, divoké skládky narušují charakter krajiny a poškozují životní prostředí.
- **Řízené skládky** – Tento typ skládky se vyznačuje existencí zařízení na zhutňování odpadů, těsnícím systémem, drenážním systémem a systémem na jímání skládkového plynu, plán skládky musí především počítat s možnostmi rekultivace. Typické je také nepropustné podloží a použití plastových folií a geotextilií, které mají izolovat skládku od okolí.

Podle místa uložení odpadu se tyto skládky dělí na *podúrovňové*, *nadúrovňové*, *kombinované* nebo *podzemní*.

Při řízeném skládkování se odpad rozhrnuje, zhutňuje a ukládá ve vrstvách, které jsou prokládány zeminou. Po zaplnění skládky dochází k její rekultivaci, dle charakteru se rekultivace dělí na *technickou* (urovnání povrchu, svahování, převrstvení orníci) a *biologickou* (biologická a agrotechnická opatření pro tvorbu svrchní vrstvy půdy).

[dle 8]

Termické zpracování odpadů

- **Spalování** - Jedná se o proces oxidace odpadu na spaliny za vývoje tepla. Ve spalovnách dochází k hoření materiálu, za přístupu vzduchu, v rozmezí od 600 do 1600 stupňů Celsia. Vzniklá tepelná energie se pak pomocí media rozvádí dále, nebo dochází k její přeměně na energii elektrickou. Spaliny se často vyznačují vysokým obsahem nebezpečných látek, proto je nutné ve spalovnách používat důmyslná filtrační zařízení.

Zbytky spálených odpadů pak mohou najít využití ve stavebních materiálech nebo rekultivačních směsích.

Pro spalování jsou vhodné komunální, klinické, nebezpečné, průmyslové odpady nebo kaly z čističek odpadních vod. Dle druhu odpadu se pak vybírá vhodné spalovací zařízení.

V současné době se používají tyto druhy spalovacích zařízení: *rotační pece* (otáčené válce s mírným sklonem, spalování tuhých i pastovitých odpadů), *muflové pece* (vhodné pro spalování zdravotnických odpadů a nebezpečných odpadů, jsou

provozovány v periodickém režimu), *etážové pece* (zpravidla používané pro spalování kalů, pec má tvar válce, materiál je v ní posouván v několika úrovních za pomoci lopatek dolů, kaly jsou lopatkami postrkovány doprostřed válce, odkud propadávají do nižší úrovně pece, proti proudu materiálu postupuje spalovací vzduch, teploty v tomto druhu pece jsou zpravidla nad 800°C), *fluidní pece* (spalují drcené odpady se stejnou zrnitostí, do vrstev paliva se vhání vzduch, který zrna rozvíří, v důsledku toho pak probíhá intenzivně spalování v celé vrstvě ohniště, spalování probíhá při teplotách 800-1000°C) [dle 8]

Výhody spalování spočívají ve snížení objemů a hmotností ukládaných odpadů, v možnostech energetického využití odpadů, dále pak ve snížení nákladů na topné suroviny. Nevýhody potom tkví v provozních a počátečních nákladech na stavbu spalovny, spaliny bohužel také způsobují znečišťování ovzduší a vody.

- **Pyrolýza** - Je způsob tepelného rozkladu, který probíhá bez přístupu vzduchu. Materiál je pyrolyzován v rotační peci vytápěné zevně spaliny. Používá se především pro organické odpady, dochází zde k přeměně odpadu na koks a těkavé plyny, které je možné po vyčištění spalovat. K hoření dochází při 500-550°C, těkavé plyny potom hoří v druhém okruhu, v tzv. termoreaktoru při teplotách 900-1300°C.

Za výhody tohoto druhu termického zpracování odpadů jsou považovány stejné výhody jako u klasického spalování, pyrolýza je navíc šetrnější k životnímu prostředí. Nevýhody je možné najít v nákladnosti celého procesu a složitosti zpracování vzniklého koksu a některých uhlovodíků.

- **Zplynování** - Je možné popsat jako částečné spalování organického materiálu za vzniku plynu, který je dále použit jako palivo, nebo přetvořen reformními procesy na surovinu. K zplynování dochází zpravidla při teplotách vyšších než 800°C. Tento druh termického rozkladu surovin se používá při technologii spalování pyrolýzou, kde se teplo vzniklé ze zplynovaných materiálů dále používá k pyrolýze zbylého materiálu.

- **Nové termické metody pracování odpadů**

Plasmové hořáky – použití vysokých teplot ionizujících plynů, rozklad látek pomocí přerušení jejich chemických vazeb.

Vysokoteplotní fluidní reaktor – dochází v něm k hoření za teplot okolo 2500°C.[dle 8]

Biologické postupy

- **Kompostování (tlení)** - Lze označit jako rozklad biologicky rozložitelného odpadu mikroorganismy, za přístupu vzduchu. Výsledkem toho procesu je kompost. Pro přeměnu je důležitá především mikrobiální činnost, ta je podporována udržováním stálé teploty (a dalších technologických ukazatelů) kompostu během fáze rozkladu a její změny ve fázi zrání.

Výhody tohoto postupu tkví v přeměně odpadu na kompost a bioplyn, které jsou pak dále využitelné, nevýhody potom v tom, že bioplyn je skleníkovým plynem.

- **Anaerobní fermentace (vyhňování)** - K rozkladu materiálů tímto způsobem dochází podobně jako u kompostování, zásadní rozdíl je zde však v tom, že probíhá bez přístupu vzduchu. Výstupem činnosti je potom fermentovaný materiál, který lze využít jako hnojivo, a bioplyn.
- **Biologická dekontaminace** - Tento způsob likvidace odpadů je vhodný zejména pro eliminaci znečištění životního prostředí ropnými frakcemi. Jedná se o bakterie, které disponují schopností přežít v znečištěném prostředí a zároveň jsou schopné tento druh odpadu rozkládat. Pokud rozklad odpadu není možný, přikračuje se k jeho likvidaci.
- **Mechanicko-biologické postupy** – Tyto postupy se dají velice jednoduše popsat jako kombinace dotřídňovací linky a zařízení pro kompostování/vyhňování odpadu. Tato metody se používají zpravidla pro směsné komunální odpady. Výsledným produktem procesu je bioplyn, který se spaluje a inertní odpad, který lze využít jako nízkokvalitní hnojivo, při rekultivaci skládek, nebo jako palivo pro spalovny. [dle 9]

Fyzikálně-chemické postupy

Tyto metody se používají především v průmyslu, pro odpady vzniklé během procesu výroby. V podnicích se potom přihlíží k tomu, že odpady vzniklé během výroby jsou částí nakoupené suroviny, proto se zde používají zpravidla separační metody zpracování a suroviny se částečně využijí. Z hlediska povahy lze tyto postupy dělit na:

- **Fyzikální postupy** – jedná se o metody odstředování, destilace, rektifikace, sublimace nebo vitrifikace (radioaktivní odpady).
- **Chemické postupy** – lze sem zařadit například chemickou absorpci, katalitickou destrukci, elektrolýzu, hydrolyzu nebo hydrogenaci.
- **Fyzikálně-chemické postupy** – solidifikace, tabletování, briketace, fixace.[dle 10]

Recyklace

Za recyklaci se zpravidla považuje užití odpadů, látek a energií, jako zdrojů druhotných surovin. Původní materiály vstupují do tohoto procesu v původní, nebo upravené formě, z hlediska recyklace není důležité místo ani čas vzniku odpadu.

Stejně jako u recyklace výrobků, spočívá u odpadů její význam především v šetření přírodních zdrojů a v maximálním využití surovin. V praxi omezují možnosti recyklace tyto faktory: *materiálová omezení* (při recyklaci dochází k znečišťování suroviny a k zhoršení jejích vlastností), *technologická omezení* (nedostatečné kapacity zařízení pro recyklaci, sběr a třídění materiálů), *ekonomická omezení* (náklady na recyklaci mohou být vyšší než nová surovina, drahý výzkum a vývoj technologií), *environmentální omezení* (recyklace by neměla zatěžovat životní prostředí), *legislativní omezení* (zákon o odpadech), *organizační omezení*.

Z hlediska místa užití se recyklační technologie dělí na:

- 1) odpad vznikající jako vedlejší produkt výroby je namísto producentem přetvořen a dále využíván,
- 2) odpad je recyklován na místě využití odběratelem,
- 3) na zpracování se podílí jak producent, tak odběratel (kombinace dvou výše uvedených možností),
- 4) odpad je zpracován třetí stranou, která pak druhotnou surovinu dodává odběrateli.

[dle 11]

Výhody tkví především v úsporách energií, prvotních surovin, nákladů na těžbu surovin, snížení vlivu těžby na životní prostředí. Nevýhody potom v konečném počtu opakování recyklace z důvodu znečišťování materiálu, nemožnosti recyklovat všechny materiály, technologická a finanční náročnost recyklace.

1.5 Shrnutí reverzní logistiky

Reverzní logistika je oblastí logistiky, která se zabývá zpětnými toky materiálu a informací putujícími zpravidla od spotřebitele zpět k výrobcí. Podporuje maximální využití zbytkové hodnoty vráceného výrobku. Význam této oblasti tkví především v maximálním využití stávajících zdrojů včetně odpadů. Mimo ekologického významu se její důležitost zvyšuje především s růstem elektronického obchodování a díky specifitě a nutnosti řízení

zpětných toků některých odvětví (prvky ve zpětných tocích, které mají vysokou hodnotu, nebo jejich navrácení probíhá ve velkých objemech).

Z pohledu místa vzniku se dělí pasivní prvky reverzní logistiky na tři části, jedná se o *použité výrobky od spotřebitelů, odpad a znehodnocení materiálu v souvislosti s výrobou a zboží vrácené obchodem*. Odpady jsou specifickým pasivním prvkem v procesech reverzní logistiky. Podstatné vlastnosti subjektu v toku RS jsou životnost, způsob užívání a vlastní konstrukce výrobku.

Reverzní logistika užívá kromě tradičních logistických procesů, jako jsou doprava a skladování, vlastní specifické procesy. Mezi tyto procesy se řadí *gatekeeping* (autorizace vstupu materiálu/výrobku do procesů RL), *sběr* (výběr a získávání vstupů do procesů RL, obsahuje se sem přepravu, odběr a vlastní shromažďování), *třídění* (rozhodnutí o zpracování produktu, demontáž, přeprava do místa zpracování), *zpracování* (závisí na ekologické a ekonomické výhodnosti).

1.6 Odpadové hospodářství

Odpadové hospodářství je relativně mladou oblastí národního hospodářství, která zajišťuje oblasti předcházení, nakládání a likvidace odpadů. Při těchto činnostech přihlíží především k jejich vlivu na životní prostředí a ekonomické výhodnosti. Z obou těchto hledisek je velmi důležité dodržování hierarchie předcházení, nakládání a likvidace odpadů. Následující schéma zobrazuje strukturu činností odpadového hospodářství. [dle 12]

Obrázek č. 4: Činnosti odpadového hospodářství



1.6.1 Legislativa upravující odpadové hospodářství a její vývoj

Z hlediska právního prostředí, které se zabývá odpadovým hospodářstvím, je možné rozdělit vývoj zákonných norem, které řeší tuto problematiku, do níže uvedených čtyř období. [dle 13]

Zakladatelské období (1989-1992)

V tomto počátečním období bylo velmi důležité přijetí dokumentu, který bývá označován jako „Duhový program“, jenž si kladl za cíl vytvořit zákon o odpadech. Do té doby se zákonodárci v této oblasti zabývali pouze ochranou ovzduší, vody a půdy. Zakladatelská fáze vrcholí přijetím zákona o odpadech 283/1991 sb. , který jako první systémově řeší nakládání podniku s odpady. Důležité bylo také přistoupení Československé socialistické republiky k Basilejské úmluvě, která stanovila pravidla pro mezinárodní pohyby odpadů a jejich zneškodňování, v roce 1989.

Implementační období (1993-1998)

V roce 1994 začala Česká republika jednat o vstupu do OECD a z toho důvodu bylo nezbytné provést další regulace produkce odpadů. O rok později byl zpracován a vládou schválen Plán odpadového hospodářství ČR, který analyzoval vznik odpadů a nakládání s nimi. Dva roky poté byl v rámci tohoto plánu schválen sněmovnou 2. zákon o odpadech (125/1997 Sb.), který sjednotil a uzákonil termíny jako skládkování, skladování, úprava nebo recyklace.

Předevropské období (1998-2003)

Před vstupem republiky do Evropské unie bylo nutné harmonizovat naše právní předpisy se směrnicemi Evropské unie. V roce 2001 byla zpracována Koncepce odpadového hospodářství ČR, která shrnovala podklady pro Plán odpadového hospodářství ČR, který byl přijat v roce 2003. Rok 2001 je spojen s dvěma zásadními mezníky – 1. zákonem o obalech a obalových odpadech (477/2001 sb.) a 3. zákonem o odpadech (185/2001 sb.).

Evropské období (2004-2009)

Po vstupu ČR do EU dochází k novelizaci stávajících zákonů. V současnosti jsou v této oblasti zásadní následující zákonné normy, ve znění pozdějších úprav:

185/2001 Sb. - Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů,

který upravuje dle požadavků Evropské unie, a v některých případech i nad její rámec, pravidla pro předcházení vzniku odpadů, pro nakládání s nimi při dodržování ochrany životního prostředí, ochrany zdraví člověka a trvale udržitelného rozvoje. Dále pak práva a povinnosti osob v odpadovém hospodářství a působnost orgánu veřejné správy v této oblasti. Velmi důležitým je z hlediska reverzní logistiky ustanovení povinnosti ke zpětnému odběru výrobku. [dle 14]

477/2001 Sb. – Zákon o obalech a změně některých dalších zákonů,

jehož smyslem je chránit životní prostředí předcházením vzniku odpadů z obalů v souladu s právem Evropské unie. Dále se pak vztahuje na práva a povinnosti podnikatelských subjektů a upravuje působnost správních úřadů při nakládání s obaly a uváděním obalů a balených výrobků na trh, do oběhu, při zpětném odběru a opatření k nápravě a pokuty. Zákon se vztahuje na všechny obaly, které jsou v ČR uváděny do oběhu nebo na trh, s výjimkou kontejnerů užívaných v rámci přeprav. [dle 15]

Vyhláška Ministerstva životního prostředí 381/2001 Sb.,

která specifikuje Katalog odpadů a dělí odpady do 20 základních kategorií, dále pak upravuje pravidla pro přeshraniční pohyb odpadů a postup udělování povolení k vývozu/dovozu odpadů. [dle 16]

Vyhláška Ministerstva životního prostředí 383/2001 Sb.,

jenž definuje podrobnosti o nakládání s odpady. [dle 17]

Vyhlášky Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zdravotnictví 376/2001 Sb.,

která klasifikuje nebezpečnost odpadů.[dle 18]

Zpětný odběr

V legislativě zpětný odběr výrobků vymezují normy § 38 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 237/2002 Sb., o podrobnostech způsobu provedení zpětného odběru některých výrobků, ve znění pozdějších předpisů.

Jak bylo uvedeno výše, velmi důležité z hlediska reverzní logistiky je opatření zajišťující zpětný odběr spotřebovaných výrobků. Činí výrobce odpovědným za celý životní cyklus výrobku, od dodání prvotních surovin až po likvidaci.

Subjektem povinným ke zpětnému odběru je právnická nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, která výrobky uvedené níže vyrábí, nebo uvádí na český spotřebitelský trh produkty zahraničního výrobce. Pokud jsou produkty vyráběny tuzemským výrobcem a v České republice se také spotřebují, je zřejmé, že zpětný odběr pak zajišťuje tuzemský výrobce. Jestliže zde podnikatelský subjekt prodává výrobky zahraničního výrobce, je za zpětný odběr zodpovědný subjekt, který byl držitelem výrobku na českém trhu jako první.

Výrobky, na které se vztahuje povinnost zpětného odběru, jsou:

- oleje jiné než surové minerální oleje a surové oleje z živičných nerostů, přípravky jinde neuvedené ani nezahrnuté obsahující nejméně 70 % hmotnostních olejů, jsou-li tyto oleje podstatnou složkou těchto přípravků,
- elektrické akumulátory,
- galvanické články a baterie,
- výbojky a zářivky,
- pneumatiky,
- elektrozařízení pocházející z domácností.

Dále pak místa zpětného odběru musí být pro spotřebitele dostupná stejně jako prodejní místa. O místech zpětného prodeje musí informovat zákazníka „poslední prodejce“, pokud tak neučiní je povinen převzít výrobek ve své provozovně na svoje náklady. [dle 14]

Zákon o obalech 477/2001 Sb. zavazuje výrobce ke zpětnému odběru obalů. Tato povinnost se vztahuje na ty subjekty, které na český trh uvedly vlastní obaly nebo v obalu balené výrobky. Lze této povinnosti dostát těmito zákonem stanovenými způsoby:

- samostatně organizačně a technicky na vlastní náklady,
- převedení těchto povinností a vlastnictví obalu na osobu, která se obaly chystá znovu uvést na trh,
- uzavření smlouvy s autorizovanou společností na likvidaci odpadů, která bude odpady vzniklé z obalů využívat.

Poslední možnost znamená, pro subjekty zmíněné výše, uzavření smlouvy se společností EKO-KOM. Ta přijímá platby za zpracování odpadů, na druhé straně potom poskytuje obcím nebo pověřeným osobám část prostředků na zpracování odpadu tvořeného obaly. Množství přidělených finančních prostředků se odvíjí od množství zpracovaných

obalových odpadů, o kterých jsou obce a pověřené osoby povinny vést evidenci. Schéma fungování tohoto systému je přiloženo níže. [dle 15]

Obrázek č. 5: Struktura činnosti firmy EKO-KOM



Zdroj: EKO-KOM a.s.

1.6.2 Klasifikace odpadů

Odpad – V zákoně 185/2001 Sb. je odpad definován jako movitá věc, které se člověk zbaví nebo má povinnost nebo úmysl se této věcí zbavit.

Z hlediska legislativy se odpady klasifikují do dvaceti kategorií dle přílohy č. 1, vyhlášky MŽP 381/2001 Sb., ve znění vyhlášky č. 503/2004 Sb.

Tabulka č. 5: Kategorizace odpadů

Kód	Název
1	Odpady z geologického průzkumu, těžby, úpravy a dalšího zpracování nerostů a kamene
2	Odpady z prvovýroby v zemědělství, zahradnictví, myslivosti, rybářství a z výroby a zpracování potravin
3	Odpady ze zpracování dřeva a výroby desek, nábytku, celulózy, papíru a lepenky
4	Odpady z kožedělného, kožešnického a textilního průmyslu
5	Odpady ze zpracování ropy, čištění zemního plynu a z pyrolytického zpracování uhlí
6	Odpady z anorganických chemických procesů
7	Odpady z organických chemických procesů

8	Odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání nátěrových hmot (barev, laků a smaltů), lepidel, těsnících materiálů a tiskařských barev
9	Odpady z fotografického průmyslu
10	Odpady z tepelných procesů
11	Odpady z chemických povrchových úprav, z povrchových úprav kovů a jiných materiálů a z hydrometalurgie neželezných kovů
12	Odpady z tváření a z fyzikální a mechanické úpravy povrchu kovů a plastů
13	Odpady olejů a odpady kapalných paliv
14	Odpady organických rozpouštědel, chladiv a hnacích médií
15	Odpadní obaly, absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oděvy jinak neurčené
16	Odpady v tomto katalogu jinak neurčené
17	Stavební a demoliční odpady
18	Odpady ze zdravotní nebo veterinární péče a /nebo z výzkumu s nimi souvisejícího
19	Odpady ze zařízení na zpracování (využívání a odstraňování) odpadu, z čistíren odpadních vod pro čištění těchto vod mimo místo jejich vzniku a z výroby vody pro spotřebu lidí a vody pro průmyslové účely
20	Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů) včetně složek z odděleného sběru

Zdroj: Vyhláška MŽP 381/2001 Sb.

Katalog pokračuje do dalších dvou podúrovní, každá úroveň katalogu je značena dvoumístným číslem.

Význam jednotlivých dvojčíslí: *první dvojčíslí* označuje skupinu odpadů, *druhé dvojčíslí* označuje podskupinu odpadů, *třetí dvojčíslí* označuje druh odpadu zařazeného do příslušné podskupiny

Nebezpečné odpady se zde odlišují písmenem N. [dle 16]

Další klasifikace odpadů

Podle skupenství

Tuhé – Tyto odpady bývají biologického původu, jsou produkovány v zemědělství, lesnictví, průmyslu nebo domácnostmi. Tyto odpady nacházejí využití jako druhotné suroviny, nebo v mnohých jiných postupech zpracování.

Kapalné – Typický kapalným odpad je kal vyprodukovaný čističkou odpadních vod, dále se pak může jednat o uhelné kaly, nebo odpady petrochemického průmyslu. Čistírenské

kaly jsou vhodné pro biologické metody rozkladu, ostatní průmyslové odpady lze zpravidla zpracovat termickým rozkladem.

Plynné – Předními producenty těchto druhů odpadů jsou automobily, energetický a chemický průmysl. Jedná se většinou o oxidy síry, dusíku, uhlíku, nebezpečné jsou také halogeny. [dle 12]

Podle místa vzniku

Podle tohoto kritéria je možné dělit odpad na *odpad ze zemědělství a lesnictví, odpad z dolování a těžby, průmyslový odpad, odpad z úpravy a rozvodu vody, stavební a demoliční odpad, odpad z energetiky (mimo radioaktivní), komunální, jiný.*

Tato klasifikace je používána OECD při srovnávání struktury produkce odpadů jednotlivých států.

Komunální odpad je takový odpad, který vzniká na území obce činností fyzických osob, pro které nejsou legislativou stanovena zvláštní zákonná pravidla pro zacházení s odpady, s výjimkou právnických osob nebo podnikatelů. Do této kategorie se také řadí odpady z údržby a správy veřejných prostranství a komunikací.

Podle charakteru

Nebezpečné – Tyto odpady mají vlastnosti, které okamžitě působí na zdraví člověka nebo životní prostředí. Mezi tyto vlastnosti odpadů lze zařadit například toxicitu, výbušnost, karcinogennost nebo hořlavost.

Běžné – Mohou mít neblahý vliv na zdraví člověka.

Inertní – Odpady, které nikterak nereagují s prostředím a nepředstavují proto hrozbu životnímu prostředí ani zdraví člověka.

1.6.3 Nástroje odpadového hospodářství

Normativní nástroje

Mezi tyto nástroje se řadí především právní řád ČR, implementované směrnice EU zabývající se problematikou odpadů, dále pak strategické dokumenty jiných ministerstev, finanční rozvahy a strategie, *plány odpadového hospodářství krajů* a plány odpadového hospodářství původců odpadů. [dle 19]

Ekonomické nástroje

Poplatky za uložení odpadů na skládky – Tyto poplatky je povinen ze zákona hradit původce odpadu, který vyprodukované odpady ukládá na skládku. Poplatek se skládá ze dvou částí. První část je základní sazbou za uložený odpad, která je vybírána obcí, na jejímž katastrálním území skládka leží. Druhá část poplatku je riziková složka za uložení nebezpečného odpadu a je zdrojem příjmů Státního fondu životního prostředí.

Vývoj poplatků za skládkování

Tabulka č. 6: Základní sazby za ukládání odpadu

Základní sazba za ukládání odpadu (Kč/t)				
Kategorie/Období	2002-2004	2005-2006	2007-2008	Od 2009
Nebezpečný	1100	1200	1400	1700
Komunální, ostatní odpady a odpady s obsahem azbestu	200	300	400	500

Zdroj: 6. příloha 185/2001 Sb.

Tabulka č. 7: Riziková sazba za ukládání odpadu

Riziková sazba za ukládání odpadu (Kč/t)				
Kategorie/Období	2002-2004	2005-2006	2007-2008	Od 2009
Nebezpečný	2000	2500	3300	4500

Zdroj: 6. příloha 185/2001 Sb.

Finanční rezerva pro rekultivace a asanace skládek – Provozovatel skládky je podle zákona o odpadech tvořit rezervu na asanaci a rekultivaci skládky. Prostředky vložené do rezervy si potom zahrne do nákladů. Výše rezervy potom činí 100 Kč na 1 tunu uloženého nebezpečného nebo komunálního odpadu s výjimkou azbestu a 35 Kč na 1 tunu uloženého ostatního odpadu, azbestu a odpadu ukládaného jako technologický materiál skládky. Plán rekultivace nebo asanace musí být součástí provozního řádu každé skládky, na skládku po uzavření dohlíží, nejméně po dobu 30 let, příslušný Krajský úřad.

Pokuty fyzickým osobám oprávněným k podnikání a právnickým osobám – Pokutu do výše 300 000 Kč ukládá FO oprávněné k podnikání nebo PO, úřad obce nebo ČIŽP v případě, že tyto osoby využívají systém pro nakládání s komunálními odpady obce bez uzavřené smlouvy s obcí, nebo pokud osoby poruší některé ze stanov deklarovaných zákonem o odpadech. Pokutu do výše 1 000 000 Kč uloží inspekce nebo příslušný obecní úřad s rozšířenou působností těm subjektům, které nevedou evidenci odpadů v souladu se zákonem

o odpadech, nezabezpečí odpady před nežádoucím znehodnocením nebo neumožní kontrolním orgánům provést kontrolu zařízení. Pokutu do výše 10 000 000 Kč ukládá inspekce, jestliže osoba nezařadí odpad podle katalogu odpadů nebo například předá odpad subjektu, který není k převzetí oprávněn. Pokuta do výše 50 000 000 Kč může být komisí uložena v případě, že osoba mísí běžné odpady s nebezpečnými, aby tyto odpady mohly být uloženy na skládku, manipuluje s odpady v zařízeních kde je to výslovně zakázáno nebo není povoleno etc.

Pokuty uložené fyzickým osobám – Tyto pokuty do výše 20 000 Kč ukládá obecní úřad zpravidla za přestupek zbavení se autovraku nebo elektrozařízení na místě jiném, než je k tomu určené.

Další ekonomické nástroje odpadového hospodářství:

Finanční záruka a pojištění (implementace směrnic EU, vztahuje se na přeshraniční přepravy odpadů), *Zálohy na vratné obaly*, *Platby za provoz systému nakládání s komunálním odpadem* (výši určují obce dle předpokládaných nákladů), *Podpory ze Státního fondu životního prostředí ČR* (programy na využití odpadů), *Prostředky ze státního rozpočtu* (sběr a svoz odpadu), *Prostředky z rozpočtů územních samospráv* (sběr a svoz komunálního odpadu), *Podpory z programů a fondů EU* (programy na využití odpadů), *Daňové úlevy na vybrané činnosti a komodity*, *Další podpory realizované ostatními subjekty* (dotace a půjčky na výzkum a vývoj MPO, podpory agrokomplexu, programy na podporu podnikání realizované Českomoravskou záruční a rozvojovou bankou a.s., dotace na nápravu škod na životním prostředí etc.) [dle 19]

Administrativní nástroje

Udržování homogenity rozhodnutí v oblastech životního prostředí a práva, Zvyšování kvalifikace zaměstnanců Ministerstva ŽP, Posilování pravomocí ČIŽP a vytváření prostředí pro efektivní spolupráci mezi dalšími kontrolními orgány státní správy, Podpora prevence vzniku odpadů, Upřednostnění ekologicky šetrných výrobků při výběrových řízeních, Ustavení Rady pro OH, Vznik místních informačních center OH, Projekty zaměřené na plnění cílů POH ČR [dle 19]

Informační nástroje

Informační politika MŽP, Soustava právních norem a databází, Komunikační strategie OH, Program informační podpory výkonu OH, Informační systémy ostatních ministerstev [dle 19]

Dobrovolné nástroje

EMAS - Environmentální systém řízení podniku, který záměrně působí na ty oblasti podnikových činností, které mají vliv na životní prostředí. Cílem tohoto řízení je ochrana zdrojů, omezování emisí a jiných rizik, které mohou ovlivňovat zdraví obyvatel nebo pracovníků podniku. Tento způsob řízení vychází z norem ISO 14000 a Nařízení Evropského parlamentu 761/2001.

Čistší produkce – Funkce tohoto nástroje spočívá v tvorbě preventivní strategie, která podporuje efektivní využití zdrojů podniku, jedná se ekonomicky výhodný způsob snižování vlivu podniku na životní prostředí. Tato strategie pohlíží na odpad jako na draze nakoupené suroviny, které se nepodařilo využít. Významný přínos této metody pohlížení na odpady je především v její univerzálnosti a možnosti využití v jakémkoliv průmyslovém odvětví nebo službách.

Ekoznačení – Slouží k informování spotřebitele o tom, že u takto označeného výrobku nebo služby nebylo znečištěno životní prostředí a výrobek nepoškozuje zdraví spotřebitele ani v průběhu celého svého životního cyklu. V současné době se v ČR používají především dvě takováto značení – jedno je garantováno státem a druhé je garantováno Společenstvím (květina). Mezi další používané ekoznačky lze zařadit např. Zelený bod (producent použil obal, za jehož recyklaci zaplatil).

Environmentální manažerské účetnictví – Tento dobrovolný nástroj slouží k informování managementu podniku o materiálních, energetických a finančních tocích podniku a jejich vlivu na životní prostředí. Umožňují redukovat vliv podniku na životní prostředí, redukuje tvorbu odpadu a zajišťuje efektivní využití zdrojů uvnitř podniku. [dle 19]

1.6.4 Cíle odpadového hospodářství České republiky (dle POH ČR)

Strategické hlavní cíle

- snižování měrné produkce odpadů nezávisle na úrovni ekonomického růstu
- maximální využívání odpadů jako náhrady primárních přírodních zdrojů

- minimalizace negativních vlivů na zdraví lidí a životní prostředí při nakládání s odpady

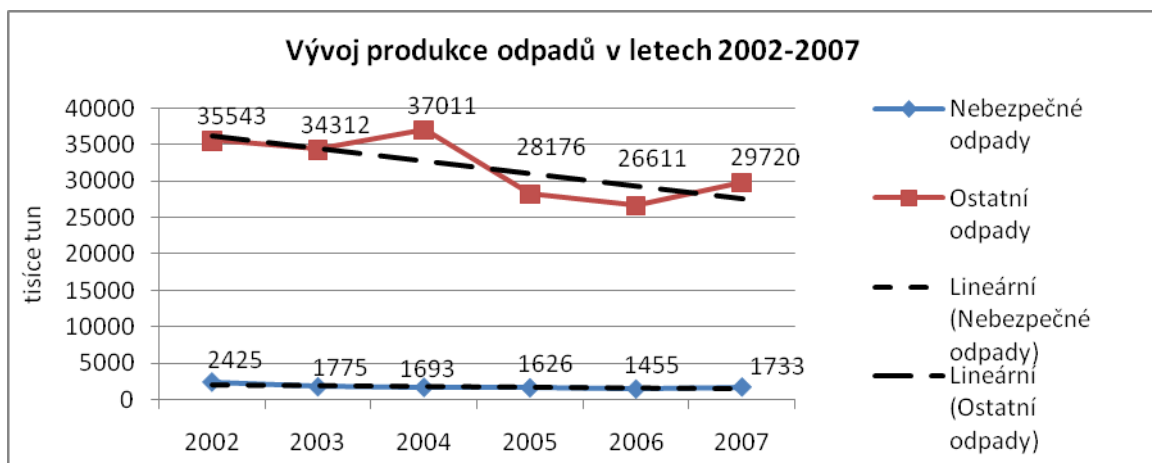
Další cíle

Snížit měrnou produkci nebezpečných odpadů o 20% do roku 2010 ve srovnání s rokem 2000 s předpokladem dalšího snižování; odstranění odpadů PCB a zařízení s obsahem PCB nebo jejich dekontaminaci do roku 2010; zabránit rozptylu azbestu a azbestových vláken do složek životního prostředí etc. [dle 19]

1.6.5 Analýza produkce a nakládání s odpady

Trendy produkce odpadů v ČR

Obrázek č. 6: Vývoj produkce odpadů v ČR

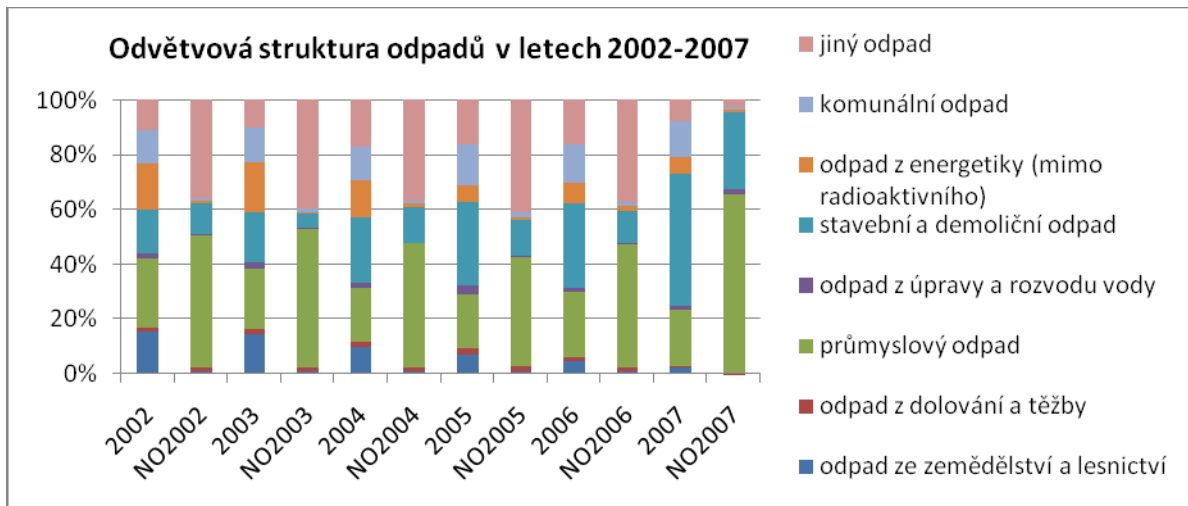


Zdroj: ČSÚ

Z grafů je možné vyčíst, že během let 2002-2007 docházelo k poklesu produkce odpadů jak běžných, tak také těch nebezpečných. Lze prohlásit, že plnění Plánu odpadového hospodářství ČR je v tomto ohledu na dobré cestě. Prerušovaně jsou zobrazeny trendy získané regresní analýzou.

Struktura produkce odpadů v ČR

Obrázek č. 7: Vývoj struktury producentů odpadů dle odvětví v ČR

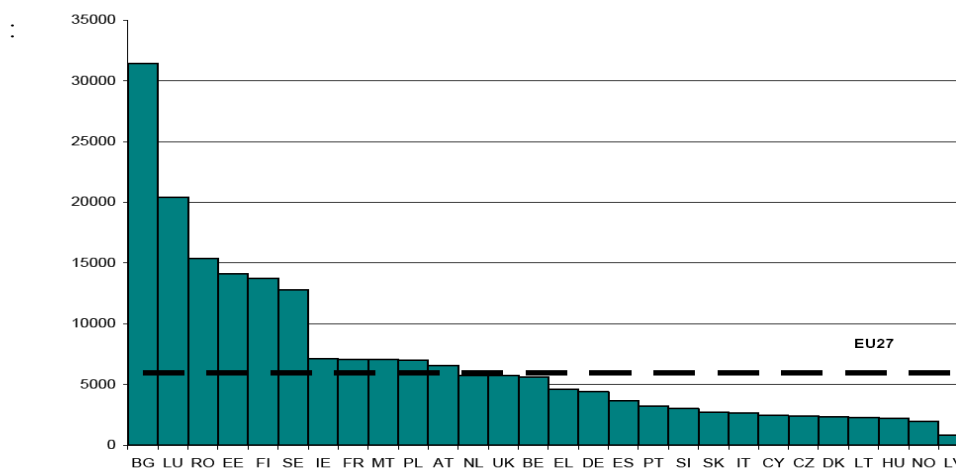


Zdroj: ČSÚ

Z hlediska struktury lze za největší producenty odpadu, a to jak nebezpečného tak běžného, považovat oblasti stavebnictví a průmyslu. Písmeny NO jsou vyznačeny struktury produkce nebezpečného odpadu.

Srovnání produkce odpadu ČR s ostatními státy EU (2006, kg na obyvatele)

Obrázek č. 8: Produkce odpadů v EU

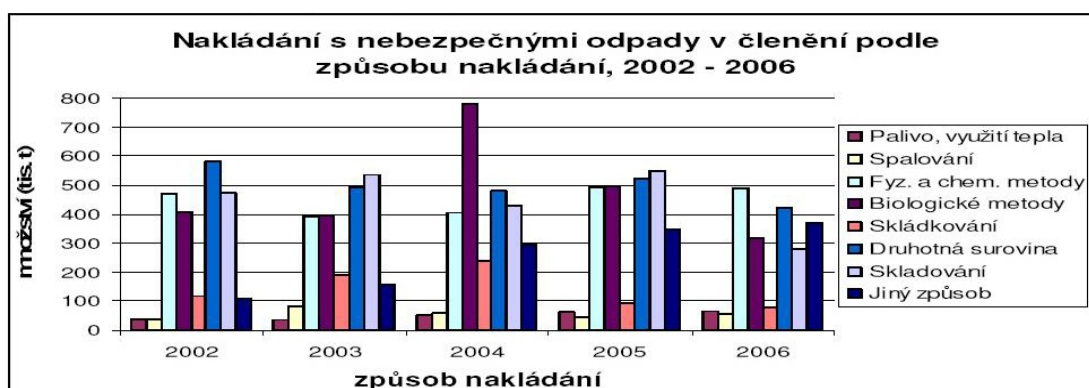


Zdroj: Generation and treatment of waste, EUROSTAT

Graf ukazuje, že z hlediska produkce odpadu na obyvatele, patříme v Evropě k nejmenším producentům, zde je ovšem nutné zdůraznit, že graf nezahrnuje rozdíly ve struktuře průmyslu v jednotlivých státech.

Trendy ve zpracování odpadů v ČR

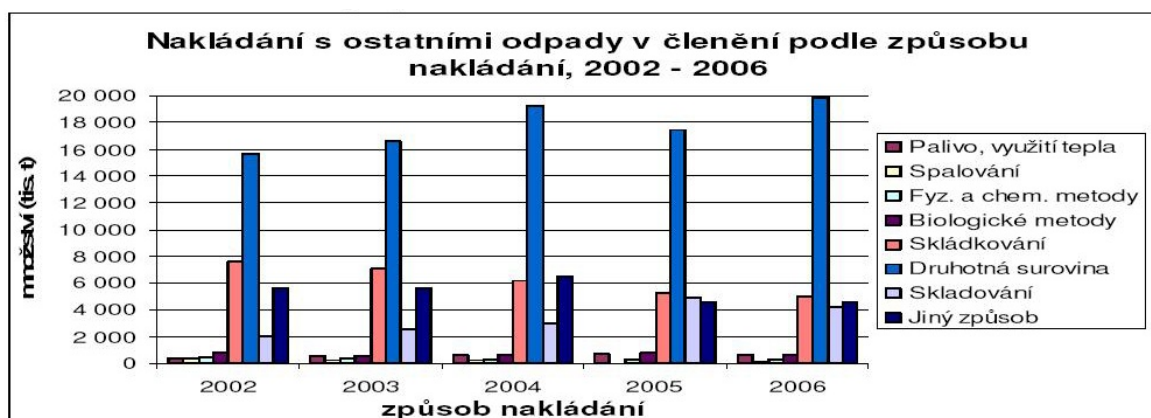
Obrázek č. 9: Trend v nakládání s nebezpečnými odpady v ČR



Zdroj: VÚV T.G.M. -CeHO

V oblasti nakládání s nebezpečnými surovinami patří mezi nejvýznamnější metody zpracování fyzikální a chemické metody, využití nebezpečných odpadů jako druhotné suroviny, skladování a biologické metody rozkladu. Zde je až na výkyv v roce 2004 je možné také prohlásit, že skládkování je na ústupu. Veliká zásluha na tomto poklesu náleží především razantnímu zvyšování rizikové části poplatku za skládkování nebezpečného odpadu. Velká pozornost je v této oblasti věnována různým jiným způsobům zpracování odpadu než právě skládkování.

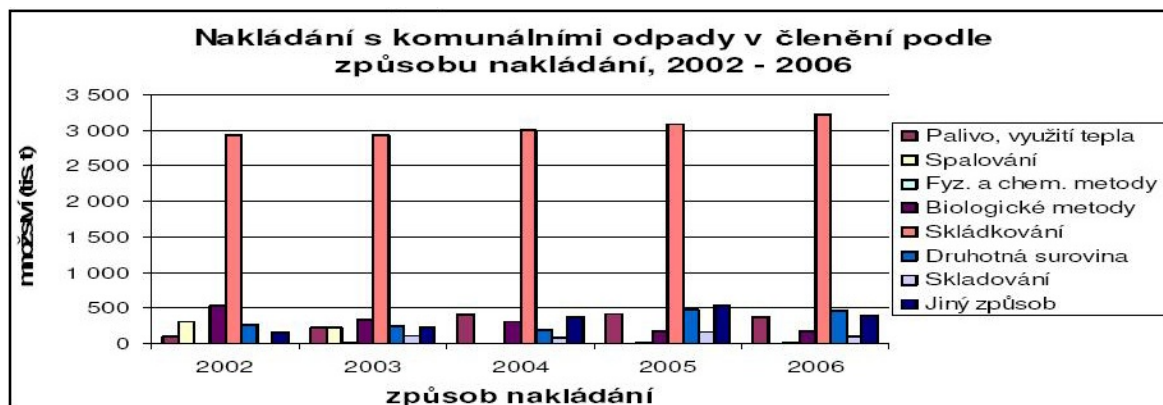
Obrázek č.10: Trend v nakládání s ostatními odpady v ČR



Zdroj: VÚV T.G.M. -CeHO

Z grafu vyplývá, že množství odpadu zpracovaného skládkováním klesá, zatímco využívání recyklace a výsledné druhotné suroviny mírně stoupá. Tyto trendy lze popsat jako žádoucí. Mezi další nejpoužívanější metody zpracování odpadů můžeme zařadit především skladování tříděného odpadu, který se připravuje pro recyklaci. Kromě těchto způsobů využití se používají ještě další alternativní metody.

Obrázek č.11: Trend v nakládání s komunálními odpady v ČR

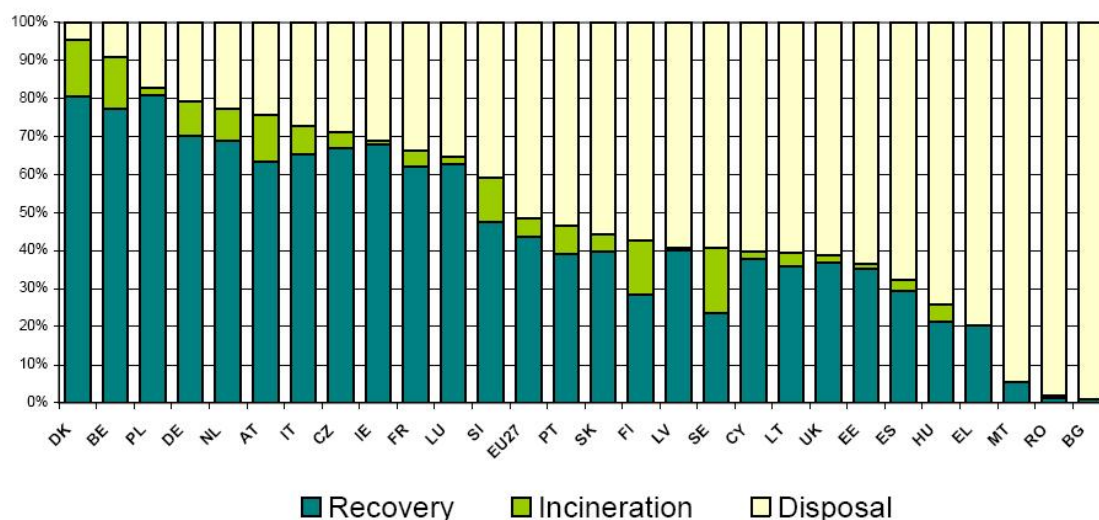


Zdroj: VÚV T.G.M. -CeHO

Způsob zpracování komunálních odpadů je kritickým bodem odpadového hospodářství u nás. Z grafu je zřejmé, že se komunální odpady zpravidla skládkují, navíc trend je v tomto směru mírně vzestupný. Ostatní možnosti nakládání s odpady jsou používány jen zřídka.

Nakládání s odpady v EU (2006, procentuelní podíly jednotlivých způsobů)

Obrázek č.12: Podíly jednotlivých způsobů nakládání s odpady v zemích EU



Zdroj: Generation and treatment of waste, EUROSTAT

Kde recovery je ekvivalent našeho využití odpadů jako druhotných surovin. Incineration zahrnuje nejen procesy termického rozkladu odpadů, ale také procesy skladování odpadu pro další užití. Disposal potom odpovídá skládkování. Graf vyjadřuje procentuelní podíly jednotlivých způsobů užití na celkové produkci odpadu státu. Struktura průmyslu není opět nijak zohledňována. Vysoké podíly skládkovaného odpadu jsou, například v Rumunsku

a Bulharsku, způsobeny povahou odpadů, jedná se totiž zpravidla o odpad z dolování a těžby. Švédsko, Dánsko a Finsko potom spalují víc odpadů než je průměr v EU27. Česká republika se nachází v horní části spektra států, které své odpady především recyklují.

1.6.6 Shrnutí analýzy odpadového hospodářství v ČR

Odpadové hospodářství lze shrnout jako soubor činností, které zajišťují předcházení tvorbě odpadů, nakládání s nimi a také jejich likvidaci. Důležitá je hierarchie těchto činností, která zajišťuje maximální využití zbytkových hodnot odpadů (nebo vůbec zabraňuje jejich vzniku).

Jedná se o mladé odvětví, které vzniklo v roce 1991 přijetím prvního zákona o odpadech. Vývoj legislativy upravující podmínky existence tohoto odvětví potom vyvrcholil v roce 2001 přijetím zákona o odpadech 185/2001 Sb. a zákona o obalech 477/2001 Sb.

Z hlediska OH je podstatné ustanovení o povinnosti Zpětného odběru, které zavazuje výrobce vybraných produktů/obalů k odpovědnosti za výrobek/obal v celém jeho životním cyklu (tedy především za zpracování nebo likvidaci na konci tohoto cyklu). Legislativa dále upravuje rozdělení do Katalogu odpadů a určuje vlastnosti, které tvoří odpady nebezpečnými.

Aby odpadové hospodářství mohlo plnit svou funkci, užívá nástroje: *normativní* (právní řád ČR, POH ČR, implementované směrnice EU), *ekonomické* (poplatky, pokuty, záruky a pojištění, SFŽP, fondy EU), *administrativní* (zohledňování ekologického hlediska ve výběrových řízeních, tvorba projektů podporujících POH ČR, podpora prevence vzniku odpadů), *informační* (informační politika, soustava databází, podpora přenosu informací mezi resorty, evidence odpadů) a *dobrovolné* (EMAS, Čistší produkce, Ekolabelling).

Plán odpadového hospodářství České republiky stanoví cíle OH a prostředky jejich dosahování. Je zaměřen na trvale udržitelný rozvoj, ke kterému má OH přispívat využíváním odpadů jako zdroje materiálu nebo energie. Dalšími primárními oblastmi zájmu plánu jsou snižování produkce odpadů nezávisle na hospodářském růstu a redukce vlivu odpadů na lidské zdraví.

Z hlediska produkce odpadů dochází v České republice k jejímu poklesu a to jak v segmentu nebezpečných odpadů, tak v segmentu ostatních odpadů. Odvětvová struktura producentů odpadů označuje jako hlavní producenty oblasti stavebnictví a demolice a oblast průmyslu. Ve srovnání s ostatními státy EU v produkci kilogramu odpadu na obyvatele, se ČR řadí mezi nejmenší producenty odpadu.

Nebezpečné odpady se téměř neskládkují, zpracovávají se především fyzikálně-chemickými metodami, jako druhotné suroviny, nebo biologickými metodami. Ostatní odpady se využívají především jako zdroj druhotné suroviny, podíl tohoto využití má v čase vzestupnou tendenci, druhým nejužívanějším způsobem nakládání s ostatními odpady je ukládání na skládky, kde naopak dochází, stejně jako u odpadu nebezpečného, k poklesu podílu odpadu likvidovaného tímto způsobem.

Patříme k zemím EU s mírně nadprůměrnou recyklací. Zvláštností České republiky je velmi nízký podíl spalovaných odpadů.

2 Reverzní logistika v regionu Pardubického kraje

2.1 Závazná část plánu odpadového hospodářství v Pardubickém kraji

Představitelé Pardubického kraje se v dubnu roku 2004 odsouhlasili vyhlášku, která upravuje nakládání s odpady na území Pardubického kraje. Tato možnost je krajům otevřena zákonem o odpadech 185/2001 Sb.

Vyhláška stanoví cíle a závazná opatření v rámci Plánu odpadového hospodářství Pardubického kraje. Dokument také vychází z Konceptce odpadového hospodářství PK a je rozdělen do těchto oblastí:

2.1.1 Opatření k předcházení vzniku odpadů

Tato část shrnuje povinnosti producentů ve věci omezování odpadů ve výrobě, především potom odpadů nebezpečných a nevyužitelných. Dále pak upravuje povinnosti subjektů, které uvádějí výrobky na trh – s výrobkem musí být vhodným způsobem podána informace o tom, jak s ním má být, na konci životního cyklu, naloženo.

Cíle oblasti: Původci aplikují správnou provozní praxi nakládání s odpady, Původci odpadů aplikují prevenční přístupy, Informovanost spotřebitelů o environmentálních charakteristikách výrobku

Opatření: Minimalizace objemu a hmotnosti výrobku (Původci odpadů), Změny výrobních postupů směrem k nízkoodpadovým technologiím (Původci odpadů), Substituování nebezpečných materiálů (Původci odpadů), Uplatňování programů čistší produkce a SFŽP (Původci odpadů, Kraj) [dle 24]

2.1.2 Zásady pro nakládání s komunálními a nebezpečnými odpady

Zde je opět kladen důraz na předcházení produkce odpadů a hierarchii nakládání s nimi, mělo by být zohledňováno především maximální využití zbytkové hodnoty odpadů a redukce vlivu na životní prostředí a zdraví člověka. Důležité je také ekonomické a technologické hledisko.

Cíle oblasti: Sběr a zvýšení podíly ostatních využití odpadů oproti skládkování, především potom materiálové využití odpadů, Snižování skládkovaného BRKO, Zvýšení informovanosti obyvatel o odpadovém hospodářství

Opatření: Zajištění množství a dostupnosti sběrných míst pro všechny složky KO a objemný odpad (Obce), Investice do systému svozu komunálního odpadu (VS), Podpora zniku zařízení pro zpracování odpadů (VS), Motivování lidí k třídění odpadu (VS) [dle 24]

2.1.3 Zásady pro nakládání s vybranými odpady

Tato pravidla se vztahují především na odpady PCB, které jsou vlastníci povinni do roku 2010 zničit zákonem určeným způsobem. Jedná se o polychlorované bifenyly, které vznikají chlorací bifenyly. Jde o životu vysoce nebezpečné látky, které znečišťují ovzduší, vodu a prolínají i potravinovými řetězci.

Dále pak zde jsou upraveny cíle pro produkty, které jsou předmětem zpětného odběru. Zde je možné cíle shrnout do zajištění sběru a využití výrobků, které jsou předmětem zpětného sběru, dále potom informovat spotřebitele o zpětném odběru a lépe využívat dobrovolné nástroje OH. [dle 24]

2.1.4 Zásady pro vytváření jednotné a přiměřené sítě zařízení k nakládání s odpady

V této části jsou zdůrazněna pravidla nakládání s odpady v zařízeních k tomu určených. Pokud se o takové zařízení nejedná, je zde možné manipulovat pouze s odpadem, který je předzpracovaný a v procesu transformace použitý jako vstupní surovina.

Opatření: Maximálně využití stávajících kapacit zpracovatelských zařízení (Původci odpadů), Nová zpracovatelská zařízení budovat v souladu s nejmodernějšími způsoby využití odpadů (Pověřené osoby, Preference využití stávajících regionálních systémů pro nakládání s odpady (VS), Omezovat negativní vlivy OH na zdraví obyvatel (VS) [dle 24]

2.1.5 Komunální odpad a nebezpečné a ostatní odpady

V této části vyhlášky se kraj zavazuje k vytváření podmínek pro efektivní nakládání s komunálními odpady, především potom o dostatek a dostupnost sběrných nádob pro tříděný odpad, dostatek a dostupnost sběrných dvorů a jiných míst. Důležitá je také technická

vybavenost těchto míst a to lisovacími a třídícími zařízeními, stejně jako kotli vhodnými pro spalování odpadů nebo nádobami pro domácí kompostování odpadu.

V části o nebezpečných a ostatních odpadech je kladen důraz na zařízení, která jsou schopná dále odpady využívat. [dle 24]

2.1.6 Zvyšování podílu využívaných odpadů / Snižování podílu skládkovaných odpadů

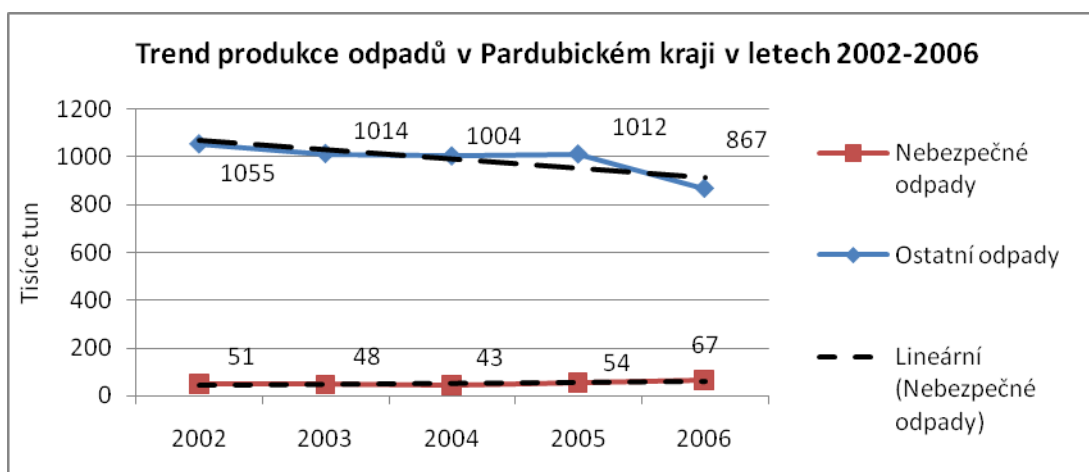
V těchto dvou částech se PK zavazuje k vyššímu využívání odpadů, především potom formou recyklace. V důsledku dalšího materiálového nebo energetického využití odpadů se v návaznosti na tento cíl zavazuje PK snižovat podíl skládkovaných odpadů. Také jsou zde stanoveny cíle pro zvyšování technické úrovně a rekultivace nevyhovujících skládek. Za pozornost stojí ustanovení o nepodpoře výstavby spaloven ze státních prostředků.

Vyhláška dále řeší staré ekologické zátěže kraje spolu s chováním OH kraje v mimořádných situacích. [dle 24]

2.2 Produkce a nakládání s odpady v Pardubickém kraji

2.2.1 Trend produkce odpadů

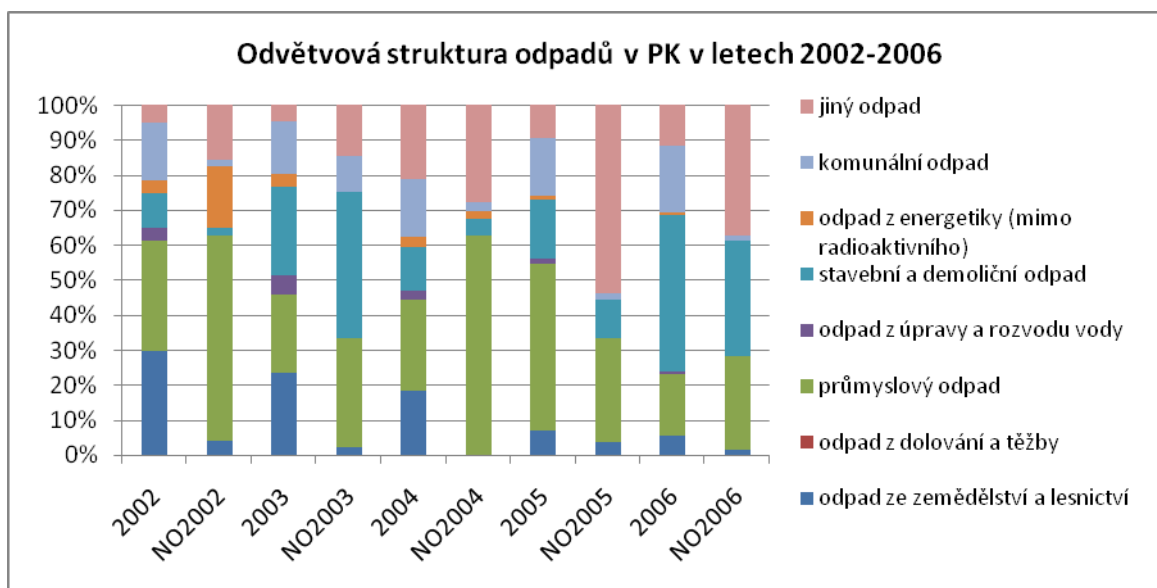
Obrázek č.13: Trend produkce odpadů v Pardubickém kraji



Zdroj: ČSÚ

Z grafu je možné vyčíst mírně sestupný trend v produkci ostatních odpadů, který je žádoucí, naopak nežádoucí mírně vzestupný trend v oblasti odpadů nebezpečných. Spojnice trendů jednotlivých typů odpadů, získané regresní analýzou jsou na grafu znázorněny přerušovaně.

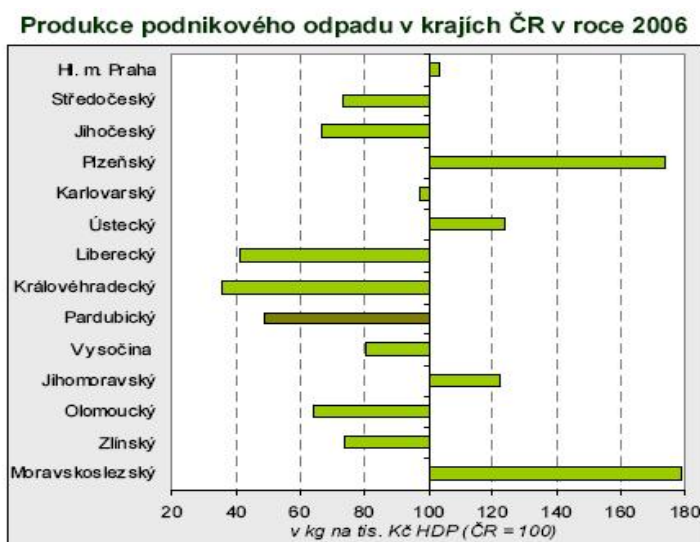
Obrázek č.14: Struktura producentů odpadů v Pardubickém kraji



Zdroj: ČSÚ

Produkce nebezpečného odpadu ke v grafu značena písmeny NO. Struktura odpadů je srovnatelná s průměrnou strukturou produkce celé České republiky. Nejvýznamnějšími producenty zůstávají průmysl a stavebnictví, kde jsou patrné vzestupné tendence produkce odpadových materiálů. V ostatních odvětvích lze zaznamenat změny bez zřetelného trendu.

Obrázek č.15: Srovnání produkce podnikového odpadu v krajích



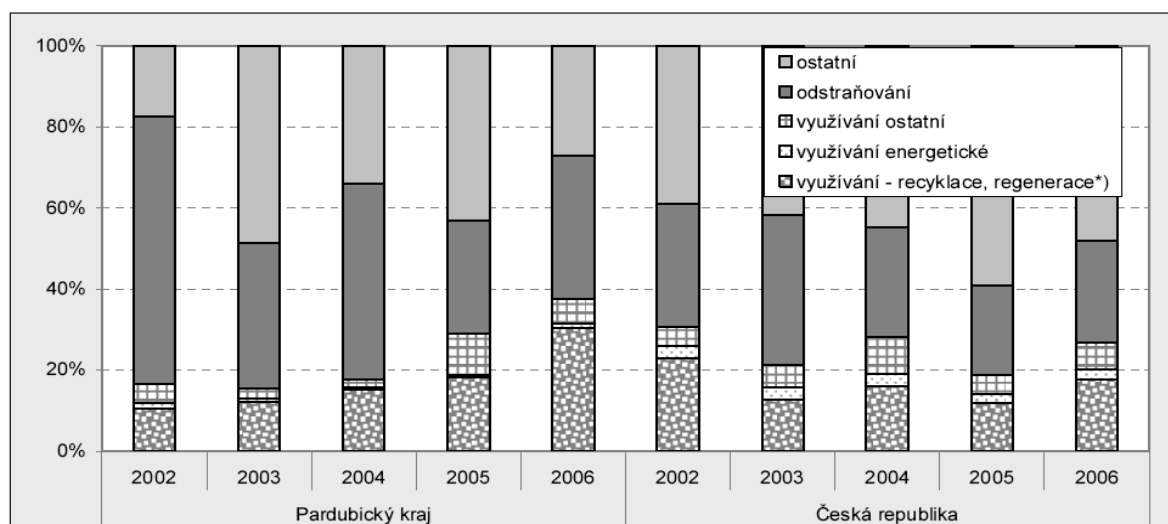
Zdroj: ČSÚ

Data o producentech podnikového odpadu jsou získávána z výkazů jednotlivých podniků podle jejich sídla. V České republice jako takové klesala průměrná produkce

podnikových odpadů od 10,92 po 7,60 kg/ tis. Kč HDP. V Pardubickém kraji je výše tohoto ukazatele zhruba poloviční. Nejnižší evidovaná hodnota v tomto období byla v PK 3,28 kg/ tis. Kč (2003) HDP, nejvyšší potom 5,52 kg/ tis. Kč (2005). Tento indikátor popisuje kolik kilogramů odpadu bylo produkováno na výrobu služeb a výrobků v hodnotě tisíci korun, na zvoleném území, za jeden rok. V grafu jsou z důvodu velkých rozdílů vztaženy v procentech všechny kraje k republikovému průměru. Pardubický kraj byl v tedy v roce 2006 třetím nemenším producentem odpadu na jednotku HDP mezi kraji.

2.2.2 Nakládání s odpady v Pardubickém kraji

Obrázek č.16: Vývoj struktury nakládání s odpady v PK



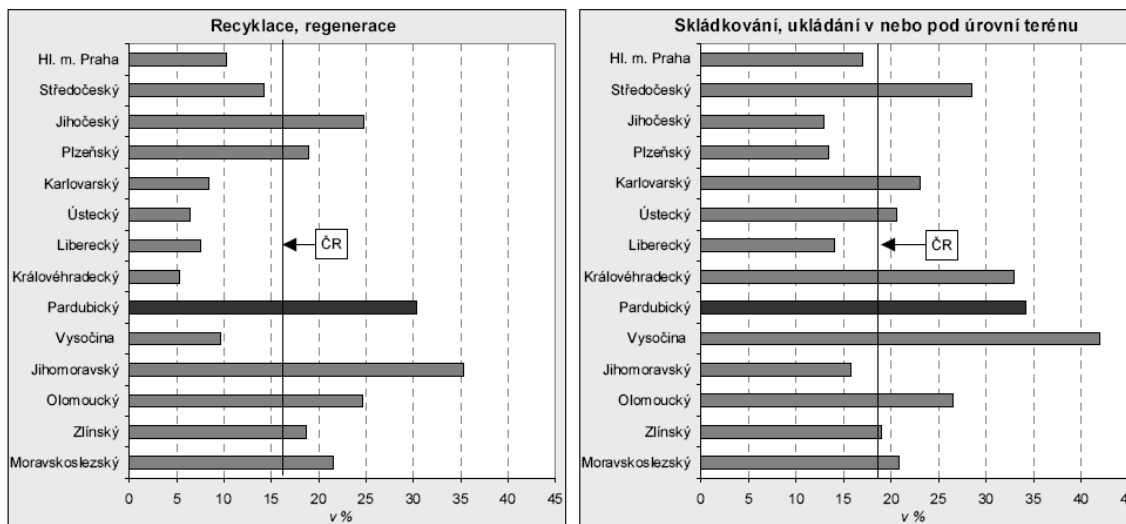
^{*)} včetně kompostování v Pardubickém kraji v letech 2002 - 2003 a v ČR v letech 2002 - 2004

Zdroj: ČSÚ

V grafu je možné sledovat nakládání s odpady shrnuté do tří základních kategorií – využívání, odstraňování, ostatní (vývoz, rekultivace a terénní úpravy). Z hlediska životního prostředí je důležité odpady využívat a to jak materiálově, energeticky nebo jinak. Odstraňování odpadu skládkováním je nežádoucí metodou zpracování odpadu. Z grafu je pak možné vyčíst trend zvyšování podílů využívání odpadů. Recyklace se od roku 2002 do roku 2006 zvedla o pětinu na 30,3%. Zřejmě je potom nízké energetické využití energetického využití odpadů (0,8%) ve srovnání Pardubického kraje s průměry České republiky (2,5%). Nejčastějším způsobem odstraňování odpadu je skládkování. V České republice byla za sledovaná období uložena pětina odpadů, v PK to byly ovšem pětiny dvě.

2.2.3 Nakládání s odpady v krajích (2006, %)

Obrázek č.17: Podíly způsobu nakládání s odpady na celkové produkci odpadů v krajích



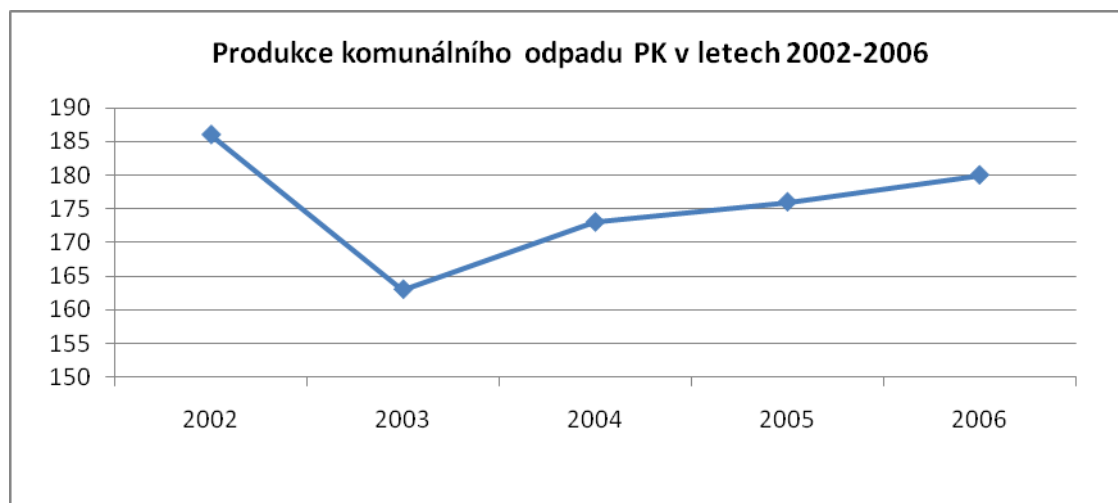
Zdroj: ČSÚ

Ve srovnání s ostatními krajemi se v PK recykluje nebo jinak využívá druhý nejvyšší podíl odpadu (30,3%), PK je v tomto směru hned za Jihomoravským krajem. Na druhou stranu byl v roce 2006 PK krajem s druhým nejvyšším podílem skládkovaného odpadu v ČR.

2.2.4 Komunální odpady v Pardubickém kraji

Trend produkce komunálního odpadu

Obrázek č.18: Trend produkce komunálního odpadu v Pardubickém kraji

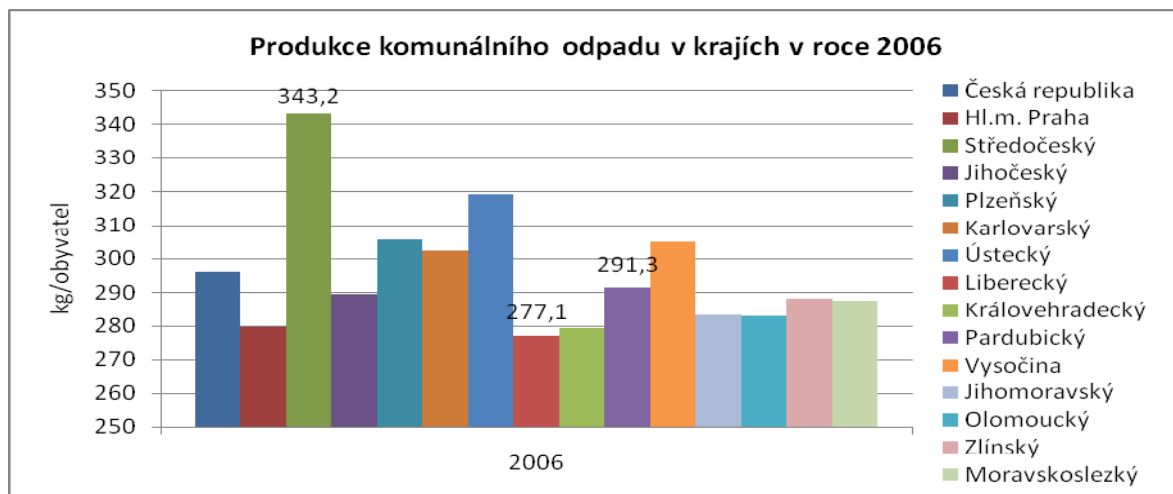


Zdroj: ČSÚ

V produkci komunálního odpadu ve sledovaném období nelze s určitostí popsat trend, v posledních třech letech období ovšem dochází k mírnému nárůstu.

Srovnání produkce komunálního odpadu v krajích (2006, kg na obyvatele)

Obrázek č.19: Srovnání produkce komunálního odpadu v krajích

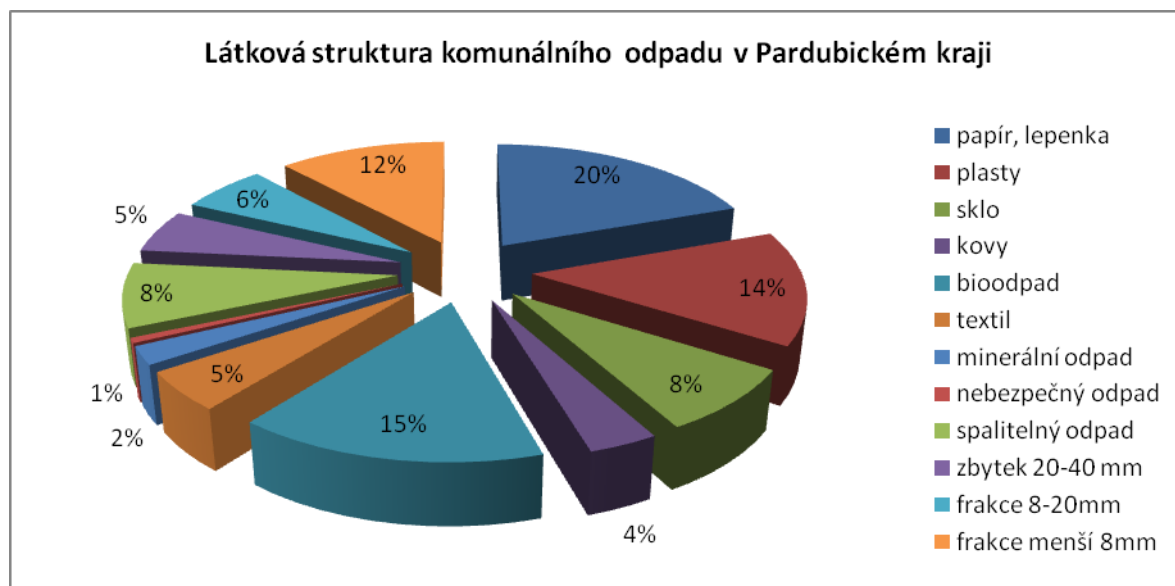


Zdroj: ČSÚ

V PK se vyprodukovalo v roce 2006 291,3 kg komunálního odpadu na osobu. Při porovnání s ostatními kraji řadí tato hodnota PK na osmé místo v produkci KO na hlavu, lze tedy obyvatele PK považovat za průměrné producenty KO. Největším producentem na hlavu je potom Středočeský kraj a nejmenším kraj Liberecký.

Struktura komunálního odpadu vyprodukovaného v PK

Obrázek č.20: Látková struktura komunálního odpadu v Pardubickém kraji



Zdroj: Způsoby řešení aktuální ekologických problémů ŽP a OH obcí v PK, Environmentální vzdělávání VS

Sledování struktury KO je pro obce důležité s hlediska přizpůsobení k třídění využitelných složek odpadu a nakládání s nimi, dále také k určování podílu směsného odpadu, který je oproti vytríděnému těžko zpracovatelný. Za složky vhodné pro materiálovou recyklaci se považují: papír, lepenka, plasty, sklo a kovy. Důležité je také uvést, že se KO vyznačuje vysokým obsahem recyklovatelných obalů (papír – 42%, plasty – 89%, sklo – 99%). Biologické odpady pocházejí zpravidla z údržby zeleně v obci, jejich množství tedy závisí na intenzitě této činnosti, výskytu zeleně a vybavenosti obce. Do kategorie minerálních odpadů se zařazují zpravidla zbytky keramiky, kameny. Nebezpečný odpad je tvořen domácími chemikáliemi, barvami, galvanickými články a léky, spalitelný odpad potom dřevem, korkem, pryží, kůží. Zbylé frakce (0-40mm) jsou tvořeny především biologicky rozložitelným odpadem, ve vesnické zástavbě potom především uhlím a popelem.

2.3 Shrnutí analýzy odpadového hospodářství v Pardubickém kraji

Na území PK upravuje nakládání s odpady vyhláška, která je součástí POH PK a konkrétně rozvíjí cíle POH ČR. Zabývá se problematikou odpadů od prevence a zvyšování informovanosti obyvatelstva po vlastní zpracování. Je rozdělena do částí, které řeší předcházení vzniku odpadů, omezování jejich množství a nebezpečných vlastností, zásadami nakládání s odpady, vytváření jednotné sítě nakládání s odpady a podílem recyklovaných a odpadů ukládaných na skládky.

V Pardubickém kraji, stejně jako v celé ČR, dochází ke snižování celkové produkce odpadů. V současné době však mírně vzrůstá produkce odpadů nebezpečných. Z hlediska odvětví, dle klasifikace OECD, je odpad produkován především stavebnictvím, demolicemi a průmyslem. Při mezikrajovém srovnání produkce podnikového odpadu vztažené na jednotku HDP, vyšel PK jako třetí nejnižší producent odpadů. Z hlediska nakládání s odpadem je nejužívanější způsob odstraňování – především potom skládkování, které je kritický z hlediska vlivu na životní prostředí a nevyužití zbytkové hodnoty odpadu ať už materiálovou recyklací, energetickým nebo jiným využitím. V mezikrajovém srovnání podílu skládkování a ostatních metod zpracování odpadu je PK druhým nejhorším krajem. Za specifikum kraje lze považovat vysoké podíly odstraněného a na druhé straně i materiálově využitého odpadu

Produkce komunálního odpadu zaznamenala mezi léty 2002-2006 pokles, v současné době, však nelze prohlásit, že se jedná o trend. Při porovnání produkce kg KO na obyvatele s ostatními kraji lze PK označit za průměrného producenta tohoto druhu odpadu. Nakládání s KO potom trpí stejnými neduhy jako v celé ČR, a to přemírou odstraňování odpadů namísto

jejich využití. Z rozboru struktury KO je zřejmé, že složky tohoto odpadu jsou vhodné pro materiální nebo energetické využití. Problémový je v tomto segmentu odpadů směsný KO.

3 Souhrn navrhovaných opatření

Jak vyplývá z předchozí analýzy, slabinou odpadového hospodářství v Pardubickém kraji je přílišné skládkování odpadů namísto jejich materiálového nebo energetického využití. Problém spočívá především v nedostatečných kapacitách zařízení zpracovávajících odpady nebo v jejich prosté neexistenci.

3.1 Možnosti řešení v oblasti sběru a třídění odpadu

Těmito oblastmi se Pardubický kraj intenzivně zabývá a plní cíle stanovené POH PK. Kraj systematicky podporuje zahušťování sítě sběrných dvorů a nádob určených pro tříděný komunální odpad. Mezi lety 2004-2008 bylo na území kraje uvedeno do provozu 35 sběrných dvorů a rozmístěno 1350 sběrných nádob, dále přímo investuje do třídících linek. [dle 27]

Problematika těchto činností především úzce souvisí s procesy zpracování. Bioodpad se z komunálního odpadu téměř nevytřídí, protože ho často není jak zpracovat. Proto je důležité, aby Pardubický kraj intenzivně podporoval výstavbu bioplynových stanic současně se zaváděním sběrných nádob pro bioodpady. Tato opatření by měla vést k požadovanému zvyšování využití odpadů, především potom KO.

3.2 Možnosti řešení v oblasti zpracování odpadu

Výstavba zařízení pro zpracování odpadu je pro PK klíčová. Kraj by měl tyto projekty podporovat a to jak přímými investicemi, tak administrativními a informačními nástroji. Z možných zpracovatelských zařízení jsou, dle povahy produkovaného odpadu, reálné možnosti výstavby zařízení pro termický rozklad odpadu a bioplynové stanice (fermentační stanice, MBÚ stanice).

Jak spalovna, tak bioplynové stanice by mohly být využívány nejen obcemi, ale také právníky osobami napříč všemi odvětvími, jednalo by se především o odpady ze stavebnictví, z úpravy a rozvodu vody pro bioplynové stanice. Spalovny jsou potom vhodné téměř pro jakýkoliv odpad. Podniky by tak mohly snižovat své náklady na skládkování vyprodukovaného odpadu.

Dalším možným řešením by mohlo být vyvážení odpadů do zpracovatelských zařízení v okolních regionech. Bohužel by toto opatření činilo kraj příliš závislým na kapacitách a

možnostech těchto zařízení. Pravděpodobné by vznikaly i vysoké náklady na přepravy, skladování a manipulace s odpadem.

3.2.1 Výstavba zařízení pro termický rozklad odpadu (spalovna odpadů)

Efekt

- Redukce objemů téměř všech druhů skládkovaného odpadu, včetně odpadů nebezpečných.
- Energetické a částečně i materiálové zhodnocení odpadů.

Technologie zařízení

- 1) Příjem odpadů – Odpady jsou přijímány v různých přepravních jednotkách, u objemných odpadů dochází zpravidla k jejich drcení, produkty jsou zkoumány laboratoří.
- 2) Vlastní část spalování – Je odvislá od typu pece (viz kapitola Termální rozklad odpadu).
- 3) Parní kotel – Teplo spalin je využito k výrobě páry, ta se užívá pro komerční účely (teplárna), pro technologické účely spalovny, nebo pro výrobu elektrické energie.
- 4) Čištění spalin – Lze popsat jako soubor technologií, které umožňují odstraňování nebezpečných látek ze spalin. Nyní se v této fázi užívá dvoustupňové mokré praní, dioxinový filtr a DENOX katalyzátor. Součástí této fáze je také automatické monitorování obsahu polutantů. [dle 28]

SWOT analýza

Silné stránky: Snížení objemu, hmotnosti a nebezpečnosti odpadů; Energetické (elektřina, teplo) nebo materiální (škvára, vytríděné železo) využití odpadů; Možnost spalování širokého spektra odpadů; Snižování nákladů obcí na skládkování

Slabé stránky: Emise ze spalování unikající do ovzduší a vody; Znečištění plynoucí ze skladování odpadů; Hluk a vibrace způsobené procesem spalování; Nutnost přepravení odpadů do spalovny (hluk, zplodiny); Nutnost předzpracování odpadů; Vysoké investiční i provozní náklady

Příležitosti: Užití moderních technologií kontroly a regulace emisí; Zpracování odpadů okolních regionů; Využití dotací kohezního fondu EU

Hrozby: Negativní postoj obyvatel k projektům spaloven; Závazek kraje v POH PK o přímé investiční nepodpoře projektu; Nutné zohlednění přírodních vlivů v lokalitě (povodně)

3.2.2 Výstavba zařízení pro biologickou likvidaci odpadu (fermentační stanice)

Efekt

- Redukce skládkovaného biologicky rozložitelného odpadu, především potom v segmentu komunálního odpadu.
- Energetické využití spalovaného bioplynu vzniklého fermentací.
- Další využití výsledného produktu fermentace (hnojivo).

Technologie zařízení

- 1) Příjem odpadu – Odpady se sváží do haly, kde se mísí s kaly z čističek odpadních vod. Těžké předměty se usazují.
- 2) Příprava směsi pro fermentaci – V této fázi se do směsi usadí bakterie, které zajišťují rozklad odpadů, směs se následně přečerpává do fermentoru – jedná se zpravidla o nadzemní ocelové nádrže.
- 3) Vlastní fermentace – Ve fermentoru dochází k vývoji bioplynu, který je zachytáván do plynojemu.
- 4) Spalování vzniklého bioplynu – Bioplyn je spalován spalovacím motorem, z důvodu použití těchto motorů je nezbytná kontinuita procesu. [dle 29]

SWOT analýza

Silné stránky: Využití biologicky rozložitelné složky odpadů (kaly z čističek odpadních vod, kuchyňský odpad, nízkorizikové odpady z jatek, travní hmota) a to jak energeticky (spalování bioplyn), tak materiálově (hnojiva); Snížení hmotnosti a objemu odpadu; Velmi ekologický provoz; Příznivé investiční náklady; Snižování nákladů obcí na skládkování

Slabé stránky: Nemožnost zpracování nebezpečných odpadů; Bioplyn je skleníkovým plynem; Kapacita fermentační stanice; Hluk a zápach; Nebezpečí kontaminace hnojiv těžkými kovy; Životnost zařízení; Nutnost kontinuálního průběhu procesu; Diskutabilní rentabilita

Příležitosti: Revize systému třídění odpadů (nutnost třídít bioodpad); Půjčka SFŽP; Dotace z fondů EU; Připravenost pro budoucí požadavky EU na zpracování odpadů

Hrozby: Nutné zohlednění přírodních vlivů ve zvolené lokalitě (povodně); Výpadky zásobování stanice odpadem (pro proces je nezbytná kontinuita);

3.2.3 Výstavba zařízení pro mechanicko-biologickou likvidaci odpadu

Efekt

- Snižování skládkovaného biologicky rozložitelného odpadu, především potom směsného komunálního odpadu.
- Energetické využití produkovaného bioplynu.
- Při správné integraci v systému OH vzniká synergický efekt (oddělené frakce mohou být surovinou pro recyklaci, energetické využití; produkt biologického rozkladu může být použit jako rekultivační vrstva skládek).

Technologie zařízení

- 1) Příjem odpadů – Zde dochází u MBÚ k vstupní kontrole, kde se vyřadí objemný odpad a předměty zpětného odběru, dále jsou mechanicky odděleny biologické frakce od kovů, vysoce výhřevných látek a nevyužitelných látek.
- 2) Biologický rozklad materiálu – Ten probíhá analogicky jako u fermentační stanice, zařízení může používat fermentaci nebo aerobní rozklad materiálu. Při obou těchto postupech dochází k rozkladu odpadu za uvolňování bioplynu, který je jímán do plynojemu a spalován motory v kogenerační jednotce zařízení.
- 3) Mechanická dóuprava – Tento proces může být realizován v procesu biologického rozkladu nebo až po jeho dokončení. Dochází zde k dotřídování drobných spalitelných materiálů. [dle 9]

SWOT analýza

Silné stránky: Využití zbytkového směsného odpadu (odpad, který se nepodařilo vytřídít u producentů) a jejich přeměnu na inertní materiál (zhutňování skládek) a bioplyn; Dotřídovací linka (výběr odpadů vhodných pro MBÚ, nevhodné odpady odeslány na materiálové nebo jiné užití); Snižování objemu, nebezpečnosti a biologické aktivity odpadu; Zařízení je snadno přizpůsobitelné možnostem separace; Nízké provozní a investiční náklady; Snižování nákladů obcí na skládkování

Slabé stránky: Nemožnost zpracování nebezpečných odpadů; Samostatné zařízení méně efektivní; Bioplyn je skleníkovým plynem; Kapacita; Hluk a zápach; Diskutabilní rentabilita (zařízení tohoto typu v ČR v současné době neexistuje)

Příležitosti: Půjčka SFŽP; Dotace z fondů EU; Připravenost pro budoucí požadavky EU na zpracování odpadů

Hrozby: Nutné zohlednění přírodních vlivů ve zvolené lokalitě (povodně); Výpadky zásobování stanice odpadem (pro proces je nezbytná kontinuita);

Závěr

Analýzou vybraných indikátorů odpadového hospodářství v České republice bylo zjištěno, že produkce odpadů postupně klesá, na druhou stranu jsou odpady čím dál více využívány, ať už se jedná o materiálové nebo energetické užití odpadu. Ze srovnání se státy Evropské unie vychází Česká republika jako malý producent odpadu s velkým podílem recyklace na celkovém způsobu zpracování.

Problémovou oblastí je potom komunální odpad. Jeho produkce meziročně klesá, ovšem stále je většina tohoto odpadu skládkována, přestože z hlediska struktury se jedná zpravidla o odpad vhodný pro materiálovou recyklaci, spalování nebo biologicky rozložitelný odpad.

V části práce věnované Pardubickému kraji byla popsána specifika hospodaření s odpady v tomto regionu. Trendy produkce a struktura producentů odpadů odpovídá situaci v celé České republice. Ze srovnání s ostatními kraji lze tuto oblast považovat za velmi malého producenta odpadu. Zvláštností kraje jsou potom vysoké podíly jak odpadu ukládaného na skládky, tak odpadu recyklovaného.

Jako řešení problému skládkovaného odpadu byla navržena výstavba, respektive administrativní, informační a finanční podpora výstavby zařízení zpracovávajících odpad v Pardubickém regionu. Byly představeny tři možné varianty těchto zařízení, dvě na bázi biologického rozkladu a jedno fungující na principu termického rozkladu. Jednotlivé přínosy a rizika těchto možností byly zhodnoceny SWOT analýzou.

Použitá literatura

- [1] LAMBERT, D.M., STOCK, J. R., ELLRAM, L.M. *Logistika*. 1. vyd. Praha : Computer Press, 2000. 589 s. ISBN: 80-7226-221-1.
- [2] *Productionplanning.com : Supply chain management* [online]. [cit. 2009-05-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.productionplanning.com/supplychainmanagement.asp/>>
- [3] MOJŽÍŠ, V., et al. *Logistické technologie*. 1. vyd. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2003. 109 s. ISBN: 80-7194-469-6.
- [4] ŠKAPA, R. *Reverzní logistika*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita v Brně, Ekonomicko-správní fakulta, 2005. 82 s. Dostupný z WWW: <<http://is.muni.cz/elportal/estud/esf/ps06/2985126/es2005-01.pdf>>. ISBN 80-210-3848-9.
- [5] *Reverse logistics association : What is reverse logistics?* [online]. [cit. 2009-05-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.rltinc.com/reverse-logistics.php/>>.
- [6] *Reverse logistics executive council : Glossary* [online]. [cit. 2009-05-22]. Dostupný z WWW: <<http://www.rlec.org/glossary.html/>>.
- [7] ROGERS, D. S., TIBBEN-LEMBKE, R. S. *Going backwards: Reverse logistics trends and practices*. 1st edition. Reno : University of Nevada, Center for Logistics Management, 1998. 283 s. Dostupný z WWW: <<http://www.rlec.org/reverse.pdf>>.
- [8] VÁŇA, J. *Skripta z předmětu ekologie a ekotechnika* [online]. 2. 1993, 1998 [cit. 2009-05-23]. Dostupný z WWW: <<http://stary.biom.cz/clen/jv/obsah.html>>.
- [9] *Mechanicko biologická úprava* [online]. 2008, 7.3.2008 [cit. 2009-05-23]. Dostupný z WWW: <<http://www.mbu.cz/cz/index.php>>.
- [10] SÁKRA, T. *Přehled fyzikálně chemických metod zpracování průmyslových odpadů v ČR* [online]. 1. Univerzita Pardubice, Ústav ochrany životního prostředí, 2000 [cit. 2009-05-23]. Dostupný z WWW: <<http://envi.upce.cz/publikace/sakra.html>>.
- [11] BOŽEK, F., URBAN, R., ZEMÁNEK, Z.. *Recyklace*. 1. vyd. Pustiměř : MoraviaTisk, 2002. 234 s. ISBN 80-238-9919-8.
- [12] ALTMANN, V.. *Přednášky pro kurz U3V* [online]. 2005 [cit. 2009-05-23]. Dostupný z WWW: <http://www.etext.czu.cz/img/skripta/64/tf_41-1.pdf>.
- [13] ŠREMER, P.. *Některé aspekty vývoje k udržitelnosti* [online]. 2007 [cit. 2009-05-24]. Dostupný z WWW: <<http://www.envigogika.cuni.cz/index.php/cs/inspirace/20073/125-nktere-aspekty-vyvoje-k-udritelnosti->>.
- [14] Zákon o odpadech č. 185 Sb. 15. května 2001. In *Sbírka zákonů České republiky*, 2001, s. 1-91.
- [15] Zákon o obalech č. 477 Sb. 4. prosince 2001. In *Sbírka zákonů České republiky*, 2001, s. 1-40.
- [16] Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 381 vydaná 17. října 2001. In *Věstník Ministerstva životního prostředí*, 2001, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů).
- [17] Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 383 vydaná 17. října 2001. In *Věstník Ministerstva životního prostředí*, 2001, o podrobnostech nakládání s odpady.

- [18] Vyhláška Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zdravotnictví č. 376 vydaná 31. října 2001. In *Věstník Ministerstva životního prostředí*, 2001, o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů.
- [19] Plán odpadového hospodářství ČR. In *Věstník Ministerstva životního prostředí*. 2003, s. 1-68.
- [20] *Systém Eko-kom : Jak systém funguje?* [online]. c2009 [cit. 2009-05-25]. Dostupný z WWW: <<http://www.ekokom.cz/scripts/detail.php?id=68>>.
- [21] *Statistická ročenka životního prostředí 2007*[online]. 2007 [cit. 2009-05-25]. Dostupný z WWW: <<http://www.czso.cz/csu/2007edicniplan.nsf/p/10n1-07>>.
- [22] KLOEK, W., BLUMENTHAL, K. *Generation and treatment of waste* [online]. 1 EUROSTAT, 2009 [cit. 2009-05-25]. Dostupný z WWW: <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>>. ISSN 1977-0316.
- [23] *VÚV T.G.M., v.v.i. - CeHO : Grafy vývoje produkce a nakládání v letech 2002 až 2006* [online]. [2007] [cit. 2009-05-25]. Dostupný z WWW: <<http://ceho.vuv.cz/>>.
- [24] Obecně závazná vyhláška Pardubického kraje vydaná 29. dubna. 2004. In *Věstník Pardubického kraje*, kterou se vyhlašuje závazná část plánu odpadového hospodářství Pardubického kraje,
- [25] *Český statistický úřad Pardubice : Vybrané oblasti udržitelného rozvoje v Pardubickém kraji* [online]. 2007 [cit. 2009-05-25]. Dostupný z WWW: <<http://www.czso.cz/>>.
- [26] *Způsoby řešení aktuální ekologických problémů ŽP a OH obcí v PK* [online]. Environmentální vzdělávání VS, 2005 [cit. 2009-05-25]. Dostupný z WWW: <<http://www.pardubickykraj.cz/viewDocument.asp?document=13823>>. ISBN 80-86967-02-6.
- [27] *CENIA : Stav životního prostředí v jednotlivých krajích ČR* [online]. 2007 [cit. 2009-05-27]. Dostupný z WWW:<<http://www.cenia.cz/>>.
- [28] *CENIA : Integrovaná prevence a omezování znečištění Referenční dokument o nejlepších dostupných technologiích spalování odpadů* [online]. 2005 [cit. 2009-05-26]. Dostupný z WWW: <<http://www.cenia.cz/>>.
- [29] *Vysoké Mýto : Integrovaný systém nakládání s bioodpady ve Vysokém Mýtě* [online]. c2009 [cit. 2009-05-26]. Dostupný z WWW: <http://www.vysokemyto.cz/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=2503&Itemid=364>.

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Typy spotřebitelů v USA a jejich sociální znaky	15
Tabulka č. 2: Procenta vráceného zboží dle oblasti podnikání.....	16
Tabulka č. 3: Příčiny vracení výrobků	20
Tabulka č. 4: Způsoby nakládání s vráceným zbožím/materiály	23
Tabulka č. 5: Kategorizace odpadů	33
Tabulka č. 6: Základní sazby za ukládání odpadu.....	36
Tabulka č. 7: Riziková sazba za ukládání odpadu.....	36

Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Toky materiálu	11
Obrázek č. 2: Typy spotřebitelů v USA	15
Obrázek č. 3: Typy sběrných cyklů	22
Obrázek č. 4: Činnosti odpadového hospodářství	29
Obrázek č. 5: Struktura činnosti firmy EKO-KOM	33
Obrázek č. 6: Vývoj produkce odpadů v ČR.....	39
Obrázek č. 7: Vývoj struktury producentů odpadů dle odvětví v ČR	40
Obrázek č. 8: Produkce odpadů v EU.....	40
Obrázek č. 9: Trend v nakládání s nebezpečnými odpady v ČR.....	41
Obrázek č.10: Trend v nakládání s ostatními odpady v ČR.....	41
Obrázek č.11: Trend v nakládání s komunálními odpady v ČR.....	42
Obrázek č.12: Podíly jednotlivých způsobů nakládání s odpady v zemích EU	42
Obrázek č.13: Trend produkce odpadů v Pardubickém kraji	47
Obrázek č.14: Struktura producentů odpadů v Pardubickém kraji.....	48
Obrázek č.15: Srovnání produkce ponikového odpadu v krajích.....	48
Obrázek č.16: Vývoj struktury nakládání s odpady v PK	49
Obrázek č.17: Podíly způsobu nakládání s odpady na celkové produkci odpadů v kraji.....	50
Obrázek č.18: Trend produkce komunálního odpadu v Pardubickém kraji	50
Obrázek č.19: Srovnání produkce komunálního odpadu v krajích	51
Obrázek č.20: Látková struktura komunálního odpadu v Pardubickém kraji.....	51

Seznam zkratek

BRKO	biologicky rozložitelný komunální odpad
ČIŽP	Česká inspekce životního prostředí
ČSÚ	Český statistický úřad
EMAS	Systém environmentálního managementu (z angl. Enviromental Management System)
EUROSTAT	Evropský statistický úřad (angl. The Statistical Office of the European Communities)
FMEA	analýza možných poruch a jejich důsledků (z angl. Failure Mode and Effects Analysis)
FO	fyzická osoba
HDP	hrubý domácí produkt
KO	komunální odpad
MBÚ	mechanicko-biologická úprava odpadu
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NO	nebezpečný odpad
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (z angl. Organisation for Economic Co-operation and Development)
OH	odpadové hospodářství
PCB	polychlorované bifenylly
PK	Pardubický kraj
PO	právnícká osoba
POH ČR	Plán odpadového hospodářství České republiky
POH PK	Plán odpadového hospodářství Pardubického kraje
RL	reverzní logistika
SFŽP	Státní fond životního prostředí
SWOT	Analýza silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb (z angl. Strenght, Weaknesses, Opportunities, Threats)
VS	veřejná správa
VÚV T.G.M. – CeHO	Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka – Centrum pro hospodaření s odpady

Seznam příloh

Příloha č. 1: Nebezpečné vlastnosti odpadů

Příloha č. 2: Produkce odpadů v České republice

Příloha č. 3: Produkce odpadů v Pardubickém kraji

Seznam nebezpečných vlastností odpadů (185/2001 Sb.)

Kód	Nebezpečná vlastnost odpadu
H1	Výbušnost
H2	Oxidační schopnost
H3-A	Vysoká hořlavost
H3-B	Hořlavost
H4	Dráždivost
H5	Škodlivost zdraví
H6	Toxicita
H7	Karcinogenita
H8	Žíravost
H9	Infekčnost
H10	Teratogenita
H11	Mutagenita
H12	Schopnost uvolňovat vysoce toxické nebo toxické plyny ve styku s vodou, vzduchem nebo kyselinami
H13	Schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při odstraňování
H14	Ekotoxicita

Produkce odpadu v České republice mezi lety 2002-2006, z hlediska jednotlivých odvětví
klasifikace OECD (ČSÚ)

Území, kraj <i>Area, region</i>	Odpad <i>Waste</i>	2002		2003		2004		2005 ¹⁾		2006	
		Celkem <i>Total</i>	z toho: ne- bezpečné <i>of which: Hazardous waste</i>	Celkem <i>Total</i>	z toho: ne- bezpečné <i>of which: Hazardous waste</i>	Celkem <i>Total</i>	z toho: ne- bezpečné <i>of which: Hazardous waste</i>	Celkem <i>Total</i>	z toho: ne- bezpečné <i>of which: Hazardous waste</i>	Celkem <i>Total</i>	z toho: ne- bezpečné <i>of which: Hazardous waste</i>
		tis. t									
Česká republika <i>Czech Republic</i>	odpad ze zemědělství a lesnictví <i>Agriculture and forestry waste</i>	5 817	21	5 281	17	3 876	16	2 180	14	1 304	13
	odpad z dolování a těžby <i>Mining and quarrying waste</i>	597	40	689	23	685	23	612	31	459	24
	průmyslový odpad/ <i>Industrial waste</i>	9 510	1 172	7 938	904	7 647	771	5 794	654	6 575	655
	odpad z úpravy a rozvodu vody <i>Waste from water treatment and distribution</i>	819	2	755	1	669	0	1 085	2	413	1
	stavební a demoliční odpad <i>Construction and demolition waste</i>	5 924	269	6 632	88	9 179	216	8 952	207	8 684	168
	odpad z energetiky (mimo radioaktivního) <i>Waste from energy prod. (excl. radioact.)</i>	6 425	27	6 602	14	5 305	25	1 884	21	2 047	31
	odpad z čištění města <i>Waste from sanitation and similar activities</i>	.	.	257	123	393	63	280	123	1 369	342
	komunální odpad/ <i>Municipal waste</i>	4 615	20	4 446	27	4 651	19	4 439	25	3 979	18
	jiný odpad/ <i>Other waste</i>	4 261	874	3 487	578	6 299	560	4 576	549	4 605	545
CELKEM/TOTAL	37 968	2 425	36 087	1 775	38 704	1 693	29 802	1 626	28 066	1 455	

Produkce odpadu v Pardubickém kraji mezi lety 2002-2006, z hlediska jednotlivých odvětví
klasifikace OECD (ČSÚ)

Území, kraj <i>Area, region</i>	Odpad <i>Waste</i>	2002		2003		2004		2005 ¹⁾		2006	
		Celkem <i>Total</i>	z toho: ne- bezpečné <i>of which:</i> <i>Hazardous</i> <i>waste</i>	Celkem <i>Total</i>	z toho: ne- bezpečné <i>of which:</i> <i>Hazardous</i> <i>waste</i>	Celkem <i>Total</i>	z toho: ne- bezpečné <i>of which:</i> <i>Hazardous</i> <i>waste</i>	Celkem <i>Total</i>	z toho: ne- bezpečné <i>of which:</i> <i>Hazardous</i> <i>waste</i>	Celkem <i>Total</i>	z toho: ne- bezpečné <i>of which:</i> <i>Hazardous</i> <i>waste</i>
		tis. t									
Pardubický kraj <i>Pardubický region</i>	odpad ze zemědělství a lesnictví <i>Agriculture and forestry waste</i>	328	2	248	1	190	0	76	2	53	1
	odpad z dolování a těžby <i>Mining and quarrying waste</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	průmyslový odpad/ <i>Industrial waste</i>	350	30	240	15	273	27	506	16	162	18
	odpad z úpravy a rozvodu vody <i>Waste from water treatment and distribution</i>	40	0	55	0	29	0	17	0	8	0
	stavební a demoliční odpad <i>Construction and demolition waste</i>	107	1	269	20	128	2	178	6	417	22
	odpad z energetiky (mimo radioaktivního) <i>Waste from energy prod. (excl. radioact.)</i>	40	9	38	0	31	1	10	0	5	0
	odpad z čištění města <i>Waste from sanitation and similar activities</i>	.	.	4	0	95	0	9	0	41	13
	komunální odpad/ <i>Municipal waste</i>	186	1	163	5	173	1	176	1	180	1
	jiný odpad/ <i>Other waste</i>	55	8	45	7	128	12	94	29	68	12
CELKEM/TOTAL	1 106	51	1 062	48	1 047	43	1 066	54	933	67	